

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295946

A. Hartleben's
Chemisch-technische
BIBLIOTHEK

Die
mechanischen
Vorrichtungen
der
chemisch-technischen
Betriebe.



A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleiwandbänden, pro Band 90 h = 80 Pf. Zuschlag.

- I. Band. Die Ausbrüche, Setze und Südwine. Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Setze, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhang, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kirschen-, Beeren- und Kernobstweine. Von Carl Mater. Vierte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 15 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf. 1
- II. Band. Der chemisch-technische Brennerleiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Presshefe-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Presshefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuer-gesetze. Von Ed. Eibherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 91 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 2
- III. Band. Die Likör-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Likören, Cremes, Sülles, gewöhnlicher Liköre, Aquavite, Fruchtbranntweine (Matajias), des Rums, Arracs, Kognacs, der Bunscheffenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege sowie der zur Likör-Fabrikation verwendeten ätherischen Öle, Linturen, Essenzen, aromatischer Wässer, Farbstoffe und Fruchtesenzen. Von August Gaber. Achte, verm. und verb. Aufl. Mit 17 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 3
- IV. Band. Die Parfümerie-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfüms, Niesalsze, Niespulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Niesstoffe z. z. Von Dr. chem. Georg William Astinjon. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 35 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 4
- V. Band. Die Seifen-Fabrikation. Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit besonderer Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung. Von Friedr. Wiltner, Seifenfabrikant. Fünfte Aufl. Mit 37 erläut. Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 5
- VI. Band. Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation. Eine Darstellung aller in den verschiedenen Ländern üblichen Braumethoden zur Bereitung aller Bierarten sowie der Fabrikation des Malzextraktes und der daraus hergestellenden Produkte. Von Herm. Rüdinger. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abb. 31 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 6
- VII. Band. Die Zündwaren-Fabrikation. Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzen, Zigarrenzünder und Zündblenden, der Fabrikation der Zündwaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Josef Freitag. Zweite Aufl. Mit 28 erläut. Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 7
- VIII. Band. Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation. Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien tierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleum, des Stearins, der Leerde, des Paraffins und des Acethylens z. z. Von Eduard Berl, Chemiker. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 24 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M. 8
- IX. Band. Die Fabrikation der Lade, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes. Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller Arten des Dickles sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwaxes, der flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lade, Resinallade, Asphaltad und Siccativ. Von Erwin Andres. Fünfte Aufl. Mit 33 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 9
- X. Band. Die Essig-Fabrikation. Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig. Von Dr. Josef Berch. Vierte, erm. u. verb. Aufl. Mit 24 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 10
- XI. Band. Die Feuerwerkei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesamten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämtlicher Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke sowie einen Abriss der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Schenbacher. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 11
- XII. Band. Die Meerschäum- und Bernsteinwaren-Fabrikation. Mit einem Anhang über die Erzeugung hölzerner Pfeifentöpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Weifen und Zigarrenzügen; Erzeugung von Kunstmeerschäum (Masse oder Massa). Von G. M. Kaufser. Mit 5 Tafeln (Abb.). 10 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M. 12
- XIII. Band. Die Fabrikation der ätherischen Öle. Anleitung zur Darstellung der ätherischen Öle nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraktion, Deplacierung, Maceration und Absorption. Von Dr. chem. George Williams Astinjon. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 13
- XIV. Band. Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege. Als Lehr- u. Handbuch von praktischer Seite bearb. u. herausg. von Julius Krüger. Zweite Aufl. gänzlich neu bearb. von Ph. C. Jaroslav Husnik. Mit 59 Abb. 33 Bg. 8°. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf. 14
- XV. Band. Die Leim- und Gelatine-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete gemeinerfährliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowstj. Dritte Aufl. Mit 27. Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 15

- XVI. Band. Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers. Eine populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca usw.; der Wachs- und Toilettenfärberei und des künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkergummis, Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zuckerconcur. Von Felig Kewald. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 40 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XVII. Band. Die Tinten-Fabrikation und die Herstellung der Hektographen und Hektographiertinten; die Fabrikation der Tusche, der Tintenflösse, der Stempeldruckfarben sowie des Wachsblauens. Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Kontor-, Kopier- und Hektographiertinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, der chinesischen Tusche, lithographischen Stifte und Tinten, unauslöschlichen Tinten z. Zeichnen der Wäsche, der Hektographiermassen, der Farben für Schreibmaschinen. Von Siegmund Lehner. Fünfte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 3 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XVIII. Band. Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwische und Leder-Schmiere. Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagen-, Maschinen-, Wäschenschmiere, der Schmieröle für Näh- und andere Arbeitsmaschinen, der Mineral-, Schmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwische, Lederlade, des Dégras und Leder-Schmiere für alle Gattungen von Leder. Von Richard Brunner. Fünfte Aufl. Mit 10 erläut. Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- XIX. Band. Die Lohgerberei oder die Fabrikation des Lohgaren Leders. Ein Handbuch für Lederfabrikanten. Von Ferdinand Wiener, Lederfabrikant. Zweite, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 48 Abb. 37 Bg. 8°. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.
- XX. Band. Die Weißgerberei, Sämschgerberei und Pergament-Fabrikation. Ein Handbuch für Lederfabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißgaren Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seisenleders usw.; der Sämschgerberei, der Fabrikation des Pergamentes und der Ledergerberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 20 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- XXI. Band. Viktor Aclé's Chemische Bearbeitung der Schafwolle oder das Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. In zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu herausg. von W. Zanter. Mit 34 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- XXII. Band. Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks, die Emalphotographie und anderweitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik. Vierte, verm. Aufl. Mit 41 Abb. u. 7 Tafeln. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- XXIII. Band. Die Fabrikation der Konserven und Kanditen. Vollständige Darstellung aller Verfahren der Konservierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtäfte usw. und der Fabrikation aller Arten von Kanditen. Von A. Hausner. Dritte, verb. und verm. Aufl. Mit 23 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XXIV. Band. Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelkaffees. Enthaltend: Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandteile; der Darstellung der Rassefurrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelkaffees. Von R. Lehmann. Zweite Aufl. Mit 21 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- XXV. Band. Die Ritze und Klebemittel. Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller Arten von Ritzen und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitungs- und Dampfrohre sowie der Öl-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kasein-, Leim-, Wasserglas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkritze, des Marineleims, der Zahnritze, Zeidellösung und der zu speziellen Zwecken dienenden Ritze und Klebemittel. Von Siegmund Lehner. Sechste, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- XXVI. Band. Die Fabrikation der Knochenkohle und des Tieröles. Eine Anleitung zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Eopiums und der plastischen Kohle, der Verwertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Mit 13 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XXVII. Band. Die Verwertung der Weinrückstände. Praktische Anleitung zur rationellen Verwertung von Weinstreuer, Weinschneise (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Cognac und Weinsprit aus Wein. Von Antonio dal Piaz. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 30 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XXVIII. Band. Die Alkalien. Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali- und Natronverbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chromaltes, Blutlaugensalzes, Weinsäures, Langensäures usw., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Pid. Zweite, verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XXIX. Band. Die Bronzewaren-Fabrikation. Anleitung zur Fabrikation von Bronzewaren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandeln nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldung, des Bronzeierens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen. Von Lubw. Müller. Zweite Aufl. Mit 31 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XXX. Band. Vollständiges Handbuch der Bleichkunst oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flach, Hanf, Wolle, Seide, Zute, Chinagrass und Luffasfaser sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem Anhang über zweckmäßiges Bleichen von Schmutzfedern, Schweinborsten, Tierfellen, Knochen, Elfenbein, Wachs und Talg, Hähern (Lumpen), Papier, Stroh, Wabenschwämmen, Schellack und Guttapercha. Von B. Jochet. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abb. u. 1 Tafel. 24 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

- XXXI. Band. Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine. Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Von Viktor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 2 K = 1 M 80 Pf.
- XXXII. Band. Die Natur der Ziegelsteine und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart. Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschineningenieure, Industrielle und Landwirte. Von Dr. Hermann Zwid. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 106 Abb. 36 Bg. 8° Geh. 9 K 20 h = 8 M. 30 Pf.
- XXXIII. Band. Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben. Enthaltend: Die Anlei- tung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anreicherfarben, der Email-, Ruff- und Metallfarben. 33
Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 43 Abb. 42 Bg. 8°. Geh. 8 K 40 h = 7 M. 60 Pf.
- XXXIV. Band. Die künstlichen Düngemittel. Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleischmehles, der Kaidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasmäslade, der Boudrette uff. sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens 34
der konzentrierten Düngemittel. Von Dr. S. Pic. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXXV. Band. Die Zinkgravure oder das Ätzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Ätzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Von Julius Krüger. Dritte Aufl. Mit 11 Abb. und 7 Tafeln. 15 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XXXVI. Band. Medizinische Spezialitäten. Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und unter- suchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten 36
Chemikern. Von C. F. Capann-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Mag v. Waldheim. 19 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXXVII. Band. Die Kolorie der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer 37
Berücksichtigung der Türkischrothfärberei. Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Von Karl Romen. Mit 6 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- XXXVIII. Band. Die Galvanoplastik. Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und 38
Galvanologie nach den neuesten theoretischen Grundsätzen und praktischen Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von F. J. Bachmann. Mit 61 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- XXXIX. Band. Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft. Populäres Handbuch für Wein- 39
produzenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Pia. Vierte, umgearb. u. verm. Aufl. Mit 72 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- XL. Band. Die technische Verwertung des Steinkohlenteeres. Nebst einem Anhang: 40
Über die Darstellung des natürlichen Asphaltteeres und Asphaltmaltig aus den Asphaltsteinen und bituminöser Schiefer sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Thinius. Zweite, verb. Aufl. Mit 31 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XLI. Band. Die Fabrikation der Erdfarben. Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich 41
vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 19 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XLII. Band. Desinfektionsmittel oder Anleitung zur Anwendung der praktischen und 42
besten Desinfektionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachthöfer usw. zu desinfizieren. Von Wilhelm Hedenast. 13 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- XLIII. Band. Die Heliographie oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metall- 43
platten aller Art, sowohl für Halbton als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fort- schritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst arbeitsweisen Vorschriften und 5 Tafeln. 15 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XLIV. Band. Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe und aller anderen aus dem Teer 44
darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorzinfarbstoffe) und deren Anwendung in der Industrie. Von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abb. 35 Bg. 8°. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.
- XLV. Band. Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse, mit Angabe ihrer 45
Zusammensetzung nach den berühmtesten Chemikern. Von C. F. Capann-Karlowa. Vierte, vollst. umgearb. Aufl. Zusammengesellt von Dr. pharm. Mag v. Waldheim. 20 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XLVI. Band. Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange. Ein prakt. 46
Sands- und Lehrbuch für Druckfabrikanten, Färber und techn. Chemiker. Enthaltend: Das Drucken der Wollen-, Halbwoollen- und Halbsidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Von Viktor Sociét. Mit 54 Abb. u. 4 Tafeln. 37 Bg. 8°. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.
- XLVII. Band. Die Fabrikation des Rübensuders, enthaltend: Die Erzeugung des 47
Brotzuders, des Rohzuders, die Herstellung von Raffinades und Ländiszuder, nebst einem Anhang über die Verwertung der Nachprodukte und Abfälle zc. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- XLVIII. Band. Farbentechnologie. Für die praktische Anwendung in den verschiedenen Gewerben 48
und in der Kunstindustrie, bearb. von Ulwin v. Souvermans. Zweite, verm. Aufl. Mit 7 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- XLIX. Band. Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen oder genaue Beschreibung 49
aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien und deren Behandlung behufs Dar- stellung von Gipsfiguren, Stuccatur-, Ton-, Zement- und Steingutwaren sowie beim Guß von Statuen, 49
Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Uhlenhuth. Vierte, verm. u. verb. Aufl. Mit 17 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

- 50 I. Band. Die Bereitung der Schaumweine, mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagnerfabrikation. Von A. v. Negner. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 45 Abb. 18 Bg. 8^o. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 51 II. Band. Kalk und Luftpörfel. Auftreten und Natur des Kalkeines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftpörfel. Von Dr. Hermann Zwid. Mit 30 Abb. 15 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 52 III. Band. Die Legierungen. Enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amalgame und Lote für die Zwecke aller Metallarbeiter. Zweite, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 15 Abb. 26 Bg. 8^o. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 53 III. Band. Andere Lebensmittel. Eine Anleitung zur Kenntniss der vorzüglichsten Nahrungsmittel und Genussmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande sowie ihre Verfälschungen u. deren Erkennung. Von C. F. Capau-*Skarlowa*. 10 Bg. 8^o. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 54 IV. Band. Die Photokeramik, das ist die Kunst, photographische Bilder auf Porzellan, Email, Glas, Metall usw. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb. von Jakob Husnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abb. 14 Bg. 8^o. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 55 LV. Band. Die Harze und ihre Produkte. Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes des Koloophoniums; das Kamphir, das schwere Harzöl, das Goadöl und die Bereitung von Wagensett und Maschinenöl zc. aus den schweren Harzölen sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgaszerzeugung. Von Dr. G. Thienius. Zweite, verb. Aufl. Mit 47 Abb. 18 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 56 LVI. Band. Die Mineralsäuren. Nebst einem Anhange: Der Chloralkali und die Ammoniakverbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-, Arsens-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chloralkali und Ammonialsalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Von Dr. E. Bick. Mit 28 Abb. 26 Bg. 8^o. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 57 LVII. Band. Wasser und Eis. Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benützung und künstlichen Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 35 Abb. 21 Bg. 8^o. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 58 LVIII. Band. Hydraulischer Kalk und Portlandement nach Rohmaterialien, physikalischen und chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation und Verfertigung unter besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Zementindustrie. Von Dr. H. Zwid. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bg. 8^o. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 59 LIX. Band. Die Glasschmelze für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattschmelze in ihrem ganzen Ansfange. Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glasschmelze. Von J. B. Miller. Dritte Aufl. Mit 14 Abb. 9 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 60 LX. Band. Die explosiven Stoffe, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung und praktische Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Bödmanu. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 67 Abb. 29 Bg. 8^o. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 61 LXI. Band. Handbuch der rationalen Verwertung, Wiedergewinnung und Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art. Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 22 Abb. 22 Bg. 8^o. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 62 LXII. Band. Kautschuk und Guttapercha. Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabrikmäßigen Wege, der Fabrikation des vulkanisirten und gehärteten Kautschuks, der Kautschuk- und Guttaperchacompositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe usw. Von Raimund Höpfer. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 15 Abb. 17 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 63 LXIII. Band. Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange. Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunswäscherei, Hauswäscherei, die Strohhutbleicherei und -särberei, Handschuhwäscherei und -särberei zc. Von Viktor Jodelt. Dritte Aufl. Mit 28 Abb. 15 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 64 LXIV. Band. Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische Leben. Für Gewerbetreibende und Industrielle im allgemeinen sowie für jeden Gebildeten. Von Prof. Dr. Willibald Arnst. Mit 24 Abb. 34 Bg. 8^o. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 65 LXV. Band. Die Fabrikation der Emaille und das Emaillieren. Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillierens auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Dritte Aufl. Mit 16 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 66 LXVI. Band. Die Glas-Fabrikation. Eine übersichtliche Darstellung der gesamten Glasindustrie mit vollständiger Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaren. Von Raimund Gerner. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 65 Abb. 24 Bg. 8^o. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 67 LXVII. Band. Das Holz und seine Destillationsprodukte. Über die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimpregnierung und Holzkonservirung, Weiler- und Retortenerkohlung, Holzessig und seine technische Verarbeitung, Holzteer und seine Destillationsprodukte, Holzteerpech und Holztheer, nebst einem Anhange: Über Gas-erzeugung aus Holz. Von Dr. Georg Thienius. Zweite, verb. u. verm. Aufl. Mit 42 Abb. 23 Bg. 8^o. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 68 LXVIII. Band. Die Marmorierkunst. Ein Lehr- und Musterbuch für Buchbindereien, Buntpapierfabriken und verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Voedt. Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 44 Abb. 12 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

- LXIX. Band. Die Fabrikation des Wachstuches, des amerikanischen Ledertuches, des Wachstafetts, der Maler- und Zeichenleinwand sowie die Fabrikation des Teertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Von R. Göttinger. Mit 11 Abb. 13 Bg. 9^o. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- LXX. Band. Das Celluloid, seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 45 Abb. 10 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- LXXI. Band. Das Ultramarin und seine Bereitung nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abb. 7 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- LXXII. Band. Petroleum und Erdwachs. Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Bearbeitung auf Leuchtöle und Paraffin sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann. Zweite, verb. und erw. Aufl. Mit 23 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXIII. Band. Das Löten und die Bearbeitung der Metalle. Eine Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötpartaten sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Von Edmund Schloffer. Zweite, sehr verm. u. erw. Aufl. Mit 25 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- LXXIV. Band. Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gaskonsumenten. Praktische Anleitung zur Herstellung zweckmäßiger Gasbeleuchtungen mit Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bg. 8^o. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- LXXV. Band. Die Auserlesung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe (einschl. der Nahrungsmittel). Von Dr. S. Pic. Mit 16 Abb. 14 Bg. 8^o. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- LXXVI. Band. Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verkupfern und das Überziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl sowie der Patina, der oxydierten Metalle und der Bronzierungen. Von Friedrich Hartmann. Vierte, verb. Aufl. Mit 3 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- LXXVII. Band. Kuzgefaßte Chemie der Rübensaffreinigung. Von W. Skora und F. Schiller. 19 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXVIII. Band. Die Mineralmalerei. Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Von A. Reim. 6 Bg. 8^o. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- LXXIX. Band. Die Schokolade-Fabrikation. Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien und Maschinen. Von Ernst Salbau. Mit 34 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXX. Band. Die Brikkett-Industrie und die Brennmaterialien. Eine Darstellung der Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Heizstoffe, wie Holz, Torf, Braunkohle, Koks, Erdöl und Spiritus, Wassergas, Halbwassergas und Generatorgas, der Aufbereitung und Brickettierung der Braunkohle und der Unteruchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von Dr. Friedrich Zünnemann. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abb. 22 Bg. 8^o. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- LXXXI. Band. Die Darstellung des Eisens und der Eisenabfälle. Handbuch für Hüttenleute und sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und Fachschulen zc. Von Eduard Faping. Mit 73 Abb. 17 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXXII. Band. Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders. Ein Handbuch für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von farbigem Glacéleder nach dem Aufstreich- und Tauchverfahren sowie mit Hilfe der Leersfarben, zum Färben von schwedischem, sämischgarem und lohlgarem Leder, zur Saffians-, Korduan-, Chagrinfärberei zc. und zur Fabrikation von schwarzem und farbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 16 Abb. 15 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- LXXXIII. Band. Die Fette und Öle. Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Öle und Wachsarten, der Fett- und Olrafinerie und der Kerzenfabrikation. Von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- LXXXIV. Band. Die Fabrikation der moussierenden Getränke. Praktische Anleitung zur Fabrikation aller moussierenden Wässer, Limonaden, Weine zc. und gründliche Beschreibung der hierzu nötigen Apparate. Von Dr. C. Luhnmann. Dritte Aufl. des in erster Aufl. von Oskar Weiz verfaßten Wertes. Mit 31 Abb. 13 Bg. 8^o. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- LXXXV. Band. Gold, Silber und Edelfeine. Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzarbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle. Von A. Wagner. Zweite Aufl. Mit 14 Abb. 18 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXXVI. Band. Die Fabrikation der Äther und Grundessenzen. Die Äther, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtstirupe, Tinkturen zum Färben und Aarungsmittel. Von Dr. Th. Goratius. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Aufl. Von August Gaber. Mit 14 Abb. 18 Bg. 8^o. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXXVII. Band. Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie, das Schleifen, Weizen, Polieren, Lackieren, Aufstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von S. G. Andrés. Vierte, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 54 Abb. 16 Bg. 8^o. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. Die Fabrikation von Albumin und Eierkonserven. Eine Darstellung

88 der Eigenschaften der Eiweißkörper, der Fabrication von Eier- und Vitulalbumin, des Patent- und Naturalbumins, der Eier- und Dotterkonserven und der zur Konservierung frischer Eier dienenden Verfahren. Von Karl Kuprecht. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 16 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

LXXXIX. Band. Die Feuchtigkeith der Wohngebäude, der Mauerfraß und Holzschwamm,

89 nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch benützter Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Reim. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 23 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl. Vollständige Unterweisung

90 zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlgläs mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikell. Von J. B. Miller. Mit 11 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XC I. Band. Die Fabrikation des Alauns, der schwefelsauren und essigsauren Tonerde,

91 des Bleiweißes u. Bleizuders. Von Friedr. Jünemann. Mit 9 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XCII. Band. Die Tapete, ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung sowie turge

92 Beschreibung der Buntpapierfabrikation. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XCIII. Band. Die Glas-, Porzellan- und Emailmalerei in ihrem ganzen Umfange.

93 Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellans, Emails, Fayence- und Steingutmalerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 18 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XCIV. Band. Die Konservierungsmittel. Ihre Anwendung in den Gärungsgewerben

94 und zur Aufbewahrung von Nahrungstoffen. Von Dr. Josef Versch. Mit 8 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

XC V. Band. Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr.

95 Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XCVI. Band. Presshefe, Kunschehe und Backpulver. Ausführliche Anleitung zur Dar-

96 stellung von Presshefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunschehe und der verschiedenen Arten von Backpulver sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf Wilfert. Dritte Aufl. Mit 24 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

XC VII. Band. Der praktische Eisen- und Eisenwarenkenner. Kaufmännisch-technische

97 Eisenwarenkunde. Von E. Zapping. Mit 98 Abb. 37 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

XC VIII. Band. Die Keramik oder die Fabrication von Töpfergeschirren, Steingut-Fayence,

98 Steinzeug, Terralith sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Von Subwig Wipplinger. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 66 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XC. Band. Das Glycerin. Seine Darstellung, seine Verbindung und Anwendung in den

99 Gewerben, in der Seifenfabrikation, Parfümerie und Sprengtechnik. Von E. W. Koppe. Mit 3 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

C. Band. Handbuch der Chemigraphie, Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen

100 für Buchdruck mittels Umdruck von Autographien und Photogrammen, direkter Kopierung oder Rabierung des Bildes auf die Platte (Chromogummi- und Chromalbuminverfahren, Asphalt- und amerikanischer Emailprozess, Autotypie, Photochemigraphie, Chalcodemigraphie und Photodromotypie). Von W. F. Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. Die Imitationen. Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstprodukten

101 als: Eisenstein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbein, Alabastrer u. Von Siegmund Lehner. Zweite, sehr erweit. Aufl. Mit 10 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. Die Fabrikation der Kopal-, Terpeninöl- und Spirituslacker. Von

102 L. E. Andrés. Zweite, umgearb. Aufl. Mit 84 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. Kupfer und Messing sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre

103 Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Ed. Zapping. Mit 41 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CIV. Band. Die Bereitung der Brennerkunschehe. Von Josef Reis. 4 Bg. 8°. Geh.

104 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege. Eine Darstellung der

105 Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Teeres und der Tereöle, des Kreuzöls, des Anizes, des Röhholzes und der Kohlen. Die Fabrication von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoffextrakte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Öle und Harze. Von Dr. Josef Versch. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 68 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CVI. Band. Die Fabrication der Dachpappe und der Anstreichmasse für Pappdächer in

106 Verbindung mit der Teerdestillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltierungen. Von Dr. E. Lohmann. Zweite Aufl. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationalen Beurteilung

107 der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe. Ein den praktischen Bedürfnissen angepasstes analytisches Handbuch für Landwirte u. Von Robert Heinze. Mit 15 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 = 3 M. 25 Pf.

CVIII. Band. Das Lichtausverfahren in theoretischer und praktischer Beziehung. Von

108 J. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. Zink, Zinn und Blei. Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser

109 Metalle, ihrer Legierungen untereinander und mit anderen Metallen sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Von Karl Richter. Mit 8 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

- 129 CXXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha oder des Erdöles auf Leucht- und Schmieröle.** Von F. A. Hofmayer. Mit 27 Abb. 8 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 130 CXXX. Band. **Die Binkäsung** (Chemigraphie, Hintonotypie). Eine fassliche Anleitung, nach den neuesten Fortschritten alle mit den bekannten Manieren auf Zinn oder ein anderes Metall übertragene Bilder hoch zu äßen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik. Zweite Aufl. Mit 26 Abb. u. 4 Taf. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 131 CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Teimmaße-Typen, Stempel und Druckplatten sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle.** Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Teimmaße-Typen und Stempeln, der Celluloidstempel, der Buch- und Steinbrudwalzen, Fladerdruckplatten, elastischen Formen für Steins- und Gipsguß; ferner der Gewinnung, Eigenschaften und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultierenden Abfälle zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen, Pappen, Folienmassen und Teppichen. Von August Stefan. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 114 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 132 CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wacharten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsbäumen und Wachsfiguren, Wachs-papier, Salben und Pasten, Bemalen, Färben, Leder-schmieren, Fußbodenwischen und vielen andern techn. Zwecken. Von Ludwig Sedna. Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 45 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 133 CXXXIII. Band. **Albess und Feuerschuß.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Albeses sowie den Feuerschuß in Theatern, öffentlichen Gebäuden usw. durch Anwendung von Albespräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Benerand. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 134 CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer speziellen Eigenschaften, der Zubereitung zu Appreturmassen und ihrer Verwendung zum Appretieren von leinenen, baumwollenen, seidenen und wollenen Geweben; feuer-sichere und wasser-dichte Appreturen. Von F. Pollehn. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 63 Abb. 31 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 135 CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Cognak und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen** sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Cognak, Pflanzenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser usw. Von August Gader. Zweite, sehr verb. und verm. Aufl. Mit 52 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 136 CXXXVI. Band. **Handbuch der praktischen Seifen-Fabrikation.** In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. Erster Band. Die in der Seifen-fabrikation angewendeten Rohmaterialien, Maschinen und Gerätschaften. Zweite Aufl. Mit 110 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 137 CXXXVII. Band. **Handbuch der praktischen Seifen-Fabrikation.** In 2 Bänden. Von Alwin Engelhardt. Zweiter Band. Die gesamte Seifen-fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und Wissenschaft. Zweite Aufl. Mit 23 Abb. 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 138 CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Habern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abb. und mehreren Tafeln. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.)
- 139 CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sands-, Gewebe-, Papiers-, Kohle-, Eisens-, Stein-, Schwamm- usw. Filter und der Filterpressen. Von Richard Krüger. Mit 72 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 140 CXL. Band. **Blech und Blechwaren.** Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindustrie, für Hüttenwerke, Konstruktionswerkstätten, Maschinen- und Metallwarenfabriken. Von Eduard Zapfing. Mit 125 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- 141 CXXI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Zweiter Band. Die Erzeugnisse der Hadern. Mit 114 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M. (Siehe auch die Bände 138 und 142.)
- 142 CXXII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Unternehmung der in der Papier-fabrikation vorkommenden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. (S. auch Band 138 u. 141.)
- 143 CXXIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Kräger. Mit 52 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 144 CXXIV. Band. **Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenühten Farbhölzer und Gerberindien als Heizungsmaterialien, zu chemischen Produkten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der Landwirtschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Von Ernst Hubbard. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 50 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 145 CXXV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Lust- und Darmmalz nach den gewöhnl. und den verschiedenen mechanischen Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 146 CXXVI. Band. **Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metallindustrie.** Eine Sammlung ausgearbeiteter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten sowie deren Konservierung. Von Heinrich Bergmann. Zweite Aufl. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

- CXLVII. Band. Die Gerb- und Farbstoffextrakte. Von Dr. Stanislaus Mierziński. 147
Mit 59 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- CXLVIII. Band. Die Dampfbrauerei. Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gemberwesens. Mit besonderer Berücksichtigung der Didmairisch-(Defektions-)Brauerei nach bairischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. 148
Mit 55 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CXLIX. Band. Praktisches Handbuch für Korbflechter. Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparterienwaren, Strohmatte und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, 149
Lacieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes usw. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- CL. Band. Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation. Von Alwin Engelhardt. 150
Mit 58 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CLI. Band. Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Zementgläser. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gips, Kreide, Leim, Schwefel, 151
Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen sowie des Stein- und Zementgusses. Von Johannes Höfer. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 54 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CLII. Band. Die Färberei a ressort und das Färben der Schmuckfedern. Leicht- 152
fassliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretieren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLIII. Band. Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop. Ein Handbuch 153
für praktische Optiker von Dr. Karl Neumann. Mit 95 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CLIV. Band. Die Fabrikation der Silber- und Quecksilberspiegel oder das Belegen 154
der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 49 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLV. Band. Technik der Radierung. Eine Anleitung zum Radieren und Ätzen auf Kupfer. 155
Von J. Koller. Zweite Aufl. 10 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLVI. Band. Die Herstellung der Abziehbilder (Metachromatypie, Dekalomanie) der Blech- 156
und Transparentdrucke nebst der Lehre der Übertragung-, Um- und Überdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLVII. Band. Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronzieren und Vergolden 157
natürlicher Blumen und Gräser sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Bouquets, Kränzen und Dekorationen. Von W. Braunsdorf. Mit 4 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLVIII. Band. Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagen- 158
federn. Leichtfasslich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche. Von Hermann Krämer. Mit 24 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLIX. Band. Hauspezialitäten. Von Adolf Bomačka. Zweite Aufl. Mit 10 Abb. 15 Bg. 159
8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLX. Band. Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen zu 160
Zwecken der graphischen Künste. Von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CLXI. Band. Die Ribbenbrennerei. Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit. 161
Von Hermann Briem. Mit 14 Abb. und einem Situationsplane. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CLXII. Band. Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke. Nebst einer 162
Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 30 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- CLXIII. Band. Handbuch der praktischen Toiletteisen-Fabrikation. Praktische An- 163
leitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteisen sowie der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abb. 31 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CLXIV. Band. Praktische Herstellung von Lösungen. Ein Handbuch zum raschen und 164
sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- CLXV. Band. Der Gold- und Farbdruck auf Kaliko, Leder, Leinwand, Papier, Sammet, 165
Seide und andere Stoffe. Von Eduard Grosse. Mit 102 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CLXVI. Band. Die künstlerische Photographie. Nebst einem Anhange über die Beurteilung 166
und technische Behandlung der Negative photographischer Porträts und Landschaften sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- CLXVII. Band. Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und 167
Extrakte. Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extraktarten, in 50%igem Spirit löslichen ätherischen Öle sowie der Mischungssenzen, Extraktessenzen, Fruchtessenzen und der Fruchtäther. Nebst einem Anhange: Die Erzeugung der in der Likör-Fabrikation zur Anwendung kommenden Farb- tinturen. Von Heinrich Popper. 2. Aufl. Mit 15 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- CLXVIII. Band. Das Photographieren. Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen 168
bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von J. F. Schmid. Mit 54 Abb. und einer Farbdruck- beilage. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

- 169 CLXIX. Band. **Öl- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch, enthaltend das Reinigen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfallschüden desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körpern, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Öl- und Firnisfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse, der Flamm- und Lampenröhre, der Buchdruckschwärze und bunten Druckfarben. Von Louis Edgar Audés. Mit 56 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 170 CLXX. Band. **Chemie für Gewerbefreibende.** Darstellung der Grundlehren der chemischen Wissenschaften und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Kottner. Mit 70 Abb. 33 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 171 CLXXI. Band. **Chorevilsch - praktisches Handbuch der Gasinflation.** Von D. Coglievina. Mit 70 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 172 CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genane, übersichtliche Beschreibung der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 86 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- 173 CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- und Fleischwaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von N. Merges. Zweite, von Georg Wenger durchgesehene und mit Anmerkungen und neuen Rezepten versehene Auflage. Mit 29 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 174 CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine, ihre chemisch-mineralogische Zusammenfassung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Konservierung.** Von Richard Krüger. Erster Band. Mit 7 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 175 CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine usw.** Von Richard Krüger. Zweiter Band. Mit 109 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 176 CLXXVI. Band. **Das Buch des Konditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung der verschiedensten Artikel aus dem Konditoreifache. Buch für Konditore, Hotels, große Küchen und für das Haus. Von Fr. Urban. Mit 37 Tafeln. 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 177 CLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämtlicher Bindereiarbeiten und Dekorationen, wie Kränze, Bouquets, Guirlandes zc. Von W. Braunsdorf. Mit 61 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 178 CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 179 CLXXIX. Band. **Das Gesamtgebiet der Vergolderei** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe, Gipsmasse; ferner die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Mattvergoldung von Holz, Eisen, Marmor, Sandstein, Glas usw. sowie zum Versilbern, Bronzieren und Zinmalen und der Herstellung von Holz-, Cuivre poli-, Porzellan- und Majolikamitation. Die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Kentsch. Mit 70 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 180 CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Pufffedernfärberei, Lappenfärberei mit Nüpfenführung und chemische und Rahmwäscherei.** Von Louis Lau. 12 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 181 CLXXXI. Band. **Taschenbuch** bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufartikel der Apotheken und Drogeriehandlungen. Von Ph. Mr. Ad. Romáčka. Dritte verb. Aufl. 9 Bg. 8°. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- 182 CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** Erster Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laub-, Blumen- und Kelchblätter, Staubfäden und Pistille. Von W. Braunsdorf. Mit 110 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 183 CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.** Zweiter Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Bälmen, Farnträuer, Blattpflanzen und Früchte. Von W. Braunsdorf. Mit 50 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 184 CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilinfärberei und Druckerei auf Baumwollwaren.** Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Herstellungsmethoden: Echtfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu entwickelnde Farben. Anwendung der Anilinfarben zum Zeugdruck. Von W. S. Sozlyet. Mit 13 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 185 CLXXXV. Band. **Die Untersuchung von Feuerungsanlagen.** Eine Anleitung zur Untersuchung von Heizversuchen von Hanns Freih. Jüptner v. Jonsdorff. Mit 49 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 186 CLXXXVI. Band. **Die Kognak- und Weinsprit-Fabrikation** sowie die Trester- und Gesebrandtweimbrennerei. Von Ant. dal Riaz. Mit 37 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 187 CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahlgebläse im Dienste der Glas-Fabrikation.** Genane übersichtliche Beschreibung des Matherens und Verziersens der Hohl- und Taigeläser mittels des Sandstrahles, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen; und Umdruckverfahren mit genauer Stizzierung aller neuesten Apparate. Von Wilh. Mertens. Mit 27 Abb. 7 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 188 CLXXXVIII. Band. **Die Steingut-Fabrikation.** Für die Praxis bearbeitet von Gustav Steinbrecht. Mit 86 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 189 CLXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Leuchtgase** nach den neuesten Forschungen. Über Stein- und Braunkohlens-, Torf-, Holz-, Harz-, Öl-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walfett- und die neuesten Wasser- und karbonisierten Leuchtgase. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgasteeere, Leuchtgasteeerde, Ammoniakwasser, Koks und Retortenrückstände. Nebst einem Anhang: Über die Untersuchung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Von Dr. Georg Theinius. Mit 155 Abb. 41 Bg. 8°. Geh. 8 K 80 h = 8 M.

- CLXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Erbstoffes in den Naturerbstoffen** v. von Karl Eichert. 7 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M. 190
- CLXXXI. Band. **Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majolika.** Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartsteingut, Fayence und auf ordinairem Steingut, Majolika, der Farbfäße, der Farbförper, Unterglasurfarben, Ausglasurfarben, für feingelbe Fayencen, sogenannten Steingutcharfeuerfarben, Majolikafarben v. von E. W. Swoboda. 9 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 191
- CLXXXII. Band. **Das Ganze der Kürschnerei.** Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenkunde, Zureicherei, Färberei und Bearbeitung der Pelzjelle. Von Paul Cubacens. Mit 72 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 192
- CLXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnirter Schaumweine.** Von Antonio dal Piaç. Mit 63 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 193
- CLXXXIV. Band. **Die Negativmethode nach Kunk- und Kopierverfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 52 Abb. 34 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 194
- CLXXXV. Band. **Die Pervielfältigungs- und Kopierverfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 195
- CLXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmasseverarbeitung.** Genaue übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Stizzierung der wichtigsten Stäben, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 196
- CLXXXVII. Band. **Die Rattendruckeri.** Ein praktisches Handbuch der Bleicherei, Färberei, Druderei und Appretur der Baumwollgewebe. Von B. F. Wharton und B. G. Sorhlet. Mit 30 gedruckten Rattunproben, deren genaue Herstellung in Texten des Buches enthalten ist, und 39 Abb. der neuesten Maschinen, welche heute in der Rattendruckeri Verwendung finden. 24 Bg. 8°. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf. 197
- CLXXXVIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen** aus Blech, Wolle, Band, Wachs, Leder, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischschuppen, Muscheln, Moos und anderen Stoffen. Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 198
- CLXXXIX. Band. **Praktischer Anfericht in der heutigen Wollenfärberei.** Enthaltend Wäscherei und Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- und Weidspänenfärberei für lose Wolle, Garne und Stüde. Von Louis Lau und Minu Gampe. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 199
- CC. Band. **Die Fabrikation der Stiefelwäpche und der Lederkonservierungsmittel.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefel- und Schuhwäpchen, Lederappreturen, Lederladen, Leder-schwärzen, Lederfäben, Lederfetten, Oberleders- und Sohlenkonservierungsmitteln usw. usw. Von L. E. Andés. Mit 19 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 200
- CCI. Band. **Fabrikation, Berechnung und Visieren der Fässer, Böttiche und anderen Gefäße.** Hand- und Hilfsbuch für Böttcher, Binder und Fassfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 201
- CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenshuth. Mit 33 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 202
- CCIII. Band. **Das Gesamtgebiet der Phytokeramik** oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Dekorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Köhling. Mit 12 Abb. 8 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M. 203
- CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzuder, Raffinade und Kandis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse sowie die Verwertung der Abfallprodukte der Zuderfabrikation. Von Dr. Ernst Stehdn. Mit 90 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M. 204
- CCV. Band. **Vegetabilische und Mineralmalmaschinenöle** (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendungen. Von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 205
- CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers und zuckerhaltiger Stoffe** sowie der Hilfsmaterialien der Zuderindustrie. Von Dr. Ernst Stehdn. Mit 43 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 206
- CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe sowie der Antiseptika und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 207
- CCVIII. Band. **Das Konservieren der Nahrungs- und Genussmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- u. Konserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 208
- CCIX. Band. **Das Konservieren von Tierbälgen** (Ausstoufen von Tieren aller Art), von Pflanzen und allen Natur- und Kunstprodukten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genussmittel. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M. 209
- CCX. Band. **Die Mülerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräde der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissemens und der Kollgeriefabriken. Von Richard Thaler. Mit 17 Tafeln (167 Abb.). 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M. 210
- CCXI. Band. **Die Obstweinbereitung** nebst Obst- und Beerenbranntweinbrennerei. Von Antonio dal Piaç. Mit 51 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 211

- 212 CCXII. Band. Das Konservieren des Holzes. Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 213 CCXIII. Band. Die Walkschiffärberei der ungesponnenen Baumwolle. Von Eduard Herzinger. Mit 2 Abb. 6 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 214 CCXIV. Band. Das Raffinieren des Weinsäure und die Darstellung der Weinsäure. Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsäure auf ihren Handelswert. Von Dr. F. C. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 215 CCXV. Band. Grundriß der Tonwarenindustrie oder Keramik. Von Karl W. Swoboda. Mit 36 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 216 CCXVI. Band. Die Broterzeugung. Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung der Rohmaterialien, Geräte und Apparate zur rationellen Broterzeugung sowie die Methoden zur Untersuchung und Beurteilung von Mehl, Hefe und Brot. Nebst einem Anhange: Die Einrichtung von Brotfabriken und kleineren Bäckereien. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 217 CCXVII. Band. Milch und Molkeerzeugnisse. Ein Handbuch des Molkeerbetriebes. Umfassend: Die Gewinnung und Konservierung der Milch, die Bereitung von Butter und Käse, Kefir, und Kумыs und der Nebenprodukte des Molkeerbetriebes sowie die Untersuchung von Milch und Buttermilch. Von Ferdinand Baumeister. Mit 143 Abb. und 10 Tabellen. 25 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 218 CCXVIII. Band. Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie. Ein Leitfaden für Berufsa- und Amateurrhographen. Von Dr. F. C. Stiefel. Mit 21 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 219 CCXIX. Band. Die Imprägnierungstechnik. Handbuch der Darstellung aller säurewiderstehenden, wasserdichten und feuerfesteren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abb. 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 220 CCXX. Band. Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande. Darstellung der Sorten und Eigenschaften des arabischen Gummi, seiner Verfälschungen, Fälschung des Dextrins und anderer Stärkerprodukte, sowie der Surrogate für Gummi aus Dextrin und anderen Materialien. Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 221 CCXXI. Band. Thomasschlacke und natürliche Phosphate. Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasschlackennehles in der Landwirtschaft; ferner die Eigenschaften der natürlichen Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung sowie die Bewertung von Thomasschlacke und anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Von August Wiesner. Mit 28 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 222 CCXXII. Band. Feuerfester-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhange: Die Fabrication des Linoleums. Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 223 CCXXIII. Band. Papierpräparatfäßen. Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierabstrichen, wie Pergamentpapiere, Abzieh-papiere, Konservierungspapiere, Flaberpapiere, feuerfeste und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paß- und Kopierpapiere, Kreides- und Umdruckpapiere, Lederpapiere, leuchtende Papiere, Schildpatt- und Eisenbleinpapiere, Metallpapiere, der bunten Papiere usw. usw. und Gegenständen aus Papier. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 224 CCXXIV. Band. Die Cyanverbindungen. Umfassend: Die Darstellung von Cyanalium, gelbem und rotem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichtigen Cyanverbindungen sowie deren Anwendung in der Technik. Von Dr. Friedrich Feuerbach. Mit 25 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 225 CCXXV. Band. Vegetabilische Fette und Öle, ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 226 CCXXVI. Band. Die Kälteindustrie. Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in der Technik und Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 227 CCXXVII. Band. Handbuch der Massalanalyse. Umfassend das gesamte Gebiet der Titrimethoden. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 69 Abb. 36 Bg. 8°. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.
- 228 CCXXVIII. Band. Animalische Fette und Öle, ihre praktische Darstellung, Reinigung, Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 229 CCXXIX. u. CCXXX. Band. Handbuch der Farben-Fabrikation. Praxis und Theorie. Von Dr. Stanis. Miezinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bg. 8°. Geh. 15 K = 13 M. 50 Pf.
- 231 CCXXXI. Band. Die Chemie und Technik im Kleidergewerbe. Von Georg Wenger. Mit 38 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 232 CCXXXII. Band. Die Verarbeitung des Strohens zu Geflechten und Strohhüten, Matten, Flechtbündeln, Seilen, in der Papierfabrikation und zu vielen anderen Zwecken. Von Louis Edgar Andés. Mit 107 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 233 CCXXXIII. Band. Die Torfindustrie. Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes im kleinen und großen Betriebe sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Theodor Koller. Mit 28 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 234 CCXXXIV. Band. Der Eisenerz, seine Bildung, Gefahren und Verhütung unter besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Konstruktionsmaterial. Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

- CCXXXV. Band. Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadaver- 235
 feilen, Schlachtabfällen usw. Von Dr. S. Haefde. Mit 27 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXXXVI. Band. Die Kunst des Färbens und Bleichens von Marmor, künstlichen 236
 Steinen, von Knochen, Horn und Eisenbein und das Färben und Zimieren von allen Holzsorten. Ein
 praktisches Handbuch zum Gebrauche der Tischler, Drechler, Galanterie-, Stoc- und Schirmfabrikanten. Ein
 Hammacher v. Bon H. Soglyet. 17 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCXXXVII. Band. Die Dampfwalzerei. Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend 237
 Beschreibung der dabei benutzten Maschinen, Waschprozesse und Chemikalien. Von Dr. S. C. Stiefel.
 Mit 28 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- CCXXXVIII. Band. Die vegetabilischen Faserstoffe. Ein Hilfs- und Handbuch für die 238
 Praxis. Von Max Bottler. Mit 21 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXXXIX. Band. Die Fabrikation der Papiermache- und Papierstoffwaren. Von 239
 Louis Edgar Andés. Mit 125 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCXL. Band. Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten. 240
 Von Karl Wegel. Mit 104 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLI. Band. Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Kontrolle 241
 derselben. Eine Darstellung der Essigfabrikation mit Erzielung der höchsten Ausbeuten, der zweck-
 mäßigsten Einrichtung der Fabriken und des Betriebes unter Vermeidung von Störungen und der
 Kontrolle derselben. Ferner der Einrichtung des selbsttätigen ununterbrochenen Betriebes und der Essig-
 fabrikation mit rein gezüchteten Fermente. Von Dr. Josef Versch. Mit 68 Abb. 22 Bg. 8°. Geh.
 6 K 60 h = 6 M.
- CCXLII. Band. Die Fabrikation von Stärkezucker, Dexkrin, Maltosepräparaten, 242
 Zuckervouleur und Invertzucker. Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzucker-
 fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Versch. Mit 58 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCXLIII. Band. Das Gasglühlicht. Die Fabrikation der Glühkerze („Estrümpe“). 243
 Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Übersetzung und Bearbeitung von Dr. M. L. Waczejwski.
 Mit 32 Abb. 9 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCXLIV. Band. Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fort- 244
 schritten. Von Karl Wegel. Mit 155 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLV. Band. Stäbflische und Fabrikabwässer. Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. 245
 Von Dr. S. Haefde. Mit 80 Abb. 32 Bg. 8°. Geh. 8 K 80 h = 8 M.
- CCXLVI. Band. Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant. Hand- und 246
 Hilfsbuch für Destillateure, Vitor- und Spirituosenfabrikanten. Von August Gaber. Mit 67 Abb.
 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLVII. Band. Der Gips und seine Verwendung. Handbuch für Bau- und Maurer- 247
 meister, Stuccaleure, Modelleure, Bildhauer, Gipsgießer usw. Von Marco Pedrotti. Mit 45 Abb.
 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLVIII. Band. Der Formaldehyd. Seine Darstellung und Eigenschaften, seine An- 248
 wendung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Panino und Dr. E. Seitter. Mit
 10 Abb. 9 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- CCXLIX. Band. Die Fabrikation des Feldspatporzellans. Für die Praxis bearbeitet und 249
 verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCCL. Band. Die Serum-, Bakterientoxin- und Organpräparate. Ihre Darstellung, 250
 Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bacteriologen u. Von Dr. pharm.
 Max v. Waldheim. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCCLI. Band. Die keramische Praxis. Populäre Anleitung zur Erzeugung keramischer 251
 Produkte aller Art, unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur
 Bereitung von Massen und Glasuren. Von J. W. Chamberger. Mit 39 Abb. 16 Bg. 8°. Geh.
 4 K 40 h = 4 M.
- CCCLII. Band. Die Technik der Kosmetik. Ein Handb. d. Fabrik., Verwertung u. Prüfung 252
 aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCCLIII. Band. Die animalischen Faserstoffe. Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis, 253
 umfassend Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Verwendung sowie Bleichen und Färben
 tierischer Faserstoffe. Von Max Bottler. Mit 16 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCCLIV. Band. Die organischen Farbstoffe tierischen und pflanzlichen Ursprunges und 254
 deren Anwendung in der Färberei und Zeugdruderei. Von Albert Berghof. Mit 50 Abb. 27 Bg.
 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCCLV. Band. Blattmetalle, Bronzen und Metallspatiere, deren Herstellung und 255
 Anwendung. Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCCLVI. Band. Die Cyankaliumlauge von Goldetzen. James Park's „Cyanide- 256
 Process of Gold Extraction“ frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte
 Ausgabe. Mit Titelfeld und 14 Tafeln und 15 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCCLVII. Band. Die Kunststeine. Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher 257
 Steinmassen, namentlich der Schwem-, Schladen-, Zement-, Gips- und Magnesialsteine, des künstlichen
 Marmors, Meerschaum, der feuerfesten Steinmassen, der Filtriersteine und der künstlichen Schleifsteine
 sowie der Asphaltsteine. Von Siegmund Lehner. Mit 65 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCCLVIII. Band. Der Aluminiumdruck. (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in 258
 der lithogr. Praxis. Von Karl Weilandt. Mit 12 Abb. 6 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- CCCLIX. Band. Das Gas und seine moderne Anwendung. Von Paul Frenzel. Mit 259
 179 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

- 260 CCLX. Band. Die Konservierung von Traubenmost, Fruchtlästen und die Herstellung alkoholfreier Getränke. Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 261 CCLXI. Band. Die Patina. Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer und dessen Legierungen. Bearb. von Dr. L. Panino und Dr. E. Seitter. 6 Bg. 8°. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 262 CCLXII. Band. Das Studium der Chemie. Von Alfred Zoepfer. 7 Bg. 8°. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- 263 CCLXIII. Band. Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen. Von Eduard Felton. Mit 38 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 264 CCLXIV. Band. Die Fabrikation der Trikotwaren sowie Strumpfwaren und deren Kalfulation. Enthaltend die ausführliche Beschreibung der Trikotweberei und Konfektion von Trikotwaren. Mit Anhang: Die Trikotwäsche. Von Wilhelm Heiser. Mit 220 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 265 CCLXV. Band. Die praktische Lederzeugung. Von Robert Burckhardt. Mit 32 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 3 K = 2 M. 70 Pf.
- 266 CCLXVI. Band. Die Holzbiegerei und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Holz. Von Louis Edgar Andés. Mit 117 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 267 CCLXVII. Band. Die künstliche Kühlung. Isolation gegen Feuchtigkeit und gegen Elektrizität. Von Alfons Forstner. Mit 20 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 268 CCLXVIII. Band. Die Handelspflanzen Deutschlands. Ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Neger. Mit 20 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 269 CCLXIX. Band. Cellulose, Celluloseprodukte und Kautschuksurrogate. Eine Darstellung der Bereitung von Cellulose, Fergamentcellulose, der Gewinnung von Zuder, Alkohol und Oxalsäure aus Holzcellulose, der Nitrocellulose und Celluloseester, der Fabrikation von Kunstseide, Stanzstoff, Celluloid, der Kautschuksurrogate, des Kautschuks und des Gattis. Für die Praxis bearb. von Dr. Josef Versch. Mit 41 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 270 CCLXX. Band. Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuchungen. Methoden zur chemisch-technischen Prüfung der in der Textilindustrie hauptsächlich verwendeten Materialien. Zum Laboratoriumsgebrauch zusammengestellt von Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 271 CCLXXI. Band. Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Lack- und Farbenindustrie. Praktisch erprobte, ausgewählte Vorschriften für die Herstellung und Anwendung aller Lade, Firnisse, Polituren, Anstrichfarben usw. Von Louis Edgar Andés. 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 272 CCLXXII. Band. Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittellindustrie. Von Louis Edgar Andés. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 273 CCLXXIII. Band. Wie eine moderne Cerdesstillation mit Dachpappenfabrik eingerichtet sein muß. Von Willy Peterson-Sinberg. Mit 77 Abb. und einer Tafel. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 274 CCLXXIV. Band. Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabrikation für den Chemiker, Meister, Kammerführer etc. Von Dr. S. Mierziński. Mit 19 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 275 CCLXXV. Band. Bleistifte, Farbstifte, farbige Kreiden und Pastellstifte, Aquarellfarben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren. Von August Buchwald. Mit 113 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 276 CCLXXVI. Band. Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gase. Von Dr. E. Lohmann. Mit 70 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 277 CCLXXVII. Band. Unsere Lebensmittel. Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel sowie Hinweise auf ihre Verfälschungen. Von Dr. Alfred Hasterlik. Mit 3 Abb. 27 Bg. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 278 CCXXVIII. Band. Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente. Mit Anhang: Anleitung zur Aufsuchung und Trennung der Elemente. Von Dr. Alexander Just. Mit 19 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 279 CCXXIX. Band. Die Chrombeizen. Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von Wilhelm Hallerbach. 9 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 280 CCLXXX. Band. Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillationsprodukte. Von Dr. Georg Ehenius. Mit 78 Abb. 30 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 281 CCLXXXI. Band. Die Destillation der Harze, die Resinatlade, Resinatfarben, die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen. Von Viktor Schweizer. Mit 68 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 282 CCLXXXII. Band. Die Malerfarben und Malmittel. Eine Darstellung der Eigenschaften aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, deren Untersuchung auf ihre Echtheit, erlaubte und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen. Von Dr. Josef Versch. Mit 4 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 283 CCLXXXIII. Band. Die Harzprodukte. Gewinnung und Verarbeitung der Rotherpentine zu Terpentinöl und Kolophonium, dessen Verarbeitung zu Harzölen, Schmierern usw. und Herstellung der verschiedenen Produkte, insbesondere der Hartharze, harzsauren Metalloxyde usw. Von Louis Edgar Andés. Mit 67 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 284 CCLXXXIV. Band. Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe. Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abb.

Zu eleganten Ganzleinwandbänden, Zuschlag pro Band 90 h = 80 Pf. zu den oben bemerkten Preisen.

Die
mechanischen Vorrichtungen
der
chemisch-technischen Betriebe.

Die
mechanischen Vorrichtungen
der
chemisch-technischen Betriebe.

Von
Friedrich Weigand.

Mit 220 Abbildungen.



Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1905.

(Alle Rechte vorbehalten.)

1-301585

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~1373~~

Druck von Rudolf W. Rohrer in Brünn.

3PK-3-58/2017
Akc. Nr. ~~282~~ 149

Vorwort.

Kein chemisch-technischer Betrieb kann sich heute der mechanischen Hilfsmittel, der Maschinen, verschließen, ja nur mit ihrer Hilfe ist es möglich, überhaupt fabrikmäßig oder für den großen Konsum in entsprechender Beschaffenheit zu produzieren. Die Zahl dieser Maschinen ist ins Unendliche, auch für die gewöhnlicheren Arbeitsprozesse, angewachsen und für den Industriellen und Gewerbetreibenden wird es oft schwer, wenn nicht unmöglich, unter denselben die gerade seinen Zwecken passende auszuwählen. Das vorliegende Werk hat es sich zur Aufgabe gemacht, für die verschiedensten chemisch-technischen Betriebe geeignete und häufiger verwendete Maschinen und maschinelle Vorrichtungen den Interessenten hinsichtlich ihrer Wirkung und Arbeitsweise beschreibend und in Zeichnung vor Augen zu führen, so daß er in der Lage ist, hier eine Auswahl zu treffen. Aber auch das Wesen der einzelnen mit den mechanischen Hilfsmitteln auszuführenden Arbeitsprozesse ist eingehend an der Hand jahrelanger Erfahrungen erläutert, es sind viele wichtige Beobachtungen eingeflochten und so darf ich wohl die Hoffnung aussprechen, daß das Buch nicht nur im Kreise der Industrie und der Gewerbe selbst, sondern auch allenthalben eine freundliche und wohlwollende Aufnahme finden wird; es ist aus der Praxis für die Praxis geschrieben!

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Einleitung	1
Zerkleinerungsvorrichtungen	3
Klassen der Zerkleinerungsmaschinen, Hartguß	8
Steinbrechmaschine von H. R. Gläser in Wien	10
Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brind & Hübner in Mannheim	11
Knochenbrecher	15
Moultierbrecher	16
Brechschnecken	19
Granulatoren	21
Desintegratoren oder Schleudermühlen	22
Walzenmühle (Kalifornisches Walzwerk)	29
Stampfwerk	31
Stampf- oder Pochwerke nach kalifornischem System	32
Kollergänge	33
Kollergänge von Brind & Hübner in Mannheim	37
Schlagkreuzmühle von H. R. Gläser in Wien	40
Schlagkreuzmühle von Hillig & Westphal in Berlin	45
Glockenmühlen	47
Kugelmühlen mit geschlossenem Mahlgehäuse	49
Horizontalkugelmühle	51
Kugelmühle mit stetiger Ein- und Auslegung	53
Mahlgänge (Horizontalmühlen)	56
Rollmühlen	59
Schraubenmühlen	60
Trommelmühlen	62
Beschickungsapparat für Kugelmühlen, Walzwerke usw.	65
Favoritamühle	68
Harzmahlanlagen	71
Mahl- und Mischmaschine „Gloria“	72

	Seite
Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph“	75
Siebtrummeln	78
Sieborrichtungen	79
Schleudermühlenanlage mit Sieborrichtung, Elevator usw.	79
Staubfänger, Staubkollektoren	81
Staubfilter	83
Viktoria-Staubkollektor	88
Walzenquetschwerke	90
Samenquetschmaschinen	92
Defortifikateure	93
Maschine zum Schneiden von Kräutern, Wurzeln usw. . .	96
Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen	98
Beförderung von Flüssigkeiten	98
Rohrleitungen	99
Beförderung von festen Körpern	101
Bewegung von Gasen	102
Gurtenantporteur	102
Bandporteur	103
Transportrinne	103
Schwingeförderrinne	104
Schütteltransportrinnen	105
Fraipontscher Emulseur	106
Automatisch wirkendes Druckfaß	110
Luftporteur	113
Körtingsche Dampfstrahlpumpen oder Elevatoren zum Heben von Flüssigkeiten	113
Körtingsche Dampfstrahlpumpen zum Auslaugen	115
Förderung von Säuren, Laugen usw.	117
Mischvorrichtungen	119
Mischen von festen Körpern	120
Mischen fester Substanzen mit Flüssigkeiten	121
Mischen von Flüssigkeiten	122
Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen	123
Mischen von Gasen	124
Selbsttätige Mischmaschine von R. Mayer in Görlitz . .	124
Mischmaschine für feinpulverige Substanzen	127
Sieb- und Mischmaschine von Geb. Meinede in Zerbst . .	129
Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin	131
Klopfsieb von H. R. Gläser in Wien	133
Schüttelsieb von H. R. Gläser in Wien	134
Knetmaschinen	136

	Seite
Knet- und Mischmaschine von Werner & Pfeleiderer in Cannstadt	136
Kleine Knet- und Mischmaschine	136
Misch- und Knetmaschine von J. W. Lehmann in Dresden	140
Knetmaschine der Borchbecker Maschinenfabrik in Borchbeck	141
Reibmaschinen	142
Trichter- oder Konusmühle, verbessert	142
Trichter- oder Konusmühle von Schiefferdecker & Heim in Worms	144
Tellermaschinen	145
Walzenmaschinen	147
Palmiésche Zylinderreibmaschine	148
Bronzeisen	152
Bundneusen-Peloteusen	156
Mischvorrichtung zum Entfäuern	158
Mischen mittels Luftdruck	158
Eckenbergs Emulsor — Lavalscher Separator	159
Dampfstrahlrührgebläse	163
Pressvorrichtungen	167
Keilpressen	168
Topfpressen	170
Hydraulische Pressen	171
Hydraulische Pressen für Ölfrüchte	172
Batterien von vier anglo-amerikanischen Ölpressen	173
Hydraulische Presse ohne Pumpwerk	174
Hydraulische Pressen von Brind & Hübner in Mannheim	175
Hydraulische Kastenpresse von Brind & Hübner in Mannheim	176
Hydraulische Ringpresse von Brind & Hübner in Mannheim	177
Hydraulische Horizontalpresse	179
Ölpresse von Librée	180
Vorpresse für Ölfrucht	181
Maschine zum Vorpressen von Ölkuchen	182
Hydraulische Presse für Coprah und Palmkerne	183
Hydraulische Presse für runde Kuchen	185
Ausstoßapparat für Kuchen	186
Anglo-amerikanische Ölmühle	186
Kolonialölmühle	188
Extraktionsvorrichtungen	190
Ein- und Mehrförperextraktionsapparate	191
Wechselextraktionsapparat	191

	Seite
Extraktionsvorrichtungen zur Gewinnung von Ölen und Fetten usw.	196
Extraktionsapparat von Deiß	197
Extraktionsapparat von Bohl	199
Seiferts Batterie-Extraktionsapparat	201
Destillierapparat für Benzin	204
Universalextrakteur von Lindner & Merz in Brünn	205
Erzsilberextraktionsapparat von Wegelin & Hübnier in Halle a. d. S.	208
Extrahieren öl- und fetthaltiger Substanzen für menschlichen Genuß	210
Extraktionsapparat für öl- und fetthaltige Substanzen mittels Alkohol zc.	211
Auslaugeelevator	212
Diffusionsbatterien für Gerb- und Farbstoffe	213
Extraktionsapparat mit Kippvorrichtung für Farbhölzer usw.	217
Knochenextraktionsapparat	217
Destilliervorrichtungen	219
Wasserdestillierapparat für direkte Feuerung	221
Wasserdestillierapparat für Dampfbetrieb	222
Kolonnen	223
Scheibekühler	225
Pinjekühlapparate	226
Regenkühler	227
Verbesserter Schlangenkühlaparat	228
Fraktionierte Destillation	229
Kondensationseinrichtung für fraktionierte Destillation	230
Kontinuierliche Destillationsanlage	232
Rektifikation	236
Schematische Darstellung von Dephlegmatoren	236
Destillation unter Luftleere	236
Destillierapparat für ätherische Öle	236
Rektifizierapparat für ätherische, alkoholische und wasserstoffartige Flüssigkeiten	240
Rektifizierapparat für saure Flüssigkeiten	242
Zentrifugalverdampf- bzw. Destillationsapparat	243
Wasch- und Sättigungsapparat für Flüssigkeiten	247
Rektifizierapparat mit fraktionierter Dephlegmation	249
Kontinuierlicher Veriefelungsverdampfer	251
Benzoldestillierapparat	254
Benzolrektifizierapparat	255
Schleudervorrichtungen (Zentrifugen)	256
Zentrifuge mit heraushebbarem Kessel von C. G. Haubold jun. in Chemnitz	258

	Seite
Zentrifugen mit schmiedeeisernem Panzermantel von C. G. Haubold jun. in Chemnitz	259
Zentrifugen mit Hartgummibekleidung	259
Zentrifugen mit nach oben aushebbaarem Kessel	260
Untenentleerungszentrifuge	261
Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Biersen	261
Schlammvorrichtungen	263
Zerfaserungsvorrichtungen	266
Holzschleifmaschinen	266
Voelterscher Holzschleifapparat	269
Holzschleifvorrichtung von A. Polster & A. Dier	271
Holländer	272
Imprägniervorrichtungen	275
Imprägniervorrichtung von Chaligny & Guyot	279
Bréant'scher verbesserter Imprägnierapparat	281
Heinzerling's Imprägnierapparat	283
Imprägniervorrichtungen für Gewebe	284
Flartschmaschine	285
Paddingmaschine	287
Maschine zum Linksimprägnieren	289
Imprägniervorrichtungen zum Behandeln von Papier oder Geweben mit Säuren, Alkalien	290
Zerstäubungs- und Ausprühvorrichtung	292
Auftragungsvorrichtungen	295
Vorrichtung von Cumming & Quibal	296
Maschine zum Herstellen von Pergamentpapier	297
Vorrichtung von Hancock	298
Streichmaschinen	299
Auswalzvorrichtung	301
Auftragungsvorrichtung für dicke Massen	304
Gummiermaschine	305
Gummiermaschine von Steinmesse & Stollberg	306
Maschine zum Gummieren und Lackieren von Papier	308
Lagervorrichtungen	309
Filtriervorrichtungen	313
Einfache schließbare Filtriervorrichtung	318
Filtrier- und Entfärbungsvorrichtung	319

	Seite
Ures Filter	319
Aufwärtsggehendes Filter	320
Schlauchfilter	321
Filtrierapparat von Raymond-Combret	323
Bollmarischer Schnellfilter	324
Schneiderischer Defantier- und Filtrierapparat	326
Knochenkohlen-Filtrierapparate	328
Filterpressen	329
Filterbatterien	333
Hochdruckfilter von Bell	335
Schlammfilter	335
Patentkiesfilter von Reijert	338
Wasserfilter von Gutmann	340
Filter mit Luftleere	344
Filter für chemische Laboratorien	345
Klären von Flüssigkeiten	347
Trockenvorrichtungen	352
Einfache Trockenvorrichtung	357
Regulierfüllöfen mit Ventilplatte	358
Trockeneinrichtung	359
Trockentrommeln	360
Rotirender Trockenapparat	363
Vollkommene Trockentrommel von Fellner & Ziegler in Vockenheim	364
Vakuum-Trockenapparat von Emil Pashburg in Berlin	365
Trockenanlage mit kontinuierlicher Trocknung von Fellner & Ziegler in Vockenheim	367
Trockenanlagen der Firma B. & C. Körting in Wien	369
Kontinuierliche Trockenanlage mit Gegenstrom-Feuerluft- heizung	371
Hordentrockenanlagen	373
Hängetrockenanlagen	373
Trockenapparat von Guippert	378
Rösten — Röstkammern	380
Darre nach dem Abenschen Prinzip	381
Röstapparat von Bergé	383
Wärmepfannen für Ölsamen	384
Einfache Wärmepfanne	385
Verbesserte Wärmepfanne	386
Wärmebottich	387
Trockenvorrichtung für mit wasserdichtem Überzug ver- sehene Gewebe	387

	Seite
Komprimiervorrichtungen	393
Automatische Zwilling's-Komprimiermaschine „Ideal“ der Firma Dührings Patentmaschinen-Gesellschaft in Berlin .	395
Komprimiervorrichtung für teigige Massen mit gleichzei- tiger Trocknung	395
Kleine Teigkomprimiervorrichtung	398
Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt . .	400
Universalfüllmaschine von August Zemsch in Wiesbaden .	401
Automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian in Lichtenberg-Berlin	403
Kälteerzeugungsvorrichtungen	404
Kältemaschine von C. G. Haubold jun. in Chemnitz . . .	406
Kohlensäurekühlmaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz	407
Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz	408
Eismaschine von August Zemsch in Wiesbaden	410
Alphabetisches Sachregister	411

Die
mechanischen Vorrichtungen
der
chemisch-technischen Betriebe.

Einleitung.

Die chemisch=technischen Betriebe, die Produktions=stätten vieler, wenn nicht der meisten unserer Gebrauchs=artikel, bedürfen heute zur Ausführung verschiedener Arbeiten und Prozesse maschineller Vorrichtungen und kein solcher Betrieb, wenn er irgendwie ein konkurrenzfähiges Produkt liefern will — und er muß es, um lebensfähig zu sein — kann dieselben mehr entbehren. Jene Zeiten, wo man mühsam mit Eisen= oder Holzschlegeln Rohstoffe zerkleinerte, in Mörsern zu Pulver zerstieß oder zwischen Mühlsteinen zu Mehl vermahlte, auf hölzernen, von Menschenhand bewegten Pressen — eigentlich Quetschen — Ölsamen auspreßte, durch Papier und Filz Flüssigkeiten usw. filtrierte, um sie zu reinigen usw., sind längst vorüber; alle diese und viele andere Verfahrensweisen, um Rohstoffe in die zur weiteren Verarbeitung erforderliche Gestalt zu bringen, um Produkte aus ihnen herzustellen, erfordern einen viel zu großen Aufwand an Zeit und Arbeit und damit naturgemäß auch an Kosten. Aber auch hinsichtlich der Produktionsmengen würden dieselben heute nicht mehr entsprechen können; eine ganze Anzahl von Menschen würde mit dem Aufgebote ihrer ganzen physischen Kraft nicht das leisten, was beispielsweise eine einzige Zerkleinerungsmaschine in einem Tage fördert. Ganz ebenso ist es mit vielen anderen Arbeiten — während man sich früher kaum an die Destillation von 100 Kilogramm Harz heranwagte und zu dieser einen ganzen Tag nötig hatte, destilliert man heute 4000 Kilogramm desselben in kürzerer Zeit. Unsere Ölpresen liefern ganz

enorme Mengen von Öl in tadelloser Beschaffenheit und, was sehr ins Gewicht fällt, mit einer viel größeren Ausbeute als dies je möglich gewesen ist. Ohne den Fortschritt in der Maschinenteknik wäre ein Aufblühen der chemisch-technischen Industrie, wie sie uns die letzten 50 Jahre — stets steigend — gebracht haben, ganz undenkbar.

Bei dem kolossalen Materiale, welches den chemisch-technischen Betrieben, den Maschinenfabriken und Konstruktionswerkstätten zu Gebote steht, und dem Umstande, daß es Spezialfabriken gibt, welche nur für den Bedarf eines einzigen Industriezweiges maschinelle Vorrichtungen herzustellen eingerichtet sind, weiters aber der Tatsache entsprechend, daß in vielen Betrieben nur diesen eigentümliche Maschinen benutzt werden, ist es ganz unmöglich, auch nur alle Gruppen von Vorrichtungen, noch viel weniger aber alle in ihrer Gesamtheit zu besprechen und durch Abbildungen zur Anschauung zu bringen. Es waltete daher bei der Abfassung dieses Buches das Prinzip, nur jene Gruppen maschineller Vorrichtungen aufzunehmen, welche häufiger in Anspruch genommen werden, und in diesen die besten der einzelnen Maschinen den Interessenten vorzuführen. Demgemäß werden hier in der nachstehenden Reihenfolge abgehandelt:

Zerkleinerungsvorrichtungen,
 Förderungs-(Transport-)vorrichtungen,
 Mischvorrichtungen,
 Preßvorrichtungen (Pressen),
 Extraktionsvorrichtungen,
 Destilliervorrichtungen,
 Schleudervorrichtungen,
 Zerkleinerungsvorrichtungen,
 Imprägniervorrichtungen,
 Filtriervorrichtungen,
 Lagervorrichtungen,
 Trockenvorrichtungen,
 Komprimiervorrichtungen,
 Kälteerzeugungsvorrichtungen.

Zerkleinerungsvorrichtungen.

Die meisten Rohstoffe, wie sie uns die Natur bietet, müssen, ebenso wie auch vielfach Halbfabrikate und Ganzfabrikate, in eine solche Form gebracht werden, daß sie weiter verarbeitet, gelöst, zu gleichmäßigen Massen gemischt usw. werden können, sie müssen auf gewisse bestimmte Korngrößen oder in feine Pulverform umgewandelt werden. Aus dem Getreide, wie es uns unsere Felder liefern, können wir nicht unmittelbar Brot backen, es muß mindestens geschrotet, d. h. in Form kleiner Körnchen gebracht werden, ein Vorgang, den wir heute noch bei vielen nicht der Zivilisation zugänglich gemachten Völkern in primitivster Weise in Ausübung sehen; zwischen Steinen, oftmals nur einer derselben von der Hand bewegt, werden die Körner zerkleinert und liefern dann natürlich nur ein grobes, schwer verdauliches Brot. Es spielen also die Zerkleinerungsvorrichtungen in allen technischen Betrieben eine sehr bedeutende Rolle und es ist begreiflich, daß die Zahl derselben im Laufe der Zeit ins ungeheuerere angewachsen ist. Hand in Hand damit ging auch die Ausdehnung der Verwendung für die verschiedensten Materialien; während in früherer Zeit sich die Zerkleinerung fast ausschließlich auf harte, spröde Materialien oder solche von weicher Beschaffenheit beschränkte, deren Zusammenhang nicht groß ist, konnte man mit vervollkommenen Konstruktionen dahin kommen, selbst Materialien von großer Weichheit und Elastizität, wie Kork, oder von schmieriger und klebriger Beschaffenheit, wie Paraffin, Wachs usw., in feines Mehl zu verwandeln.

Die Zerkleinerungsfähigkeit der Materialien ist eine außerordentlich verschiedene; je härter ein solches ist, um so größer muß die angewendete Kraft sein, aber auch um so leichter ist dasselbe bis zu einem gewissen Grade zu zerkleinern, während mildere Substanzen sich weniger leicht,

aber immer mit weniger Kraftaufwand in kleinere Körner bringen lassen. Dagegen bietet das Feinmahlen sehr harter Materialien wieder größere Schwierigkeiten als das der weicheren, weil die kleineren Teile sich leichter zerquetschen, zerdrücken und auf diese Weise in Mehl verwandeln lassen. Man kann daher begreiflicher Weise mit einer und derselben Vorrichtung nicht alle Materialien gleich leicht und gleich fein mahlen, sondern man muß diejenige aussuchen, welche für das betreffende Material sich als geeignet erwiesen hat oder sich voraussichtlich dafür eignen wird; es ist also durchaus nicht gleichgültig, welche Konstruktion man in Anwendung bringt.

Es gibt Maschinen, welche sich nur dazu eignen, großstückiges Material, wie z. B. gebrochene Steine, bis zu einer gewissen Korngröße zu zerkleinern, während andere die weitere Zerkleinerung übernehmen und schließlich das Feinmahlen der folgenden Kategorie von Maschinen überlassen. Der Vorgang beim Zerkleinern jeglichen Materials mit irgendeiner Vorrichtung läßt sich wie folgt kurz charakterisieren: Durch die Maschine werden, sei es nun durch direkte Berührung mit brechenden, quetschenden, drückenden, schlagenden oder sonstwie arbeitenden Teilen, durch heftiges Anprallen (Schleudern) an feste, widerstandsfähige Teile der Vorrichtung, die zulässigen, durch die Vorrichtung überhaupt aufnehmbaren Stücke (Maul, Füllöffnung usw.) zerkleinert; die einzelnen Stücke der zerkleinerten Teile besitzen nun aber weder gleiche Größe noch gleiche Gestalt, immer aber bildet sich naturgemäß durch die Abscheuerung, der das Material ausgesetzt ist, eine wechselnde Menge von feinerem oder gröberem Pulver. Dieses so zerkleinerte Material kann nun mit gewissen Kategorien von Maschinen nicht weiter zerkleinert, sondern muß anderen Vorrichtungen überantwortet werden; diese liefern dann ein feinkörniges Produkt, dessen Gehalt an Mehl wächst und es ist vielfach möglich, mit diesen Maschinen durch wiederholtes Passierenlassen desselben gleichmäßige Korngröße und Mehl zu erhalten, wobei durch

Ausscheiden des jeweils gebildeten Mehles der Zerkleinerungsprozeß schneller vor sich geht. Es ist also ganz unmöglich, eine Zerkleinerung vorzunehmen, ohne dabei feineres oder gröberes Mehl mit zu erhalten, und man bringt daher häufig gleich Siebvorrichtungen (siehe diese) mit an. Im allgemeinen wird das Zerkleinern von Materialien nur im trockenen Zustande vorgenommen, mitunter erheischt aber die eigentümliche Beschaffenheit derselben (z. B. um Explosionen zu verhindern) oder der besonders angestrebte Zweck eine Zerkleinerung im angefeuchteten Zustande, beim Feinmahlen selbst unter Verwendung von viel Wasser.

Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau stellt die folgenden Kategorien von Zerkleinerungsmaschinen auf:

1. Maschinen zum Vorzerkleinern, als welche gewöhnlich die sogenannten Steinbrechmaschinen in Gebrauch sind, weil dieselben sowohl harte als weiche Materialien zerkleinern und bezüglich der Größe, welche sie liefern, den weitesten Spielraum gewähren. Bei weichen Materialien, deren Stücke die Größe einer Faust nicht überschreiten, lassen sich auch Walzenmühlen mit glatten oder gezahnten Walzen in Ausnahmefällen benutzen.

2. Maschinen zum Herstellen von Schrot. Diese Maschinen sind zunächst in zwei Hauptgruppen zu sondern, und zwar in solche für harte Materialien, die sich natürlich mit ganz gleicher Wirkungsweise auch für diese Substanzen verwenden lassen, und in solche, die nur zum Schroten mittelharter und weicher Materialien dienen können.

a) Maschinen zum Schroten von harten Materialien. Zum Schroten sehr harter Materialien können nur vier Arten von Maschinen in Betracht kommen, diese sind: Walzenmühlen, Kollergänge, Schraubenmühlen und Pochwerke. Der Walzenmühle ist eine stärkere Leistungsfähigkeit gegenüber dem Kollergang zueigen; bei dem letzteren können aber größere Stücke zum Zerkleinern aufgegeben werden und ist derselbe auch zum Raß- und Feinmahlen (Pulverisieren) zu gebrauchen, so daß

in kleineren Betrieben unter Umständen eine Maschine zu drei verschiedenen Zwecken dient. Die Schraubenmühle besitzt eine besonders große Leistungsfähigkeit, kann aber das eingebrachte Material nur auf Bohnenbeziehungsweise Erbsengröße zerkleinern und ist deren Verwendbarkeit daher eine beschränkte. Die Pochwerke (Stampfen) gestatten eine mannigfache Benutzung zum Zerkleinern und zum Feinmahlen, sind aber doch zumeist in Aufbereitungsanstalten eingeführt, woselbst sie mit Vorzug zum Trennen der Erze von der Gangart dienen. Es kann demnach über die Wahl einer Maschine zu einem bestimmten Zwecke kaum ein Zweifel sein, indem man zum eigentlichen Schrotten sich der Walzen- oder Schraubenmühle bedienen wird, wenn nicht einer jener Fälle vorliegt, in denen die Vorzüge des Kollerganges oder des Pochwerkes zur Geltung kommen.

b) Maschinen zum Schrotten mittelharter und weicher Materialien. Für mittelharte und weiche Materialien, wie z. B. Salze, Chemikalien, Harze, Ton, Schwefel usw., ist die Auswahl der Schrotmaschinen eine größere, jedoch unterscheiden sich die verschiedenen Konstruktionen durch ihre Leistungsfähigkeit und, was von Bedeutung für eventuell folgendes Feinmahlen ist, durch den Feinheitsgrad des erzielten Produktes.

In diese Kategorie gehören neben den Walzenmühlen, Kollergängen und Schraubenmühlen noch die Glockenmühlen, Schleudermühlen und Erzelsformmühlen (ebenfalls eine Art Schleudermühlen), dann noch Walzenmühlen mit gezahnten Walzen (Koks- und Knochenbrecher) und Quetschwalzenmühlen mit glatten Walzen (für Ölsamen und ähnliche Materialien). Die Glockenmühle liefert ein Mahlprodukt von durchschnittlich halber Linsengröße, vermischt mit Gries und Mehl. Die Schleudermühle (Desintegrator) ist durch hohe Leistungsfähigkeit ausgezeichnet und liefert ein feinkörniges (Gries), mit Mehl vermishtes Produkt; mit der Erzelsformmühle läßt sich je nach Stellung der beiden senkrechten Mahlscheiben ein an Mehl reicherer oder

ärmerer feiner Gries erzielen, den man als „Schrotmehl“ bezeichnen kann.

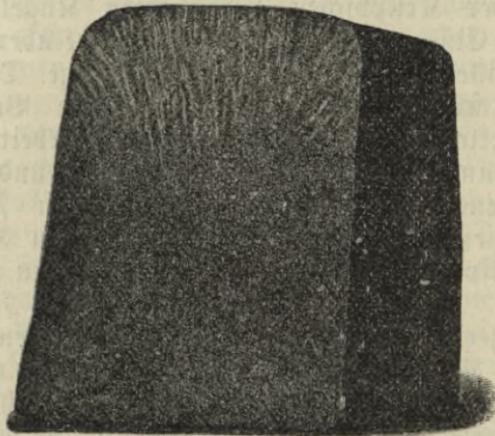
3. Maschinen zur Herstellung von Mehl. Die Maschinen zur Herstellung von Mehl, also zum Feinmahlen, beschränken sich auf zwei Konstruktionsarten, nämlich auf Mahlgänge und Kugelmühlen. Die Mahlgänge zeichnen sich durch große Leistungsfähigkeit und besondere Feinheit des erhaltenen Mahlgutes aus. Die Leistungsfähigkeit der gewöhnlichen Kugelmühle ist wohl quantitativ gering, doch ist auch der Kraftbedarf für den Betrieb derselben verhältnismäßig klein. Ungleich größer ist dieselbe bei der Kruppschen patentierten Kugelmühle mit selbsttätiger Ein- und Austragung; dieselbe übertrifft sogar in vielen Fällen die Leistung der Mahlgänge. Die genannte Patentkugelmühle bietet außerdem viele Vorzüge vor anderen Zerkleinerungsmaschinen, denn sie arbeitet beispielsweise vollkommen staubfrei. Auch Kollergänge und Schleudermühlen dienen in einzelnen Fällen zum Feinmahlen. Krupp schließt hier noch Maschinen zum Kneten an, die aber entsprechender bei den Mischmaschinen abgehandelt werden.

Alle Zerkleinerungsvorrichtungen, bei denen oft sehr bedeutende Kraftentwicklung notwendig ist, müssen aus bestem Material hergestellt sein und eignen sich als solches Hartguß wie kein anderes Material, da er nach Krupp-Grusonwerk große Härte an der Oberfläche mit einer Festigkeit verbindet, welche derjenigen des Schmiedeeisens kaum nachsteht. Diese Eigenschaften des Hartgusses sind aber natürlich von seiner Güte abhängig, was besonders hervorgehoben werden muß, da viele Fabrikate mit dem Namen Hartguß bezeichnet werden, welche denselben nicht verdienen; gibt es doch auch heute noch viele Fabriken, welche nach wie vor ihren Hartguß selbst anfertigen, ohne die hierzu notwendigen Erfahrungen zu besitzen. Die Güte des Hartgusses ist in erster Linie durch die Güte der Grundstoffe bedingt, aus welchen die Masse gemischt wird und zu welcher nur die besten Roheisenarten verwendet

werden dürfen, deren richtige Auswahl lediglich Erfahrungssache ist. Hauptsächlich sind es zwei Roheisensorten, deren Mischung eine für Coquillenguß geeignete Masse ergibt, und zwar zähes Eisen, in welchem der Kohlenstoff zum großen Teil in Graphitabscheidungen gelagert ist, und hartes Roheisen, welches denselben größtenteils gebunden enthält.

In der Mischung dieser Sorten soll nun beim Erkalten der Kohlenstoff in den äußeren Schichten gebunden

Fig. 1.



Hartguß der Firma Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

und also hartes Eisen erzielt werden, welches nach innen zu allmählich in zähes, weiches übergeht; dies wird durch Anwendung einer gußeisernen Form, der Coquille, bewirkt, welche infolge beschleunigter Abkühlung die Graphitabscheidungen an der Außenfläche verhindert. Die Hauptsache hierbei ist die, daß die harte und die weiche Schicht ohne sichtbaren Übergang ineinander übergeführt werden, da hierdurch die Güte des Gußstückes bedingt ist.

Der Bruch einer Hartgußbarre gestattet daher in einer Hinsicht einen Rückschluß auf die Qualität derselben;

wenn sich nämlich die Grenzlinie zwischen den beiden Schichten scharf markiert, so ist anzunehmen, daß das Material schlecht ist, während allerdings ein allmählicher Übergang der beiden Schichten noch nicht die unbedingte Bürgschaft gewährt, daß das Material in bezug auf Festigkeit tadellos ist. Da diese aber bei fertigen Gegenständen durch eine Probe nur schwer festzustellen sein würde, so ist für den Käufer von Hartgußartikeln das Vertrauen in die Gewissenhaftigkeit und die Erfahrung des Fabrikanten unerläßlich. Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß guter Hartguß in den meisten Fällen das geeignetste Material für die Zerkleinerungsmaschinen ist, denn bei keinem läßt sich auch nur annähernd die gleiche Härte der Arbeitsflächen in Verbindung mit einer die arbeitenden Teile vor Bruch sichernden Festigkeit erzielen. Die große Sorgfalt aber, welche auf die Fabrication von gutem Hartguß verwendet werden muß, ist natürlich von Einfluß auf die Anlagekosten, die sich indessen durch die größere Betriebsicherheit und die längere Gebrauchsfähigkeit solcher Teile schnell bezahlt machen. In dieser Hinsicht ist nicht sowohl der Umstand zu berücksichtigen, daß Maschinenteile aus schlechtem Hartguß schneller verschleifen als solche aus gutem, sondern vor allem fallen die Betriebsstörungen ins Gewicht, welche durch plötzlichen Bruch von solchen Teilen verursacht werden und häufig mehr Schaden im Gefolge haben, als eine ganze Maschine kostet. Diese Überzeugung bricht sich auch mehr und mehr Bahn, was schon daraus hervorgeht, daß der Umsatz des Kruppschen Werkes in Walzen, Brechbacken usw. trotz der höheren Preise von Jahr zu Jahr zunimmt.

Dieselbe Eisenmischung, welche, in Coquillen gegossen, Hartguß ergibt, gibt in Sand gegossen ein zwar nicht hartes, aber ungemein festes und zähes Eisen, welches ebenfalls mit dem Namen Hartguß bezeichnet wird. Dieses Eisen wird für alle diejenigen Maschinenteile verwendet, bei welchen es auf hohe Festigkeit ankommt und dies ist bei Zerkleinerungsmaschinen durchgängig der Fall.

Es ist bei allen Zerkleinerungsvorrichtungen natürlich die Aufgabe des Materiales nur in solcher Größe möglich, daß es auch von den arbeitenden Teilen der Maschinen erfaßt und dergestalt der Verarbeitung zugeführt werden kann. Man kann daher z. B. einer Erzseismühle nicht Stücke von der Größe eines Kopfes usw. zuführen, sondern das Material muß, wenn es sich beispielsweise um aus einem Bruch kommende Steine handelt, zuerst in jene Stückgröße gebracht werden, in der es von der Maschine verarbeitet werden kann. Weichere Materialien werden daher erst mit Hämmern usw. zerschlagen, während bei harten Substanzen, wie z. B. Steinen dies nicht möglich ist. Hier müssen maschinelle Vorrichtungen, die sogenannten Steinbrechmaschinen benutzt werden, bei denen die Zerkleinerung, allgemein als Vorzerkleinerung bezeichnet, der aufzugebenden Materialien durch zwei Hartgußbrechbacken bewirkt wird. Einer dieser Brechbacken ist an der vorderen Wand des Maschinenrahmens befestigt und daher unbeweglich, während der andere in eine gußeiserne Schwinge eingelassen ist und mit derselben um eine horizontale Achse eine schwingende Bewegung macht. Durch diese Bewegung wird der von den Brechbacken einerseits und von zwei die Seitenwände des Rahmens bekleidenden harten Platten andererseits begrenzte keilförmige Schacht, das sogenannte Brechmaul, abwechselnd erweitert und verengt und das darin befindliche Material zerschlagen und zerquetscht. Sobald letzteres den nötigen Feinheitsgrad erreicht hat, fällt es durch die unterste, engste Stelle des Brechmaules, den sogenannten Spalt heraus. Die Maximalgröße der aufzugebenden Stücke hängt von der Maulweite, die Feinheit des Produktes von der Spaltweite der Steinbrecher ab. Als größter erzielbarer Feinheitsgrad kann etwa Haselnußgröße, vermischt mit feinem Korn bezeichnet werden.

Die Steinbrechmaschine von H. R. Gläser in Wien (Fig. 2 und 3) ist eine verbesserte Konstruktion der im System als die beste anerkannten Blackschen Backenquetsche mit Kniehebel.

Die zwischen die Brechplatten, nämlich ins Brechmaul eingeworfenen Steinstücke werden von den Brechplatten, deren vordere eine fest im Gestelle der Maschine sitzt, während die andere schwingt, erfaßt und zerquetscht. Die Schwingung der beweglichen Brechbacke wird durch eine Exzenterwelle mit Zugstange, in welcher letzterer zwei Kniehebelartig wirkende Druckplatten gelagert sind, bewirkt. Durch geeignete Wahl der Exzentrizität der Welle sowie durch die Stellung der Kniehebelplatten ist es möglich, verschieden starke Drücke auf die bewegliche Brechbacke auszuüben und selbst die härtesten Materialien zu zerkleinern. Zwei sehr kräftige Schwungräder, die auf der Exzenterwelle sitzen, regulieren die Unregelmäßigkeiten im Gange der Maschine.

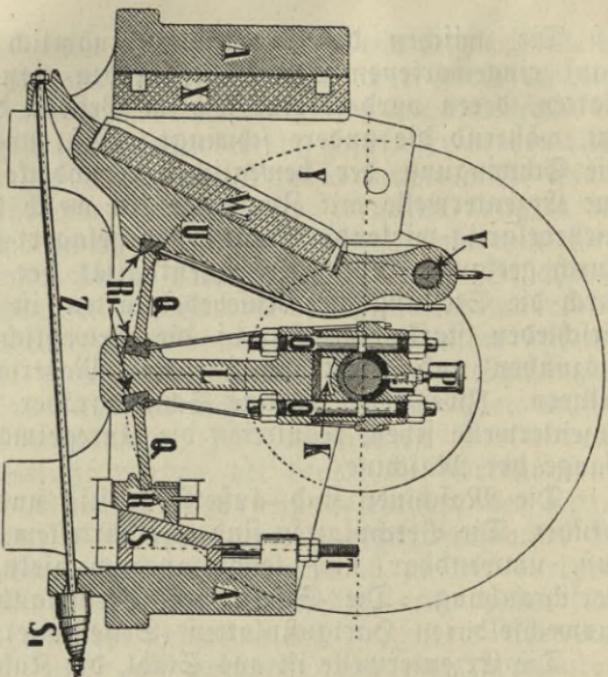
Die Maschinen sind äußerst kräftig und exakt ausgeführt. Die Brechplatten sind aus härtestem, zähen Hartguß, umwendbar und leicht auszuwechseln, ohne jede Verschraubung. Die Seiten des Brechmaules sind mit auswechselbaren Hartgußplatten (Seitenkeile) versehen.

Die Exzenterwelle ist aus Stahl, die Kniehebelplatten laufen in auswechselbaren Stahlpfannen usw. Besondere Sorgfalt ist den Lager- und Schmier- und den Staubschutzvorrichtungen der Lager gewidmet.

Die Maschinen werden in 5 Größen ausgeführt. Nr. 0 wird doppelhubig und auf Wunsch auch für Kraftbetrieb gebaut. Außerdem werden die Maschinen auch transportabel fahrbar, auf Räder gestellt, ausgeführt. In dieser Konstruktion finden sie meist Anwendung als Straßenschotterbrechmaschinen.

Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brinck & Hübner in Mannheim. (Fig. 4.) Die Steinbrecher sind sehr stark konstruiert, der von ihnen verlangten großen Leistung entsprechend auf das solideste ausgeführt. Alle der Abnutzung unterworfenen Teile, wie Brechbacken und Seitenteile des Brechgehäuses, sind aus bestem Hartguß hergestellt und sind diese Teile umwendbar und leicht auszuwechseln. Bei großen Steinbrechern werden die Seitenkeile aus

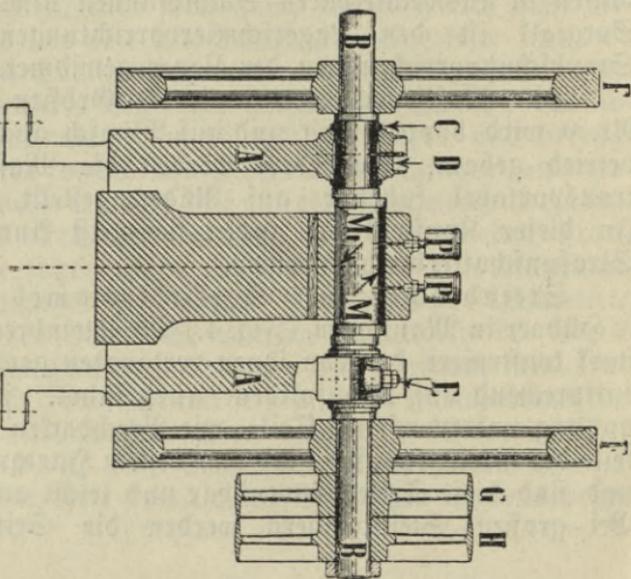
Fig. 2.



- A Ständer
- B Rührlade
- C Ständerlagerdiale
- D Ständerlagerbedel
- E Ständerlagerführbanden
- F Schmutzgräber
- G Riemenscheibe, fest

- H Riemenscheibe, löse
- I Nietenlophobenteil
- K Nietenlophobenteil
- L Nietenlophobenteil
- M Nietenlophobentlagerdiale
- N Nietenlophobentlagerdiale
- O Nietenlophobentlagerdiale

Fig. 3.



- P Nietenlophobentlagerdiale
- Q Rührlade
- R Zuchtformen
- S Zuchtteil
- T Rührlade
- Z Zuchtformen

- U Rührlade
- V Rührlade
- W Rührlade
- X Rührlade
- Y Rührlade
- Z Rührlade

Steinbrechmaschine von G. R. Bläser in Wien. Querschnitt.

zwei Stücken angefertigt, so daß nur immer der untere kleinere Teil zum Auswechseln kommt, wodurch die Unterhaltungskosten sehr verbilligt werden.

Die sämtlichen Kniegelenke sind mit gußstählernen Einlagen ausgestattet, welche sauber bearbeitet und noch mit besonderer Schmiervorrichtung versehen sind. Dadurch wird nicht nur der Verschleiß wesentlich verringert, sondern es resultiert daraus auch eine Ersparnis an Betriebskraft, da gerade an diesen Stellen die Reibung und Abnutzung ohne diese Verbesserung sehr bedeutend wäre.

Der Erzenter besteht aus einem einzigen geschlossenen starken Gußstück, das Lager wird von unten eingeschoben und durch Keile festgezogen. Diese Ausführung ist äußerst solid und derjenigen mit extra aufgeschraubtem Lager und Deckel bei weitem vorzuziehen. Loswerden und Abreißen von Schrauben kann nicht vorkommen. Große Brecher erhalten einen eigentümlich konstruierten Erzenter, welcher das Herausnehmen desselben erlaubt, ohne die Schwungräder abnehmen zu müssen; diese Konstruktion hat trotzdem alle Vorteile des geschlossenen Erzenteres.

Die Lager der gußstählernen Erzenterachse sind staubdicht verschlossen, die Riemenscheiben werden direkt an die starken Speichen der Schwungräder befestigt.

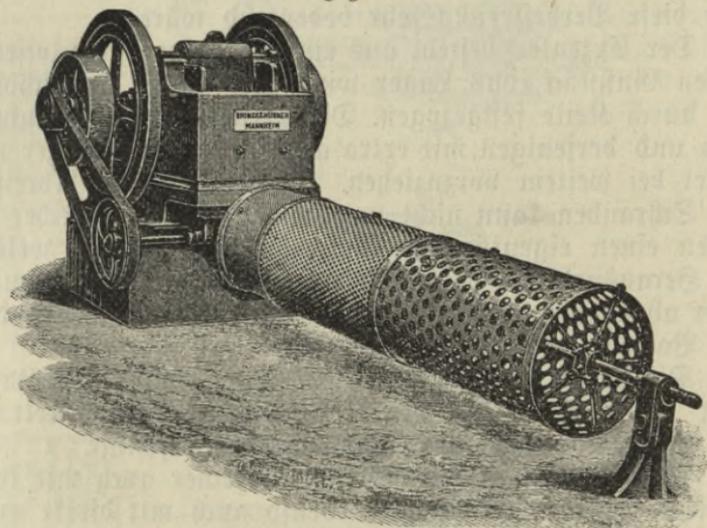
Auf Wunsch werden die Steinbrecher auch mit komplettem Fahrgestell versehen, ebenso auch mit direkt unter der Ausfallspalte liegendem Siebzylinder, der zur sofortigen Klassierung des gebrochenen Materiales dient. Diese Siebtrommel ist von starkem, gelochtem Stahlblech, leicht auswechselbar und wird von der Erzenterachse mittels Riemenscheiben und konischer Zahnräder angetrieben, sie kann ebenso leicht an fahrbare wie stabile Steinbrecher angebracht werden und wird auf Wunsch auch in anderen Dimensionen angefertigt, als hier angegeben.

Die leichteren Steinbrecher IIa, IIIa, IVa, Va, VIa können, wenn von Gußeisen angefertigt, zur Verarbeitung leicht brechender und dabei gut rutschender Körper verwendet werden, dieselben in Gußstahl ausgeführt, ent-

sprechen an Widerstandsfähigkeit den Brechern IIb, IIIb, IVb, Vb, VIb, haben aber dann den großen Vorteil, daß sie vermöge ihres geringen Gewichtes sehr leicht transportabel sind.

Noch ist zu bemerken, daß die untere Weite des Brechmaules, wie üblich, auch während des Ganges der Maschine verstellbar ist, so daß in möglichst weiten Grenzen

Fig. 4.



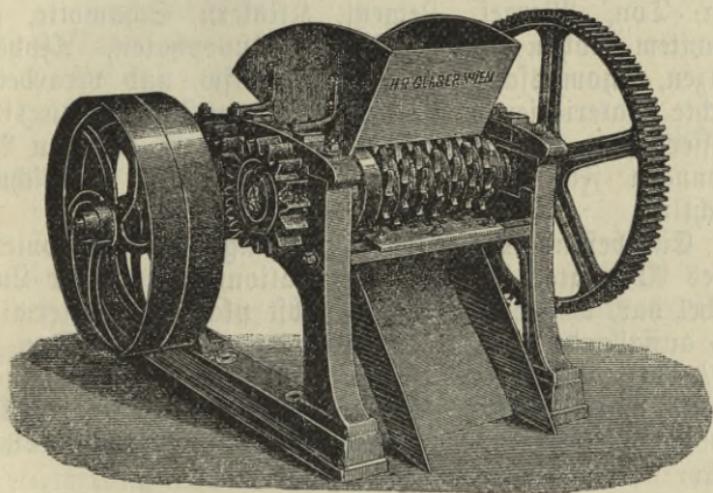
Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brinck & Hübner in Mannheim.

beliebig fein oder grob gebrochen werden kann. Die Leistungsfähigkeit des Steinbrechers ist von dieser eingestellten Spaltweite natürlich wesentlich abhängig, ebenso von der Beschaffenheit des Rohmaterials; harte und spröde Körper passieren die Maschine leichter und schneller, als weichere, nachgiebige und breit quetschende Materialien. Der Antrieb eines größeren Steinbrechers erfolgt am besten mittels Riemen an beiden Seiten und verstehen sich die in der Preisliste besonders angegebenen Riemen-

scheibendimensionen von Modell Nr. IV an für zweiseitigen Antrieb. Sollten auch diese größeren Steinbrecher nur mit einem Riemen und Fest- und Leerscheibe betrieben werden, so wird die Antriebsriemenscheibe entsprechend größer angefertigt.

Die als Knochenbrecher bezeichneten Brechmaschinen dienen hauptsächlich zum Vorbrechen der rohen Knochen vor deren Entfettung respektive deren Vermahlung zu

Fig. 5.



Knochenbrecher von H. R. Gläser in Wien.

Knochenmehl. — Dieselben werden entweder aus zwei ganz gußeisernen Walzen mit Zähnen oder aus Walzen mit gußeisernen Kernen mit gezahnten Stahlgußringen und auch aus Ringen von hartem geschmiedeten Stahl ausgeführt.

Stahlringe haben sich bei diesen Knochenbrechern als sehr widerstandsfähig und zweckentsprechend bewährt und sind daher die geschmiedeten Stahlringe die empfehlenswertesten, da solche sich auch wieder schärfen lassen.

Außerdem haben Stahlringe den Vorteil, daß sie die größten Knochenstücke erfassen, zerreißen und für die spätere Aufschließung am besten vorbereiten.

Damit beim Hineingeraten von Eisen und sonstigen harten Körpern zwischen die Walzen dieselben nachgeben können, besitzen sie eine Spannvorrichtung mit starken Gummipuffern, durch welche gleichzeitig die Größe des Brechproduktes bestimmt werden kann.

Der Moustierbrecher der Skodawerke, A. = G. in Pilsen, dient hauptsächlich zum Zerkleinern von Kalkstein, Ton, Mergel, Zement, Klinkern, Schamotte, gebranntem rohen Gips, Quarz, Phosphaten, Asphalt, Salzen, Thomasschlacken, Herdglas usw. und verarbeitet feuchte Materialien, z. B. grubenfeuchten Ton bis zu 18% Wassergehalt. Die einfache Konstruktion ist aus den Abbildungen Fig. 6 und 7 im Längens- und Querschnitt ersichtlich.

Eine besonders wichtige Erscheinung beim Funktionieren dieses Apparates stellt die Ventilationswirkung der Luftwirbel dar, welche für feuchte, selbst plastische Materialien das auffallende Resultat bewirkt, das plastischer Ton bis 18% Wassergehalt sich zu außen trockenem Gries zerkleinert, der sich sogar absieben läßt, eine Eigenschaft, welche kein anderer Zerkleinerungsapparat — auch nicht der Desintegrator — aufweisen kann.

Die Leistung ist eine sehr große, nämlich per Stunde bis 3000 Kilogramm Feinmehl und bis 7000 Kilogramm Grieße und Schrot, welche wieder in 6 Griffmühlen oder 8 Mahlgängen oder in einer Kombination von 4 Mahlgängen und 2 Rohrmühlen fertig fein gemahlen werden können.

Soll der Moustierbrecher neben fertigem Mehle nur Grieße liefern, so muß eine Siebtrommel, die mit Sieb Nr. 20 bis 30 bespannt ist, eingeschaltet werden. Der Rückstand wird unter gleichzeitiger Aufgabe von frischem grobem Mahlgut wieder in den Apparat zurückgeführt. Es ergibt sich dann als Endresultat eine stündliche

Leistung von 3000 Kilogramm Feinmehl und genügend Gries für eine Rohrmühle. Die Ausscheidung des Mehles geschieht am besten durch Windseparatoren. Man kann das Mehl auch mit den Griesen durch die Rohrmühle gehen lassen, ohne die Leistung derselben erheblich zu beeinträchtigen.

Die einzelnen Teile der Maschine sind:

- a) Vierteiliges Gehäuse aus Gußeisen.
- b)) Panzerplatten aus Stahlguß.
- c))
- d) Verteilungsstück.
- e) Tragflansche.
- f) Einfülltrichter.
- g) Stahlsachsen.
- h) Hammerträger aus Stahlguß mit aufgenieteten gehärteten Stahlhämmern.
- i) Lager mit Ringschmierung.
- k) Riemenscheiben.
- l) Luftrohr.

Der Betrieb der drei Achsen erfolgt mittels eines einzigen Riemens.

Das Material fällt durch den Trichter in das Gehäuse und wird von den beiden oberen Flügeln erfaßt und mit großer Kraft gegeneinander geschleudert. Die Zerkleinerung erfolgt hier nicht in der gegebenen Weise durch Schlag, Stoß, Quetschung oder durch Schleudern gegen eine feste Wand, sondern durch heftiges Gegeneinanderprallen im freien Raume und in zentralem Sinne. Dies ist nur dadurch erreichbar, daß im Mahlraum selbst eine Summe von lebendiger Kraft in Form rapider, sich entgegengesetzt parallel gerichteter Luftwirbel hervorgebracht werden, welche das Mahlgut mit enormer Geschwindigkeit nach dem Zentrum zu gegeneinander schleudern, so daß das Material an sich selbst gerieben und die aufgewendete Kraft ohne Reibungsverluste ganz zur Wirkung kommt. Das zerkleinerte Produkt fällt dann auf den unteren Flügel, welcher es teilweise wieder herauf gegen das herab-

Fig. 6.
Längsschnitt.

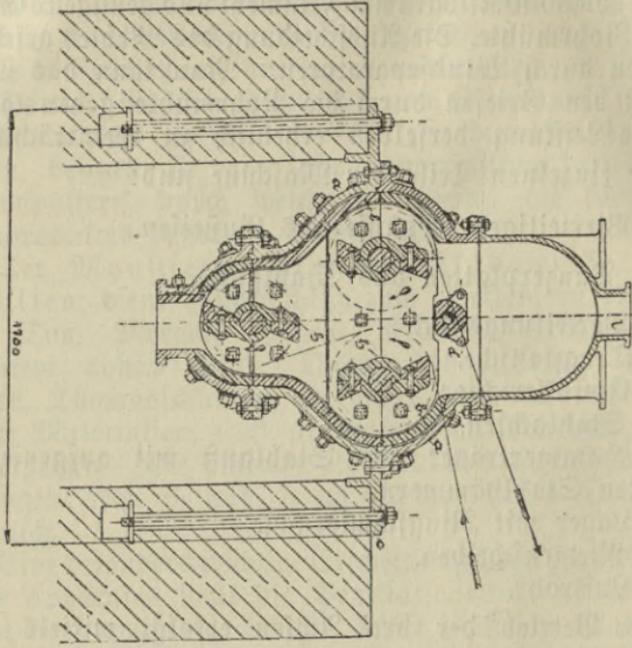
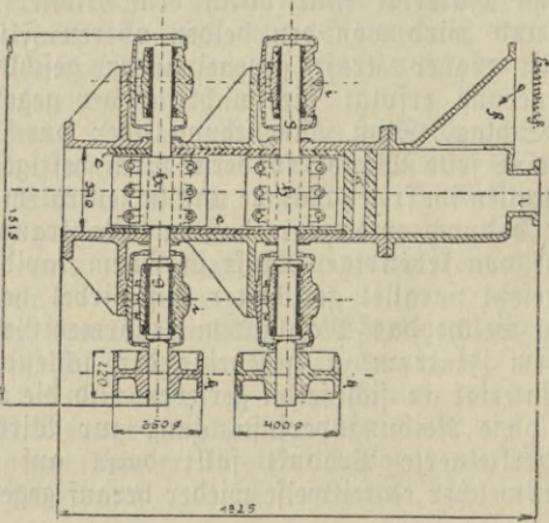


Fig. 7.
Querschnitt.



Mouffierbrecher der Stobamerle, M.-G. in Pfaffen.

fallende Material schleudert und eine weitere Zerkleinerung bewirkt, während das übrige fortwährend an den unteren Seitenwänden herausgetrieben wird.

Die Flügel machen 900 Touren und mehr in der Minute, je nach der Eigenschaft des zu zerkleinernden Materiales. Die Leistung hängt von der zeiteinheitlich aufgegebenen Masse des Materiales und dem Quadrat der Geschwindigkeit ab, nach der Formel $G = M v^2$.

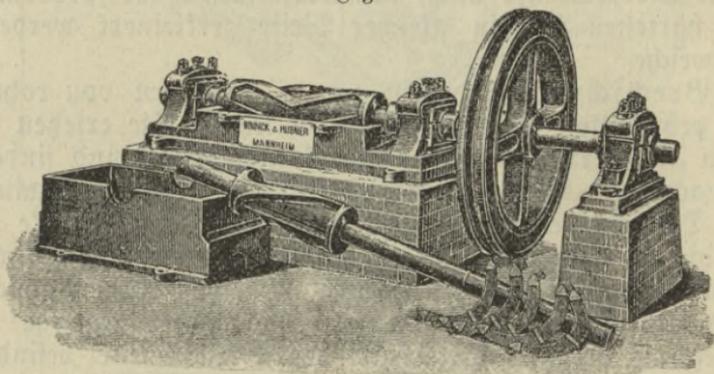
Dadurch ist auch die enorme Leistung erklärlich, welche im Vergleich zu den Dimensionen des Apparates erzielt wird. Ebenso auch, daß Materialien der sprödesten und härtesten Art in gleicher Weise zerkleinert werden, wie weiche.

Brechschnecken dienen zum Zerkleinern von rohen und gebrannten Mineralien, Erzen u. u. Sie ersetzen in vielen Fällen erfolgreich das Grobkornwalzwerk und finden demnach ihren Platz zwischen Steinbrecher und Mahlgang.

Die aus bestem Hartguß hergestellte Brechschnecke ist auf die schmiedeeiserne Welle aufgegossen und wird durch Riemen- oder Seilscheiben, welche in beiden Fällen gleichzeitig als Schwungrad dienen, ohne Rädervorgelege in Bewegung gesetzt. Unterhalb der Brechschnecke befindet sich im Brechkasten ein Stahlrost, derselbe besteht aus einzelnen auswechselbaren Roststäben, welche in Entfernung von circa 8 Millimetern nebeneinander eingelegt werden. Oben auf dem Brechkasten steht noch ein gußeiserner Rahmen, welcher in der Fig. 8, vor der Brechschnecke liegend, angegeben ist. Das Material, welches in Stücken von ungefähr 50 Millimeter und mehr vom Steinbrecher kommt, wird von der Schnecke gefaßt und durch den Stahlrost hindurchgedrückt. Da die Roststäbe aus sehr hartem Gußstahl geschmiedet sind, die Schnecke aber aus Hartguß besteht, auch der Brechkasten seitlich noch durch Hartgußeinlagen geschützt wird, so ist die Abnutzung der Maschine keine bedeutende und stellt sich nicht ungünstiger, als bei jeder andern dem gleichen Zwecke dienenden Zerkleinerungsmaschine, wie Walzwerk u. Vor

letzterer Maschine hat aber die Brechschnecke den großen Vorteil, sehr wenig Raum einzunehmen, namentlich auch in der Höhe, erlaubt also sehr bequemes Aufstellen direkt unter dem Steinbrecher, ferner sind an derselben keine Zahnräder und Zwischenvorgelege vorhanden, schließlich ist eine Reparatur in der allerkürzesten Zeit zu bewerkstelligen; mit Einlegung neuer Kroststäbe, im Notfalle Auswechseln der Brechschnecke durch ein Reservestück, ist die Maschine neu hergestellt und kann diese Arbeit bequem

Fig. 8.



Brechschnecke von Brind & Hübner in Mannheim.

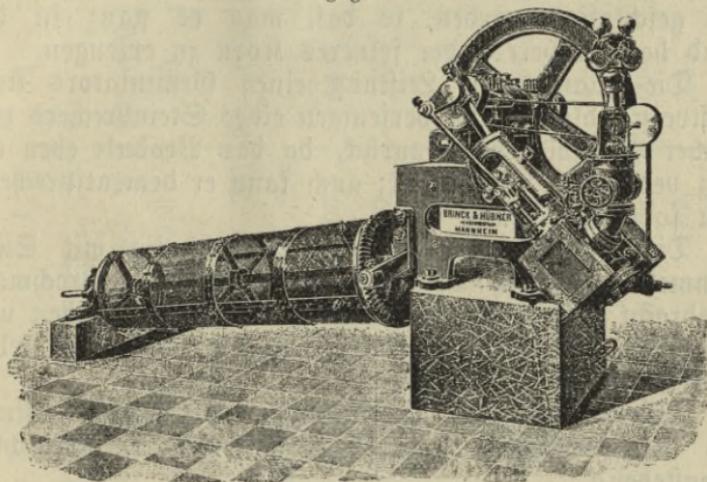
in 1—2 Stunden selbst von ungeübten Leuten vollbracht werden.

Es ist noch zu bemerken, daß die Brechschnecke der allmählichen Abnutzung des Krostes folgen kann, d. h. im Brechkasten beliebig tiefer einzusenken ist. Diese Maschinen werden in 4 Modellen gebaut, sie weichen nur in der Länge und Form der Brechschnecke voneinander ab. Die zusammengesetzte Maschine in obiger Abbildung zeigt das größte Modell, während die davorliegende demontierte Brechschnecke die Form eines der kleineren Modelle angibt. Die Kroststäbe sind für alle Maschinen nach Form dieselben, nur ist natürlich die Anzahl verschieden. Die jeweilige

Leistung ist abhängig von der Härte des Materials; groß ist solche bei rohen Kalksteinen und ähnlichem Material.

Granulatoren von Brinck & Hübner in Mannheim. Der in Fig. 9 abgebildete Granulator dient zur Zerkleinerung von Steinen aller Art, Erzen, Zement u. c. und wird besonders mit großem Vorteil angewendet, wenn diese Materialien möglichst fein gebrochen werden

Fig. 9.



Granulator mit direktem Dampftrieb mit Siebtrommel von Brinck & Hübner in Mannheim.

sollen, also z. B. Steine zu Maurer sand; Erze, Zement u. c. zur sofortigen weiteren Vermahlung durch Mahlgänge. Durch Anwendung eines Granulators an Stelle eines Steinbrechers kommen also in letzterem Fall die sonst üblichen Zwischenmaschinen, als Walzwerk oder Brechschnecke, ganz in Wegfall, auch wird dadurch der diese Maschinen verbindende Elevator überflüssig, sowie Fundamente und Transmissionsvorlege. Dieser Granulator zeichnet sich besonders durch seine einfache, sehr solide Konstruktion aus und übertrifft in dieser Beziehung

alle anderen zu gleichem Zweck empfohlenen Maschinen, welche gewöhnlich eine große Anzahl sich sehr abnutzende Gelenke besitzen, während dieser Granulator nur zwei sich bewegende Teile hat, und eine Abnutzung fast nur an den Brechbacken stattfindet. Letztere, sowie auch die Seitenteile des Brechmaules sind aus bestem Hartguß, die Exzenterachse ist aus Gußstahl und läuft in staubdicht verschlossenen Lagern. Durch einen verstellbaren Keil kann die untere Brechmaulöffnung während des Betriebes beliebig geöffnet und geschlossen werden, so daß man es ganz in der Hand hat, gröberes oder feineres Korn zu erzeugen.

Die quantitative Leistung eines Granulators steht selbstverständlich hinter derjenigen eines Steinbrechers von gleicher Brechmaulweite zurück, da das Produkt eben ein ganz bedeutend feineres ist; auch kann er dementsprechend nicht so große Stücke fassen.

Die Granulatoren werden auch häufig mit Siebtrommeln versehen, welche direkt unter dem Brechmaul angebracht sind, und durch ein Paar Riemenscheiben und zwei Zahnräder von der Exzenterachse aus angetrieben werden.

Tabelle über die Dimensionen, ungefähre Leistung und Kraftverbrauch der eben beschriebenen Maschine nebenstehend.

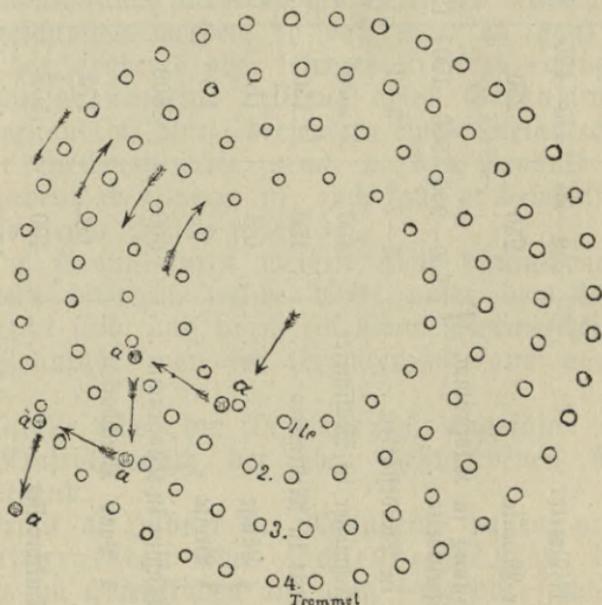
Brinck & Hübner in Mannheim bauen verbesserte Desintegratoren oder Schleudermühlen; dieselben bestehen im wesentlichen aus vier, sechs oder acht konzentrisch ineinander laufenden Trommeln, deren zylindrische Umfassungswände aus Stäben gebildet sind, welche an der einen Seite in Scheiben und an der andern in Ringen vernietet sind. Die erste (innere), dritte und fünfte Trommel bilden ein zusammenhängendes Ganzes, welches mit der Nabe der Scheibe auf der einen Achse befestigt ist und von dieser mittels einer Riemenscheibe in rotierende Bewegung versetzt wird; ebenso sind auch die zweite, vierte und sechste Trommel als zusammenhängender Teil des Apparates auf der anderen Achse befestigt, um von einer

Modelnummer	I	II	III	IV
Obere Drehmannteile in Millimeter	200—80	300—120	400—150	500—180
Zahl der Umdrehungen per Minute	250	250	250	250
Annähernde stündliche Leistung in Kilogramm, je nach Einstellung der Spaltweite	600—900	900—1200	1200—1500	1500—2000
Ungefährer Kraftverbrauch in Pferdestärken	1—2	3—4	5—6	6—8
Betriebsriemenstärke { Durchmesser in Millimeter Breite in Millimeter	400 120	500 150	650 150	750 170
Raumverbrauch in Meter { Länge Breite	0·8 1	1 1·3	1·25 1·5	1·4 1·7
Ungefährtes Gewicht der Maschine in Kilogramm	600	2300	4000	5400
Ungefährtes Gewicht von 1 Paar Drehbäcken in Kilogramm	60	170	320	400
Dimensionen der Siebtrommel { Durchmesser Länge	400 1200	500 1500	600 2000	700 2500

zweiten Riemenscheibe betrieben zu werden. Der eine Riemen ist nun in der gewöhnlichen Weise aufgelegt, während der andere gekreuzt wird, so daß die beiden Trommelapparate in entgegengesetzter Richtung rotieren.

Der Betrieb erfolgt gewöhnlich durch eine gemeinschaftliche Vorgelegewelle, die von der Haupttransmissionswelle bewegt wird.

Fig. 10.



Anordnung der Stäbe beim Desintegrator.

Die zu pulverisierenden Materialien werden durch einen an dem Umhüllungskasten befindlichen Trichter permanent in das Innere des Apparates gebracht und aus der ersten Trommel durch die entsprechend weiten Zwischenräume der Stäbe infolge der Zentrifugalkraft in die zweite entgegengesetzt laufende geschleudert, wo sie teilweise zer schlagen aus dieser in die dritte (wieder in der Richtung der ersten laufenden) getrieben, immer weiter zerkleinert

in die vierte und so weiter gelangen, bis sie von der letzten in pulverisiertem Zustande gleichmäßig an allen Punkten der Peripherie herausgeschleudert werden.

Diese Operation dauert höchstens nur eine Stunde (je nach der Größe und Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln), in welcher kurzen Zeit die Materialien den Trommelapparat passiert haben.

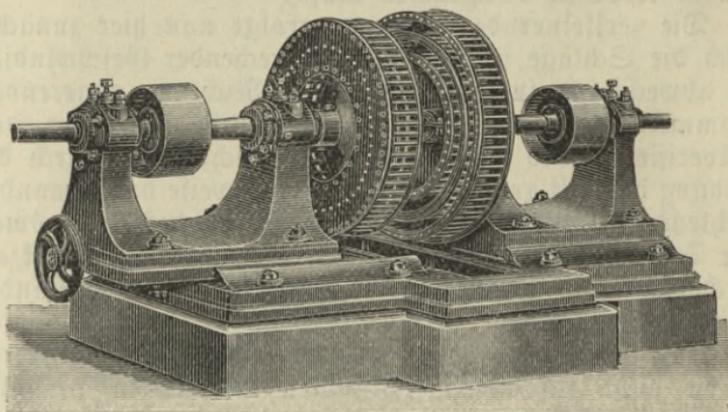
Die Figur 10 zeigt die Anordnung der Stäbe, wobei die Pfeile die Drehrichtung der Trommeln respektive die Richtung der Bahn angeben, welche ein Körperteilchen „a“ in dem Apparat durchlaufen muß.

Die zerkleinernde Wirkung erfolgt nun hier zunächst durch die Schläge in den mit entsprechender Geschwindigkeit abwechselnd in entgegengesetzter Richtung rotierenden Trommeln und dann noch hauptsächlich, was für das Pulverisieren und Feinmahlen sehr wichtig ist, durch die Reibung des mit großer Behemenz kreuzweise durcheinander geschleuderten Materiales in sich selbst, welches in Strömen (der Trommelbreite entsprechend) fortwährend im Zickzack durchgejagt und gepeitscht wird, wodurch es sich vollständig aneinander zerreibt.

Der Trommelapparat ist mit einem aus mehreren Teilen dicht zusammengeschraubten Blechkasten umhüllt, der sich aber behufs etwaiger Reinigung oder Untersuchung des Apparates leicht auseinandernehmen und abheben läßt. Das pulverisierte Produkt fällt aus der Öffnung in der Grundplatte nach unten, durch einen im Fundament seitlich angebrachten Kanal heraus und wird aus einem Sammelbehälter durch einen Elevator wieder heraufgeschafft oder bei einem kleinen Quantum in Kästen und Säcken aufgefangen. Diese Schleudermühlen werden seit langer Zeit in vielen Exemplaren angewendet, um giftige Blei- und Mineralfarben sowie auch Erdfarben vollständig fein und ohne jede Staubeentwicklung zu vermahlen. Die Maschinen werden zu diesem Zwecke mit besonders dazu konstruierten Zuführungsapparaten versehen. Man läßt das Produkt dann direkt in einen staubdicht verschlossenen

Blechkasten oder in einen gußeisernen Kessel fallen. Die Größe der Trommeln, die Zahl der Umdrehungen, die Anordnung, Stärke und Anzahl der Stäbe richtet sich nach der Festigkeit der zu pulverisierenden Materialien, nach dem zu verarbeitenden Quantum und nach dem Grade der Feinheit des zu erzielenden Produktes. Man kann nun gröber oder feiner mahlen und jede beliebige Korngröße erzielen, je nachdem man dem Apparate eine

Fig. 11.



Desintegrator von Brind & Hübner in Mannheim.

geringere oder größere Geschwindigkeit gibt und je nachdem man die Entfernung der Stäbe wählt.

Alle diese bezüglichen Verhältnisse sind durch viele Versuche und durch langjährige Erfahrungen für die Zerkleinerung der meisten Körper festgestellt.

Bei dieser Art der Zerkleinerung wird die aufgewendete Kraft am allervorteilhaftesten nutzbar gemacht, da dieselbe, mit Ausnahme der Reibung in den Achsenlagern, ganz der zerkleinernden Wirkung zugute kommt. Hierdurch erklärt sich auch die außergewöhnlich große Leistungsfähig-

keit der Schleudermühlen im Vergleich zu allen anderen Mühlen und Zerkleinerungsmaschinen.

Da die Wirkung durch Schlagen, Zerschmettern und durch das Zerreiben des in den Trommeln freischwebenden Materiales in sich selbst erfolgt, so kann man auch klebrige und nicht ganz trockene Körper bis zu einem gewissen Grade, d. h. so weit es überhaupt möglich ist, zerkleinern, wozu es sonst keine passende Maschine und maschinelle Einrichtung gibt.

Die Schleudermühlen eignen sich auch ganz vorzüglich zum innigen Mischen verschiedener Körper, wenn dieselben in unzerkleinertem oder feinem Zustande gleichmäßig in den Trommelapparat eingeführt werden oder vor dem Aufgeben etwas durcheinander geschaufelt worden sind. Bei der großen Leistungsfähigkeit kann man in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit das Gemisch mehreremale durch den Apparat jagen, um dadurch eine möglichst innige Mischung der verschiedenen Körperteilchen zu bewirken; für gewöhnlich genügt aber ein einmaliger Durchgang.

Die Abnutzung und der Verbrauch von Schmiermaterial sind im Verhältnis der Leistung sehr gering; die Achsen und Stäbe werden aus Stahl angefertigt, ebenso sind die Scheiben und der Umhüllungskasten aus Stahlblech.

Der in Fig. 11 abgebildete Desintegrator ist mit einer selbsttätig von der Achse der Maschine aus angetriebenen Einführungsschnecke versehen und direkt auf einen staubdicht verschlossenen gußeisernen Kessel, der zur Aufnahme des Mahlgutes dient, gestellt. Dieser Apparat, der bereits in Hunderten von Exemplaren gebaut wurde, ist besonders für Anilin-, Blei- und andere Farbenfabriken geeignet und liefert bei absolut staubfreiem Arbeiten ein sehr schönes, gleichmäßiges und feines Pulver. Die Desintegratoren, welche mit 6 Stabreihen Bessmerstahlstäben und ausziehbaren Spindelkästen versehen sind, stellt man in drei Größen her, deren Dimensionen, Leistung und Kraftverbrauch in nachstehender Tabelle angeführt sind.

Mobellnummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Durchmesser der äußeren Trommel in Meter	2.000	1.750	1.500	1.250	1.100	1.000	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500
Umdrehende Zahl der Umdrehungen per Minute	2.0—300	250—350	300—450	400—600	400—800	500—800	600—900	600—1000	700—1000	800—1100	800—1200
Umdrehende Seifung per Stunde in Kilogramm	30000	20000	15000	9000	6000	4000	2500	1500	800	400	250
Kraftverbrauch in Pferdestärken	40—70	30—60	25—40	15—25	12—20	10—18	8—12	7—10	5—8	4—6	2—4
Durchmesser der N=triedscheiben in Millimeter	650	600	550	500	450	400	350	300	300	250	250
Staubverbrauch zur Aufreinigung in Mreer	Länge	4.500	3.900	3.000	3.000	2.400	2.400	2.000	1.700	1.700	1.300
		Breite	3.000	2.600	2.500	2.000	1.600	1.600	1.350	1.350	1.150

Außer diesen kleinen Anlagen werden auch größere nach demselben Prinzip bis zu einer Leistung von 10.000 Kilogramm per Stunde gebaut, die besonders in großen Bleiweiß- und anderen Farbenfabriken schon seit langer Zeit Verwendung finden.

Kalifornisches Walzwerk. Die Walzenmühle von Brind & Hübner in Mannheim unterscheidet sich von den bisher üblichen Konstruktionen, welche nur für grobes Produkt eingerichtet sind, dadurch, daß alle Zahnräder an der Maschine vermieden sind, der Betrieb jeder Walze für sich durch eine Riemenscheibe erfolgt und daher die Walzen mit großer Umdrehungsgeschwindigkeit laufen können.

Auf einem sehr schweren gußeisernen Gestell befinden sich zwei Lager fest aufgeschraubt, welche die eine Walze aufnehmen, während die andere Walze in zwei beweglichen Armen gelagert ist. Durch zwei starke Zugschrauben werden die Walzen gegeneinander gestellt, und zwar so, daß nach Belieben gröber oder feiner gemahlen werden kann.

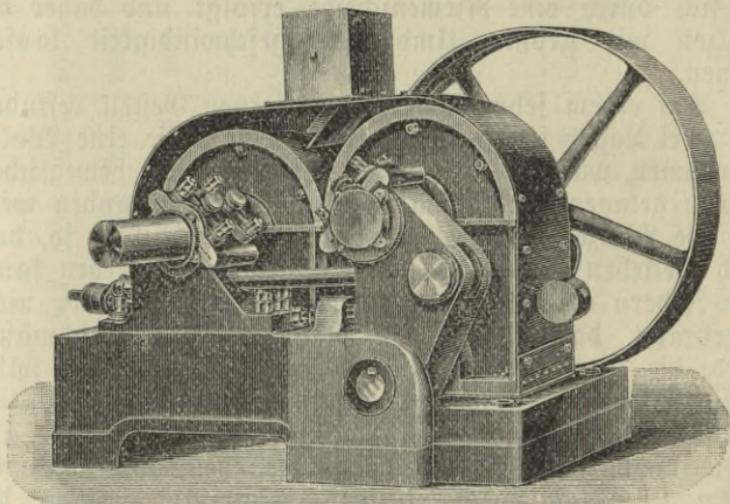
Federn oder Büchsen sind an den Zugschrauben nicht angebracht, da dadurch das Mahlprodukt ungleichmäßig wird; die Zugschrauben sind so stark gehalten, daß selbst kleine Eisenteile, welche in die Maschine geraten sollten, hindurchgehen, ohne dieselbe weiter zu beschädigen. Die auswechselbaren Walzenbandagen bestehen aus geschmiedetem Gußstahl, dem einzigen Material, welches der großen Inanspruchnahme auf die Dauer widersteht, auch bei allmählicher Abnutzung seine zylindrische Oberfläche behält.

Die Maschine ist außerordentlich stark konstruiert und sind die Walzen vollständig in einem eisernen Gehäuse eingeschlossen, Verstaubung des Mahlgutes findet demnach nicht statt. Auf der Fig. 12 ist die eine obere Seitenwand weggenommen, damit man in das Innere der Maschine sehen kann; aus demselben Grunde ist auch die größere Riemenscheibe, welche sich auf der festen Walze befindet, weggelassen.

Die Leistung des Walzwerkes ist sehr groß und beträgt z. B. bei einem Walzendurchmesser von 800 Millimeter und einem Sieb von 3000 Maschen per Quadratcentimeter 350 Kilogramm Chromerze pro Stunde oder 2000 Kilogramm Quarz pro Stunde durch ein Sieb Nr. 25.

Das aufzugebende Material soll ungefähr Bohnengröße besitzen, man benutzt daher nach dem Steinbrecher gewöhnlich zwei derartige Walzwerke, eines zum Vorwalzen

Fig. 12.



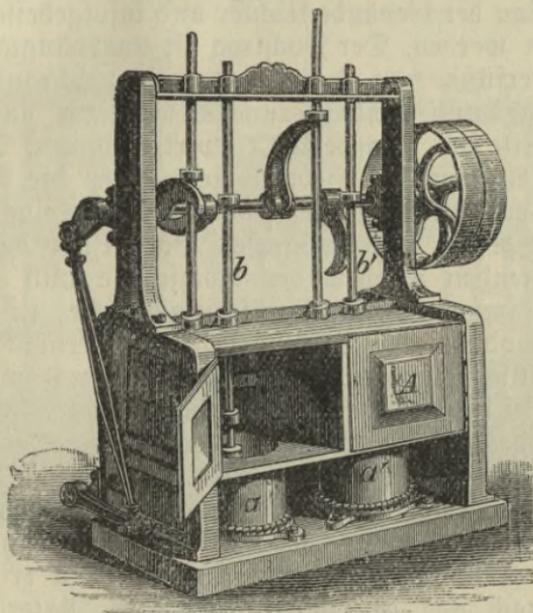
Kalifornisches Walzwerk zum Feinmahlen von Erzen, Gesteinen etc.
von Brind & Hübner in Mannheim.

und eines zum Feinwalzen. Diese vier Walzen werden auch in ein gemeinschaftliches Gestell eingebaut, so daß das obere Walzenpaar das vorgemahlene Gut direkt an die unteren abgibt.

Die Maschine wird in zwei verschiedenen Größen ausgeführt, und zwar mit Walzen von 800 Millimeter und 550 Millimeter Durchmesser. Der Kraftverbrauch ist geringer als bei anderen Zerkleinerungsmaschinen von gleicher Leistungsfähigkeit.

Ein einfaches Stampfwerk zeigt Fig. 13. Es besteht aus einem festen Kasten H, dessen Seitenwände, aus Gußeisen gefertigt, gleichzeitig die Träger für das ganze Stampfwerk ergeben; der Boden ist ebenfalls aus Eisen. In dem Kasten, welcher mittels Holztüren verschlossen werden kann, um das Verstauben des Materiales und jede

Fig. 13.



Stampfwerk.

dadurch herbeigeführte Belästigung der Arbeiter zu verhindern, befinden sich zwei eiserne Töpfe a a', welche zylindrisch und blank ausgedreht sind und sich bei jedem Aufzuge der beiden Stempel b b' zirka 3 Zentimeter um ihre Achse drehen. Die Zerkleinerung selbst erfolgt durch das Niedergehen der beiden Stempel, welche sich ebenfalls um ihre eigene Achse während der Arbeit drehen. Die Maschine ist sehr solid konstruiert, 1650 Millimeter lang,

1000 Millimeter breit, 2300 Millimeter hoch, wiegt zirka 1350 Kilogramm und bedarf zu ihrem Betrieb eine Pferdekraft.

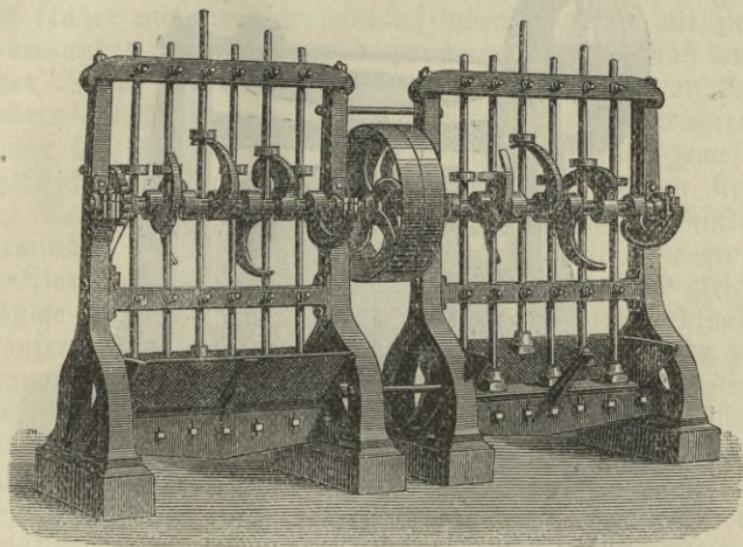
Die Stampf- oder Pochwerke nach kalifornischem System (Fig. 14) sind freistehend konstruiert, kommen mit der Balkenlage des Gebäudes nicht in Berührung, übertragen also darauf direkt keinerlei Erschütterung, wie es bei vielen anderen Konstruktionen der Fall ist und kann deshalb auch der Bau der Gebäude leichter und infolgedessen billiger ausgeführt werden. Der Pochtrog ist unabhängig zwischen den Ränderfüßen auf das Fundament geschraubt, damit die Schläge und Erschütterungen möglichst nur auf die übrigen Teile des Pochwerkes einwirken können. Durch den seitlichen Angriff der Hebedaumen unter die Ringe der Stempel werden diese bei jedem Hub in eine drehende Bewegung gesetzt, was den großen Vorteil hat, daß zwischen den arbeitenden Flächen der Pochschuhe und der Koste (Sohlen) immer neue Berührungspunkte in Tätigkeit kommen, wodurch die Leistung bedeutend erhöht wird und der Verlust weniger als bei den gewöhnlichen Konstruktionen beträgt. Bei dieser rotierenden Bewegung wird die Reibung und auch deshalb die zum Heben der Stempel erforderliche Kraft auf ein Minimum reduziert.

Die Pochkoste und Einrichtungen des Troges werden in verschiedener Weise, je nachdem das Stampfen in trockenem Zustande oder unter Wasserzufluß erfolgen soll und je nach Art der zu zerkleinernden Materialien und der gewünschten Feinheit konstruiert. Die Pochwerke sind ganz in Eisen und die Stempelschuhe sind mit Sohlen zur Verarbeitung von harten Materialien in Hartguß, eventuell auch in Gußstahl ausgeführt.

Die Pochwerke werden gewöhnlich in drei verschiedenen Säzen, und zwar mit 4, 6 und 12 Stempeln kombiniert; der Zahl der Stempel entsprechen ziemlich genau Kraftverbrauch und Leistung; letztere ist natürlich sehr abhängig von der zu erzielenden Korngröße, also von der Lochweite der Koste sowie auch von der Beschaffenheit des Materiales.

Die aus vorzüglichem Material angefertigten Stahlroste bestehen nicht nur aus dünnen Stahlplättchen, welche auf gußeiserne Unterlagen aufgenietet sind, sondern aus 50 bis 60 Millimeter starken, massiven Gußstahlplättchen mit sehr eng zueinander gebohrten Löchern, welche behufs Schärfung der Lochkanten stets nachgehobelt werden können.

Fig. 14.

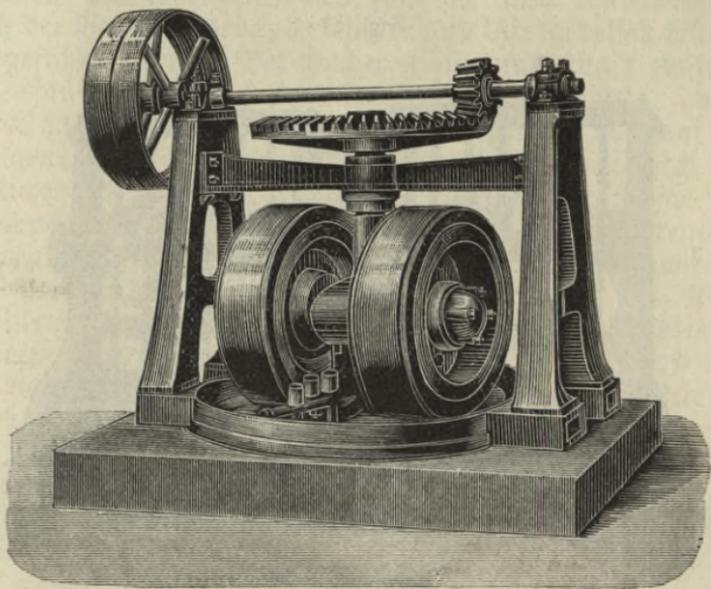


Bochwerk nach kalifornischem System.

Die als Kollergänge bezeichneten Zerkleinerungs- (und Mahl-)vorrichtungen dienen genau ebenso wie die Walzenmühlen zur Vermahlung aller Arten von Gesteinen und Erden, besitzen jedoch vor diesen den Vorzug, daß größere Stücke der Maschine zugeführt werden können und daß die Vermahlung ohne Unterbrechung so lange stattfinden kann, bis der erwünschte Feinheitsgrad erreicht

ist, daß man also nicht, um geschrottetes Material fein zu mahlen, eine andere Maschine benutzen muß; man kann unter Umständen mit den Kollergängen die zu zerkleinernde Substanz bis zum feinsten Mehl vermahlen. Die Kollergänge gestatten aber auch, das Mahlgut mit Flüssigkeit

Fig. 15.



Kollergang mit oberem Antrieb von Fr. Krupp-Grusonwerk
in Magdeburg-Buckau.

(Wasser, Öl usw.) vermischt in der Maschine zu verarbeiten oder deren Mischung mit derselben zu vollziehen, so daß dieselben einer vielseitigen Anwendung zugeführt werden können. Im Prinzip ist jeder Kollergang so angeordnet, daß auf einer ebenen Fläche, die auch als Schale ausgebildet und beweglich sein kann, zwei zylindrische Körper sich mit ihren Mantelflächen kreisförmig

bewegen, wobei der Antrieb von oben oder von unten je nach der Konstruktion stattfinden kann. Da die Kollersteine (Läufer) bei ihrem Umlauf auf der Fläche (dem Teller) nicht nur eine rollende, sondern auch eine gleitende Bewegung machen, so üben sie auf die zu vermahlenden Stoffe sowohl eine zerdrückende als auch eine zerreibende Wirkung aus. Bei den Kollergängen der Firma Fr. Krupp-Grusonwerk ist (Fig. 15) die Konstruktion wesentlich dadurch verbessert worden, daß sich die beiden Kollersteine nicht mehr wie früher mit einer gemeinschaftlichen, sondern mit zwei voneinander unabhängigen Achsen drehen. Demgemäß wird jeder Läufer während des Ganges unabhängig von dem andern durch größere Materialstücke gehoben, während früher bei der Lagerung beider Steine mit einer gemeinschaftlichen durchgehenden Achse in solchen Fällen stets eine Schiefstellung eintrat, wodurch die Leistungsfähigkeit vermindert wurde. Außerdem zeichnet sich die neue Konstruktion durch einen wesentlich leichteren Gang und gleichmäßige Abnutzung der Kollersteine aus. Die Mahlbahn (Läuferbahn) ist aus mehreren Sektoren von Hartguß zusammengesetzt, welche in die innere Vertiefung des Tellers eingelassen und leicht auswechselbar sind. Die Läufer sind mit Ringen von Hartguß versehen, welche mittels Holzkeilen auf den gußeisernen Läuferkörpern befestigt sind und gleichfalls nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt werden können. Das zu mahlende Gut wird entweder direkt auf den Läufersteller geworfen oder es wird durch einen Trichter aufgegeben, dem es durch ein Becherwerk zugeführt wird. Soll das Produkt einen ganz bestimmten vorgeschriebenen Feinheitsgrad erhalten, so muß mit dem Läuferwerk noch eine Siebtrommel verbunden werden, in welche das Mahlgut durch eine Öffnung am Rande des Tellers gelangt. Die Siebtrommel trennt das genügend feine Produkt von dem groben, worauf letzteres wieder auf den Teller geschafft wird.

Dimensionen und sonstige Details über die Kollergänge der Firma Fr. Krupp = Grusonwerk in Magdeburg = Buckau.

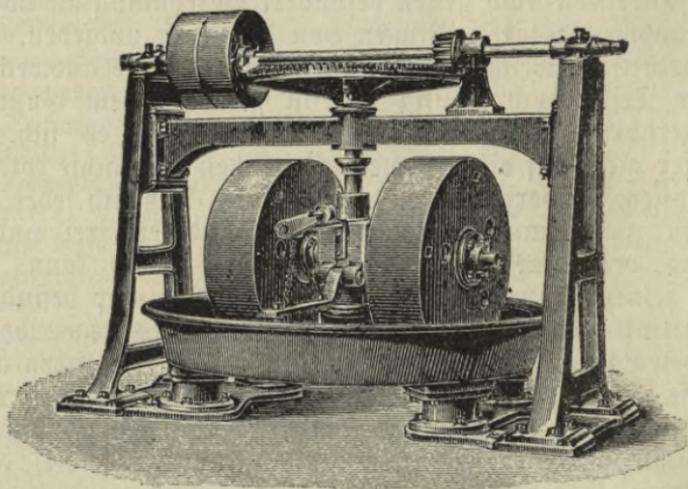
Nummer des Modells	I	II	III	IV	V	VI		
Art des Betriebes	Handbetrieb	Riemenbetrieb						
Durchmesser der Läufer in Millimeter	650	650	800	1000	1250	1500		
Breite derselben in Millimeter	160	160	200	250	320	400		
Umdrehungszahl derselben	10	38	30	22	18	15		
Umdrehungszahl der Riemenscheibe	—	150	120	90	72	60		
Durchmesser derselben in Millimeter	—	650	800	1000	1250	1500		
Breite derselben in Millimeter	—	100	120	140	160	220		
Kraftverbrauch in Pferdestärken circa	0.3	1	2	4	6	8		
Produktion an gemahlenem Material in der Stunde circa Kilogramm	20	50	150	250	500	800		
Gewicht der vollständigen Maschine circa Kilogramm	1650	1650	2850	3950	7850	12800		
Gewicht eines Läufers circa Kilogramm	230	360	600	1000	1750	3000		
Gewicht eines Läuferinges circa Kilogramm	150	190	280	520	1100	1540		
Gewicht eines Sages Läuferplatten circa Kilogramm	120	120	220	260	500	900		
Raumverbrauch der Maschine in Meter	mit oberem Antrieb	Länge	1.3	1.3	1.5	1.9	2.4	3
		Breite	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.4
		Höhe	1.6	1.6	1.8	2.1	2.3	2.8
	mit unterem Antrieb	Länge	1.5	1.5	1.6	2	2.2	3.2
		Breite	1.1	1.1	1.3	1.6	1.9	2.4
		Höhe	1.6	1.6	1.8	2	2.2	2.6

Die Kollergänge von Brinck & Hübner in Mannheim sind freistehend und werden von unten oder oben mittels konischer Räder und Riemenscheiben angetrieben. Die Schalen ruhen auf starken Ständern, welche auf das Fundament verschraubt werden, oder sind nach einer besonderen Konstruktion auf dem sich drehenden Königsstock befestigt. Diese Schalen werden auf Wunsch an den Stellen, auf welchen die Läufer rollen, mit eingelegten Hartgußplatten versehen, die sich leicht und schnell auswechseln lassen, ebenso werden auch gegen besondere Berechnung die Läufer mit auswechselbaren Ringen von Hartguß umgeben. Bei Verarbeitung weicher Materialien werden diese auswechselbaren Teile auch häufig nur in gewöhnlichem Gußeisen ausgeführt. Für manche Zwecke empfiehlt es sich, die Läufer nicht auf einer gemeinschaftlichen Querachse rotieren zu lassen, sondern sie so zu montieren, daß sich jeder derselben ganz unabhängig von den anderen frei und in genau vertikaler Richtung heben oder senken kann, also mit seinem ganzen Gewicht auf das darunter befindliche Material drückt, ohne ein Schiefstehen des gegenüberliegenden Läufers zu verursachen. In der gewöhnlichen alten Weise wird dies dadurch erreicht, daß man jeden Läufer auf eine besondere Achse mit Kurbel steckt und vom Königsstock nachschleppen läßt; für kleine Kollergänge wurde diese Konstruktion beibehalten, bei größeren jedoch wird derselbe Zweck durch eine viel solidere und bessere Konstruktion erreicht, da sich für schwere Läufer und sehr hartes, in groben Stücken aufgegebenes Material die Kurbelaufhängung nicht bewährt hat. Das Modell P mit drehender Schüssel ist übrigens auch mit voneinander unabhängig rollenden Läufern versehen.

Die zu mahelnden Materialien werden entweder von Hand mittels Schaufel direkt in die Schale eingeworfen oder von einem Elevator gehoben und durch einen zwischen den Läufern auf den Kopf der stehenden Welle angeschraubten Trichter eingeführt. Durch ein zweckmäßiges Scharr- und Rechwerk wird das Material beständig unter die Läufer

geschoben und schließlich von einem Abstreicher nach der Ausfallöffnung gebracht. Man kann die Kollergänge kontinuierlich oder periodisch betreiben, ersteres ergibt natürlich eine viel größere Leistungsfähigkeit, macht aber, wenn das Mahlgut zu einer bestimmten Feinheit verarbeitet werden soll, unbedingt die Anlage einer Sieberei notwendig. Letztere wird so disponiert, daß das vom Siebe aus-

Fig. 16.



Kollergang von Brind & Hübner in Mannheim.

geschiedene noch zu grobe Material selbsttätig auf den Kollergang zur weiteren Zerkleinerung zurückkehrt.

Um bei Verarbeitung teurerer Materialien oder giftiger Stoffe das Stauben zu verhüten, wird über der Kollergangschüssel eine eiserne Haube angebracht, welche die Maschine dicht abschließt, bei Modell N ist dieser Abschluß besonders bequem anzubringen. Sämtliche Kollergänge eignen sich auch zum Maßmahlen.

Die nachstehende Tabelle enthält die näheren Angaben über Dimensionen, Gewicht, Leistung, Kraftverbrauch zc.,

Modellchiffre N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Läufer { Durchmesser } in Millimeter	500	650	800	900	1000	1100	1200	1350	1650	2000
{ Breite	200	200	250	280	300	300	320	400	400	500
Ungefähres Gewicht der Läufer in Kilogramm	250	300	500	700	1000	1500	2000	2500	3500	5000
Zahl der Umdrehungen pro Minute { der Läufer	30	28	26	24	22	20	18	16	15	14
{ der Riemen Scheiben	120	112	104	96	88	80	72	64	60	56
Annähernde Leistung während 10 Stunden in Kilogramm: bei Vermahlung von hartem Material	130	160	450	750	1200	1800	2400	3700	6000	12000
bei Vermahlung von weichem Material	400	500	1400	2300	3700	5500	7400	11000	—	—
Kraftverbrauch in Pferdekraft	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	1	2	4	5	6	7	10	15
Betriebs- { Durchmesser } in Milli- riemenscheibe { Breite	400	500	600	700	800	1000	1200	1400	1400	1600
{ meter	80	100	100	120	150	150	150	150	200	250
Raumverbrauch zur { Länge	1.5	1.75	2	2.7	3	3.1	3.5	3.8	4	4.2
Auffstellung in Meter { Breite	1.2	1.3	1.5	1.7	2	2.1	2.2	2.5	2.8	3
Ungefähres Gewicht der kompletten Maschine nach Modell N in Kilogramm	1300	1600	2500	3500	5000	6000	7500	10000	14000	23000

und beziehen sich diese Zahlen zunächst auf die gebräuchlichste Konstruktion N. Die angegebenen Leistungen sowie Kraftverbrauch *u.* bezeichnen mittlere Werte, sie sind hauptsächlich von der Eigenschaft der zu mahrenden Materialien und der zu erzielenden Feinheit abhängig.

Was die Größe und Einrichtung der anzuwendenden Elevatoren, Siebtrommeln oder Schnurrsieben anbelangt, so richtet sich dieselbe nach dem zu mahrenden Quantum respektive der zu erzielenden Feinheit sowie auch nach den lokalen Verhältnissen. Die Konstruktion dieser Apparate bleibt deshalb für jeden einzelnen Fall besonders zu bestimmen.

Außer den hier angeführten Modellen werden auch noch Kollergänge mit oberem Antrieb und Befestigung des konischen Rädervorgeleges am Gebälk des Gebäudes gebaut, es fallen demnach hier die Seitenständer, welche bei der freistehenden Konstruktion O vorhanden sind, weg, das Antriebsrad wird dabei häufig direkt auf die Transmissionswelle gesetzt und geschieht die Ausrückung in diesem Falle mittels Klauenkuppel. Die Befestigung des Rädervorgeleges am Gebälk hat insofern einen Nachteil, als dadurch alle Erschütterungen und Stöße der Maschine mit auf das Gebäude übertragen werden. Wenn demnach diese Konstruktion auch etwas billiger ist als die freistehende, so ist letztere doch unter allen Umständen vorzuziehen. Bei Aufstellung mehrerer Kollergänge in einer Reihe wird gewöhnlich der Antrieb durch eine einzige ober- oder unterhalb durchgehende Welle bewerkstelligt und jede einzelne Maschine durch Klauenkuppel aus- oder eingerückt.

Die Durchmesser und Gewichte der Läufer können außer den in der Tabelle angegebenen Dimensionen ganz beliebig nach Vorschrift ausgeführt werden, für besondere Zwecke werden auch die Läufer von Stein angefertigt, an Stelle der Schüssel tritt dann ein Bodenstein mit eiserner Zarge.

Die Schlagkreuzmühle von H. R. Gläser in Wien (Fig. 17) hat den Zweck, mittelharte und besonders zähe

Materialien zu mahlen und dieselben in Mehl mit feinem Gries untermischt zu verwandeln.

Die Mühle eignet sich wie keine andere zur Zerkleinerung von rohen oder gedämpften Knochen, Horn, Hufen, Lederabfällen, Ölkuchen und getrockneten Fleischkuchen, zum Zerfasern von Farbhölzern und Holzabfällen, zum Mahlen der verschiedensten Mineralien, wie Erdfarben, Gips, Zement, Kalkstein, Asphalt, Schwerspat, Bleierz zc.

Das zu zerkleinernde Material kann ihr in faust- bis doppelfaustgroßen Stücken aufgegeben werden, falls die Speisung direkt mittels der Hand geschieht. Wird dagegen eine automatische Speisevorrichtung angewendet, so ist es ratsam, das Mahlgut auf einer geeigneten Maschine bis auf Nuß- oder Eigröße vorzuzerkleinern.

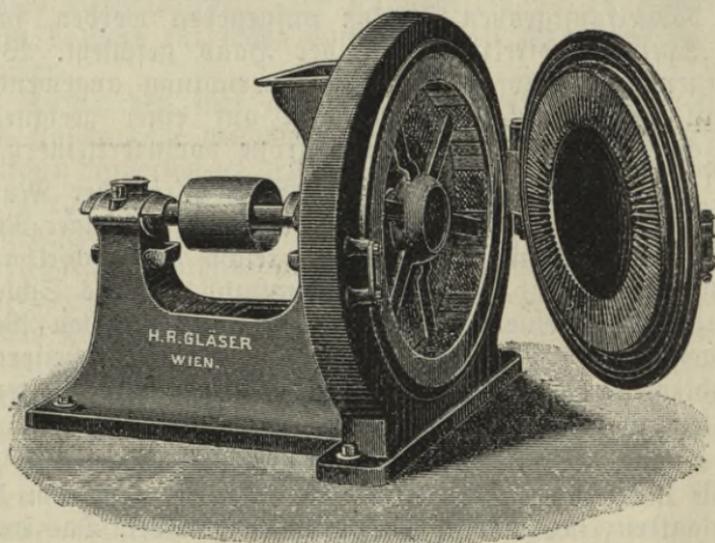
Das zerkleinernd wirkende Element in der Mühle ist ein sogenanntes Schlagkreuz, bestehend aus einer Nabe mit speichenförmig eingesetzten, leicht auswechselbaren Schlagarmen aus gehärtetem Gußstahl. Dieses Schlagkreuz ist auf einer horizontalen, solid gelagerten Welle aufgesteckt und rotiert mit dieser in einem gußeisernen Mühlengehäuse, dessen vordere, den Trichter haltende Seite als Türe ausgebildet ist.

Durch Einschieben eines ringförmigen, zentrisch zur Achse stehenden Kostes in dieses Gehäuse wird um das Schlagkreuz herum eine Mahlkammer gebildet. Das durch den Trichter in diese Mahlkammer gelangende Material wird nun von den Schlagarmen bei deren Rotation so lange getroffen, bis es so weit zerkleinert ist, daß es die Spalten des Kostes passieren kann. Da das Material in tangentialer Richtung gegen den Kost geschleudert wird, so wird das den letzteren passierende Mahlprodukt viel feiner, als nach der Spaltweite des Kostes annehmbar scheint. Es hängt der Feinheitsgrad ganz von dem Verhalten der einzelnen Materialien gegen die Einwirkung der Schläger ab und ist die Kostweite für denselben direkt nicht maßgebend.

Hat das Material den Roßt passiert, so gelangt es in den diesen umgebenden und nach unten ausmündenden Austrittskanal.

Die Form der Schläger ist eine derartige, daß von ihnen der ganze Querschnitt der Mahlkammer bestrichen werden muß. Die Seitenwände der Kammer sind mit gezahnten Stahlguß- oder Hartgußringen gepanzert, welche

Fig. 17.



Schlagkreuzmühle von H. R. Gläser in Wien.

leicht auswechselbar sind. Bei der Zerkleinerung des Mahlgutes wirken die scharfen Kanten dieser Zahnrippen vortheilhaft mit, indem sich die dagegen geschleuderten Stücke an ihnen brechen und zerreiben. Zu demselben Zwecke ist in den Roßt eine Anzahl Schlagelemente eingeschaltet. Dieselben fördern nicht nur die Zerkleinerung, sondern schützen auch die vertieft liegenden Roßt- oder Sieböffnungen. Hierdurch ist vielen Reparaturen und Betriebs-

störungen vorgebeugt, welche bei Mühlen ähnlicher Konstruktion dadurch entstehen, daß größere Stücke des Mahlgutes direkt gegen die relativ schwachen Kostflächen geschleudert werden und dieselben zerstören.

Die den Kost bildenden Schlagelemente, Kost- respektive Siebflächen, sind durch zwei Kreisringe aus Schmiedeeisen zu einem Ganzen verbunden, so daß der Kost nach Öffnen der, wie eingangs erwähnt, als Tür ausgebildeten äußeren Seitenwand des Gehäuses mit Leichtigkeit herausgenommen und eventuell ausgewechselt werden kann.

Einer der Hauptvorzüge der Mühle allen anderen ähnlichen Systemen gegenüber liegt auch in der leichten Zugänglichkeit der Mahlkammer. Durch einfaches Öffnen der Türe hat man das ganze Innere der Mühle frei und kann zu jedem einzelnen Teil bequem gelangen, wie aus der Abbildung klar ersichtlich ist.

Die Bauart der Mühle ist durchaus sehr kräftig und solid, die Lagerläufe sind besonders lang, sauber ausgeführt und gegen Eindringen von Staub geschützt; zu allen arbeitenden Teilen ist nur bestes und widerstandsfähigstes Material verwendet wie auch für deren leichte und bequeme Auswechslung Sorge getragen wurde.

Die Mühle wird in zwei Größen erzeugt, deren Abmessungen, Kraftbedarf und approximative Leistung in nachstehender Tabelle angeführt sind.

	Nr. 1.	Nr. 2.
Leistung pro Stunde	500—1000	750—1500 kg.
Durchmesser der Mahlkammer . . .	600	800 mm.
Nötige Betriebskraft	4—6	6—10 Pferdekräfte.
Riemenscheibe φ = Breite	180 : 200	220 : 250 mm.
Umdrehungen der Riemenscheibe ca.	3000	2300 per Minute.
Grundfläche der Mühle ca.	1	1.5 m ² .
Gewicht der Mühle ca.	800	1100 kg.

Die Leistung der Mühle richtet sich ganz nach der Beschaffenheit des Mahlproduktes und dem gewünschten Feinheitegrad. Einige der Praxis entnommene Resultate, welche in umstehender Tabelle zusammengestellt sind,

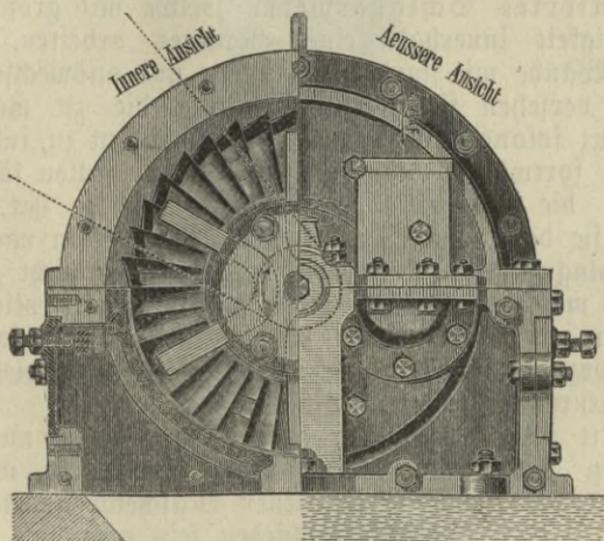
Leistungen der Schlagkreuzmühle.

Material	Erzielter Feinheitsgrad Siebgewebe Nr.	Leistung per Stunde in Kilo- gramm der Mühle	
		Nr. 1	Nr. 2
Asphalt	18	750	1100
Bleierz	—	400	750
Baurit	12	1000	1500
Borax	90	450	800
Eisenglimmer	200	500	750
Glimmerjand	50	750	1500
Graphit	60	600	900
Gips	40	800	1250
Gips	70	600	900
Holz	Faser	200	500
Kalk	40	500	1000
Knochen, rohe	2 mm	300	750
Knochenmehl	—	250	600
Knochengries	6 mm	400	900
Knochengries	12 mm	430	950
Knochengries	25 mm	460	1000
Kreide	60	400	800
Lederabfälle, getrocknet	Wolle	250	750
Leim	30	300	750
Ölkuchen	—	150	450
Ocker	80	600	900
Romanzement	70	400	600
Rotstein	70	400	750
Schiefer	—	350	800
Schwefel	—	500	1000
Schwerspat	70	400	750
Steinkohle	30	900	1500
Steinkohle	70	600	1000
Steinschlacken	10	800	1250
Süßholz	Faser	150	450

mögen einen ungefähren Anhalt zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit pro Stunde und des zu erzielenden Feinheitsgrades bieten.

Eine andere Schlagkreuzmühle (Desaggregator) mit patentiertem Schlagwerke von Hillig & Westphal in Berlin (Fig. 18) hat sich zum Schrotten, Mahlen und Pulverisieren der verschiedensten Materialien mineralischer,

Fig. 18.



Schlagkreuzmühle (Desaggregator) von Hillig & Westphal in Berlin.

vegetabilischer und animalischer Natur, hart, weichfaserig, kristallinisch, amorph, als ganz vorzüglich erwiesen. Ihre Vorzüge sind: 1. absolute Betriebsicherheit, da das patentierte Schlägerwerk ein Herausfliegen der Schläger ausschließt, was bei anderen ähnlichen Mühlen häufiger vorkommt; 2. das zerkleinerte Material ist feiner und dabei gleichmäßiger als das mit anderen Desaggregatoren oder ähnlichen Maschinen gewonnene; 3. die quantitative Leistungsfähigkeit wird von keiner andern Vorrichtung über-

trossen; 4. der Kostenaufwand für Reparaturen (erforderliche Zeit und Materialien) sowie für Erneuerung einzelner Teile ist geringer als bei anderen gleichartigen Maschinen; 5. dieselbe Maschine mit kleinen Modifikationen der Details zerkleinert jede Substanz mineralischer, vegetabilischer oder animalischer Natur, hart oder weich, naß oder trocken, zu Pulver, auch körnt oder schleißt sie die Substanz.

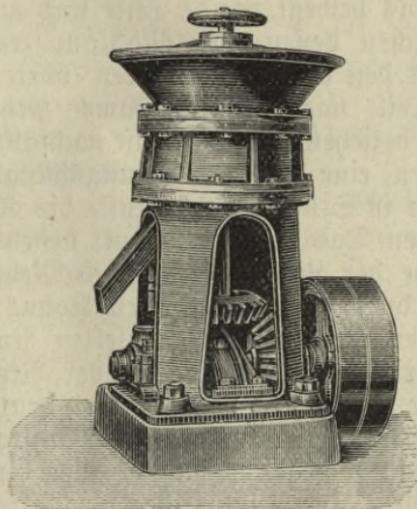
Die Zerkleinerung (Desaggregation) wird bewerkstelligt durch Schläge mit massiven Stahlarmen (Schlägern) (patentiertes Schlägerwerk), welche mit großer Geschwindigkeit innerhalb eines Raumes arbeiten, dessen innere Wände mit starken, gezahnten und auswechselbaren Backen versehen sind; letztere führen die zu mahlende Substanz solange von neuem den Schlägern zu, indem sie dieselbe fortwährend aufhält und wieder fallen läßt, bis dieselbe die Feinheit der Siebroste erreicht hat, durch welche sie dann entweicht. Ihrer Konstruktion nach sind die Schlagmühlen (Desaggregatoren) daher nicht zu vergleichen mit den bekannten Desintegratoren mit rotierenden Scheiben und Schlagstiften, da diese nie ein gleichfallendes Korn von gewünschter Feinheit liefern und viel mehr Reparaturen erfordern.

Mit jeder Maschine werden Reserveteile, und zwar ein Satz Schläger und ein Satz Siebroste, wenn es verlangt wird, von verschiedener Maschenweite geliefert, so daß, je nach Wunsch, verschieden fein gemahlen werden kann. Die Siebroste werden vermittels Stellschrauben gehalten, die man in wenigen Minuten auswechseln kann, wenn andere Substanzen gemahlen werden sollen.

Ersatzteile von der Maschine werden auf Lager gehalten und können prompt geliefert werden. Für den Fall, daß eine Vorzerkleinerung des Materiales notwendig sein sollte, ist die Anwendung besonderer Vorzerkleinerungsapparate sehr zu empfehlen, die ebenfalls geliefert werden. Die Zuführung des Materiales kann mit der Hand oder automatisch durch Speiseapparate, Schüttelrumpfe, Schnecken, Elevatoren geschehen.

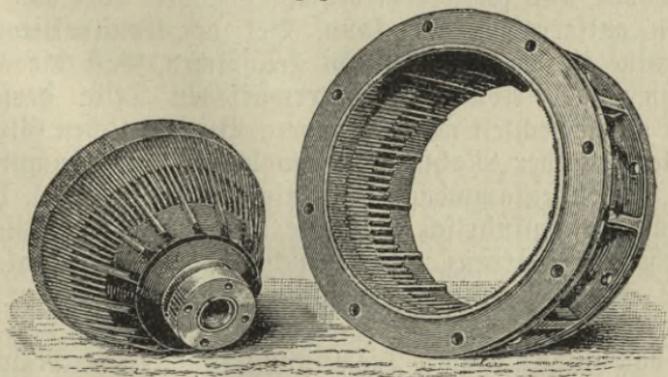
Mit dem Namen „Glockenmühlen“ (Fig. 19) bezeichnet man Zerkleinerungsvorrichtungen, welche insbe-

Fig. 19.



Glockenmühle mit unterem Antrieb von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Fig. 20.



Mahlteile einer Glockenmühle von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

sondere zum Zerkleinern (Schroten) weicher Materialien, wie gedämpfter Knochen, Holz für Cellulosefabriken, Salze jeder Art, Ton, Farberde, Kohle u., dienen und bei denen das Mahlgut in eine Art massiven Trichter gelangt, in dem sich ein Metallkonus bewegt. Beide Teile sind mit Riffelungen versehen, zwischen denen das Mahlgut zerkleinert wird, indem es aus den anfänglich weiten oberen Partien der arbeitenden Teile nach den sich immer mehr verengenden gebracht wird, beziehentlich von selbst nachfällt. Die Glockenmühlen besitzen eine große Leistungsfähigkeit und das Material kann in Stücken von Faust- bis Kopfgröße aufgegeben werden. Das feinste Produkt besteht aus Körnern von der Größe der Linsen, Gries und Mehl. Die Zerkleinerung wird durch einen geriffelten Konus von Hartguß bewirkt, welcher sich in einem geriffelten Kumpf aus dem gleichen Material befindet; die Art der Riffelung ist aus Fig. 20, welche Konus und Kumpf zeigt, deutlich zu ersehen. Nach Krupp-Grusonwerk werden die Mahlkönusse und die Kumpfe in Coquille gegossen und in allen Größen auch für sich allein geliefert. Die Feinheit des Produktes wird bei den Glockenmühlen mittels eines Handrades von unten bewirkt oder bei freistehenden Mühlen mittels eines solchen von oben, indem durch Drehung desselben der Konus auf seiner Achse verschoben und somit dem Kumpf genähert oder von demselben entfernt werden kann. Bei der Konstruktion der Maschine ist darauf Rücksicht genommen, daß die arbeitenden, einer Abnutzung unterworfenen Teile derselben leicht ausgewechselt werden können. Bei sämtlichen Glockenmühlen ist der Mahlkonus sowohl als der Kumpf aus zwei Teilen zusammengesetzt (zusammengeschraubt), damit der untere zylindrisch geformte und mit einer Riffelung versehene Mahlkranz, welcher sich stärker abnutzt als der obere Hauptteil, für sich ausgewechselt werden kann. Der Antrieb kann je nach den örtlichen Verhältnissen von oben oder von unten erfolgen. Die Leistungsfähigkeit der Maschinen beträgt je nach dem Mahlgut und der Größe derselben 500—20.000 Kilogramm pro Stunde.

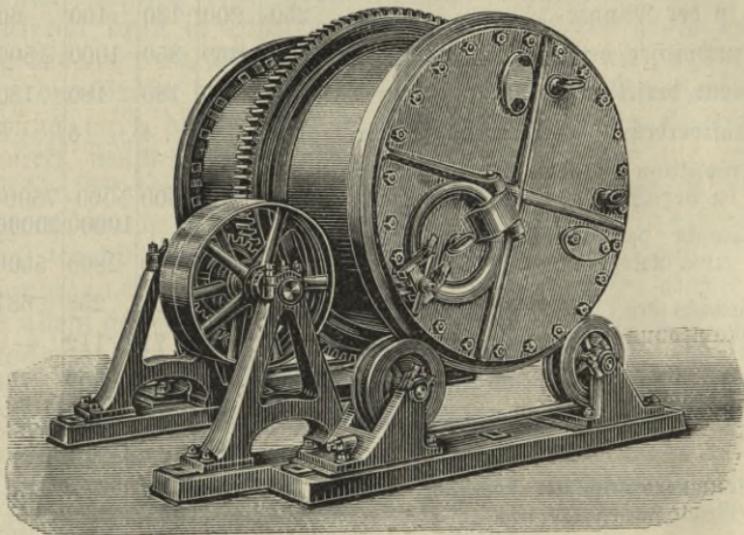
Dimensionen und sonstige Details der Glockenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modells	I	II	III	IIIa	IV
Größter Durchmesser der Mahlkränze in Millimeter	250	400	650	850	1250
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute	250	200	130	100	60
Durchmesser derselben in Millimeter	450	630	850	1000	1500
Breite derselben in Millimeter . . .	100	130	180	180	180
Kraftverbrauch in Pferdestärken circa	1	2.5	4	6	8
Produktion an gemahlenem Material in der Stunde circa Kilogramm .	500	1250	2600	5000-10000	7500-20000
Gewicht der vollständigen Maschine circa Kilogramm	375	840	1850	2800	5500
Gewicht des Hauptkörpers circa Kilogramm	24	68	209	258	687
Mahlkonus \ Kranz circa Kilogramm	14	29	71	112	—
Gewicht des Hauptkörpers circa Kilogramm	50	124	337	309	734
Rumpfes \ Kranz circa Kilogramm	21	59	80	139	—
Raumverbrauch der Mühle in Meter					
{ Länge	0.9	1.3	1.7	2.1	3
{ Breite	0.7	1	1.4	1.7	2
{ Höhe	1.1	1.5	2	2.3	3.1

Die Kugelmühlen mit geschlossenem Mahlgehäuse von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau (Fig. 21) werden wegen ihrer quantitativ geringen Leistungen hauptsächlich nur in solchen Fällen verwendet, wo es darauf ankommt, bei geringem Kraftaufwand ein Material staubfein zu pulverisieren; sie finden in den Zerkleinerungsanlagen der verschiedensten Art Verwendung, da ihre Leistung in bezug auf die Feinheit des Produktes eine vorzügliche ist. Die Maschine besteht aus einer rotierenden

Trommel, in welcher sich außer dem zu zerkleinern den Material eine Anzahl von Hartguß- oder Stahlkugeln von verschiedenen Durchmessern befinden. Durch die Rotation der Trommel hin- und hergeschleudert, zerkleinern und zerreiben diese Kugeln das Mahlgut, welches durch eine verschließbare Öffnung der Trommel aufgegeben und durch dieselbe Öffnung entfernt wird, sobald es den ge-

Fig. 21.



Kugelmühle auf Rollen wälzend von Fr. Krupp-Grusonwert
in Magdeburg-Buckau.

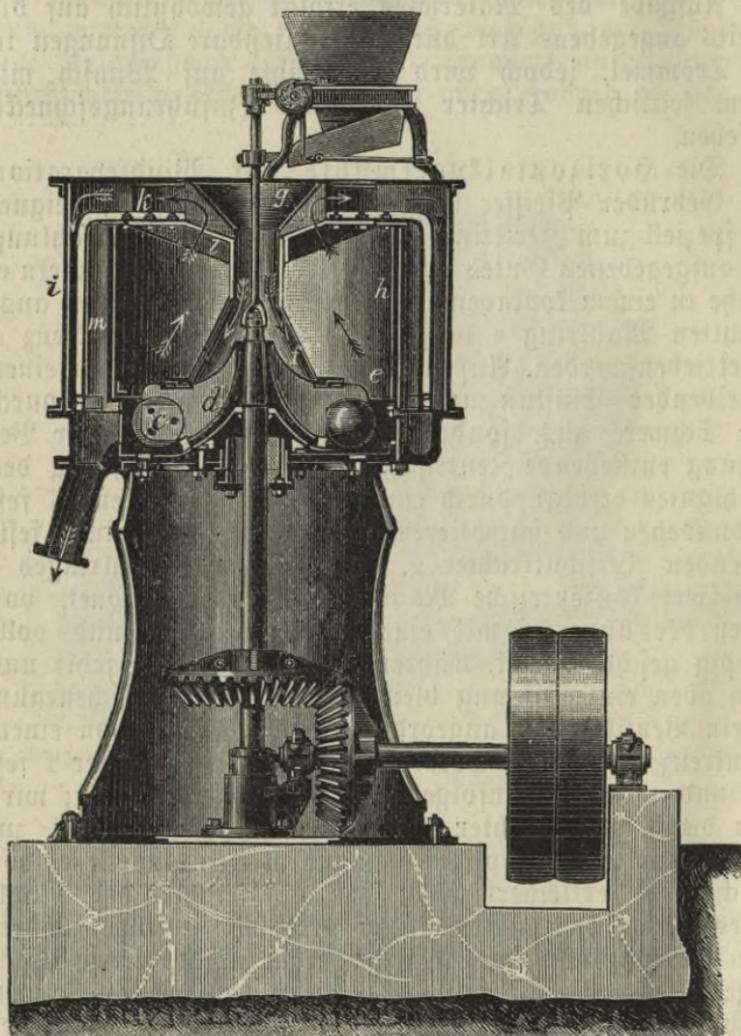
wünschten Feinheitsgrad erreicht hat. Die Kugelmühlen sind auch zum Naßmahlen verwendbar und finden für diesen Zweck namentlich in Farbenfabriken Anwendung. Wo es die Art des zu mahelnden Materiales verlangt, werden Trommeln und Kugeln aus Rotguß hergestellt. Die Detailkonstruktion der Kugelmühlen hängt von dem speziellen Zweck ab, dem diese dienen sollen. Eine wesentliche Verbesserung der Kugelmühle besteht in der

Anwendung von seitlichen Separationssieben, welche das genügend zerkleinerte Material durchlassen, die Mühle also entlasten und dadurch den Mahlprozeß beschleunigen. Die Aufgabe des Materiales erfolgt gewöhnlich auf die bereits angegebene Art durch verschließbare Öffnungen in der Trommel, jedoch wird die Mühle auf Wunsch mit einem seitlichen Trichter und einer Zuführungsschnecke versehen.

Die Horizontalkugelmühle mit Windseparation von Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern (Fig. 22) eignet sich speziell zum Zerkleinern von Farben. Die Vermahlung des aufgegebenen Gutes wird bewirkt durch Stahlkugeln e, welche in einem konkaven, der Kugelform angepaßten ausgefehlten Mahlring c laufen und durch ein Armkreuz d angetrieben werden. Auf diese Weise üben die Kugeln einen zerreibenden Einfluß auf das Mahlgut nicht nur durch ihre Schwere aus, sondern auch durch die bei der Bewegung entstehende Zentrifugalkraft. Die Einführung des Mahlgutes erfolgt durch einen mit dem Armkreuz d fest verbundenen und mitrotierenden Trichter f und einen feststehenden Aufschüttrichter g. Oberhalb des Mahlringes e sind zwei konzentrische Mäntel h und i angeordnet, von denen der äußere i mit einer Decke versehen und vollständig geschlossen ist, während bei h die Decke fehlt und nach oben eine Öffnung bleibt. In diesem Zwischenraum ist ein Ventilator k angeordnet, dessen Flügel von einem Armkreuz l getragen werden, das mit dem Trichter f fest verbunden ist und infolgedessen mit diesem rotiert; wird nun durch den Trichter g der Mühle das Mahlgut zugeführt, so gelangt solches zunächst zu den Kugeln e, von welchen es zerkleinert wird; hat die Feinheit des Mahlgutes einen bestimmten Grad erreicht, so folgt es dem vom Ventilator k erzeugten Luftstrom in der durch Pfeile angedeuteten Richtung nach oben in den weiten Innenraum des Mantels h, woselbst nur die feinst gemahlten Teile von dem sich verlangsamenden Strom weiter geführt werden können. Oben angekommen, schleudert der Venti-

lator k die mit den feinen Teilchen des Mahlgutes angefüllte Luft hinüber in den Zwischenraum der beiden

Fig. 22.

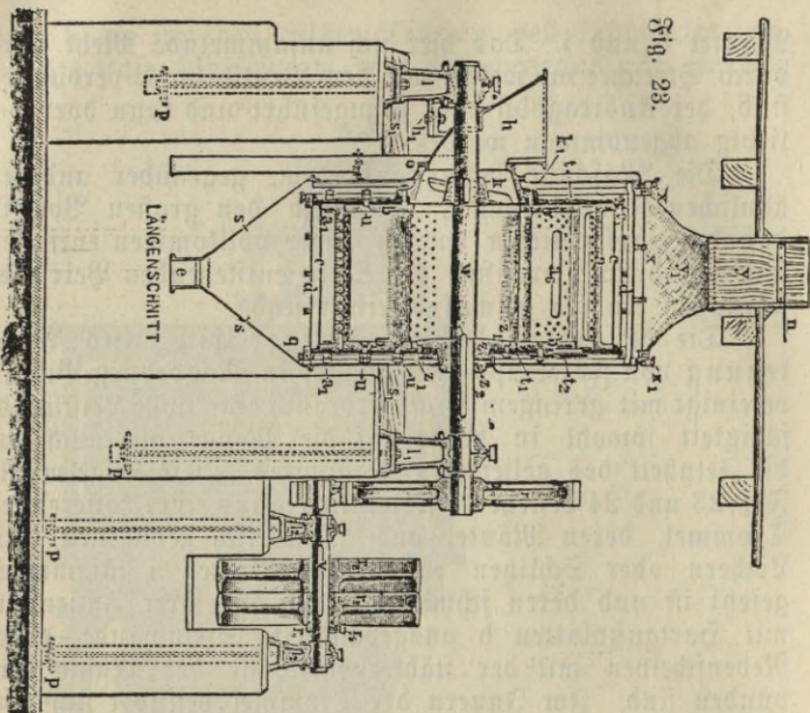


Horizontalfugelmühle mit Windseparation von Gebrüder Pfeiffer
in Kaiserslautern.

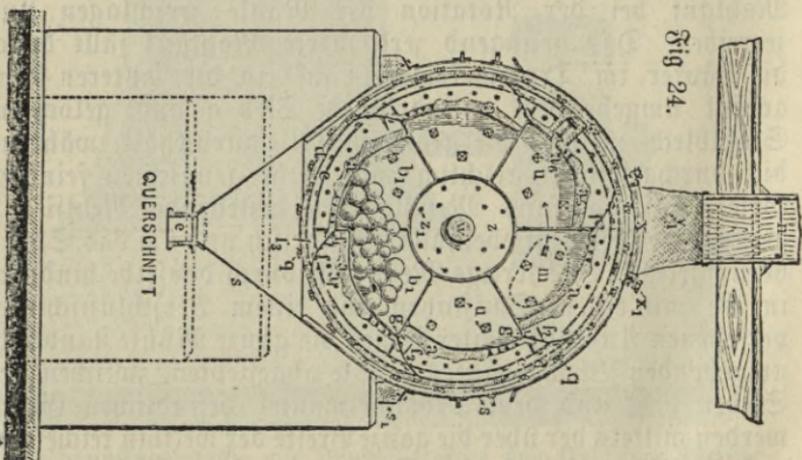
Mäntel h und i. Das hier sich ansammelnde Mehl wird durch Streicher m, welche mit dem Ventilator k verbunden sind, der Austragsöffnung n zugeführt und kann dort beliebig abgenommen werden.

Die Maschine besitzt außerdem, gegenüber anderen ähnlichen Konstruktionen, vor allem den großen Vorteil, daß die empfindlichen teureren Siebe vollkommen entfallen und alle durch Zerreißen der Siebe entstehenden Betriebsstörungen ein für allemal beseitigt sind.

Die Kugelmühle mit stetiger Ein- und Auslegung von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau vereinigt mit geringem Kraftverbrauch eine hohe Leistungsfähigkeit sowohl in bezug auf die Menge als auch auf die Feinheit des gelieferten Mahlgutes. Diese Kugelmühle Fig. 23 und 24 besteht im wesentlichen aus einer rotierenden Trommel, deren Mantel aus zylindrisch gebogenen, mit Löchern oder Schlitzen versehenen Platten a zusammengesetzt ist und deren schmiedeeiserne, auf ihrer Innenseite mit Hartgußplatten b ausgepanzerte Steinwände durch Nebenscheiben mit der stählernen Welle der Mühle verbunden sind. Im Innern der Trommel befindet sich eine größere Anzahl Stahlkugeln, welche das eingebrachte Mahlgut bei der Rotation der Mühle zer schlagen und zerreiben. Das genügend zerkleinerte Mahlgut fällt durch die Läufer im Trommelmantel auf ein die letzteren konaxial umgebendes, zylindrisches Sieb e aus gelochtem Stahlblech, welches die größeren Teile zurückhält, während die durchgeseihten, reichlich mit Mehl gemischten feineren Griesse auf das aus Metallgewebe bestehende Mehlsieb d gelangen. Dieses ist ebenfalls zylindrisch und um das Sieb e herumgelegt. Das fertige Mehl fällt durch dasselbe hindurch in die mit einem Sackstutzen und einem Verschlussschieber versehenen Auslauftrichter f eines die ganze Mühle staubdicht umgebenden Blechgehäuses s. Die abgeseihten, zwischen den Sieben e, d und dem Trommelmantel befindlichen Griesse werden mittels der über die ganze Breite der weithin reichenden und durch entsprechende Schlitze in den Siebmantel e



Patentmühlsteine mit fetiger Körnung und Unterstützung von Dr. Krupp's Erfindung in Magdeburg.



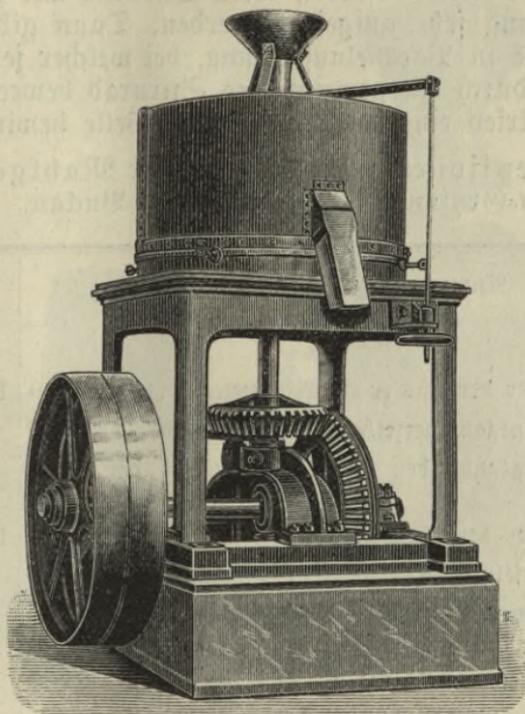
hinaufgehenden Blechschaufeln f den Kanälen g zugeführt, von welchen in jeder Mantelplatte einer angebracht ist. Diese Kanäle lassen sie in das Innere der Trommel zurückfallen, in welchem sie der Wirkung der Kugeln von neuem ausgesetzt werden. Sehr zweckmäßig ist bei dieser Kugelmühle die Vorrichtung, mittels welcher die zu vermahlenden Stoffe in die Trommel gebracht werden. Die Zuführung erfolgt durch die eine Nebenscheibe, welche zu diesem Zwecke durchbrochen ist. Die dadurch entstehenden Speichen sind ähnlich einer Schiffschraube geformt, so daß sie bei ihrer Rotation mit der Mühlentrommel als Förderschnecke wirken und das dem Trichter h in Stücken aufgegebene Mahlgut in die Trommeln einführen, während die sonst gebräuchlichen gewöhnlichen Speichen die Zuführung hindern. Außerdem haben die schraubenförmigen Speichen eine erheblich größere Widerstandsfähigkeit als gewöhnliche, so daß ihre Anzahl auf zwei herabgesetzt werden kann. Schließlich verhindern sie auch das Herausspringen von Kugeln aus der Trommel in den Aufgebetrichter h, unter welchem Übelstande Kugelmühlen mit gewöhnlichen Speichen zu leiden haben. Das Trommelinnere ist durch ein im Trommelmantel angebrachtes Mannloch, welches durch die Stäbe ll und i geschlossen ist, leicht zugänglich. Diese Stäbe können leicht entfernt werden, wenn die obere Kappe des Staubgehäuses, in welcher der Schutzrahmen x für den Luftschacht y angebracht ist, abgenommen wird. Soll die Mühle von den Mahlrückständen mit den etwa mit hineingekommenen fremden Teilen (Eisen etc.) entleert werden, so braucht man nur den mittleren Stab herauszunehmen und die Mühle einige Umdrehungen machen zu lassen. In den Fällen, in welchen nur ein griesiges Mahlprodukt hergestellt werden soll, genügt die Sortierung durch den äußeren Siebmantel d, welcher alsdann aus starkem Drahtgeflecht oder gelochtem Blech hergestellt wird und die Verwendung eines Schutzsiebes e überflüssig macht. In Fällen, in denen infolge großer Feinheit der Siebgewebe oder feuchter Beschaffenheit des Mahlgutes ein

Zerfezen der Siebe zu befürchten steht, wird eine Abklopfvorrichtung an der Mühle angebracht. Dieselbe ver-
setzt durch leichte Schläge die mit eisernen Schienen ver-
sehenen Siebrahmen, also auch die Siebe in Vibration
und hält auf diese Weise die Gewebe rein. Dadurch wird
die Leistungsfähigkeit der auch zum Maßmahlen verwend-
baren Mühle erhöht.

Mahlgänge (Horizontalmühlen) dienen zum Fein-
mahlen zumeist vorgehroteter Materialien, wobei natürlich
die Leistungsfähigkeit in dem Maße wächst, als diese in
kleiner werdender Korngröße zur Vermahlung gelangen.
Die Konstruktion der Mahlgänge ist im allgemeinen wohl
bekannt und besteht im Prinzip aus zwei aufeinander
liegenden Zylindern (meist aus Quarz und nicht immer aus
einem Stück, sondern aus einer gewissen Anzahl Segmenten),
zwischen deren oberer und unterer Basis das Mahlgut
zur Verarbeitung kommt. Das Gestell der Mahlgänge
wird jetzt nur aus Gußeisen, das Mahlgehäuse aus Guß-
eisen oder Eisenblech und die Hauptwelle (Mühlspindel)
aus Stahl angefertigt. Bei der ganzen Konstruktion ist, in
erster Linie der starken Inanspruchnahme folgend, auf
möglichste Stabilität und Solidität der Maschine Rücksicht
genommen; auch werden bei den Werken vielfach Ver-
besserungen in Anwendung gebracht und auch die Be-
schaffenheit der Steine erfordert eine sehr sorgfältige
Auswahl. Gewöhnlich ist die Stellung des Steines
mittels Handrades und Hebels zu bewerkstelligen, auch
soll das Spindelhalzlager verstellbar und gegen Staub
möglichst geschützt sein. Die Aufgabe des Mahlgutes
kann mittels einer Zentrifugalvorrichtung oder einer
Schüttvorrichtung erfolgen. Die Mahlgänge werden so-
wohl ober- als unterläufig gebaut und können auch mit
einer Ventilationsvorrichtung ausgestattet werden. Die
letztere besteht beispielsweise bei den Mahlgängen von
Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau gewöhnlich
aus einem von der Hauptachse aus durch Riemen be-
triebenen Flügelventilator und einem Röhrensystem, durch

welches die Luft von unten in das Mahlgehäuse gepreßt wird. Die Mahlgänge können auch, mit geschlossenem Gehäuse und entsprechend konstruirt, unter beständiger Zuführung von Wasser zum Naßmahlen dienen und verwendet

Fig. 25.



Freistehender Mahlgang mit Oberläufer von Fr. Krupp-Grusonwerk
in Magdeburg-Buckau.

man solche überall dort, wo es weniger auf die Menge als auf die Feinheit des Mahlgutes ankommt, also ein unfühbares Pulver erzielt werden soll. Naßmahlgänge werden vielfach als Glasurmühlen verwendet. In vielen Fällen werden von Mahlgängen nicht bloß ein

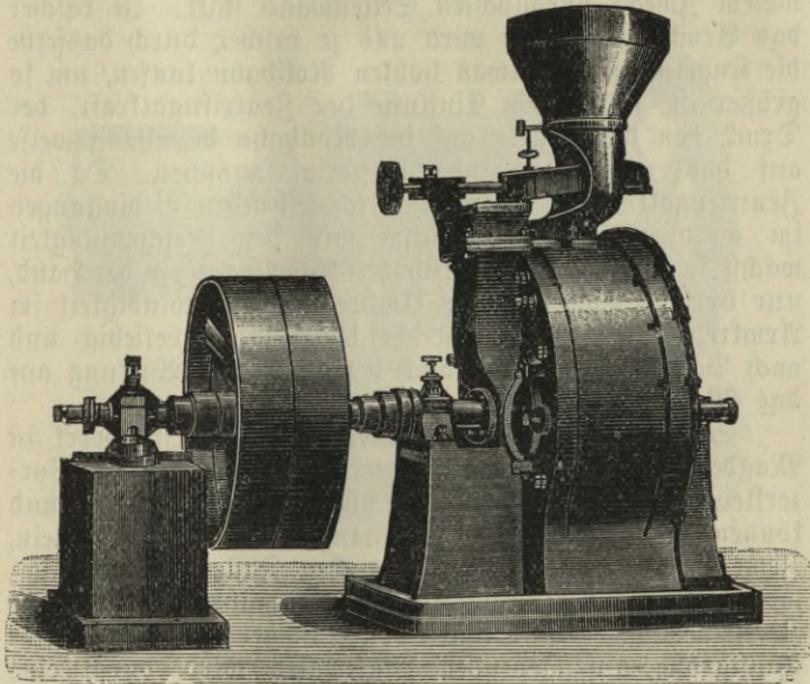
einzig, sondern ganze Gruppen aufgestellt, deren Anordnung sich aus den lokalen Verhältnissen ergibt. Dieselben können in Reihen mit Antrieb von einer gemeinschaftlichen Welle und Abstellbarkeit jedes einzelnen Mahlganges, in Gruppen, als sogenannte Kronwerke, mit 4 und 6 Maschinen, wobei sich eine vertikale Antriebswelle in der Mitte befindet, deren Stirnrad alle Maschinen in Bewegung setzt, aufgestellt werden. Dann gibt es noch Mahlgänge in Parallelaufstellung, bei welcher je ein Paar derselben durch ein gemeinsames Stirnrad bewegt werden, dessen Antrieb eine gemeinschaftliche Welle bewirkt.

Dimensionen und Details der Mahlgänge von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modells	I	II	III	
Durchmesser der Läufer in Millimeter	1000	1250	1500	
Umdrehungszahl derselben in der Minute	150	120	100	
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute	100	80	65	
Durchmesser derselben in Millimeter	1000	1250	1500	
Breite derselben circa	120	160	200	
Kraftverbrauch in Pferdestärken circa	3	6	10	
Produktion an gemahlenem Material in der Stunde circa Kilogramm	250	500	750	
Gewicht der vollständigen Maschine einschließlich Steine circa Kilogramm	3200	5300	8500	
Gewicht eines Paares Steine	950	2000	3300	
Raumverbrauch der Maschine in Meter	{ Länge Breite Höhe inklusive Kran . . .	1·9	2·2	2·65
		1·25	1·55	2
		2·5	2·65	3

Bei den als Rollmühlen bezeichneten Zerkleinerungsmaschinen werden ebenfalls Kugeln als zerkleinernde Organe verwendet, aber es wird nicht deren Schwere, sondern die denselben erteilte Zentrifugalkraft als wirkende

Fig. 26.



Rollmühle der Eisenwerke vormals Nagel & Kaemp
A.-G. in Hamburg.

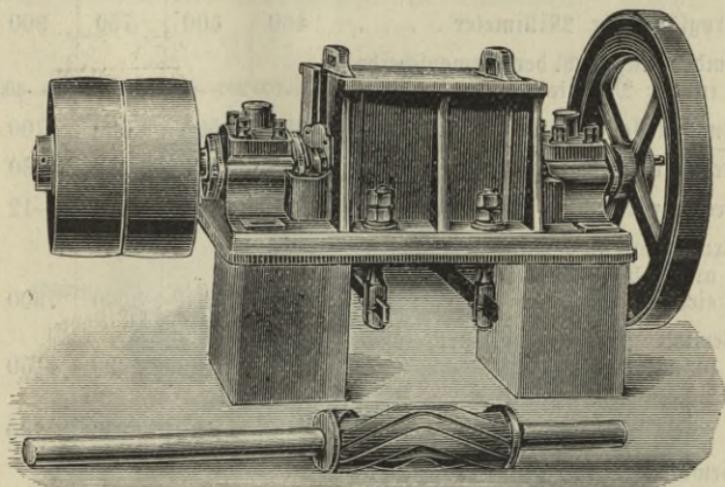
Ursache benutzt. Bei einer Rollmühle der Firma „Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp A.-G. in Hamburg“ (Fig. 26) rotiert in einem feststehenden Gehäuse ein mit Spizen versehenes Armkreuz, welches dazu dient, eine Anzahl Kugeln (aus Eisen, Stein usw.) auf einer in das Gehäuse eingesetzten

freisrunden Rollbahn rasch umlaufen zu lassen. Das zu vermahlende Gut wird nahe der Achse in das Gehäuse eingebracht und durch das Armkreuz gegen die Rollbahn geworfen, wo die Kugeln über derselben hinweglaufen und es rasch zu Mehl verarbeiten. Der Auslauf findet bei horizontaler Drehachse an einer der vertikalen und zu diesem Zwecke durchlochten Seitenwand statt. Je rascher das Armkreuz gedreht wird und je rascher durch dasselbe die Kugeln auf der etwas hohlen Rollbahn laufen, um so größer ist, unter dem Einflusse der Zentrifugalkraft, der Druck, den die Kugeln auf die Rollbahn beziehungsweise auf das zu zerkleinernde Material ausüben. Da die Zentrifugalkraft unter sonst gleichbleibenden Bedingungen im quadratischen Verhältnisse mit der Geschwindigkeit wächst, so hat man es mit denselben Kugeln ganz in der Hand, nur durch Steigerung der Umdrehungsgeschwindigkeit im Armkreuz die lebendige Kraft der Kugeln beliebig und nach Bedarf zu steigern, auch demgemäß die Wirkung auf das Mahlgut zu vervielfachen.

Schraubenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau (Fig. 27) werden mit Vorteil zur Zerkleinerung von Soda, Sulfat und Mineralien benutzt und können, da sie auch harte Substanzen, wie z. B. Kalkstein, Zement usw. zerkleinern, in manchen Fällen auch die gewöhnlich hierfür gebräuchlichen Walzenmühlen ersetzen. Die Zerkleinerung des in Stücken von einfacher bis zu doppelter Faustgröße aufzugebenden Materiales wird durch eine Brechschnecke aus Hartguß bewirkt, d. h. durch eine mit etwa 5 Zentimeter tiefen Schraubengängen versehene Walze, welche sich in einem Kasten dreht. Letzterer ist mit einem Korb von Stahlgußstäben ausgestattet, durch dessen Zwischenräume das von den Schnecken zerquetschte Material fällt. Die Schraubenmühlen der verbesserten Bauweise haben vor den älteren den Vorzug, daß der Korb von außen verstellbar ist, wodurch die fortschreitende Abnutzung der Korbstäbe und der Schnecke ausgeglichen werden kann. Ferner sind bei diesen Mühlen die Lager

der Wellen vollkommen gegen Staub geschützt. Endlich ist noch eine Verbesserung der Brechschnecke hervorzuheben, deren Gänge nicht mehr wie früher einfach schraubenförmig verlaufen, sondern, wie aus untenstehender Abbildung ersichtlich, in Winkeln absetzen. Hierdurch wird das Material

Fig. 27.



Schraubenmühle von Fr. Krupp-Grusonwerk
in Magdeburg-Buckau.

nach beiden Seiten gleichmäßig verteilt und nicht wie früher nach einer Seite gedrängt. Sowohl die Stirn- als auch die Seitenflächen des Mühlenkastens sind im Innern mit Hartgußplatten ausgelegt, deren Auswechslung nach erfolgter Abnutzung leicht und schnell erfolgen kann.

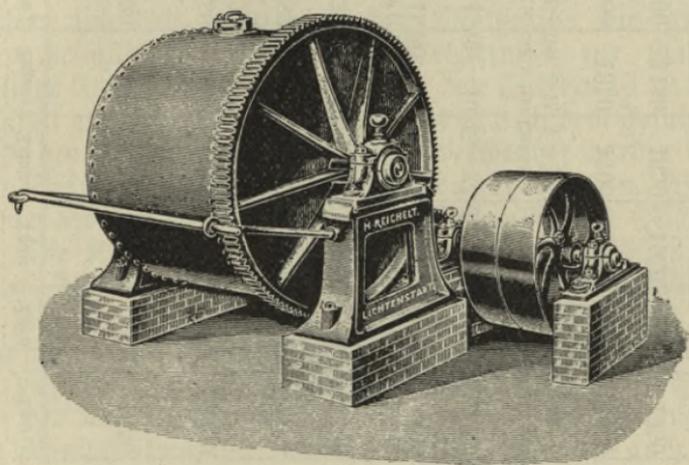
Dimensionen und sonstige Details über die Schraubenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modelles	0	I	II	III
Schraubendurchmesser in Millimeter	185	210	250	300
Troglänge in Millimeter	400	500	750	900
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute	250—700	200—600	200—600	150—400
Durchmesser derselben in Millimeter	420	500	600	700
Breite derselben in Millimeter . .	175	200	230	260
Kraftverbrauch in Pferdestärken .	1½—4	2—5	4—9	8—12
Produktion an gemahlenem Zement auf Bohnengröße in der Stunde circa Kilogramm	2000	3000	5000	7500
Gewicht der vollständigen Maschine circa Kilogramm	1050	1700	2700	4150
Gewicht der Brechschnecke mit Welle circa Kilogramm	120	190	350	760
Gewicht eines Roststabes circa Kilogramm	3·5	7	11	14
Gewicht eines Paares Seitenplatten circa Kilogramm	28	35	90	165
Gewicht eines Sages Stirnplatten circa Kilogramm	75	95	185	225
Raumverbrauch { Länge	1·7	2·4	2·9	3·5
der Mühle { Breite	0·7	0·7	0·8	1
in Meter { Höhe	0·7	0·7	0·8	1

Trommelmühlen dienen zum Feinmahlen von Porzellanversatz, Glasuren, Emaillen, Farben, chemischen Produkten usw., sind sehr leistungsfähig, beanspruchen wenig Raum und auch verhältnismäßig geringe Kraft. Sie bestehen aus einem eisernen Zylinder, der sich um

zwei Zapfen dreht und ist dieser Zylinder mit Quarzit-, Porzellan- oder Hirnholzfutter ausgepflastert. Die Trommel wird mit dem Mahlgut und mit Flintsteinen beschickt und dann in Rotation versetzt, wobei vermöge der Auskleidung das Mahlgut nicht mit Eisen in Berührung kommt. Man kann auf den Mühlen naß oder trocken mahlen. Der Zylinder wird entweder mittels Transmission oder mittels Nädervorgelege in Bewegung gesetzt; die

Fig. 28.



Trommelmühle von H. Reichelt in Lichtenstadt bei Karlsbad.

Zapfen sämtlicher Trommelmühlen werden in der Trommel selbst überdreht, so daß sie genau zentrisch zur Trommel stehen und ein Zwängen und infolgedessen Heißlaufen in den Lagern nicht möglich ist. Um das Trommelfutter leicht einbringen zu können, ist der Mantel aus zwei Schalen gebildet, die miteinander verschraubt werden; größere Mühlen erhalten zu diesem Zwecke ein Einstiegsloch, welches entweder am Mantel (bei Porzellanfutter) oder an der Stirnwand angeordnet ist. Das Füllen der

Dimensionen und sonstige Details der Trommelmühlen der Firma Gr. Strupp = Grundwert.

Größennummer	I	II	III	IV	IVa	IVb	IVc	IVd	IVe	V	VI
Möbelscheiden	Salon	Ziegel	Titian	Goat	Kobol	Foce	Kobol	Zoni	Torio	Tula	Zufon
äußerer Durchmesser der Trommel circa	650	900	1200	1400	1450	1450	1450	1450	1500	1700	1900
äußere Breite der Trommel circa											
Millimeter	550	800	1000	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1800	2000
Inhalt der ausgehenden Trommel circa											
Liter	85	230	625	1050	1150	1150	1150	1150	1350	2450	3500
Mahlgutfüllung circa											
Strogramm	50	150	300	400	500	500	500	500	600	1000	1400
Stinfseingquantum circa Strogramm	60	200	400	500	600	600	600	600	750	1200	1600
Tourenzahl d. Trommel	35—45	30—40	25—35	20—25	20—25	20—25	20—25	20—25	18—23	15—18	12—15
Tourenzahl der Nüttrießelchen	35—45	30—40	25—35	20—25	20—25	100—125	100—125	100—125	45—50	75—90	60—75
Durchmesser und Breite der Nüttrießelchen	670×80	800×100	1200×150	1400×180	1450×180	700×120	700×120	700×120	750×150	950×140	1000×200
Kerzentrabrand ca. HP	0.25—0.5	0.5—0.75	1—1.5	1—2	1.5—2	1.5—2	1.5—2	1.5—2	2—3	2.5—4	4—5.5
Kammerbrand in der Länge ca. Millimeter	900	1350	1700	2000	2000	2000	2200	2035	2200	3500	4200
Kammerbrand in der Breite ca. Millimeter	900	1150	1650	1950	1950	1950	1950	2000	2200	2250	2400
Kammerbrand in der Höhe ca. Millimeter	1050	1350	1750	1900	1950	1950	1950	1950	1900	2250	2450
Gewicht der Kompletten											
Grünteile circa Kilo	375	750	1250	1750	1850	1850	1850	1850	2200	3400	4700

Mühlen geschieht durch ein am Mantel der Trommel angebrachtes Füllloch; damit beim Entleeren der Trommel Luft Zutreten kann, befindet sich ebenfalls am Trommelmantel ein Lufthahn. Klappen vermitteln nach dem Anhalten die geeignete Stellung des Füllloches. Zum Entleeren dient beim Naßmahlen ein Hahn mit Seiher und beim Trockenmahlen ein Entleerungsrost. Die Mahldauer hängt vom Härtegrade des Mahlgutes und davon ab, auf welche Korngröße dasselbe vorgebrochen wurde; große Mühlen mahlen schneller als kleine. Der Kraftverbrauch ist bei Beginn des Mahlprozesses am größten und verringert sich mit fortschreitender Mahlung; die großen Trommelmühlen brauchen im Verhältnisse zur Leistung weniger Kraft als die kleinen. Unter den Futtern ist das aus Quarzit am dauerhaftesten, da solches je nach dem Feinheitsgrade des Mahlgutes $\frac{1}{2}$ bis 2 Jahre verwendet werden kann.

Beschickungsapparat für Kugelmühlen, Walzwerke, Kollergänge von G. Polyssius in Dessau. (Fig. 29.)

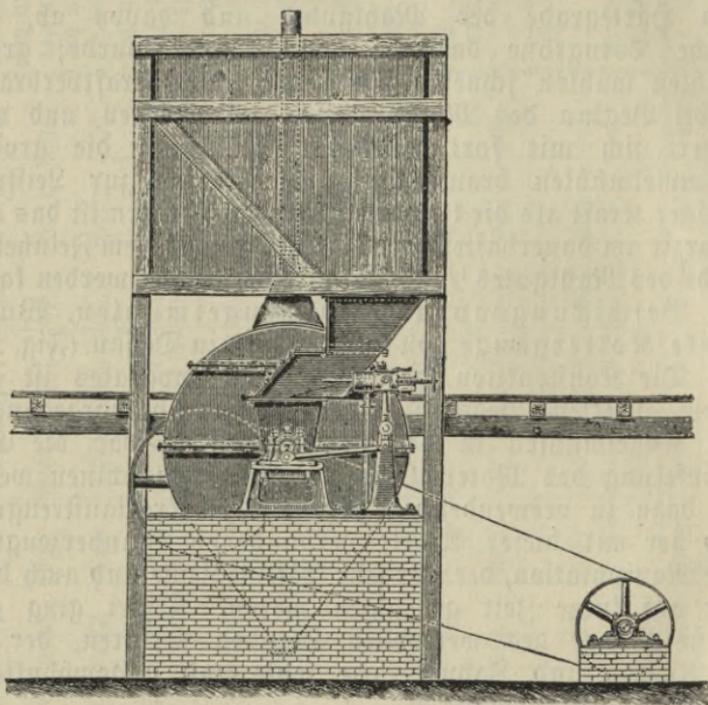
Die Konstruktion des Beschickungsapparates ist aus einem direkten Bedürfnis der Praxis hervorgegangen. Bei Kugelmühlen in den Zementfabriken war die Einschaufelung des Materiales in die Arbeitsmaschinen wegen der dazu zu verwendenden bedeutenden Kraftanstrengung und der mit dieser Arbeit verbundenen Stauberzeugung eine Manipulation, der nur sehr kräftige Leute und auch diese nur auf kurze Zeit gewachsen waren. Dabei ging eine große Menge des wertvollen Staubes verloren, der sich in Riemen und Zahngetriebe setzte und ungewöhnlichen Verschleiß verursachte.

Alle diese Übelstände sind durch die praktische Ausführung dieses Apparates behoben. In einem Raume oberhalb der Kugelmühlen wird das zu mahlende Gut in Fülltrichter gestürzt, an deren unterem Ende ein Kolben sich im Material hin und her bewegt. Der Kolben wird von außen durch die Kugelmühle selbst bewegt, da ein unabhängiger Antrieb die Gefahr in sich birgt, daß bei eventuellem Stillstehen der Mühle ein Stoppen des Kolbens

verursacht und dadurch ein Überfütttern der Mühle hervorgerufen wird.

Dieser Kolben schiebt eine gewisse Menge des Mahlgutes vor sich hin, die durch das Verändern des Hubes

Fig. 29.



Beschickungsapparat für Kugelmühlen von G. Polysius in Dessau.

beliebig einstellbar ist, und drängt dieselbe über eine bestimmte Kante, an welcher sie abstürzt und in die Mühle fällt. Es ist einleuchtend, daß die Arbeit der Mühle durch absolut gleichmäßige Art und Weise der Beschickung bedeutend gefördert wird, und so konnte durch diese Ein-

richtung die Leistung der Kugelmühlen in der Portlandzementfabrik „Hemmoor“ um 20 Prozent gesteigert werden. Da es nunmehr möglich war, die Einwurfsöffnungen der Mühlen vollständig zu schließen, so hat das Absaugen der Mühlenanlage durch geeignete Staubfilteranlagen keine Schwierigkeit. Diese Ersparnis von 4 Mann pro Schicht, bei einer Zementmühle von 1800 Faß, machte die Anlage in kaum einem Jahre voll bezahlt.

Reparaturen von irgendwelcher Bedeutung haben sich bis jetzt nicht ergeben und somit hat die automatische Beschickungsanlage während des zweijährigen Betriebes die an dieselbe geknüpften Erwartungen vollkommen erfüllt.

Die Verwendungsart dieses Apparates umfaßt bis heute alle möglichen vorzerkleinerten und rohen Stoffe, von Staub- und Grieskornfeinheit bis zur doppelten Faustgröße und mehr. Für alle diese Materialien hat sich derselbe als gleich gut und sicher funktionierend erwiesen; daher wird dessen Anschaffung jedem zu empfehlen sein, der heute noch größere oder kleinere Mengen kontinuierlich mit der Hand einzuschaufeln gezwungen ist.

Die Apparate lassen sich nicht nur zur Beschickung von Kugelmühlen, sondern auch für Walzwerke, Kollergänge und dergleichen verwenden.

Vorzüge der Beschickungsapparate:

(D. R.-P. Nr. 109.660.)

- Gleichmäßige Materialzufuhr.
- Erhöhte Leistung des Mahlquantums.
- Geringer Kraftverbrauch.
- Geringe Abnutzung der Mahlbahn.
- Geringe Reparaturkosten.
- Ersparnis an Bedienungsmannschaften.
- Staubfreie Vermahlung.

Leistung, Maße, Gewichte.

Höhe des Beschickungsapparates . . .	1700	Millimeter
Länge des Beschickungsapparates . . .	2000	"
Breite des Beschickungsapparates . . .	900	"
Leistung in der Stunde circa . . .	6000	Kilogramm
Gewicht des Beschickungsapparates . . .	810	"

Favoritamühle von H. R. Gläser in Wien. Diese Mühle bietet anderen Zahnscheibenmühlen gegenüber wesentliche Vorteile. Sie eignet sich bestens für:

Landwirtschaftliche Zwecke zum Schroten und Mahlen aller Gattungen Getreide, Mais, Samen, Ölkuchen, Salz, Düngemittel, Kalk, Gips, Guano, Knochen zc.;

Brauereien, Brennereien und Stärkefabriken zum Schroten der diversen in Verwendung kommenden Getreidesorten, Kartoffeln, Grünmalz, Kartoffelpülpe zc.;

Getreidemüllerei zum Schroten des Weizens, Roggens und sonstiger Frucht sowie zur Herstellung vorzüglicher mehlfreier Grütze aus geschälter Gerste und eines feinen, zum Verbacken geeigneten Schrotens zc.;

Zuckerfabriken zur Vermahlung aller Zuckergattungen, Kalk, Spodium zc.;

Kaffeesurrogatfabriken zum Schroten und Mahlen von Cichorien- und Feigenkaffee und diverser Surrogate;

Gerbereien zum Mahlen von Eichen-, Fichten-, Weiden- und Mimosafrinde, Knoppern, Balonea, Mirabolanen zc.;

Chemische Fabriken und Apotheken zur Vermahlung der verschiedensten chemischen und pharmazeutischen Produkte zc.;

Knochenmehl- und Spodiumfabriken zur Vermahlung von Knochen und zum Brechen der Knochenkohle zc.;

Farbenfabriken zur Vermahlung aller Arten Farbstoffe, Erdfarben, Farbhölzer zc.;

Salz, Gewürze, Reis, Aride, Obstkerne, Kork, Kohle u., um solche zu schroten und zu mahlen.

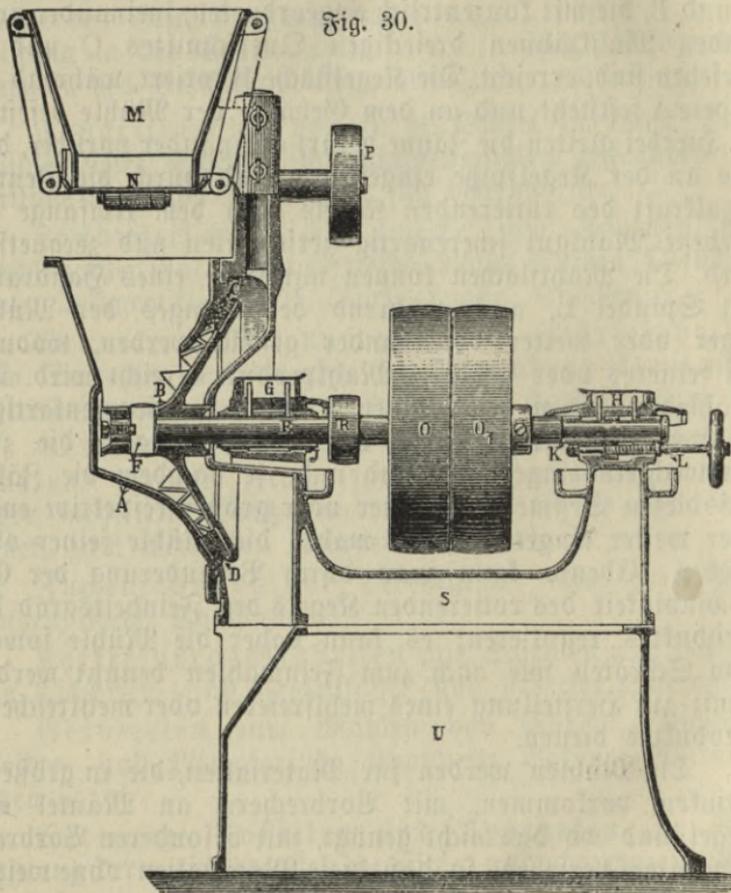
Die Wirkung dieser neuen, hier im Querschnitt dargestellten Mühle (Fig. 30) wird durch zwei Regelflächen A und B, die mit konzentrisch angeordneten, ineinander greifenden Mahlzähnen dreieckigen Querschnittes C und D versehen sind, erreicht. Die Regelfläche B rotiert, während die andere A feststeht und an dem Gehäuse der Mühle befestigt ist. Hierbei gleiten die Zähne derart aneinander vorüber, daß das an der Kegelspitze eingeführte und durch die Zentrifugalkraft des rotierenden Kegels nach dem Umfange getriebene Mahlgut scherenartig zerschnitten und zerquetscht wird. Die Mahlflächen können mit Hilfe eines Handrades mit Spindel L, auch während des Ganges der Mühle, enger oder weiter voneinander gestellt werden, wodurch ein feineres oder gröberes Mahlprodukt erreicht wird. Die Mahlzähne sitzen bei Mühlen 3 und 4 auf segmentartigen Platten, bei Nr. 0 bis 2 auf vollen Ringen, die zum Auswechseln eingerichtet sind und, je nachdem die Zähne auf diesen Segmenten kleiner oder größer respektive enger oder weiter eingeteilt sind, mahlt die Mühle feiner oder gröber. Ebenso kann man durch Veränderung der Geschwindigkeit des rotierenden Kegels den Feinheitsgrad des Produktes regulieren; es kann daher die Mühle sowohl zum Schroten wie auch zum Feinmahlen benutzt werden, somit zur Herstellung eines mehlfreieren oder mehltreichen Produktes dienen.

Die Mühlen werden für Materialien, die in größeren Stücken vorkommen, mit Vorbrechern an Mantel und Regel und wo das nicht genügt, mit besonderen Vorbrechapparaten versehen, so daß diese Materialien ohne weitere Vorzerkleinerung direkt von der Mühle aufgenommen und vermahlen werden können.

Behufs gleichmäßiger Einführung der Mahlprodukte werden automatische Speisevorrichtungen verschiedener Konstruktion geliefert, bei gleichmäßigen Produkten meist Schüttelzeuge M, N, die dann durch die Riemenscheibe P

von der Mühlwelle E durch die Riemenscheibe R betrieben werden.

Ein großer Vorzug der Maschine ist die selbsttätige

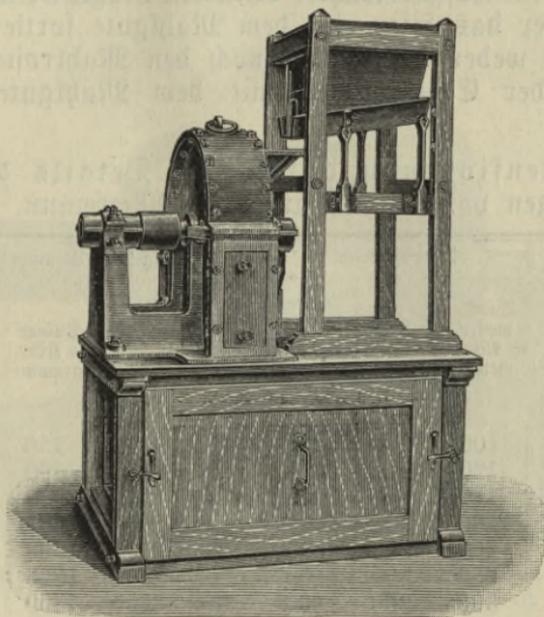


Favoritamühle von H. R. Gläser in Wien. Querschnitt.

Schärfung der Zähne. Während nämlich die Zahnkanten sich an der arbeitenden Kante abnutzen, schärfen sich dieselben an der andern Seite. Wenn man daher alle 14 Tage

durch Schränkung des Riemens dem rotierenden Regel die umgekehrte Drehrichtung gibt, kann man immer wieder mit scharfen Zahnkanten arbeiten, und wenn sich endlich alle Zähne ganz abgenutzt haben, sind die Mahlflächen auf sehr leichte und billige Art zu ersetzen.

Fig. 31.



Harzmahlanlage von Gebr. Burberg in Mettmann.

Gebr. Burberg in Mettmann bauen Harzmahlanlagen, bestehend aus Speiseapparat, Mühle und staubdichter Mahlkammer mit fahrbarem Behälter zur Aufnahme des Feingutes.

Diese stark gebauten und staublos arbeitenden Mühlen brechen, schrotten und pulverisieren die Materialien in jedem gewünschten Feinheitsgrad und liefern ein schönes, regelmäßiges Produkt, welches der Beschaffenheit der aus-

wechselbaren Koste entspricht, die in die Mühle eingesetzt werden.

Ein Vorbrechen ist nicht erforderlich, denn das Mahlgut: Asphalt, Bernstein, Kolophonium, Gummiarabikum, Harz, Schellack, Leim, Farben, Kreide, Kalk, chemische Produkte, Gewürze zc. zc., kann je nach der Mühlengröße in Stücken von 50—400 Millimeter aufgegeben werden.

In dem Aufgabetrichter kann ein Magnet eingeschaltet werden, der das Eisen aus dem Mahlgute fortieret, jedoch schadet es weder der Mühle noch den Mahlkosten, wenn Steine oder Eisenstückchen mit dem Mahlgute hineingeraten.

Dimensionen und sonstige Details der Harzmahlanlagen von Gebr. Burberg in Mettmann.

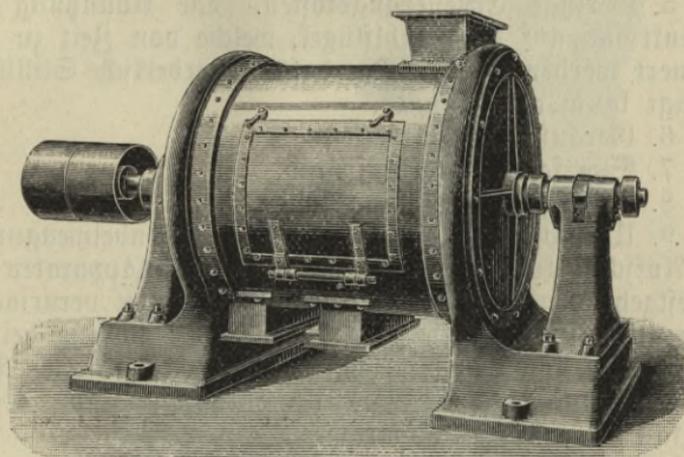
Nr.	Flügel- durch- messer in Milli- meter	Antriebsscheiben			Kraft- bedarf in Pferdest. circa	Ungefähre Leistung pro Stunde		Raumbedarf, Länge und Breite in Meter
		Durch- messer in Milli- meter	Breite in Milli- meter	Umdre- hungs- zahl pro Minute circa		Schrot in Kilo- gramm	Pulver in Kilo- gramm	
0	400	100	100	3000	2	300	150	1.5 × 1
1	600	120	120	2500	4	600	300	1.5 × 1
2	800	160	160	2000	6	1000	500	2 × 1.2
3	1000	200	200	1800	8	1500	800	2 × 1.2
4	1000	200	250	1600	10	2000	1000	2 × 1.2
5	1200	250	300	1400	13	2500	1300	2.5 × 2
6	1400	300	300	1200	15	3000	1500	2.5 × 2

Die Mahl- und Mischmaschine „Gloria“ (Patent Karl Geißler vom Eisenwerk vorm. Nagel & Kaempf A.-G. in Hamburg), (Fig. 32) ist hervorgegangen aus einer langjährigen kritischen Beobachtung und Vergleichung so ziemlich aller der eingangs genannten Apparate mit- und untereinander in einem der größten Betriebe seiner Art, sucht die Nachteile der Kugelmühlen, Disintegratoren usw. so weit als dies überhaupt möglich ist, zu vermeiden und die Vorzüge derselben in sich zu vereinigen. Die Resultate

eines mehr als einjährigen, intensiven Betriebes der bisher zur Verwendung gelangten Geißlerschen Mahl- und Mischmühlen haben aufs glänzendste dargetan, daß das Streben des Erfinders in hohem Maße von Erfolg gekrönt worden ist.

Die Konstruktion der „Gloriamühle“ ist, wie jene aller wirklich guten und brauchbaren Werkzeuge, verblüffend einfach. Eine Welle mit eigenartig geformten und gestellten Schlägern, welche in einem feststehenden Gehäuse

Fig. 32.



„Gloriamühle“, Mahl- und Mischmaschine vom Eisenwerk vorm. Nagel & Kaempff A.-G. in Hamburg.

rotiert, an einer Seite die Antriebscheibe, an der andern eventuell ein Schwungrad — das ist alles. Trotz dieser durch nichts mehr zu überbietenden Einfachheit lassen sich mit einem und demselben Apparat die verschiedenartigsten Wirkungen, die weitgehendsten Variationen in bezug auf Leistung und Feinheit des Produktes erzielen.

Die Vorzüge der „Gloriamühle“ sind:

1. Einfache, übersichtliche Bauart. Jeder gewöhnliche Schlosser ist befähigt, die Mühle im Stande zu halten und

alle Auswechselungen vorzunehmen; gelernte Müller sind für die Bedienung nicht erforderlich.

2. Große Leistungsfähigkeit, bis zu 20.000 Kilogramm pro Stunde.

3. Geringer Raumbedarf.

4. Intensivste, zuverlässigste Mischwirkung. Es werden Mischungen von 1:150 mit absoluter Gleichmäßigkeit und bei geringstem Zeitaufwande erzielt. Dieses Resultat stellt alles bisher Dagewesene in den Schatten.

5. Geringe Erneuerungskosten. Die Abnutzung beschränkt sich auf die Stahlflügel, welche von Zeit zu Zeit erneuert werden müssen. Der dafür erforderliche Stillstand beträgt kaum eine Stunde.

6. Geräuschloses Arbeiten.

7. Sparsamer Kraftaufwand.

8. Niedrige Anschaffungskosten.

9. Unempfindlichkeit gegen zufällige Eisenbeimengungen im Aufschüttgut, welche an anderen Mahlapparaten die weitestgehenden und unangenehmsten Folgen verursachen. Namentlich ist dies ein ganz bedeutender Vorzug bei der Fabrikation von Düngesalzen, da in den kalzinierten Produkten besonders viel Eisenteile enthalten sind. Daher Wegfall aller Magnetapparate.

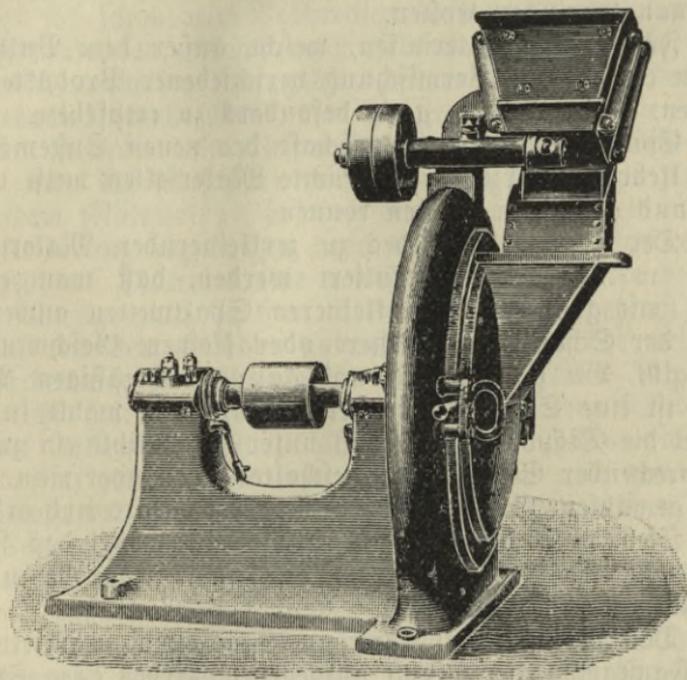
10. Die „Gloriamühle“ nimmt das Mahlgut direkt vom Steinbrecher an (falls ein solcher überhaupt notwendig) und macht die Glockenmühle entbehrlich. Daher Vereinfachung des Mahlsystems und (bei Neuanlagen) Verbilligung des Bauwerkes.

11. Unempfindlichkeit (bis zu einem gewissen Grade) gegen Feuchtigkeit des Aufschüttgutes.

Die „Gloriamühle“, Patent Geißler, eignet sich zur Vermahlung aller spröden Stoffe, als Steinsalz, Kalisalze, Gips, Ton, Kohle, Mergel, Kalkstein, Zement, Graphit, Zucker, Kreide, Soda, Sulfate u. u., sowie zur intensiven und gleichmäßigen Mischung aller grob- oder feinkörnigen, trockenen oder halbtrockenen Stoffe.

Bei der Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph“ von J. Neuhöfer in München (Fig. 33) schleudert eine sehr schnell rotierende Scheibe mit eigentümlich geformten Schlagnasen das zu zerkleinernde Material an entsprechende Wurfflächen und ist die Einrichtung

Fig. 33.



Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph“ von J. Neuhöfer
in München.

so getroffen, daß das Material immer wieder in sich selbst zurückfällt, bis es, genügend zerkleinert, einen Korb aus einzelnen zusammengesetzten Stahlstäben verläßt. Auf diese Weise wird das Material selbst als Zerkleinerungsobjekt benutzt und beweist dies der Umstand, daß eine ganz geringe Abnutzung der arbeitenden Teile stattfindet.

Die enorm hohe Leistung bei verhältnismäßig geringem Kraftverbrauch und Abnutzung gibt einigermaßen Aufklärung über die eigentümliche Wirkungsweise der Schleudermühle. Ein Schärfen der Mühle ist ganz ausgeschlossen und können diejenigen Teile, welche der Abnutzung ausgesetzt sind, in einigen Minuten leicht ausgetauscht werden. Letzteres geschieht infolge der kleinen Teile mit ganz geringen Kosten.

Für solche Materialien, welche außer dem Pulverisieren eine innige Vermischung verschiedener Produkte bedürfen, ist die Mühle ganz besonders zu empfehlen.

Eine unschätzbare Eigenschaft des neuen Systems ist, daß klebrige, harzige und feuchte Materialien meist ohne Anstand gemahlen werden können.

Der Feinheitsgrad des zu zerkleinernden Materiales kann in der Weise reguliert werden, daß man einen Kofst mit größeren oder kleineren Spaltweiten anwendet oder der Scheibe eine größere oder kleinere Geschwindigkeit gibt. Bei ganz feinem und ganz gleichmäßigem Produkt ist eine Siebung erforderlich und man wählt in der Regel die Disposition so, daß unter die Mühle ein zweckentsprechender Siebapparat geschaltet wird oder man hebt das gemahlene Gut vermittelst eines Elevators und ordnet das Sieb über der Schleudermühle an, wobei das feine Material abgeseiht wird und das noch zu grobe in die Mühle zurückfällt.

Das Rohmaterial kann in Stücken von Haselnuß- bis Faustgröße der Mühle aufgegeben werden. Die Stückgröße richtet sich überhaupt nach der Größe der Mühle und nach der Festigkeit des Materiales.

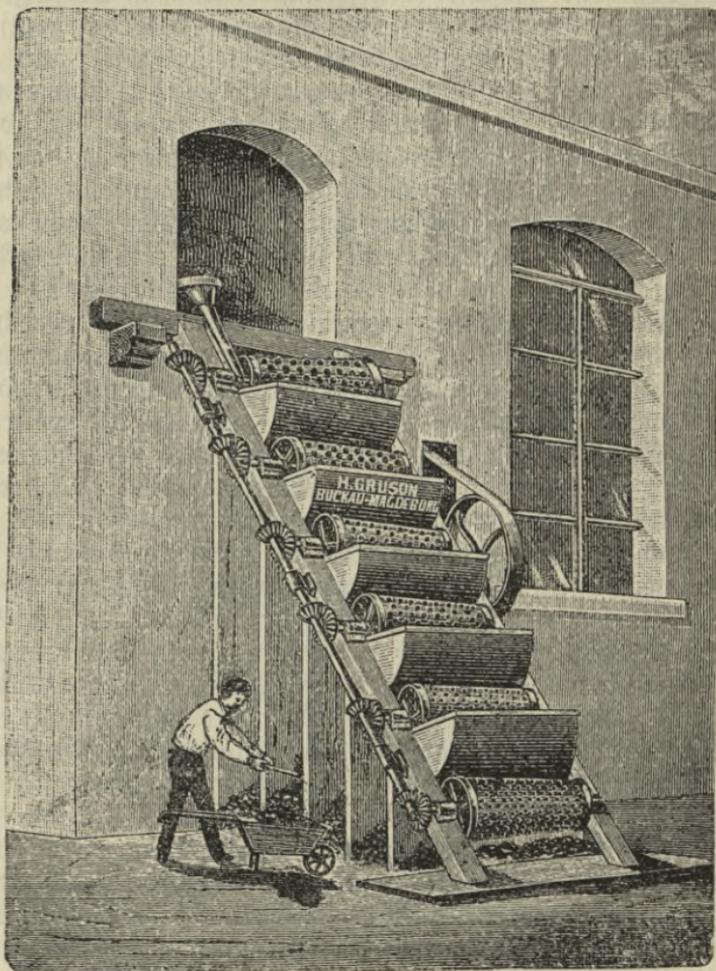
Es ist zweckmäßig, der Mühle einen Speiseapparat vorzuschalten, damit das Produkt gleichmäßig zugeführt wird. Derselbe wird billigst berechnet und auf Wunsch mitgeliefert.

Welche Konstruktionen von Zerkleinerungsmaschinen immer man für die Aufbereitung der Rohstoffe verwendet, sowohl beim Vorbrechen als auch beim eigentlichen Zer-

kleinern und beim Feinmahlen (zu Mehl oder Pulver), man wird nie ein Produkt von gleicher Korn- beziehungsweise Mehlgroße erhalten, sondern grobes und feines Schrot neben mehr oder weniger feinem Mehl und schließlich Mehl von sehr verschiedenen Feinheitsgraden. Es liegt in der Natur des ganzen Zerkleinerungsprozesses, daß jegliche Vorrichtung das Material verschieden angreift und so bildet sich schon beim Vorbrechen, also der Zertrümmerung großer Brocken, Mehl nebst Splintern neben der sonst ziemlich normalen Korngröße. Beim Schroten bildet sich naturgemäß mehr Mehl, weil die Zerkleinerung eine intensivere ist, und beim Feinmahlen herrscht das Mehl vor. Um nun die Maschinen nicht übermäßig mit zu zerkleinerndem Material zu belasten und damit die Zeit für die Zerkleinerung abzukürzen, kann man schon beim Vorbrechen, sobald das Material eine gewisse Korngröße erreicht hat, die feineren und feinsten Teile ausscheiden; es ist dies schon aus dem Grunde notwendig, weil zu der weiteren Verarbeitung des Mahlgutes in vielen Fällen sich eine möglichst gleiche Korngröße als vorteilhaft erweist, oder in vielen Fällen das Mehl oder des feine Schrot sich als hinderlich erweist. Mitunter ist von einem und demselben Rohmaterial eine verschiedene Korngröße, sogenannte Feinheitsnummer, erforderlich und sehr häufig gilt die Anwesenheit von Mehl und Schrot in einem Mahlgut als eine Verschlechterung desselben. Aus diesen Gründen schließt man an den Zerkleinerungsprozeß sehr häufig auch eine Sortierung des Materiales an, sucht namentlich das Mehl, den Staub in allen Fällen zu entfernen, einesteils um nicht zu viele Verluste zu erleiden, andernteils um die Arbeitsräume möglichst staubfrei zu erhalten. Man verwendet zu diesem Zwecke sogenannte Siebvorrichtungen verschiedener Konstruktion, die alle darauf beruhen, daß das Mahlgut in Trommeln, Zylindern oder Kästen, welche an der Mantelfläche verschieden groß perforiert sind, auch statt der Metallmantelfläche einen mit Drahtgewebe oder für feinere Mehle mit Seidengaze bespannten Rahmen besitzen, in

Umdrehung gebracht wird, wobei bestimmte Korngrößen des Materiales durch die Löcher oder Maschen des Siebes

Fig. 34.



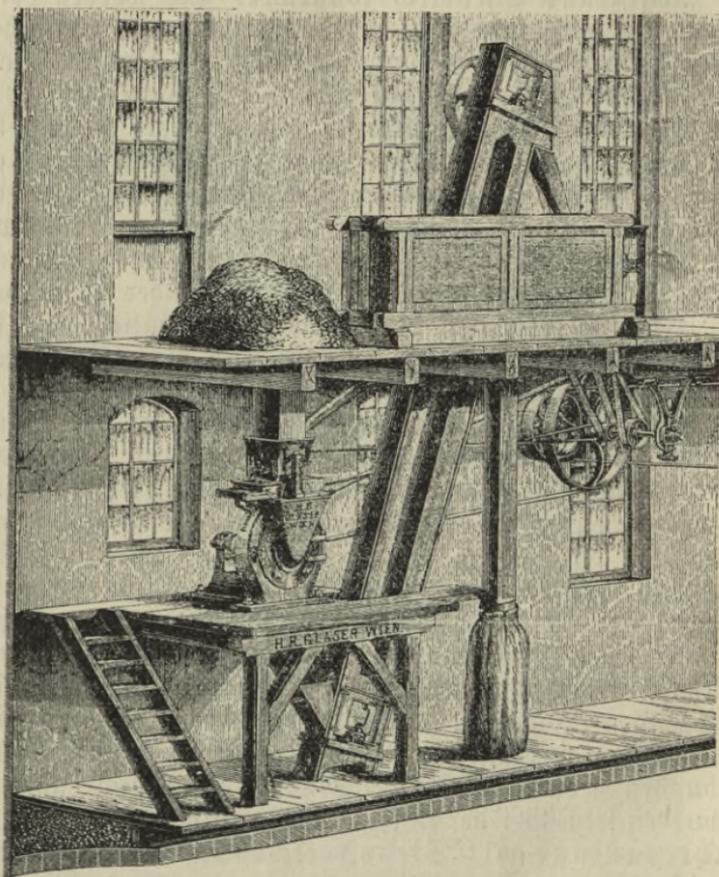
Treppenartig übereinander gelagerte Siebtrommeln von
Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

fallen. Derartige Vorrichtungen können auch mit Bürsten ausgestattet sein, welche einen gewissen Druck auf das feinpulverige Material ausüben. Die eigentlichen Siebtrommeln sind für grobe Körner wegen der größeren Haltbarkeit zumeist aus Eisenblech konstruiert und werden ebensowohl mit einfachem wie mit doppeltem oder dreifachem Mantel angewendet, so daß man also im letzteren Falle die verschiedenen Korngrößen erhält. Die Form der Trommeln ist konisch oder zylindrisch; für grobere Körner besteht der Mantel (wie oben gesagt) gewöhnlich aus gelochtem Eisenblech, für feinere aus Stahl-, Messing- oder Kupferblech und für feine aus Drahtgeweben. Es können auch, um ein kontinuierliches Arbeiten zu ermöglichen, die einzelnen Trommeln treppenartig übereinander angeordnet sein (Fig. 34), so daß das Material allmählich von der obersten bis zur untersten gelangt und man verschiedene Feinheitsgrade erzielt.

Bei allen Vermahlungsvorrichtungen ist die Staubbildung in den Arbeitsräumen unvermeidlich; besonders, wenn es sich um solche Substanzen handelt, welche in der Wärme erweichen, wie Kolophonium usw., wird dies schwer empfunden, aber diese Staubansammlung wird auch Ursache von Explosionen, wie sie beispielsweise in Getreidemahlanlagen mitunter vorkommen. Man wird daher immer gut tun, die Vermahlungsvorrichtungen in gut ventilerten Räumen unterzubringen, wenn es angeht, sie mit dicht schließenden Wänden abzuschließen, aber trotzdem wird, namentlich wenn mit dem Mahlen auch gleichzeitig Sieben verbunden werden soll, die Staubbildung nicht ganz zu vermeiden sein. Bei der in Fig. 35 abgebildeten Schleudermühlenanlage mit Siebvorrichtung, Elevator usw. ist nicht nur die Staubbildung, sondern auch jede Manipulation mit dem Mahlgute ausgeschlossen. Bei derselben sind Schleudermühle, Flachsieb, Elevator, Speiseapparat und Eisenabsorbierapparat (Magnetapparat), direkt auf der Mühle sitzend, miteinander verbunden; man schüttet die zu mahlende Substanz einfach nur in größeren Haufen

über der Mühle auf, eine selbsttätige Speisevorrichtung leitet das Produkt gleichmäßig über einen Magnetapparat

Fig. 35.



Schleudermühlenanlage mit Sieb, Elevator u. von H. R. Gläser in Wien.

in die Mühle und nach dem Vermahlen fällt das Mahlgut in den Elevator, der es auf das Sortiersieb hebt. Das über das Sieb gehende, noch zu grobe Material fällt kon-

tinuierlich wieder in die Mühle zurück, während das genügend feine, durch das Siebgewebe gehende durch einen Transporteur selbsttätig in das Magazin befördert wird.

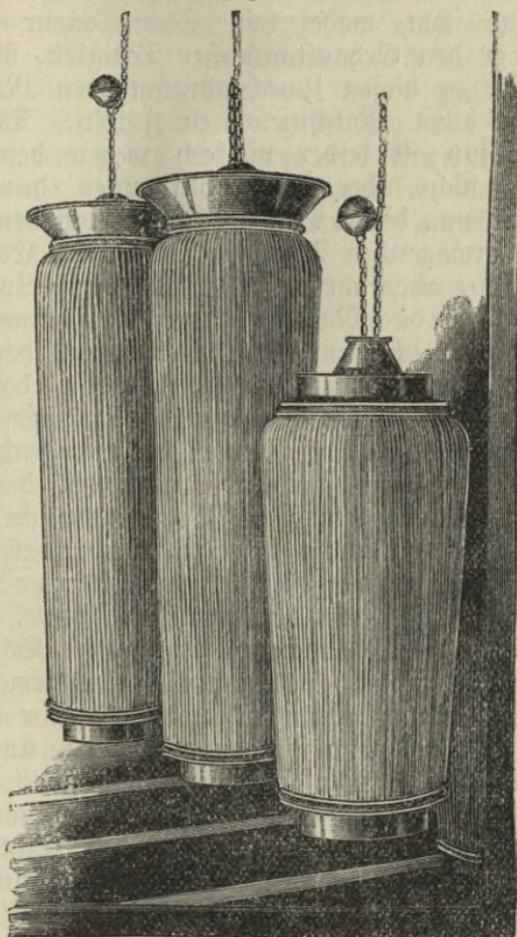
Obzwar zu den Ventilationsvorrichtungen gehörend, sollen gerade bei den Zerkleinerungsmaschinen, wo sich viel Staub bildet, auch jene mechanischen Apparate erwähnt werden, denen es obliegt, den Staub aus gewerblichen und fabrikmäßigen Betrieben zu entfernen, die man als Staubsammler, Staubkollektoren bezeichnet. In allen Betrieben bildet der Staub Abfälle, welche bei der Bearbeitung der Rohstoffe, Hilfsstoffe usw. entstehen und die, um das Leben beziehungsweise die Gesundheit der mit der Arbeit Beschäftigten nicht zu gefährden, beseitigt werden müssen. Wie schädlich der beim Bearbeiten von Holz, Metallen, Textilabfällen, dann auch in chemischen Fabriken usw. sich bildende Staub ist, wird zur Genüge bekannt sein und es kann nicht genügen, wenn die Arbeitsräume entsprechend ventiliert werden, weil ja der Arbeiter sich behufs Bedienung bei der Maschine, dem Sortiertisch usw. befinden muß.

Es muß also die Staubquelle, die Staub erzeugende Vorrichtung für den Arbeiter zugänglich sein an jener Stelle, wo der Staub erzeugt wird; auch jene Teile der Arbeitsstätte, wo Materialien sortiert und gereinigt werden, müssen zugänglich sein, weil man die zu behandelnden Waren hin-, und nach der Arbeit wieder wegschaffen muß. Der Arbeiter der Holzindustrie, der Schleifer von Metallen, Stein, Glas usw. muß dem bearbeitenden Instrumente Material zuführen und ganz ähnlich verhält es sich mit den Textil- und vielen anderen Arbeitern. Jeder derselben befindet sich während seiner Arbeit unmittelbar bei der Staubentwicklungsquelle, er atmet die daselbst befindliche Luft ein, die mit feinen und feinsten Teilchen des Materiales oder demselben anhaftenden Staubes in mehr oder minder bedeutendem Maße geschwängert ist, denn diese Staubquelle läßt sich nicht versperren. Um also hier rationell abzuhelpfen, gibt es nur eine Möglichkeit und diese ist, den bei der Bewegung der Maschinen usw. entstehenden Luftstrom so zu treiben, daß

er nicht gegen den Arbeiter, sondern von demselben hinweggerichtet ist; man muß den Luftstrom umkehren. Diese Bewegung, die Luft vom Arbeiter hinwegzuleiten, vermittelt der Luftbeziehungsweise Staubabsauger, der Exhaustor und seine Aufgabe ist es, den Staub am Entstehungsorte abzusaugen. Der Luftstrom muß an der betreffenden Stelle kräftig genug sein, um den Staub mit sich fortzureißen; es muß also eine kräftige Ventilation in Wirksamkeit gebracht werden, welche den Staub nicht aufwirbelt und in die Höhe dreht, sondern die Absaugung hat von unten zu geschehen. In den Papierfabriken sind es vor allem die Hadern, die an Sortiertischen nach Färbung und Feinheit ausgeschieden und über welche die Arbeiter gebeugt, den schädlichen Staub einatmen, der sich über den ganzen Arbeitsraum verbreitet, den Körper der Arbeiter bedeckt und Anlaß zu der sogenannten Hadernkrankheit gibt. Vor allem kommen hier die kleinen Betriebe in Frage und es sollte nicht gestattet sein, daß ein solch gefährliches Beginnen im Kleinbetriebe vor sich geht, wo es an Überwachung und auch an Schutzvorrichtungen mangelt, weil sich wegen der Einführung der Exhaustoren der ganze Betrieb nicht mehr rentieren würde. Das erste hygienische Resultat ist also: Zentralisierung solch gefährlicher Kleinbetriebe, Einrichtung von Sortieranstalten mit genügendem Exhaustorensystem und genügender Überwachung. Daß sich auch hier das Prinzip: Staubabsaugung an der Entstehungsquelle durchführen läßt, zeigt folgende Einrichtung eines Sortiertisches: derselbe besteht nicht aus einer massiven Platte, sondern aus einem je nach Bedarf feineren oder gröberem Reß; unter demselben befindet sich angepaßt der Trichter des Exhaustors, so daß der Luftstrom durch das Reß die Staubpartikelchen an sich reißt. Das Grundprinzip der Staubabsaugung läßt sich mitunter in vielen Betrieben und besonders bei den Reinigungsmaschinen durchführen; bei den Reißmaschinen, den Wölfen und Schlagmaschinen usw. stößt dies oft auf Schwierigkeiten. Es handelt sich auch bei diesen komplizierten Ma-

scheinen darum, daß auf die Stelle der Staubentwicklung der Exhaustor genügend einwirke. Dies gelingt nun da-

Fig. 36.



Fiechters maschenloses Filter.

durch, daß womöglich der ganze Raum, innerhalb dessen Staubentwicklung stattfindet, ummantelt wird und daß auf

diesen ummantelten Raum der Exhaustor kräftig einwirkt. Der Arbeiter hat nur dort zur staubentwickelnden Maschine während der Arbeit Zutritt, wo er Material aufgibt und abnimmt, also wo kein Staub entsteht und ferner, wenn die Maschine steht, wobei kein Staub mehr entwickelt wird, setzt er den Exhaustor außer Tätigkeit, öffnet nach Belieben den zu diesen Zweck abnehmbaren Mantel und hat nun zu allen Maschinenteilen Zutritt. Dieser vollkommene Schutz ist leider vielfach wegen der Arbeitsbehinderung nicht oder nicht vollkommen durchführbar. Die Durchführung dieses Prinzipes muß man dem den einzelnen Fall erwägenden Techniker überlassen. Es soll hier nur ein Beispiel angeführt werden. Wenn der Wolf von der Stelle ab, wo er das Material angreift, mit einem Mantel umschlossen ist, welcher zurückklappbar ist und der Mantelraum mit einem Exhaustor versehen ist, dann droht dem an ihm arbeitenden Mann keine Staubgefahr; auch noch kompliziertere Systeme können mit beweglichen Hülzen versehen werden; hier wird, wie auch bei den noch zu erwähnenden Vorrichtungen der Vorteil erreicht, daß der Arbeiter vor dem Unfalle bewahrt wird, daß ihn oder einen Vorübergehenden ein weggeschleudertes Teil der Maschine oder des Materiales verletzen könnte.

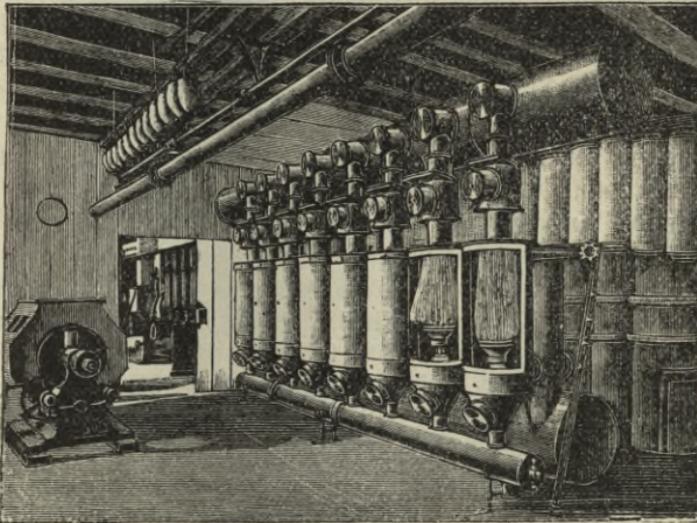
Bei Schleifbetrieben soll die ganze Schleifscheibe bis auf die Schleifstelle mit einem Mantel umgeben und der Mantelraum mit einem kräftigen Exhaustor verbunden sein. Der Betrieb wird nicht nur dadurch ungefährlich, daß kein Staub entsteht, sondern auch daß es nicht zum Betriebsunfall kommen kann, der leider so häufig durch Plagen, Brechen und Zerspringen der Schleifvorrichtung oder des zu schleifenden Materiales geschieht, wobei größere Stücke wuchtig fortgeschleudert werden. Bei Schleifscheiben speziell kann man die Staubverbreitung vermeiden, indem die Scheibe durch eine ihr anpassende Hülle umschlossen wird oder (besonders wo mehrere Scheiben nebeneinander laufen) sie von einem gemeinsamen Schutzkasten umgeben werden, der nur einen Ausschnitt trägt. Sene

Hülse respektive der Schutzkasten, müssen natürlich mit einem kräftigen Exhaustor, der unten seinen Angriff nimmt, in Verbindung gesetzt sein. In dieser Weise lassen sich in vielen Betrieben, in denen ein Verstauben irgendeines Materiales notwendigerweise vorkommen muß und unvermeidlich ist, die Gefahren vollkommen beheben. Die nächste Sorge bei einer Entstaubungsanlage ist nun: was hat mit dem durch den Exhaustor abgeführten aus der unmittelbaren Umgebung des Arbeiters entfernten Staub zu geschehen, damit derselbe dauernd auch für die weitere Umgebung und Nachbarschaft des Betriebes ungefährlich werde. Aus Rücksicht für die Gesundheit und den Wohlstand der Umgebung darf der Staub, der in einer Betriebsstätte entsteht, nicht ohne weiteres ins Freie befördert werden; vielfach allerdings, wo der Staub noch einen gewissen Wert hat, wo er verwendbar, selbst Produkt oder verwertbarer Abfall, ist es auch ökonomisch, ihn nicht zu verschleudern oder unverwertet ins Freie zu lassen. Dies ist also das wichtigste leitende Prinzip, daß der Staub dort, wo er verwertbar ist, noch verwertet werden soll; es rentieren sich ja sogar die Schutzanlagen und erfüllen einen wichtigen doppelten Zweck. Wenn aber der Staub der Fabrik bloß Last ist, wenn er beseitigt werden muß, dann muß er zugleich mit der Beseitigung auch unschädlich gemacht werden. Nur bei ganz isolierter Lage der Fabrik kann ein Entweichenlassen des Staubes in die freie Luft gebilligt oder vielmehr geduldet werden. Es wurden auch Projekte dahin gemacht, den Staub in nahegelegene Gewässer einzuleiten. Doch ist diese Methode gewiß auch nur bei isolierter Lage der Fabrik zulässig. Es wird ferner die Größe des Gewässers in Betracht gezogen werden müssen, sowie die Strömungsgeschwindigkeit, dann die Art des eingeleiteten Staubes; giftige oder auch nur allgemein schädliche Staubarten und solche organischer Natur dürfen nicht auf solche Weise behandelt werden, da die Zersetzungs- und Lösungsprodukte erst recht eine Verpestung und Schädigung der Umgebung bedeuten würde. Die häufigste Art der Staub-

beseitigung in der Industrie ist die Anfeuchtung des Staubes, welche mittels Brausen oder Zerstäubern oder durch direktes Einleiten der gepressten Staubluft in Wasser oder in Regenkammern oder auf ähnliche Weise geschieht. Beim Viktoriaventilator kann bei Verwendung im Sinne der Aspiration die als Motor verwendete Düsche beziehungsweise der Wasserstrahl auch als Staublöcher fungieren. In allen diesen Fällen wird dann der Staub in gelöschtem Zustande als Schlamm beseitigt. Wenn der Staub und die Abfälle brennbar sind, dann ist es am zweckmäßigsten, dieselben in die Feuerung einzuleiten, d. h. mittels einer Staub- und Spänetransportanlage in die Feuerung direkt hineinzublasen, und zwar durch eine kräftige Exhaustor-anlage, welche dann zugleich das Brennmaterial der Feuerung ansacht. Derartige Transportanlagen stellen, wenn sie rationell installiert sind, ein ganzes Sparsystem dar, ganz abgesehen von den vielen Vorteilen für die Gesundheit der Arbeiterschaft. Wieviel Arbeitskraft wird schon dadurch erspart, daß die Abfuhr der lästigen Säge- und Hobelspäne wegfällt! Natürlich ist auch hier die, die Maschine umschließende Hülle in allen ihren Teilen zugänglich, so daß der Arbeiter seine Maschine jederzeit inspizieren und kontrollieren kann. Die Hülle schützt auch den Arbeiter davor, aus Unachtsamkeit oder zufällig der Maschine zu nahe zu kommen und durch sie verletzt zu werden, denn, wenn der Arbeiter die Hülle öffnet, so ist er bereits auf die Gefahr aufmerksam gemacht. Wenn das Produkt des Betriebes ein staubförmiges Material ist (Zement, Mehl), dann gilt es, den Staub zu sammeln; wir müssen bedenken, daß z. B. in einer Zementfabrik 4 Prozent des Materiales durch Staubbildung verloren gehen können und handelt es sich also darum, den Staub zu sammeln. Das einfachste ist es wohl, in besonderen sogenannten Staubkammern den mittels der Exhaustoren abgesaugten und eventuell in Röhren weiter geleiteten Staub zu sammeln und sich dort absetzen zu lassen; dies gelingt natürlich nur bei spezifischen schweren Staubarten und da nicht immer in befrie-

digender Weise. Es wurde daher versucht, sogenannte Staub-
sampler zu konstruieren, von denen hier das System
„Zyklone“ angeführt werden soll; die verunreinigte Luft
tritt in einen konischen Raum und gerät hierdurch in
kreisende Bewegung; während nun der Staub aus der
durchlochten, nach unten gewendeten Spitze des Kegels in
einen Behälter herabfällt, entweicht die Luft gereinigt im

Fig. 37.



Staubfiltrieranlage von Louis B. Fiechter in Basel.

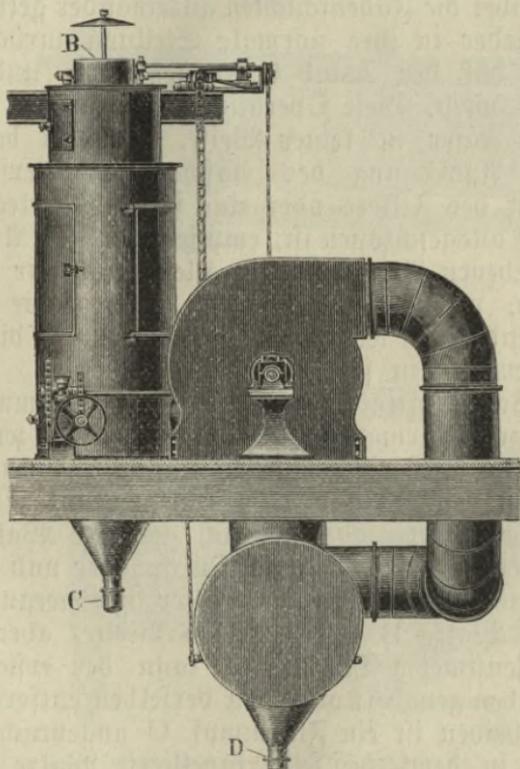
Sinne der Achse des Kegels nach oben, da die Öffnung
viel zu klein ist, um einer größeren Luftmenge den Durch-
tritt zu gestatten. Wie leicht einzusehen, wird auch hier
eine nicht unbedeutende Menge feiner Staubteilchen aus
dem Konus weiter mit fortgerissen werden und es ist also
diese Art der Staubbefreiung bei fein verteiltem Staub
mit leichten Teilchen eine unvollkommene. Am präzisesten
arbeiten in dieser Richtung wohl die Staubfilter und es ist

hier die Reinigung der Luft eine so vollkommene, daß dieselbe von neuem in die Arbeitsräume bei sogenannter Zirkulationsventilation eingeleitet werden kann. Als die wichtigsten Methoden der Filterreinigung seien genannt: 1. Gegenluftstrom, verbunden mit 2. gleichzeitigem Umstülpen der Filter; 3. Schütteln des Filterstoffes durch abwechselndes Straffziehen und Nachlassen; 4. Klopfen desselben durch mechanische Vorrichtungen (Hämmer, fallende Rahmen). Bei vielen Staubarten, und zwar insbesondere bei sämtlichen, welche faserige und schmiegsame Elemente enthalten, welche fest haften, bot trotz aller Bemühungen die Filtertucheinrichtung immer bedeutende Schwierigkeiten. Besonders wenn Textilindustriestaub abfiltriert werden soll, verlegen sich die Filterstoffe sehr bald; der Filter bietet dann dem Luftstrom einen immer verschieden bedeutenden Widerstand und kann nur sehr schwierig gereinigt werden. Das fortwährende Auswechseln der Filterstoffe ist zeitraubend und macht die Anlage kostspielig.

Louis B. Fiechter in Basel bringt bei seinem Viktoria-Staubkollektor ein maschenloses Gewebe in Anwendung, und zwar ausschließlich in Schlauchform. Der Schlauch wird 10 bis 15mal auf eisernen mit Hartholz und Dornen garnierten Ringen gerollt. Die so hergestellten maschenlosen Fadenfilterschläuche (Fig. 36—38) haben einen Durchmesser von 20—80 Zentimeter und eine Länge von 60—180 Zentimeter. Zur Vermeidung der Anhäufung von Staub an den unteren Teilen des Schlauches wird ein konischer Blechring mit dem unteren Filterring verbunden, so daß der zur Anwendung kommende Schlauch stets konisch ist. Der Filterstoff für Staub- und Rauchfangreinigung ist dadurch gekennzeichnet, daß dessen Ketten- und Schußfäden entweder nur an den beiden Enden oder stellenweise zwischen den beiden Enden des Stoffes eine Verschlingung, Verkettung oder Verflechtung erfahren. Der in den Staubkollektoren zur Verwendung kommende Filterstoff ist nur an den Enden verwebt, so daß die unverwebten Fäden zwischen den Borten in der ganzen Breite des Stoffes

das Filterfeld bilden. Die Staubluft wird vermittels der 10—15 Fadenschichten durch die schwereren unteren Ringe stramm gespannt, mehrfach filtriert. Die im Innern der Schläuche an Ketten befestigten, halbrunden Eisenreifen

Fig. 38.



Staubkollektor (Seitenansicht) mit Ventilator von Louis B. Fiechter in Basel.

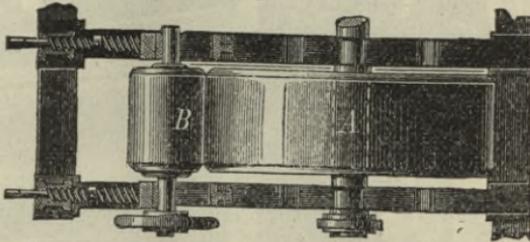
haben den Zweck, den durch die Staubluft auf der äußeren Fläche erzeugten Druck zu paralyfieren und somit ein Aufschlagen der parallel neben- und hintereinander hängenden, gespannten Fäden zu verhüten. Die Entleerung der Filter

oder das Abschütteln des an den Fadenschichten hängenden feinen Staubes geschieht in den halbautomatischen Staubkollektoren mit der Hand, in den ganzautomatischen auf mechanischem Wege. In beiden Fällen wird der beschwerte untere Teil des Filters langsam vermittels Hebelbewegung 150 bis 250 Millimeter gehoben und dann plötzlich fallen gelassen, wobei die Fadenschichten aneinander getrieben und plötzlich wieder in ihre normale Stellung zurückgeschneelt werden, so daß der Staub herausgequetscht und herausgeschleudert wird. Diese Operation beeinträchtigt die Haltbarkeit der Faser in keiner Weise. Nachdem bei der beschriebenen Anordnung des maschenlosen Gewebes eine Verstopfung des Filters oder eine schnelle Verlegung desselben wohl ausgeschlossen ist, empfiehlt sich die Anwendung der beschriebenen Apparate vor allem auch für diejenigen Staubarten, welche faserige oder schmiegsame Elemente enthalten und durch welche, wie schon erwähnt, die gewöhnlichen Filter nur zu schnell verlegt werden.

Die Walzenquetschwerke sind vervollkommnete Vorrichtungen zum Zermahlen der Samen und zerkleinerten Ölfrüchte und wird eine solche in einfacher Form durch die Abbildungen Fig. 39 und 40 veranschaulicht. Eine große, entweder ganz glatte oder schwach gerippte Walze A aus Eisen von etwa 120 Zentimeter Durchmesser und 40 Zentimeter Breite wird durch einen Motor in Bewegung gesetzt; eine zweite Walze B von derselben Breite, aber von nur etwa 30 Zentimeter Durchmesser kann der ersteren durch Stellschrauben genähert oder von derselben entfernt werden. Über den beiden ist ein Füllrumpf C angebracht und befindet sich in demselben eine kanellierte Walze D, welche durch eine außerhalb des Füllrumpfes angebrachte Riemenscheibe, die mit der Welle der Walze A in Verbindung steht, in Umdrehung gesetzt wird und die gleichförmige Verteilung der auf sie fallenden Samen bewirkt; das verstellbare Streichbrett E gestattet, eine kleinere oder eine größere Menge von Samen in den Füllrumpf C fallen zu lassen. Die durch beschwerte Hebel beständig an die

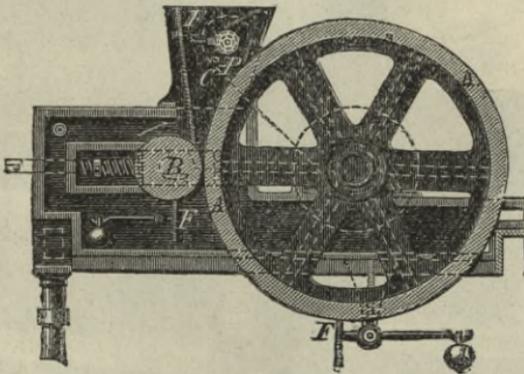
Walzen angepreßten Angreifer F und F dienen dazu, das den Walzen anhaftende Mehl des Samens abzulösen und abfallen zu lassen. Man stellt die Walzen gewöhnlich so, daß die auf sie herabfallenden Samen zwischen ihnen vollständig zerquetscht werden und als Mehl in die unter-

Fig. 39.



Walzenquetschwerk (Oberansicht).

Fig. 40.

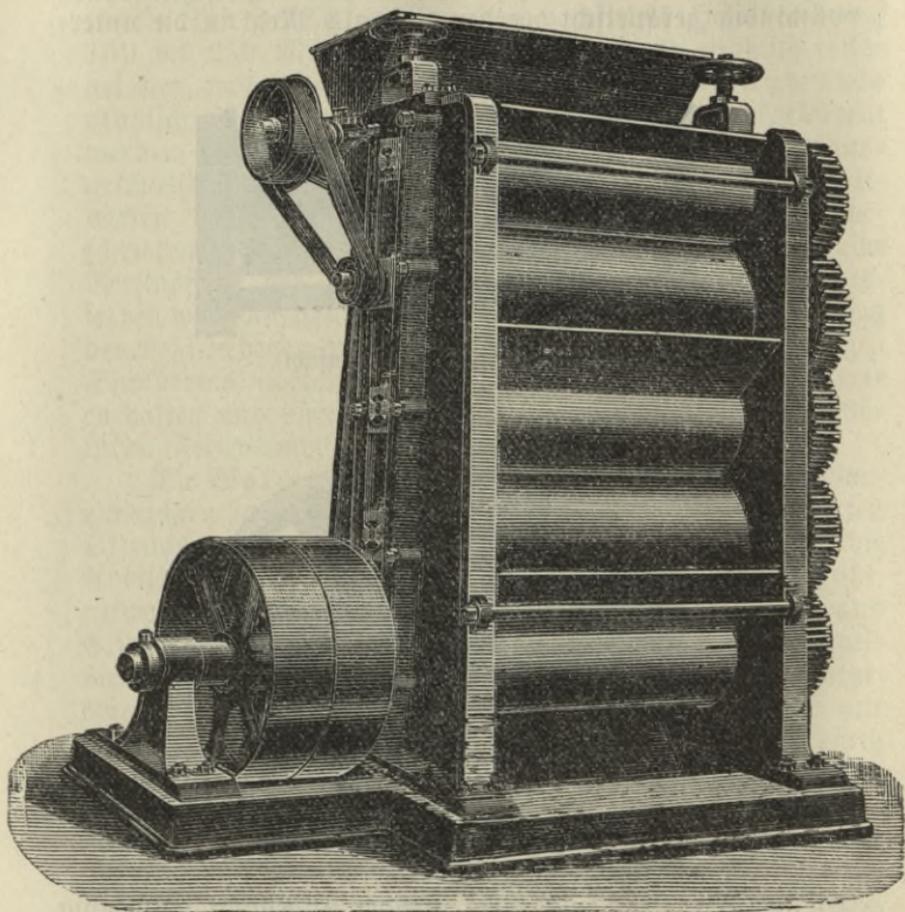


Walzenquetschwerk (Durchschnitt).

gesetzten Behälter fallen. Es ist aber unbedingt notwendig, die zu mahlenden Samen vorher durch eine gut konstruierte Sortiermaschine gehen zu lassen, um alle harten Körper, wie z. B. Steine, aus den Samen zu entfernen, durch diese Körper sehr leicht eine Beschädigung der Walzen stattfinden könnte und dieselben dann wieder ganz un-

gearbeitet werden müßten, um sie in gebrauchsfähigen Zustand zu versetzen.

Fig. 41.

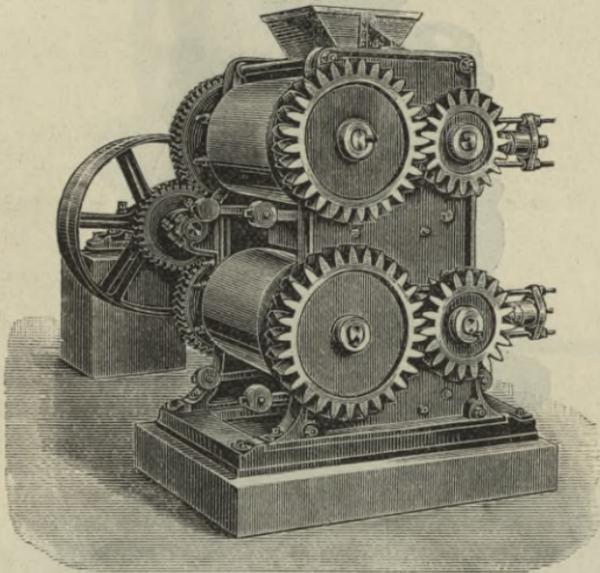


Samenquetschmaschine (englisch-amerikanisches System).

Die Walzenquetschwerke werden in verschiedenen Anordnungen, d. h. mit einer veränderlichen Anzahl von Walzen gebaut und richten sich nach den Mengen, welche

dieselben zu bewältigen haben, also nach dem Umfange der ganzen Anlage. Die Zerkleinerungsvorrichtungen dienen aber nicht allein zur Zermahlung der natürlichen Samen, sondern auch dazu, die einmal gepreßten Samen, die in Gestalt von Ölkuchen die Pressen verlassen, neuerlich zu zermahlen und zur zweiten Pressung so vorzubereiten, daß die Pressen wieder damit besetzt werden können.

Fig. 42.

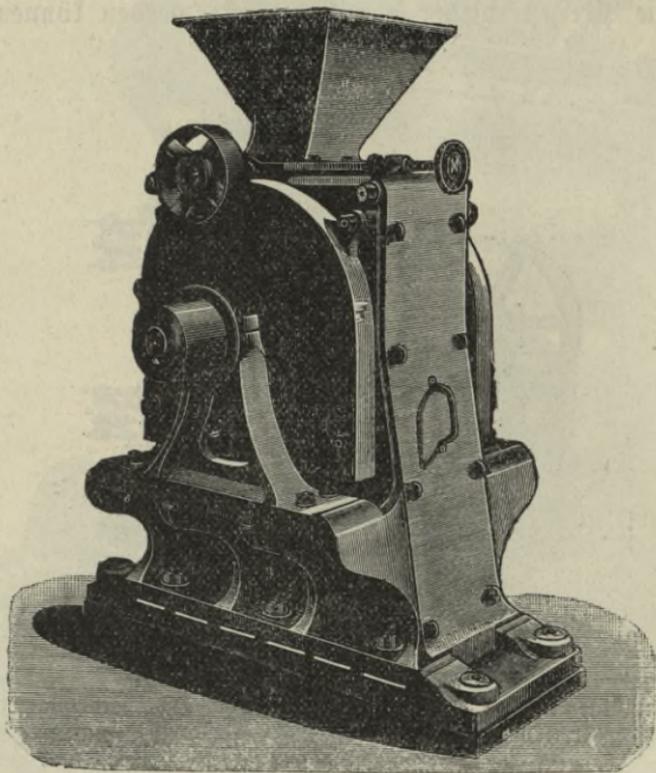


Walzenmühle mit neben- und übereinanderliegenden Walzen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Größere Ölsamen, wie Palmkerne, Rizinusfrüchte usw., müssen, da sie mit einer ziemlich dicken, korkartigen Haut bedeckt sind, mittels besonderer Vorrichtungen, der sogenannten Dekortikateure entrindet werden, da diese kork-, mitunter aber auch lederartige Haut nicht allein beim Zermahlen Schwierigkeiten macht, sondern auch für den Ölkuchen eine nicht gewünschte unverdauliche Beigabe vorstellt.

Dann erst werden die Samen zermahlen oder zu einer weichen Masse gequetscht, wodurch der eigentliche ölhaltige Kern vollkommen bloßgelegt und in reinem Zustande erhalten wird. In Fig. 43 ist ein Baumwollsamendekortikateur,

Fig. 43.

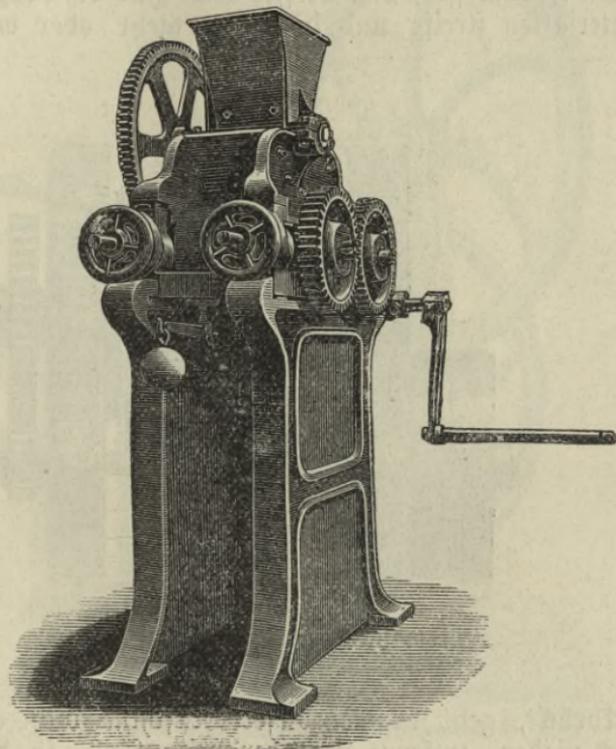


Dekortikateur für Baumwollsamensamen.

in Fig. 44 ein Dekortikateur für Rizinusfaat (für Handbetrieb) zur Anschauung gebracht. Eine weitere Vorrichtung sind Brechwerke für größere Samen und Früchte. Das in Fig. 45 abgebildete Kokosnußbrechwerk, dessen Einrichtung aus der Abbildung deutlich ersichtlich ist, zerkleinert Kokos-

nüsse (Copra) in Stücke von annähernd Palmkerngröße, respektive von solcher Größe, daß die weitere Zerkleinerung mittels eines Walzwerkes vorgenommen werden kann. Die Messer der eigentlichen Zerkleinerungsvorrichtung, die

Fig. 44.

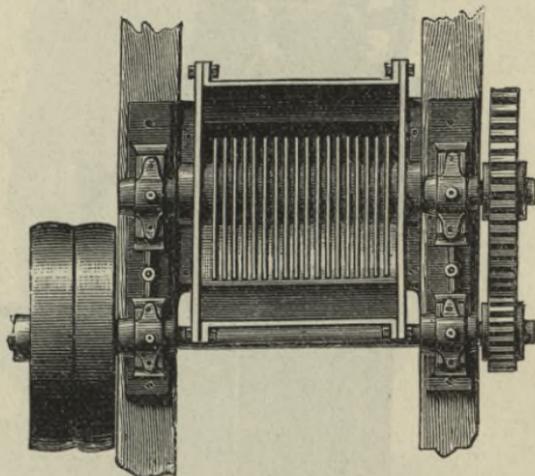


Defortificateur für Rizinusfaat.

Welle, auf der sie sitzen, sowie die Vorleger sind aus Gußstahl. Der Oberteil des Kumpfes ist, abweichend von der Zeichnung, bei neueren Ausführungen aus Holz, behufs leichteren Abhebens hergestellt. Die Maschine ist außerordentlich leistungsfähig und sehr kräftig in allen Teilen.

Eine Maschine, die sich zum Schneiden von Kräutern, Wurzeln usw. sehr gut bewährt hat, ist in Fig. 46 abgebildet. Dieselbe ist ganz aus Eisen konstruiert und liefert einen gleichmäßigen glatten Schnitt, da der Vorschub vermöge der elliptischen Messerbewegung ein ungehinderter ist. Während bei allen Maschinen mit Guillotineschnitt (Fallmesser) das Messer beim Hub die vorgeschobenen Materialien streift und dieselben mehr oder weniger zu-

Fig. 45.

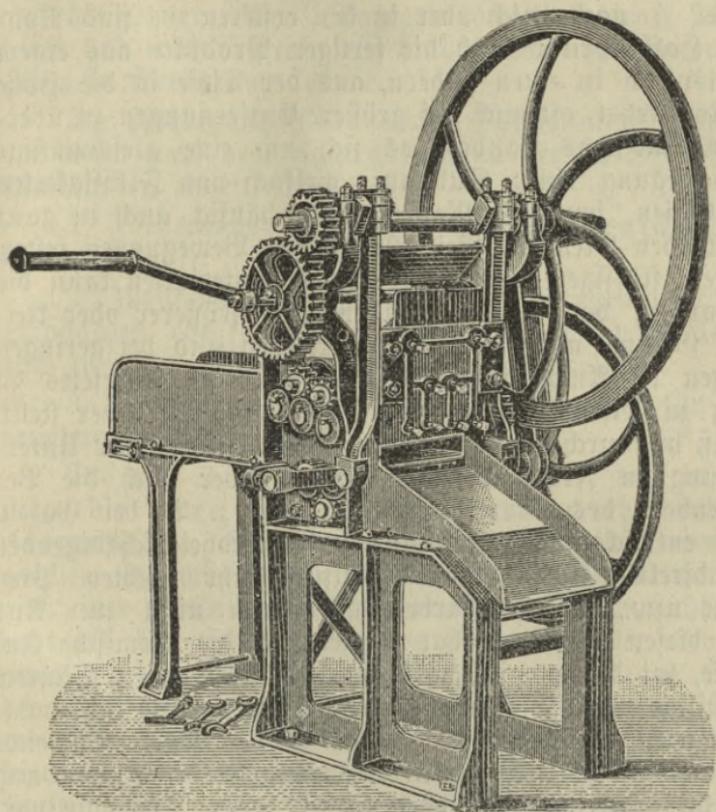


Kaffeebrechwerk (Ansicht von oben).

rückdrückt, geht es bei dieser Maschine dicht am Mundstück nieder, entfernt sich aber beim Hub, so daß es das Mundstück nicht berührt. Dadurch entsteht ein völlig gleichmäßiger Schnitt und es ist nur halb so viel Kraft erforderlich wie bei anderen Maschinen; aus diesen Gründen kann die Maschine viel rascher arbeiten und leistet daher auch mehr als das Doppelte wie jede andere. Das Mundstück selbst ist federnd, so daß es bei etwa zu fester Substanz der zu schneidenden Materialien nachgibt und so ein allenfallsiges

Zerspringen derselben vermieden wird. Andernteils schließt sich das Mundstück mehr, und zwar selbsttätig durch ein

Fig. 46.



Kräuter- und Wurzelschneidmaschine von August Zensch in Wiesbaden.

Gewicht. Die Regulierung der Schnittbreite erfolgt am Antriebshebel des Vorschubrades, woselbst eine Skala von 0—10 angebracht ist.

Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen.

In allen industriellen Unternehmungen und auch im Handel — namentlich aber in den ersteren — sind Rohstoffe, Halbfabrikate und die fertigen Produkte aus einem Arbeitsraum in einen andern, aus der Tiefe in die Höhe und umgekehrt, oft auch auf größere Entfernungen zu überführen; meistens handelt es sich um eine gleichmäßige Fortbewegung einer Substanz, vielfach von Flüssigkeiten und Gasen, breiigen Massen usw., häufig auch in ganz bedeutenden Mengen. Bei allen diesen Bewegungen fester, breiiger, flüssiger und gasförmiger Materialien kann die Handarbeit, das Fortschaffen mittels größerer oder kleinerer Gefäße nur in kleinen Betrieben und bei geringen Mengen in Anwendung kommen, weil sie einerseits zu wenig zu leisten vermag und andererseits sich teuer stellt, so daß hierdurch allein schon die Rentabilität einer Unternehmung in Frage kommen kann. Aber auch die Beschaffenheit des Materiales läßt, wie z. B. bei Gasen, Gase entwickelnden Substanzen, gesundheitschädigenden oder direkt giftigen, sowie spezifisch sehr leichten Produkten usw., die Handarbeit überhaupt nicht zu. Aus allen diesen Gründen hat namentlich die chemische Industrie, bei der es gilt, bald saure Gase, Laugen, Säuren, dickflüssige viskose Stoffe oder schlammige und schleimige Substanzen zu befördern, dann wieder stark staubende Materialien zu transportieren, weitgehende Anwendung von den sogenannten Förderungs- oder Transportvorrichtungen gemacht und sind solche in ausgedehntem Maße im Gebrauch. Die Maschinentechnik wird hier oft sehr schwierigen Aufgaben gegenübergestellt, denn die verschiedenen Materialien verlangen nicht allein hinsichtlich der Form, in der sie sich befinden, sondern auch hinsichtlich ihrer verschiedenen Eigenschaften besondere Konstruktionen und sorgfältig ausgewähltes Material der Vorrichtungen. Hinsichtlich dieses letzteren ist es beispielsweise natürlich,

daß für Säuren gewöhnlich Eisen nicht gewählt werden kann, weil dieses angegriffen wird, daß man also entweder zu gebranntem Ton oder zu einem solchen Metall greifen muß, welches der Säureeinwirkung genügenden Widerstand auf die Dauer leistet. Dagegen können neutrale Flüssigkeiten und auch neutrale feste Substanzen ohne weiteres mit Eisen in Berührung kommen.

Die Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen lassen sich am besten nach dem Aggregatzustand der zu befördernden Materialien einteilen in

1. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für Flüssigkeiten;
2. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für feste Substanzen, ebensowohl in horizontaler und vertikaler als auch in unter beliebigem Winkel geneigter Lage;
3. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für Gase beziehungsweise Dämpfe.

Die sub 1 genannten Vorrichtungen sind in erster Linie die unter einem gewissen Niveauverhältnisse zur Ausgangsstelle stehenden Rohrleitungen, vermittels welchen es möglich ist, Flüssigkeiten irgendwelcher Art nach einer Stelle der Anlage hinzuleiten, welche nicht höher liegt als der tiefste Punkt der Ausgangsstelle, also etwa eines großen Behälters. Durch an verschiedenen Stellen der — eventuell auch verzweigten — Rohrleitung angebrachte Hähne läßt sich die zu transportierende Flüssigkeit dem Gebrauch zuführen. Um etwaige Undichten der Muffen oder Flanschen oder sonst schadhafte Stellen der Leitung sofort erkennen zu können, empfiehlt es sich, die Rohre nicht in die Mauer einzubetten, sondern solche entweder an der Fläche der Mauern oder in offenen Rinnen zu führen. Nach abwärts können die Rohrleitungen beliebig angebracht werden und ebenso kann man dieselben auch beliebig in Kessel usw., in denen die Flüssigkeit behandelt werden soll, führen. Ist ein natürlicher Druck nicht vorhanden, der das Rohrsystem zu einem

kommunizierenden gestaltet, oder handelt es sich darum, die Flüssigkeit aus Fässern, Reservoirs usw. in Kessel oder andere Gefäße zu heben oder aus diesen herauszubefördern, dann muß man zu den verschiedenen Konstruktionen der Pumpen greifen, die aber natürlich hinsichtlich der Viskosität der Flüssigkeit sehr verschieden wirken und die hauptsächlich da verwendet werden, wo diese neutral sind. Wenn es sich aber darum handelt, Flüssigkeiten in Arbeit zu nehmen, welche die bei den Pumpen verwendeten Metalle mehr oder weniger angreifen, so verwendet man Druckluft, benutzt also den Montejusbetrieb, der es gestattet, auch konsistente Flüssigkeiten in oder aus beliebigen Höhen zu befördern. Aber auch die Luftpumpe wird als Förderungs- und Transportvorrichtung benutzt; wenn feststehende, druckfest geschlossene Behälter mit Flüssigkeiten angefüllt werden, so kann man dies auch durch Vakuum derselben bewerkstelligen. Der betreffende Behälter wird mittels einer Luftpumpe oder in anderer geeigneter Weise luftleer gemacht eventuell die in demselben enthaltene Luft stark verdünnt, dann der Hahn der angeschlossenen Leitung beziehungsweise der Verbindung mit dem nebenstehenden Gefäß, aus dem die Abfüllung erfolgen soll, geöffnet, worauf die Flüssigkeit hinübergesaugt wird, nachdem bekanntlich ein luftleerer Raum nur bei hermetischem Abschluß auch luftleer auf die Dauer erhalten werden kann. Dieser Weg wird häufig in der chemischen Industrie zur Füllung von Destillier- und Rektifizierapparaten sowie ausschließlich zum Füllen der Vakuum- und Verdampfungsapparate mit Flüssigkeiten angewendet, wenn eine Anlage zum Evakuieren vorhanden ist. Besonders zweckmäßig hat sich diese Art der Füllung erwiesen, wenn sich die Flüssigkeit in einer großen Anzahl kleiner Behälter (Ballons oder Fässer) befindet und die Beschaffenheit der Flüssigkeit die Anwendung einer Pumpe unmöglich macht. Halten die oben genannten kleinen Behälter, in denen sich z. B. Fraktionen vorhergegangener Rektifikationen befinden, Druckluft aus, z. B. Wellblechfässer, so kann man dieselben

direkt als Montejus benutzen, wenn in das Verschlussstück des Fasses eine besondere Absaugevorrichtung dicht eingesetzt werden kann. Der eine Stutzen wird mit der Druckluftleitung, der andere mit der Flüssigkeitsleitung durch kurze Schlauchenden zc. verbunden und man hat es durch diese Einrichtung in der Hand, jedes Faß ohne weiteres in einen bestimmten Behälter entleeren zu können. Gerade für Rektifikationsbetriebe hat sich diese Einrichtung sehr praktisch erwiesen. Auch sind noch andere Apparate zum Heben von flüssigen und breiig flüssigen Massen in Gebrauch, von denen später die Rede sein wird.

Die Beförderung von festen Körpern ist ungleich einfacher und leichter als jene von Flüssigkeiten und kommen, je nachdem dieselben sich in losem Zustande befinden oder verpackt sind, als Förderungs- beziehungsweise Transportvorrichtungen in Anwendung: Flaschenzüge verschiedener Konstruktion (zur Hebung von Säcken, verschürzten oder mit Ketten umwundenen Kisten, Fässern usw.), Fahrstühle (Aufzüge mit Hand-, Motor- oder Wasserbetrieb), Seil- und Hängebahnen (auf größere Entfernungen, meistens für Erze und Gesteinsarten), Elevatoren, Schneckentransporteure, Förderrinnen, Gurtentransporteure und Lufttransporteure. Die Benutzung der Flaschenzüge und Aufzüge (Fahrstühle) ist wohl allgemein bekannt und bedarf es keiner näheren Hinweis, wo dieselben in Anwendung kommen. Eine Vervollkommnung der Flaschenzüge und Fahrstühle oder vielmehr der damit zu bewerkstelligenden Transporteure besteht darin, daß die ganze Anlage von Schienengeleisen durchzogen ist, auf denen kleine Kippwagen für verpacktes Material, Kastenkippen für loses Material laufen; bei Flaschenzügen kann man die letzteren nach oberen Stockwerken in gewöhnlicher Weise hochheben, bei Kastenkippen schließen Schienen auf der Plattform des Wagens an das Geleise an, so daß letztere ohne Mühe wieder abgefahren werden können. Um den Verkehr nicht zu hemmen, sollen diese Geleise im Niveau des Fußbodens liegen. Gewöhnlich werden aber loses Material

oder einzelne Stücke von bestimmten Dimensionen zu heben Elevatoren (Paternosterwerke) angewendet, welche in sehr verschiedenen Größen und vielfach auch verlängerbar gebaut werden. Für die Bewegung von Material in horizontaler oder wenig geneigter Richtung werden Gurten- oder Bandtransporteure benutzt; diese finden namentlich dann Verwendung, wenn es sich um geformtes Material, welches einem Trockenprozeß unterworfen wird, oder sonst empfindliche Substanzen, welche nicht gepreßt werden dürfen, handelt. Förderrinnen dagegen werden auch bei solchen Substanzen benutzt, welche in Pulver- oder Körnerform sich befinden und bei denen Pressung, gegenseitige Abnutzung durch die beim Bewegen entstehende Reibung nichts zu sagen hat. Bei sehr leichtem und demgemäß dem Verstauben unterliegendem Material versieht man die Förderrinnen mit gut schließenden Deckeln oder wendet auch die Bewegung durch einen Luftstrom, saugend oder drückend an, was natürlich nur in Röhren und geschlossenen Gefäßen geschehen kann. Um feste Körper nach unten zu fördern, nutzt man, wenn angängig, die eigene Schwere aus und führt die Produkte durch Rutschbahnen, Falltrichter usw. an die Gebrauchsorte.

Die Bewegung von Gasen geschieht, wenn es sich nur um Wegschaffung derselben aus Räumen ins Freie handelt, durch natürlichen Zug oder durch Ventilatoren, Exhaustoren, wenn denselben kein allzugroßer Gegendruck entgegensteht. In jenen Fällen, wo ein solcher Gegendruck vorhanden ist, werden zu Transporten immer Pumpen verwendet.

Gurtentransporteur. Zur Bewegung von Stoffen, die keine Beschädigung erleiden oder nicht zusammengepreßt werden sollen, ist der Gurtentransporteur eine vorzügliche Transportvorrichtung. Ein endloses Band, das, je nachdem der zu transportierende Stoff trocken oder feucht ist, aus Leinen und dgl., Gummi oder Guttapercha hergestellt wird, läuft über zwei Rollen, von denen die eine eine Spannvorrichtung, die andere den Antrieb trägt. Das

Ganze ist auf einem Rahmen gelagert, auf welchem, der Länge des Transporteurs entsprechend, Leitrollen zur Unterstützung der Gurten montiert sind. Der Gurtentransporteur kann in jeder Länge ausgeführt werden. Um ein Entleeren an beliebiger Stelle zu ermöglichen, was vorzugsweise dann erforderlich wird, wenn der Transporteur zum Füllen von Diffusionsbatterien dient, ist ein fahrbarer Abstreicher mit Fallrinne angebracht. Letzterer ist dann einfach so zu stellen, daß die Rinne in den zu füllenden Diffuseur mündet. Die Breite der Gurten richtet sich nach der gewünschten Leistung.

Der Bandtransporteur (Fig. 47) ist nur für horizontale Beförderung geeignet, kann jedoch für schräge Förderung mit Mitnehmersprosse versehen werden. Er wird am besten in ein Holzgehäuse eingeschlossen und dient so vorzugsweise zum Transport der Zündholzschieferschachteln. Durch geeignete Erwärmung und Ventilation kann hierbei gleich ein Vortrocknen der feuchten Schachteln bewirkt werden.

Die Transportrinne von Amandus Strenge in Hamburg (Fig. 48) ist eine auf Grund langjähriger Erfahrungen verbesserte und vervollkommnete Förderrinne mit Hub- und Transport-Geschwindigkeitsregler und verstellbaren Ringschmierlagern in bewährter, solider, durch Spezialfabrikation bewirkter Ausführung und bildet den vorteilhaftesten

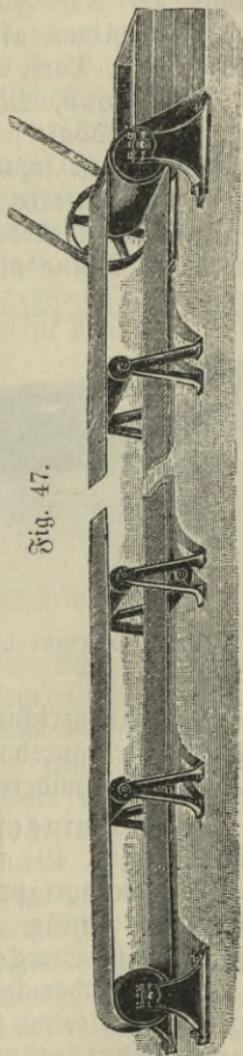
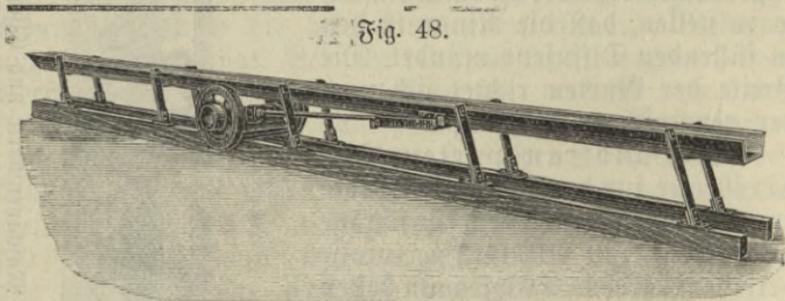


Fig. 47.

Bandtransporteur der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei in Durlach.

Ersatz für Schnecken-, Band-, Kraber-, Kurven- usw. Transport. Sie ist der einfachste und billigste Transportapparat zum Fördern von grobstückigen, faserigen, teigigen, mehligem usw. Materialien und Produkten, wie Kohlen, Koks, Torf, Asche, Erze, Schotter, Zement, Klinker, Kies, Ton, Sand, Mörtel, Steinsalz, klebrige Roh- und fertige Zählprodukte, Mehl, Getreide, Kleie, Kaffee, Salz usw., bei äußerst schonender Behandlung derselben in geneigter, horizontaler oder steigender Transportrichtung, auch für verschiedene Produkte nebeneinander in einer mehrteiligen Rinne oder bei der vollkommenen Entleerung



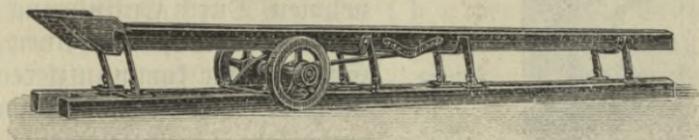
Transportrinne von Amandus Streng in Hamburg.

derselben für verschiedene Produkte nacheinander bestens geeignet. Für saurehaltiges zc. Transportgut sind Rinnen aus demselben widerstehenden Material vorgezogen.

Die Schwingeförderrinne von Eugen Kreiß in Hamburg (Fig. 49) ist der einfachste, beste und leistungsfähigste Transportapparat, welcher fast alle Materialien in horizontaler, schräg aufsteigender oder fallender Richtung auch auf weite Strecken transportiert. Der Apparat besteht aus einer einfachen leeren, offenen oder geschlossenen, trogartigen Rinne (ohne Lager oder dgl.), welche mit schrägen Federn befestigt (gestützt oder gehängt) ist und durch Kurbelantrieb in hin- und herschwingende Bewegung gesetzt wird, wodurch sich das Material in der Rinne mit großer Ge-

schwindigkeit gewissermaßen schwebend fortbewegt. Der Apparat zeichnet sich durch große Einfachheit, größte Leistungsfähigkeit mit sehr geringem Kraftbedarf, Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit (auch bei harten und scharfen Körpern), absolute Schonung der Produkte (kein Zerreiben, Verlezen, Verunreinigen derselben), völliges Leerfördern (keine lästigen oder vertrocknenden Rückstände) sowie geringe Bedienung, da nur das Kurbellager zu schmieren ist, sonst aber keinerlei drehbare Schmierpunkte vorhanden, Federn und Schubstange fest verschraubt sind, aus. Der Kurbelantrieb kann an jeder beliebigen Stelle der Kurve angeordnet werden und ist auch bei großen Längen nur ein Antrieb erforderlich; die Rinne kann an beliebigen Stellen

Fig. 49.



Schwingeförderrinne von Eugen Kreiß in Hamburg.

Ein- und Ausläufe, regulierbar (mit Schieber), erhalten und bei klebrigen Materialien leicht gereinigt werden. Bei pulverförmigen Substanzen findet keine Verstaubung statt, sondern das Material bewegt sich in ruhiger Schichte in der Rinne gleichmäßig fort. Auch kann die Rinne durch Abteilungen zum gleichzeitigen Transport zweier oder mehrerer verschiedener Produkte dienen.

Schütteltransportrinnen (Fig. 50) von sehr verschiedener Länge und Breite, die den örtlichen Verhältnissen und dem zu transportierenden Material angepaßt werden, dienen zum horizontalen oder schrägen Befördern von Hölzern, Schachteln (in der Zündholzfabrikation) oder von anderen Materialien und wirken in der Weise, daß die Materialien in kleinen Sprungbewegungen vorwärts-schreiten.

Schnitteltransportrinne der Robitischen Maschinenfabrik und Gießerei in Durlach.

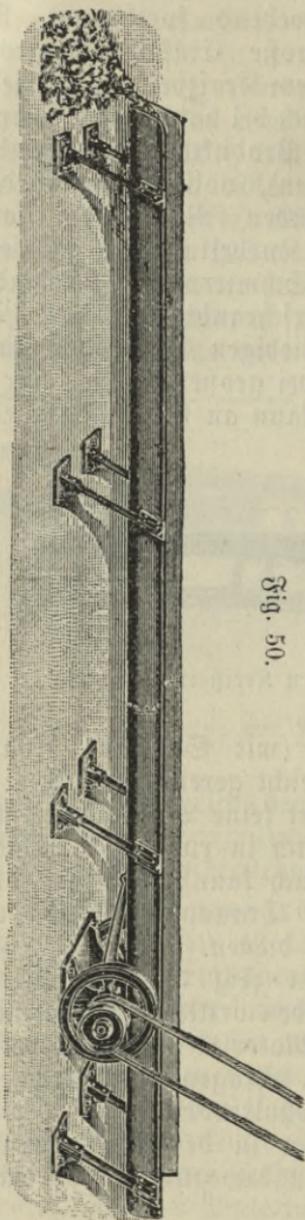


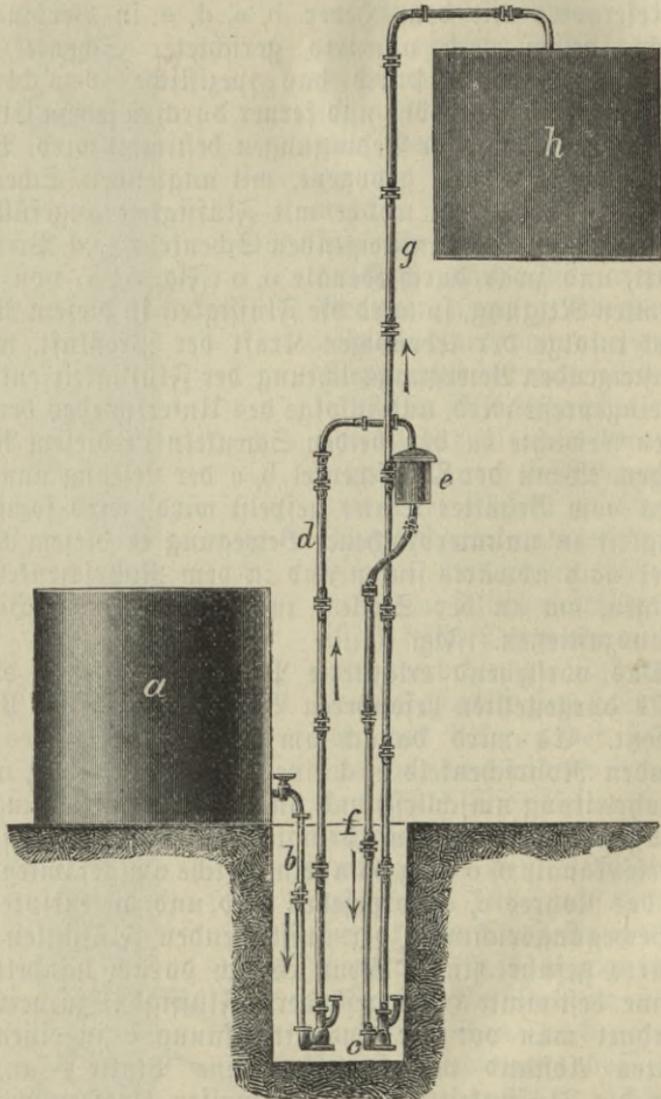
Fig. 50.

Unter den Transportvorrichtungen ist auch der als Fraipontsche Emulseur bezeichnete Hebeapparat für Flüssigkeiten — nicht zu verwechseln mit den Mischvorrichtungen gleichen Namens — zu zählen, welcher auf dem Prinzip der kommunizierenden Röhren, nach welchem auch die artesischen Brunnen angelegt werden, beruht. In einer kommunizierenden Röhre muß die eingefüllte Flüssigkeit im Gleichgewichtszustand überall das gleiche Niveau einnehmen. Durch Einführung von Luft oder Gasen in einen der Schenkel der kommunizierenden Röhren wird aber die darin enthaltene Flüssigkeitssäule spezifisch leichter gemacht und dadurch wird die Flüssigkeitssäule dieses Schenkels zum Hochsteigen über das Niveau der Flüssigkeitssäule des andern Schenkels veranlaßt. Die Gesamteinrichtung des Fraipontschen Emulseurs ist in den Abbildungen auf Seite 108 und 109 in schematischer Darstellung veranschaulicht. Fig. 51a zeigt in vergrößertem Maßstab im Schnitt den wesentlichen Teil des Hebers. Es sei angenommen, daß es sich um die Förderung einer Flüssigkeit von einem Behälter a Fig. 51 aus nach einem höher gelegenen

Verbrauchsorte *h* handle. Zu diesem Zwecke wird der Boden des Reservoirs mit dem Heber *b, c, d, e* in Verbindung gebracht, dessen nach abwärts gerichteter Schenkel eine Länge besitzt, welche durch das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, die Förderhöhe und ferner durch in jedem Einzelfalle zu berücksichtigende Bedingungen bestimmt wird. Wenn man in diese U-förmig gebogene, mit ungleichen Schenkeln versehene Rohrleitung, welche mit Flüssigkeit angefüllt ist, am unteren Teile des aufsteigenden Schenkels *c, d* Preßluft einführt, und zwar durch Kanäle *o, o* (Fig. 51 a) von einer bestimmten Neigung, so wird die Flüssigkeit in diesem Rohrschenkel infolge der lebendigen Kraft der Preßluft, welche der aufsteigenden Bewegungsrichtung der Flüssigkeit entsprechend eingepreßt wird, und infolge des Unterschiedes der spezifischen Gewichte in den beiden Schenkeln in diesem Rohre ansteigen. Wenn der Oberschenkel *b, c* der Leitung ununterbrochen vom Behälter *a* aus gespeist wird, wird somit die Flüssigkeit in ununterbrochener Bewegung in diesem Rohrschenkel nach abwärts sinken und in dem Rohrschenkel *c, d* aufsteigen, um an der Stelle *r* in der bestimmten Höhenlage auszufließen. (Fig. 51.)

Das vorstehend erläuterte Prinzip ist mittels der in Fig. 51 dargestellten besonderen Vorrichtung in die Praxis umgesetzt. Es wird danach am unteren Teile des aufsteigenden Rohrschenkels *c, d* eine Hülse vorgesehen, welche die Rohrleitung umschließt und an eine Preßluftleitung angeschlossen ist. Die Preßluft dringt in das Rohr durch schräg geführte Kanäle *o, o* (Fig 51 a) ein, welche am gesamten Umfang des Rohres *c, d* vorgesehen sind und die entsprechend der Bewegungsrichtung der aufsteigenden Flüssigkeit nach aufwärts geführt sind. Wenn es sich darum handelt, die auf eine bestimmte Höhe geförderte Flüssigkeit zu verteilen, so ordnet man vor der Austrittsöffnung *e* in einem bestimmten Abstand von derselben eine Platte *f* an, auf welche die Flüssigkeit mit einer gewissen Kraftentwicklung infolge der Expansion der Preßluft ausströmt. Die Flüssigkeit wird hierbei von allen Seiten der Platte *f* unter

Fig. 51.

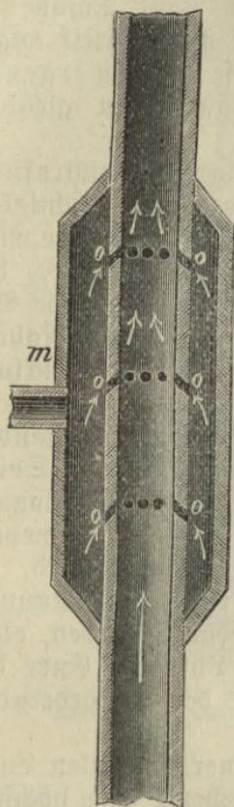


Ansicht einer Hebevorrichtung.

Freipontscher Emulseur der deutschen Steinzeugwarenfabrik
in Friedrichsfeld (Baden).

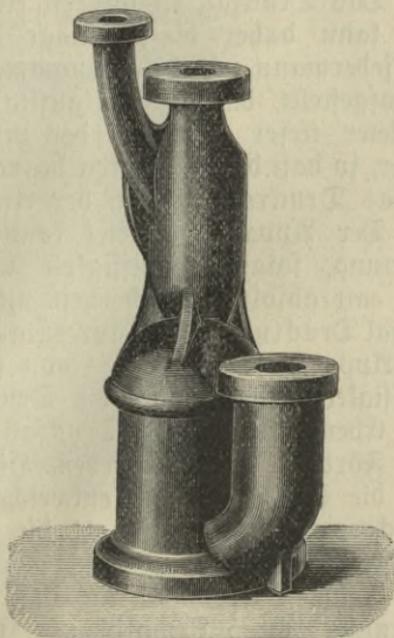
kräftigen Strahlen zurückgeworfen, wodurch auf eine Fläche von 3—4 Diameter eine gleichmäßige Verteilung erzielt wird. Wenn es sich darum handelt, Flüssigkeiten besonders hoch zu heben, kommen in der Leitung zwei Emulseure in Anwendung. Da ein Emulseur mit beliebig vielen Steigröhren versehen werden kann, so folgt ohne weiteres daraus, daß man nicht nur mittels eines einzigen Apparates sehr große Quantitäten befördert, ferner zur Versorgung eines Glockenturmes mit Nitrose, Kammeräure und Salpetersäure nur einen einzigen

Fig. 51 a.



Schnitt (in vergrößertem Maßstabe) des wesentlichen Teiles des Hebvers.

Fig. 52.



Ansicht des Apparates.

Fraipontscher Emulseur der deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld (Baden).

Apparat nötig hat, sondern auch von einem Speisereservoir aus mit einem einzigen Apparate die Flüssigkeit nach, an verschiedenen Punkten gelegenen Verbrauchsorten befördern kann. Der Apparat selbst (Fig. 52) ist von fast minimaler Größe, er mißt nur 20 Zentimeter im Durchmesser und 35 Zentimeter in der Höhe, beansprucht demgemäß bei der Aufstellung fast gar keinen Platz und seine Anbringung ist äußerst einfach.

Das automatisch wirkende Druckfaß der Gießerei und Maschinenfabrik Oggersheim von Paul Schütze in Oggersheim (Fig. 53) wird überall da mit Vorteil angewendet, wo es sich darum handelt, gewisse Mengen irgend-einer Flüssigkeit, hauptsächlich Säuren, in gleichen Zeitintervallen zu fördern.

Das Druckfaß ist äußerst einfach in der Konstruktion und kann daher die Montage desselben mit Leichtigkeit von jedermann selbst vorgenommen werden. Dasselbe wird so aufgestellt, daß der Zulaufstutzen a mindestens $\frac{3}{4}$ bis 1 Meter tiefer liegt als der zur Speisung dienende Behälter, so daß die Flüssigkeit bequem zulaufen kann. Rohr b ist das Druckrohr und c der Anschluß für die Druckluft.

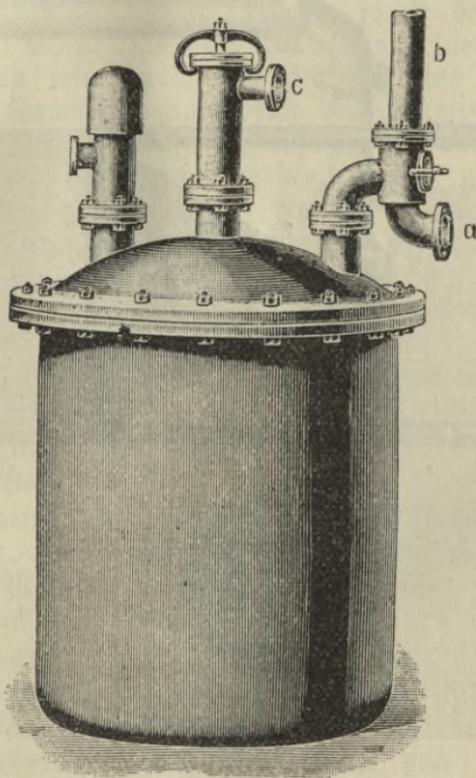
Der Apparat arbeitet kontinuierlich und ohne jede Wartung, solange Flüssigkeit und Druckluft vorhanden sind, mit absoluter Sicherheit und Zuverlässigkeit. Sollte einmal Druckluft- oder Säurezulauf aufhören, so funktioniert der Apparat sofort wieder von selbst, sobald von neuem Flüssigkeit zufließt oder die Druckluft angestellt wird.

Ebenso kann das Druckfaß bei einer Luftspannung zum Fördern auf verschiedene Höhen benutzt werden, ohne daß die Spannung der entweichenden Luft am Ende der Druckperiode größer ist, als die Säule der zu fördernden Flüssigkeit erheicht.

Nehmen wir z. B. an, daß bei einer normalen Luftspannung von 5 Atmosphären, entsprechend dem höchsten Punkt, auf den gefördert werden soll, ein Faß auf die ganze Förderhöhe drücken soll, während ein zweites nur die halbe Höhe zu fördern hat, so entweicht im ersten

Falle die Luft am Ende der Druckperiode entsprechend der Steigfäule mit 5 Atmosphären, während im zweiten Falle die Luft entsprechend der halben Säule mit [der Hälfte der Spannung — gleich $2\frac{1}{2}$ Atmosphären — entweicht.

Fig. 53.



Automatisches Druckfaß der Gießerei und Maschinenfabrik in Oggersheim.

Es ist dies da, wo viele Druckfässer arbeiten und auf verschiedene Höhen gedrückt wird, ein bedeutender Vorteil, da absolut nie mehr Luft gebraucht wird wie erforderlich. Mit anderen Worten: Diese Druckfässer arbeiten bei einer

Lufttransporteur von G. S. Meyer in Hannover-Sainhof.

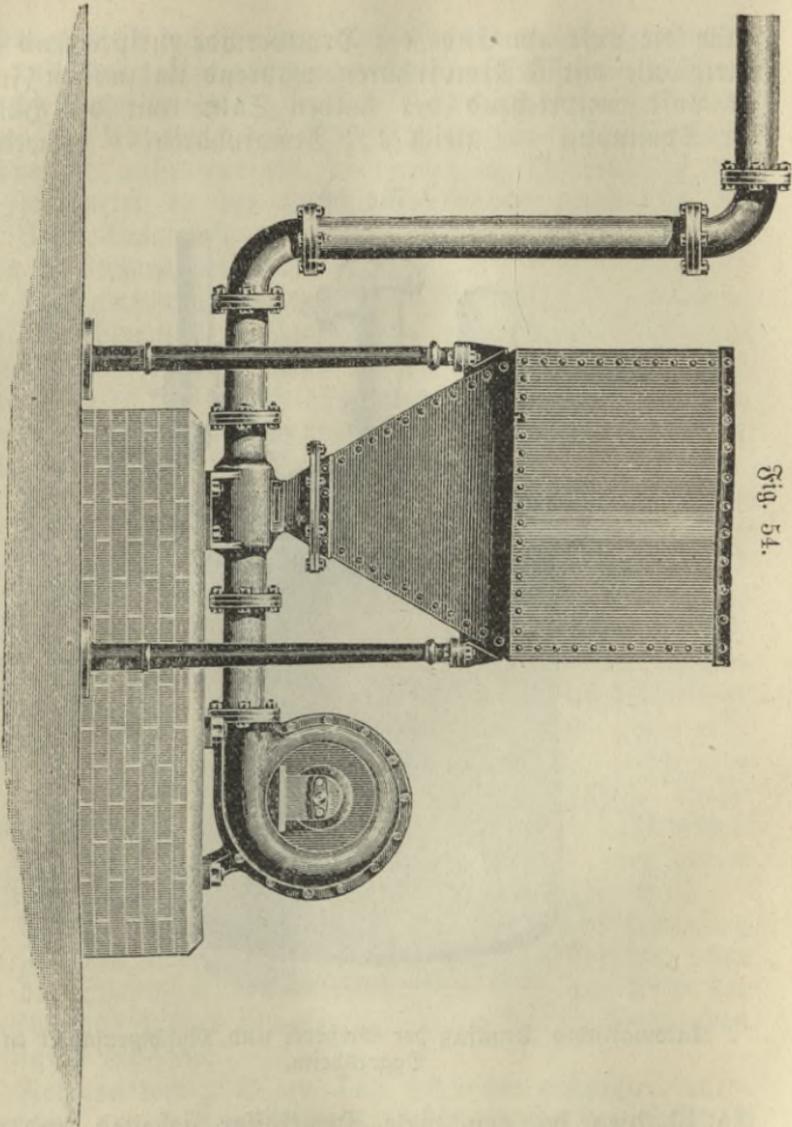


Fig. 54.

normalen Zentralluftspannung auf jede gewünschte Förderhöhe, da die Konstruktion derselben es zulässt, mit Expansion zu arbeiten.

Bis zur Stunde existiert keine Konstruktion, welche einen höheren Wirkungsgrad bei geringstem Luftverbrauch erreicht.

Lufttransporteur (Fig. 54). Sind spezifisch leichte Stoffe, die von einem Luftstrom getragen werden können, wie z. B. Körnerfrüchte oder der Rückstand des Kalkes bei der Azetonfabrikation, zu fördern, so ist der Lufttransporteur am Platze. Die Luft kommt von einem Hochdruckgebläse und tritt durch eine Düse in eine Kammer ein. An dieser Kammer befindet sich der Eintritt der zu fördernden Masse, welche sich in letzterer mit der Luft mischt und von derselben durch eine Rohrleitung nach dem Bestimmungsort geführt wird. Auf diese Weise lassen sich oben angeführte Stoffe Hunderte von Metern weit transportieren.

Die Körting'schen Dampfstrahlpumpen oder Elevatoren dienen zum Heben von:

Wasser als Brunnenpumpe für Gewerbebetriebe aller Art, Badeanstalten, Bergwerke, als Wasserhaltungen und für Ablaufzwecke und Wasserversorgung bei Lokomotiven mit Wasserstationen usw.;

schlammigen und trüben Flüssigkeiten, wie Spülwasser, Seifenwasser, Wollwaschwasser, Papierbrei, Schlempe, Maische, Wasser aus Schwungradgruben, Erz-aufbereitungen, Kohlenwäschen;

flüssigen Chemikalien, wie Gerbstoffen (Lohebrühen), Laugen, Säuren, Zuckersäften, Ammoniakwasser, Kalkmilch usw.; ferner zum

Umarbeiten und Erwärmen von Flüssigkeiten, Auflösen von Zucker usw.

Die normalen Apparate haben durchweg Mischdüsen aus Rotguß und sind nicht mit dem Körper aus einem Stück gegossen, um den Unannehmlichkeiten zu begegnen, nach Abnutzung dieses am meisten in Anspruch genommenen Teiles den ganzen Elevator zu verlieren; neben den normalen Elevatoren mit gußeisernem Körper und Rotgußdüsen

werden auch Elevatoren für das Heben von Chemikalien aus einem Material hergestellt, das den betreffenden Substanzen den besten Widerstand entgegensetzt. Es werden Elevatoren aus Rotguß, Deltametall, Phosphorbronze, Hartblei mit Eisenmantel und Hartbleifutter mit Eisenmantel und Gummifutter sowie aus Porzellan angefertigt. Die genannten Elevatoren weichen, wie dies durch das Material häufig bedingt ist, in ihrer äußeren Form mehr oder weniger voneinander ab.

Für die in der Praxis am häufigsten vorkommenden Fälle werden drei verschiedene Arten sogenannter Normal-elevatoren mit Körpern aus Gußeisen und Metallbüßen angefertigt, und zwar:

Klasse A: Für zufließendes Wasser oder geringe Saughöhen:

Dieselben überwinden bei 1 2 3 4 5 Atm. Dampfdruck eine Gesamtförderhöhe von 4 12 20 30 38 Meter.

Die zulässige Saughöhe ist bei diesen Apparaten bei kaltem Wasser 2 Meter. Bei zufließendem Wasser kann dasselbe eine Temperatur von 60° Celsius haben.

Klasse B: Für große Saughöhen und geringe Druckhöhen:

Dieselben überwinden eine Saughöhe bis zu 6 $\frac{1}{2}$ Meter bei 2—6 Atm. Dampfdruck und je nach dem Dampfdruck eine Druckhöhe steigend von 5 bis zu 12 Meter.

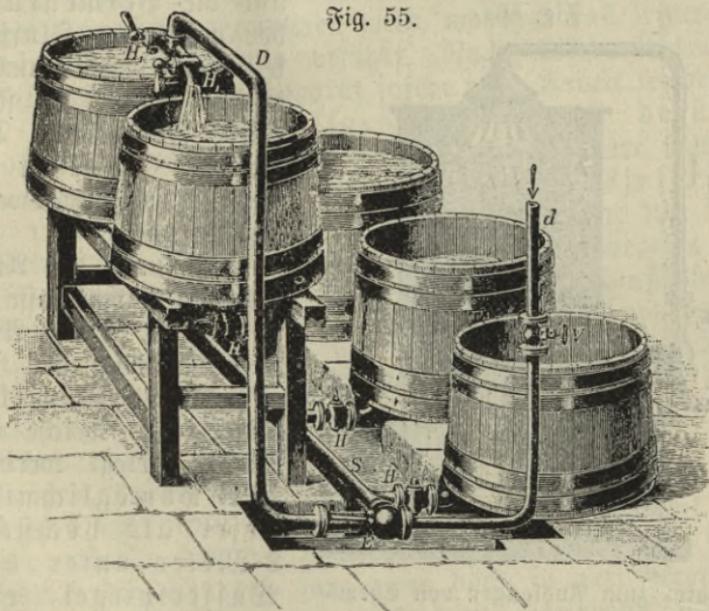
Klasse C: Für große Saughöhen, bedeutende Druckhöhen und veränderlichen Dampfdruck:

Dieselben sind mit einer Regulierspindel versehen und überwinden bei einem Dampfdrucke von 2—6 Atm. neben einer Saughöhe bis zu 6 $\frac{1}{2}$ Meter eine Druckhöhe von 10—24 Meter, je nach der Dampfspannung.

Die hier angegebenen Leistungen beziehen sich auf die Förderung kalten Wassers; bei Förderung wärmerer oder spezifisch schwererer Flüssigkeiten vermindert sich die Leistung nach Verhältnis.

Die normalen Elevatoren aus anderem Material haben die Leistung der unter Klasse A angegebenen Elevatoren, sofern die Natur der zu hebenden Flüssigkeit in bezug auf spezifisches Gewicht und Kondensationsfähigkeit dem Wasser gleichkommt. Ist letzteres nicht der Fall, so ändert sich die Leistungsfähigkeit dementsprechend.

Fig. 55.

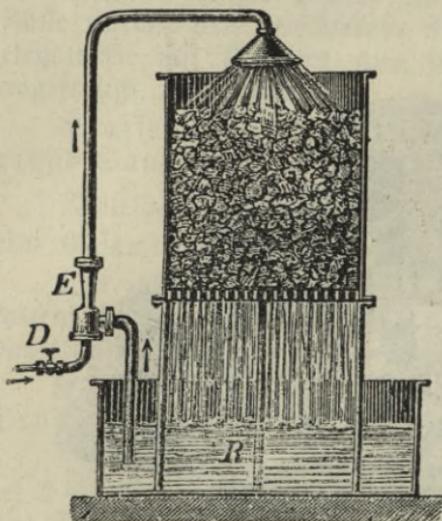


Elevator, angewendet zum Heben von Flüssigkeiten aus mehreren Bottichen.

Für besondere Zwecke und außerhalb der Leistung der Normalelevatoren liegende Arbeitsverhältnisse sowie auch in solchen Fällen, bei denen für eine anzugebende, genau bestimmte Leistung möglichst geringer Dampfverbrauch erwünscht ist, werden besonders ausgeführte Elevatoren geliefert. Hierbei sei erwähnt, daß die erreichbare Hubhöhe

dieser Elevatoren das dreifache der Wassersäulenhöhe erreichen kann, welche der Spannung des Betriebsdampfes entspricht, daß die Saughöhe in besonderen Fällen bis zu 8 Meter gesteigert werden kann und daß die höchste zulässige Wärme des zu fördernden Wassers unter Umständen bis zu 90° Celsius betragen kann.

Fig. 56.



Elevator zum Auslaugen von Chemikalien.

Die Erwärmung und die Vermehrung der gehobenen Flüssigkeit durch den Betriebsdampf wächst bei steigender Förderhöhe. Die unterste Grenze ist 2° Celsius beziehungsweise $\frac{1}{5}$ Prozent.

Je nach der Ausführung nach Klasse A, B oder C ist die Aufstellung verschieden.

Elevatoren der Klasse A, welche ins Wasser gelegt werden, sollen womöglich nicht tiefer als höchstens 2 Meter unter dem Wasserspiegel eingebaut werden.

Da möglichst trockener Dampf für den Elevatorbetrieb sehr erwünscht ist, so soll derselbe nach Möglichkeit direkt vom Kessel, und zwar von einem hochgelegenen Punkte desselben entnommen werden, auch muß insbesondere bei längeren Rohrleitungen für gute Umhüllung und auch gegebenenfalls für eine Abscheidung des Kondensationswassers gesorgt werden.

Die Anschlußrohre für Dampf und Wasser müssen mit schlanken Biegungen gelegt werden, die Weite derselben soll den Anforderungen entsprechen.

Die Rohre sind behufs Reinigung von ihrer Verbindung mit dem Apparate durch gespannten Dampf kräftig auszublasen.

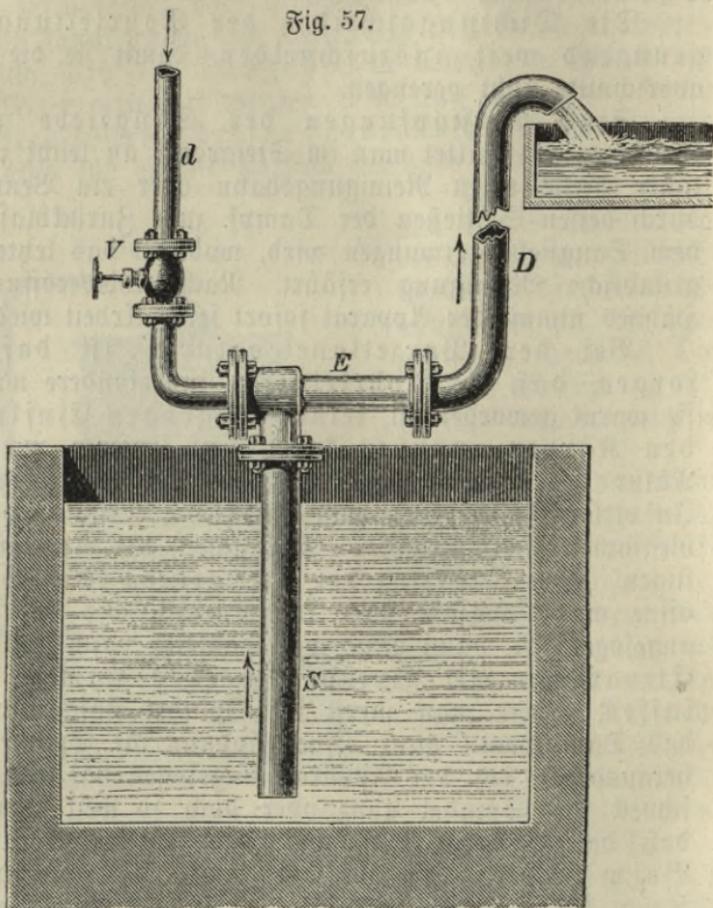
Die Dichtungsscheiben der Rohrleitung sind genügend weit auszuschneiden, damit sie die Rohrquerschnitte nicht verengen.

Sind Verstopfungen der Saugsiebe zu befürchten, so schaltet man im Steigrohre an leicht zugänglicher Stelle einen Reinigungshahn oder ein Ventil ein, durch dessen Schließen der Dampf zum Zurückblasen aus dem Saugsiebe gezwungen wird, wodurch das letztere eine gründliche Reinigung erfährt. Nach Wiederöffnen des Hahnes nimmt der Apparat sofort seine Arbeit wieder auf.

Bei den Porzellanelevatoren ist dafür zu sorgen, daß die Rohrleitung, insbesondere nach dem sie warm geworden ist, keinen biegenden Einfluß auf den Körper ausüben kann, weil letzterer, wie in der Natur des Stoffes liegt, dann leichter zerbrochen wird. In vielen Fällen muß man daher die Anschlußrohre mit biegsamen Zwischenstücken (Schläuchen) am Apparate befestigen. Zum Anlassen der Elevatoren ohne Spindel öffne man langsam das Dampfventil, bis das Wasser angesogen ist, dann öffne man dasselbe rasch ganz. Die Elevatoren mit Spindel werden zumeist angelesen, indem man zuerst die Spindel einschraubt, dann das Dampfventil ganz öffnet, sodann die Spindel etwas herausdreht bis der Apparat angesogen hat und sodann schnell die Spindel ganz oder doch so weit herauszieht, daß der Apparat voll aus dem Steigrohr auswirft. Beim Abstellen schließt man das Dampfventil. Zum Reinigen des Saugsiebes schließt man bei geöffnetem Dampfventil für wenige Sekunden den Hahn im Steigrohre.

Zum Transporte beziehungsweise zur Förderung von Säuren, Laugen, saueren Wässern dienen Dampfstrahlelevatoren (Fig. 57), wie solche von B. & C. Körting in Wien gebaut werden. Diese Apparate, welche

möglichst einfach konstruiert, der Zerstörung wenig oder gar nicht ausgesetzt sind, lassen jede andere Pumpenvorrichtung



Dampfstrahlelevator für Säuren, Laugen usw. von B. & E. Körting in Wien.

hinter sich und leisten, mit Porzellankörpern hergestellt, in bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Säuren und Laugen das denkbar Vorzüglichste; Porzellan

wird bekanntlich nur von Flußsäure angegriffen, während es jeder andern Flüssigkeit absoluten Widerstand entgegensetzt. Die Pumpdüse dieser Apparate besteht entweder aus Hartgummi oder aus Hartblei je nach der Beschaffenheit der zu hebenden Flüssigkeit. Die Apparate sind mit eisernen Flanschen versehen und demnach so anzubringen, daß sie von außen mit der zu hebenden Flüssigkeit nicht in Berührung kommen. Man bringt dieselben am besten dicht ober dem obersten Flüssigkeitspiegel an. Im Innern des Apparates kommt die Flüssigkeit nur mit Porzellan oder mit dem ebenso widerstandsfähigen Hartgummi oder Hartblei in Berührung.

Mischvorrichtungen.

Je nach der Art der miteinander zu vereinigenden Substanzen, wird der Mischprozeß ein einfacher oder komplizierterer sein und demgemäß auch verschiedene Konstruktionen der Vorrichtungen erfordern, die sich aber auch noch nach der Beschaffenheit der ersteren (fest, das heißt pulverig, flüssig in verschiedenen Viskositätsgraden, fest, flüssig usw.) richtet, ebenso aber auch nach den Mengen, welche auf einmal in Arbeit genommen werden sollen. Das Mischen selbst und demgemäß auch die maschinellen Vorrichtungen lassen sich am besten in der Weise unterscheiden, daß man den Aggregatzustand der zu mischenden Substanzen berücksichtigt und kommt man zu folgenden Kategorien:

- a) Mischen fester (zumeist pulveriger) Substanzen;
- b) Mischen von Flüssigkeiten mit festen (pulverigen oder körnigen) Substanzen;
- c) Mischen von Flüssigkeiten (auch verschiedener Viskosität);

- d) Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen und
 e) Mischen von Gasen, demgemäß auch die Vorrichtungen einzuteilen sind.

Das Mischen von festen Körpern (in Pulver- oder Körnerform) ist an und für sich eine ziemlich einfache Manipulation, die aber dadurch erschwert wird, daß die zu mischenden Substanzen häufig ein verschiedenes spezifisches Gewicht besitzen, also der schwere Körper immer das Bestreben hat nach unten zu gehen; man kann dies sehr leicht nachweisen, wenn man in ein kleines zylindrisches Gefäß das Mischprodukt einfüllt und dieses dann wiederholt aufstößt, es setzt sich dann das schwere Pulver zunächst dem Boden, wenigstens teilweise, an. Wenn pulverige Substanzen, gleichgültig in welchen Mengen, von Hand oder mechanisch gemischt werden, ist, ganz besonders dann, wenn die einzelnen Bestandteile verschieden gefärbt sind, ein vorangehendes oder folgendes Sieben ganz unerläßlich, denn es läßt sich in den feinsten Pulvern eine Klumpenbildung kaum vermeiden und diese Klumpen werden in dem Mischprodukt beim Ausbreiten in eine Fläche und Glattstreichen immer zum Vorschein kommen. Man verbindet daher Pulvermischvorrichtungen gerne mit Sieben oder nimmt die Mischung direkt in rotierenden Siebmaschinen vor. Schon das Mischen von nur einigen Kilogramm verschieden gefärbter Substanzen auf einer Platte von Hand mittels einer Schaufel macht Schwierigkeiten und man wird, wenn man die Mischung mit einem Holz- oder Eisenspatel platt- und auseinanderstreicht, fast immer noch die Teilchen der einen oder der anderen Substanz unterscheiden können; siebt man aber von Anfang an die Materialien zusammen und wiederholt die Arbeit einige Male, so wird die Mischung bald zu einem gleichmäßigen Pulver. Streichende, quetschende und schiebende Bewegungen in den Mischvorrichtungen sind daher der schnellen Mischung immer fördernd; während man beispielsweise in einem Koll- oder Drehfaß allein die zu mischenden Substanzen nur von einer Seite auf die andere wirft und erst nach

langer Arbeit zu einem halbwegs gleichmäßigen Mischprodukt kommt, fördert das Vorhandensein von einigen glatten Kieseln oder Metall-(Eisen-)Kugeln die Mischung sehr. Die Konstruktion der Vorrichtungen ist sehr verschieden, im allgemeinen aber kann man sagen, daß die zum Mischen fester Substanzen mit Flüssigkeiten dienenden Vorrichtungen sich auch zum Mischen von trockenen Materialien eignen, während es umgekehrt nicht oder nur in geringem Maße der Fall ist. Als Grundsatz kann aber immerhin gelten, daß die Mischung trockener Substanzen ganz bedeutend weniger an Kraft erfordert als diejenige der festen Substanzen mit Flüssigkeiten, obwohl es auch hier wieder sehr ins Gewicht fällt, ob die feste oder die flüssige Substanz vorherrscht, das heißt ob das Endprodukt eine dicke Flüssigkeit, ein Brei oder ein Teig von mehr oder weniger Zähigkeit sein soll; aber auch ob die Viskosität der Flüssigkeit hierbei eine große Rolle spielt. Je größer das Verhältnis der Flüssigkeit zu der festen Substanz und je weniger viskos oder dick und zähe die Flüssigkeit ist, um so leichter, schneller und mit um so geringerem Kraftaufwand vollzieht sich die Mischung, wobei allerdings die pulverige Substanz meist in von der Flüssigkeit umhüllten Klumpen sich befindet, welche erst nach längerer Zeit sich zu einer gleichmäßigen Masse vereinigen. Um diese Klumpenbildung zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Materialien erst in Teig- oder Breiform zu bringen und dann erst die zur richtigen Konsistenz erforderliche Flüssigkeit noch beizumengen. Beim Mischen sehr viskoser Flüssigkeiten mit pulverigen Materialien bedarf es ziemlich langer Zeit und sehr kräftig gebauter Maschinen um einen gleichmäßigen Teig zu erzielen, aber auch gewisse pulverige Substanzen in Vermischung mit dünneren Flüssigkeiten erfordern viel Zeit- und Kraftaufwand, wenn die ersteren durch die Flüssigkeit verändert werden (Quellen, Zähwerden), wie es z. B. beim Mischen von Mehl mit wässerigen Flüssigkeiten der Fall ist. Man kann natürlich auch diesen Mischprozeß von Hand vornehmen und ver-

fährt man, wenn es sich um dicken Brei handelt, in der Weise, daß man in das Mischgefäß zuerst die Flüssigkeit und dann nach und nach unter beständigem Durcharbeiten mit einem Rührschieb die pulverige Substanz einbringt. Solche Massen müssen dann aber doch noch verfeinernde Mischvorrichtungen, sogenannte Reibmaschinen passieren. Handelt es sich aber um Herstellung von Teig, dann setzt man dem pulverigen Materiale, welches man in einem entsprechend großen Gefäß flach in einige Zentimeter dicker Schichte ausgebreitet hat, die Flüssigkeit auf die Oberfläche verteilt zu, arbeitet dann diese letztere unter und bearbeitet mit einem schweren Schlegel unter öfterem Ummenden die Masse so lange, bis sie vollkommen gleichmäßig ist. Was bisher über diese Art der Mischung gesagt wurde, bezieht sich auf solche Substanzen, bei denen die Flüssigkeit von der festen Substanz einfach aufgenommen wird, ohne dabei eine Veränderung zu erleiden und es lassen sich aus der Mischung dann, wenn dieselbe dünn- oder dickflüssig oder breiig ist die Bestandteile wieder von einander trennen. Die Mischvorrichtungen können aber auch für solche Zwecke dienen, wo eine Lösung oder mindestens eine Veränderung der einen oder der anderen Substanz bezweckt wird. Auch für diese Zwecke können in vielen Fällen die verschiedenen Arten der Mischmaschinen benutzt werden, die man übrigens auch heizbar gestalten kann; sie sind aber dann der Abteilung der Lösevorrichtungen zuzuteilen. Es lassen sich oftmals die Grenzen und Kategorien der verschiedenen Vorrichtungen nicht trennen, weil eine und dieselbe zu sehr weit von einander liegenden Zwecken dienen können.

Das Mischen leicht beweglicher Flüssigkeiten unterliegt keinen Schwierigkeiten und es bedarf nur einer rollenden, schüttelnden oder einfach stürzenden Bewegung des Behälters um eine innige Mischung zu vollziehen. Mit der steigenden Viskosität aber wächst die Schwierigkeit der Vermischung besonders dann, wenn die Konsistenz der beiden Flüssigkeiten sehr verschieden von einander

ist, wie man es schon beim Mischen von Fruchtjäften mit Wasser beobachten kann. Die Schwierigkeit der Mischung wird aber noch größer, wenn die viskose Flüssigkeit mit der zu vermischnenden leichtflüssigen auf einmal zusammengebracht wird. Man verfährt daher am besten so, daß man der viskosen Flüssigkeit die ihr beizumischende nach und nach in geringen Mengen beisetzt, vermischt und in dieser Weise fortführt, bis sich keine „Schlieren“, das sind bemerkbare Streifen der dickeren Flüssigkeit mehr zeigen; dann geht die Vermischung mit dem übrigen Teil anstandslos vor sich. Man wird daher bei Mischungen die viskosere, weil spezifisch schwerere Flüssigkeit, zuerst mit geringeren Mengen der anderen durcharbeiten und sie auf diese Weise weniger viskos und aufnahmefähiger machen, aber wo es angeht, wird man durch Erwärmen auch die Viskosität herabmindern. In Fällen wo eine chemische Verbindung der einen zu mischnenden Flüssigkeit mit der anderen eintritt und Wärmeentwicklung damit verbunden ist, wie z. B. bei Schwefelsäure mit Wasser, wird man die Schwefelsäure in das Wasser bringen und nicht umgekehrt verfahren und das Rührwerk des Mischgefäßes sofort in Tätigkeit setzen. Zum Mischen von Flüssigkeiten bedarf es meistens nur zylindrischer Gefäße in denen sich ein Flügelrührwerk bewegt, dessen Flügel entgegengesetzt arbeiten, so daß sich eine lebhafte Bewegung ergibt; die anzuwendende Kraft ist in den meisten Fällen naturgemäß nur gering. Außer Flügelrührwerken können auch von oben wirkende Durchrührer in Anwendung kommen, die sich namentlich für dickere Flüssigkeiten bewährt haben, wie Seifen, Schmieröle usw. Zum Mischen von Flüssigkeiten, werden auch vielfach Dampfstrahl-Luftdruckapparate und Rührgebläse benutzt und die gleichen Vorrichtungen dienen auch zum Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen, indem man anstatt Luft oder Dampf das Gas durch den Apparat in die Flüssigkeit treten läßt. Dem gleichen Zweck dienen ferner Glockentürme und der Kolonnen- oder Plattenturm von Lunge-Rohrman. Diese Vor-

richtungen lassen sich im allgemeinen als aufrecht stehende Zylinder aus Ton, Steingut, Blei, Eisen, Kupfer usw. — je nach der Natur der zu behandelnden Substanzen — kennzeichnen, im Innern mit lose geschichteten Quarzstücken, durchlochtem Platten usw. versehen; die Flüssigkeit tropft durch diese Schichten nach unten, auch durch besondere Anordnungen im Innern in feinst vertheiltem Zustande, während das Gas nach oben geleitet wird, also mit der Flüssigkeit in innige Berührung kommt. Auch können Flüssigkeiten in fein vertheiltem Zustande in die Gase mit und ohne Druck eingeführt werden; im umgekehrten Falle aber muß das Gas immer unter Druck stehen, besonders aber dann, wenn es sich darum handelt, solche behufs Reinigung nur durch die Flüssigkeit zu führen. Um Gase mit Gasen zu mischen werden dieselben aus ihren Erzeugungsstätten weg in einen Behälter geleitet und mischen sich hier selbst oder man befördert die Mischung durch leichte Mischflügel. Beim Mischen schwerer Gase mit leichteren geht dieser Prozeß ziemlich leicht vor sich, weil die schweren Gase immer nach unten zu gehen streben und die leichteren nach oben gedrückt werden, so daß eine selbsttätige Bewegung derselben im Behälter stattfindet. Befinden sich in einem Behälter schwere Gase die mit leichten gemischt werden sollen oder sind kalte Gase mit warmen zu mischen, so wird man in beiden Fällen das leichte, beziehungsweise warme Gas von unten einführen, welches dann bestrebt ist, nach aufwärts zu gehen; beim Mischen von in einem Behälter befindlichen warmen Gas wird man das kalte Gas von oben einführen, dem das Bestreben sich nach unten zu bewegen, zukommt. Auch hier muß also immer auf die Beschaffenheit der zu mischenden Substanzen Rücksicht genommen werden.

Die selbsttätige Mischmaschine von R. Mager in Görlitz (Fig. 58 und 59) zum staubfreien Mischen gepulverter oder körniger trockener Substanzen besteht, wie die Abbildung zeigt, aus einem Behälter A, an dessen Decke eine Verteilungsschnecke V angebracht ist. Der Behälter ist

unten nicht durch einen festen Boden, sondern durch Walzen W, W_1 abgeschlossen, welche sich beim Betriebe in gleicher Richtung um ihre Achse drehen. Unter den Walzen befindet

Fig. 59.

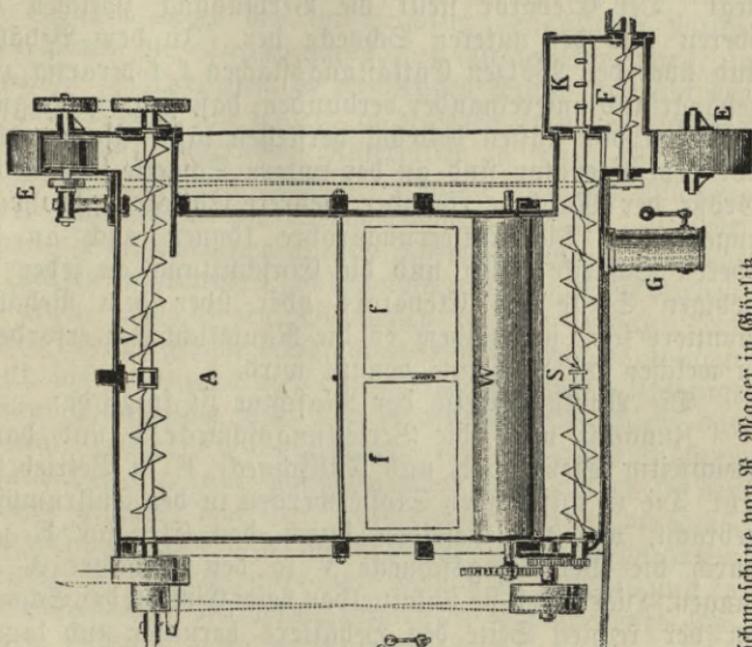
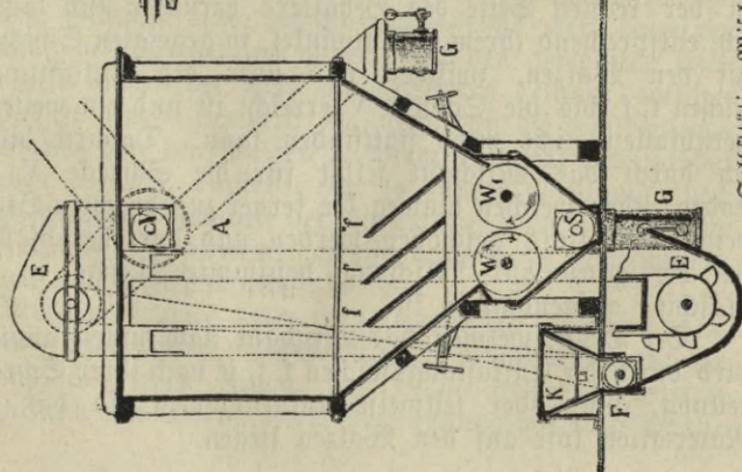


Fig. 58.



Selbstfätige Mischmaschine von H. Wager in Öhring.

sich in der ganzen Länge derselben eine zweite Schnecke S, welche in den Rumpf eines außerhalb der Kammer angeordneten Elevators E mündet. An demselben ist die Einschüttung K befestigt, an deren Boden die Füllschnecke F liegt. Der Elevator stellt die Verbindung zwischen der oberen und der unteren Schnecke her. In dem Behälter sind über den Walzen Entlastungsflächen f, f derartig aufgehängt und untereinander verbunden, daß sich die Neigung derselben von außen beliebig verstellen läßt. Unmittelbar vor dem Elevator sind an der untern Schnecke je nach der Größe der Maschine ein oder mehrere Entleerungsrohre G angebracht. Die Entleerungsrohre können auch an der oberen Schnecke sitzen und die Einschüttung an jeder beliebigen Stelle des Elevators oder über dem Behälter montiert sein, je nachdem es die Räumlichkeiten erfordern, in welchen die Maschine benutzt wird.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende:

Zunächst wird die Verteilungsschnecke V und damit gleichzeitig Elevator E und Füllschnecke F in Betrieb gesetzt. Die zu mischenden Stoffe werden in den Füllrumpf K gebracht, von wo dieselben durch den Elevator E und durch die Verteilungsschnecke V in den Behälter A gelangen. Hier fallen sie unmittelbar beim Eintritt der Schnecke an der rechten Seite des Behälters herunter und lagern sich, entsprechend ihrem Schüttwinkel, in geneigten Schichten auf den Walzen, zwischen und über den Entlastungsflächen f, f, bis die Schnecke V erreicht ist und ein weiteres Herabfallen nicht mehr stattfinden kann. Dadurch bildet sich durch das Mischgut selbst für die Schnecke V ein Boden, über welchen hinweg die ferner zugebrachten Stoffe weiter nach links geschoben werden und dort herabfallen, bis die ganze zur Mischung bestimmte Menge in die Maschine aufgenommen ist.

Der Druck, welchen das Mischgut nach unten ausübt, wird durch die Entlastungsflächen f, f, je nach ihrer Schrägstellung, ganz oder teilweise aufgenommen, so daß die Materialien lose auf den Walzen liegen.

Es ist ganz gleichgültig, wie viele verschiedene Sorten von Materialien und in welcher Reihenfolge dieselben eingebracht werden.

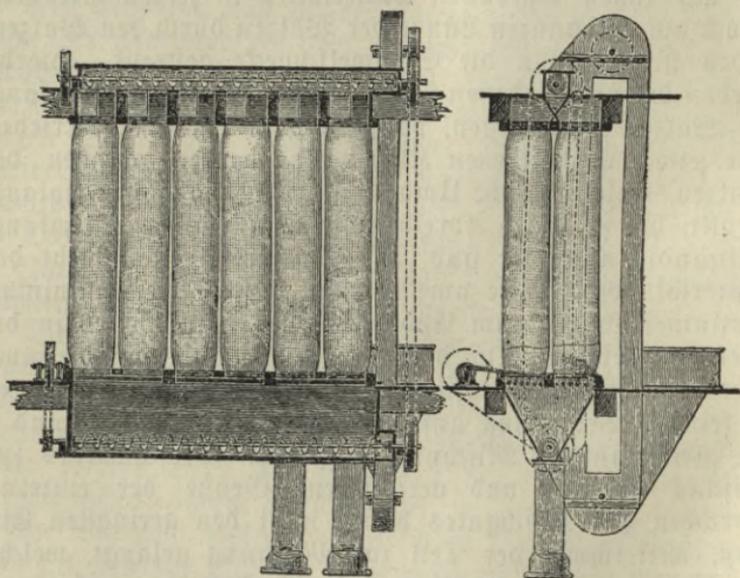
Nun beginnt die Mischarbeit; Walzenboden W, W₁ und Sammelschnecke S kommen dazu gleichzeitig in Betrieb.

Da der Druck des im Behälter befindlichen Mischgutes durch die Entlastungsflächen aufgehoben wird, so liegen die verschiedenen zu mischenden Stoffe lose auf den Walzen. Sobald sich letztere zu bewegen anfangen, werden die auf ihnen lagernden Materialien in feinen Strahlen, jedoch auf der ganzen Länge der Walzen durch den Walzenboden hindurch in die Sammelschnecke gestreut. Hierbei werden die verschiedenen Stoffe, indem sie sich am Umfange der Walzen fortbewegen, vollständig miteinander verrieben. Alle etwa vorhandenen Klümpchen werden zwischen den Walzen, welche gleiche Umdrehungsrichtung haben, solange gerollt, bis sie durch Abreiben von ihrem äußeren Umfange vollständig aufgelöst sind. Die Sammelschnecke schiebt das Material, welches sie am Anfange der Walzen aufnimmt, kontinuierlich bis zum Ende derselben fort, wo es in den Elevator gelangt. Auf dem ganzen Wege werden die sämtlichen verschiedenen Stoffe, welche den Walzenboden passieren, in feinsten Verteilung auf- und ineinander gestreut und so die gleichmäßigste Mischung hergestellt. Verschiedenes spezifisches Gewicht und verschiedene Größe der einzelnen Körnchen des Mischgutes haben nicht den geringsten Einfluß, weil immer der Teil zur Mischung gelangt, welcher die Walzen gerade berührt. Dadurch, daß die verschiedenen Materialien von den Walzen in losem Zustande miteinander verrieben werden, entsteht eine so innige Mischung, daß bei entsprechender Feinheit der Materialien auch die genaueste Untersuchung die einzelnen Stoffe nicht mehr voneinander getrennt nachzuweisen imstande ist.

Mischmaschine für feinpulverige Substanzen (Fig. 60). Bekanntlich ist das Mischen von Mehlen mit der Schaufel, abgesehen davon, daß es nie gründlich bewirkt werden kann, mit Verlust durch Verstaubung wie auch Gefahr

für die Gesundheit des Arbeiters verbunden und läßt in bezug auf Reinlichkeit viel zu wünschen übrig, so daß bei Erledigung dieser Arbeit durch automatische Vorrichtungen viele Vorteile erzielt werden, welche die Anschaffungskosten einer solchen bald aufwiegen. Der Vorteil dieser Maschine gegenüber anderen bekannten Konstruktionen besteht darin, daß statt eines Mischbehälters eine größere

Fig. 60.



Mischmaschine für feinpulverige Substanzen von Haake.

Anzahl staubdichter Schläuche angeordnet ist, welche mit den zu mischenden Materialien nacheinander gefüllt werden. Da durch den beweglichen Krost aus allen Schläuchen gleichmäßig entnommen wird, so wird von vornherein von allen Sorten in annähernd richtigem Mischungsverhältnisse zugeführt, so daß die Mischung bereits nach ein- bis zweimaligem Umarbeiten fertig ist, während bei den einräu-

migen Kammern immer nur von der untersten Sorte zugeführt wird, also eine Mischung erst nach längerem Umarbeiten stattfinden kann; daher übertrifft diese Maschine die andern bei geringeren Anschaffungs- und Betriebskosten wesentlich an Leistungsfähigkeit.

Sieb- und Mischmaschine von Gebrüder Meinecke in Zerbst (Anhalt); dieselbe, für Handbetrieb, dient zum Sieben und Mischen aller pulverisierten Materialien und ganz besonders für Farben, auch für Bronzefarben und für pharmazeutische Zwecke.

Die Vorteile sind sehr große und lassen sich wie folgt kennzeichnen:

Kleiner Raum zur Aufstellung.

Große Leistungsfähigkeit bei bequemer Handhabung.

Ganz geringe Antriebskraft.

Beim Arbeiten kein Staub und Verlust des Materiales.

Leichte Auswechslung der Siebe.

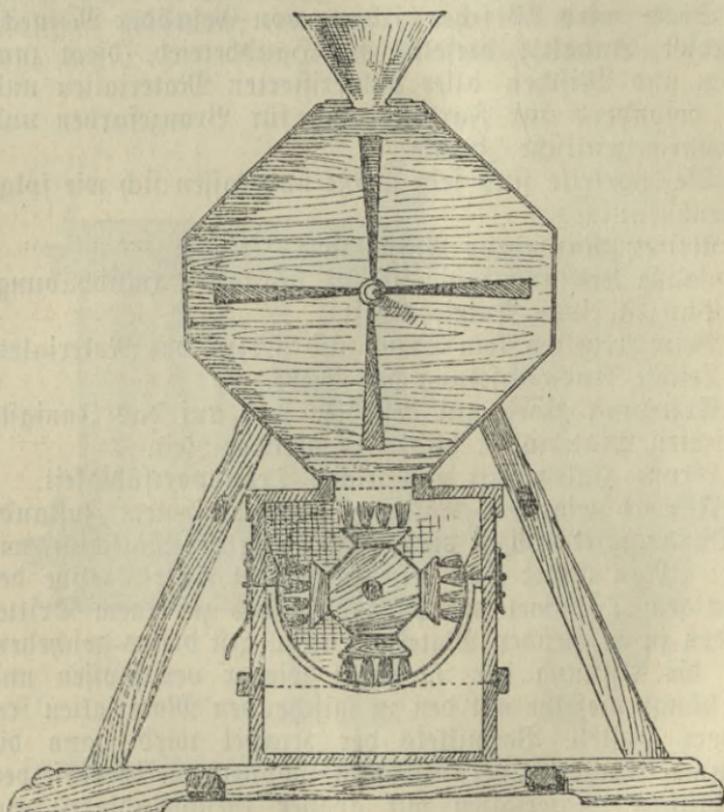
Erzielung eines gut gesiebten und auf das Innigste gemischten Materiales, beides zu gleicher Zeit.

Große Haltbarkeit und leichte Transportfähigkeit.

Fig. 61 zeigt die Maschine in geschlossenem Zustande im Durchschnitt und ist die Handhabung der Maschine, wie folgt: Man öffnet eine Seite in Gestalt einer Klappe der achteckigen Trommel und füllt diese bis zu einem Drittel mit den zu mischenden Materialien an. Ist dieses geschehen, wird die Öffnung der Trommel wieder verschlossen und nun hängt dieselbe mit den zu mischenden Materialien frei in dem Gestell. Vermittels der Kurbel wird dann die Trommel einigemal herumgedreht, wodurch die in derselben befindlichen Materialien mit großer Geschwindigkeit auf das Engste gemischt werden. Ist dies geschehen, stellt man die Trommel mit der Öffnung auf die unter ihr befindliche Siebmaschine fest, zieht einen Schieber in der Trommel heraus, wodurch das gemischte Material jetzt auf die vierteilige Bürste fließt, unter welcher ein halbzylindrisches Sieb liegt. Die Bürste wird nun gedreht, wodurch sie die ganze Masse durch dieses Sieb treibt und

das auf das feinste gesiebte und engst gemischte Material fließt in den unter dem Siebe angebrachten Schiebekasten, von wo es durch Herausziehen desselben entfernt werden

Fig. 61.



Sieb- und Sichtmaschine von Gebrüder Meinede in Zerbst (Anhalt).

kann. Die in der Trommel ersichtlichen Mischflügel dienen mit zur Mischung der Materialien. Soll mit der Maschine nur gesiebt werden, so stellt man die Trommel auf die Siebmaschine fest, füllt dieselbe beliebig mit der betref-

fenden Masse an und siebt dieselbe vermittlems Drehen der Bürste durch.

Sobald der Schiebekasten unten herausgenommen ist, läßt sich auch der Kasten mit dem halbzyllindrischen Siebe abnehmen, was zur bequemen Reinigung und Auswechsellung der Siebe dient. Ausdrücklich ist zu bemerken, daß diese Maschine sehr häufig ohne Mischmaschine verwendet wird, das heißt, dann nur die Trommel zum Sieben von Materialien ihre Anwendung findet.

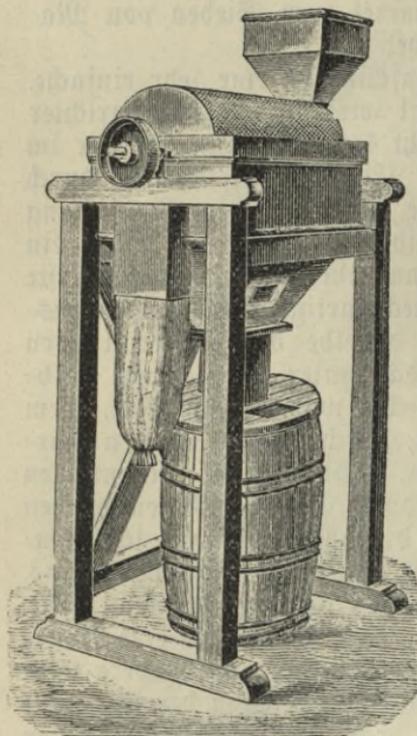
Die Handhabung der Maschine ist eine sehr einfache.

Das zu siebende Material wird im Aufschüttetrichter derselben aufgegeben, hier ruht letzteres dann auf der im Aufschüttetrichter befindlichen Eisenschnecke, welche durch Riemenscheiben mit der Welle der Bürste in Verbindung gebracht ist. Die Schnecke gibt das Material, durch ein Stellwerk regulierbar, sich langsam drehend, der Bürste vorn auf. Diese Bürste ist schneckenartig, nach hinten transportierend gearbeitet, so daß dieselbe das Material vorn aufgreift, und dasselbe über das unter ihr liegende halbzyllindrische Sieb hinwegschneckt, wobei das feine, dem Siebe entsprechende Material, durch dieses in den darunter liegenden Schiebekasten fällt. Grobe Körnungen eventuell Urat, was nicht durch das Sieb entweichen kann, wirft die Bürste durch die oben erwähnte schneckenartige Form permanent hinten aus einer Öffnung heraus. Der Schiebekasten, in welchem das gesiebte Material fällt, ist geteilt, was den Zweck hat, daß, sobald die eine Hälfte vollgesiebt ist und entleert werden soll, der andere leere Teil untergeschoben wird, wodurch der Gang der Maschine nicht unterbrochen zu werden braucht. Das Herausnehmen des halbzyllindrischen Siebes geschieht derart, daß der Teil, in welchem die Bürste sich befindet, vollständig aufgeklappt wird, so, daß das Sieb ganz frei daliegt. Alle funktionierenden Teile beim Arbeiten sind verschlossen, daher ein Stauben unmöglich.

Bei der Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin (Fig. 62) rotiert in einem geschlossenen

Zylinder, dessen obere Hälfte aus Beulenblech besteht und dessen untere durch einen mit feiner Siebgaze bezogenen Rahmen gebildet wird, eine mit Längsbürsten ausgerüstete Welle, so daß die Bürsten mit hoher Geschwindigkeit ziemlich dicht an dem Beulenblech und Siebe entlang geführt werden.

Fig. 62.



Bürstensieb- und Mischmaschine
von Fr. Haake in Berlin.

Hierdurch werden von zer-
kleinerten Materialien die
feinen Teile abgeseihtet
und die groben am Ende
des Zylinders abgestoßen.

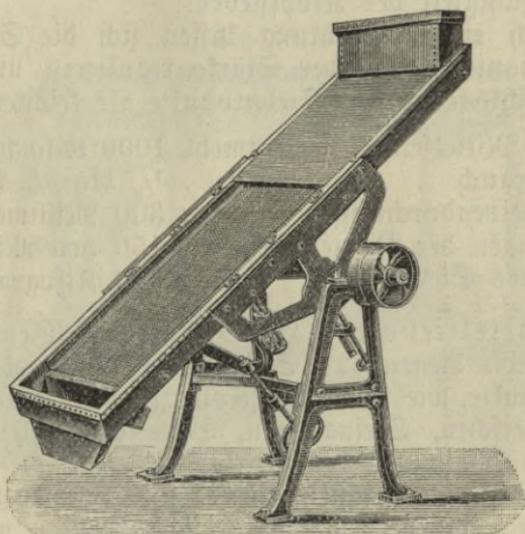
Bringt man verschie-
dene, mit der Hand vor-
gemischte, pulverförmige
Materialien in die Ma-
schine, so werden dieselben
sehr gut untereinander ge-
mischt; man erhält z. B.
beim Zusammensetzen ver-
schiedener Farben eine
Mischung, welche den ge-
wöhnlichen Anforderungen
vollkommen entspricht; et-
waige Klumpen werden
dabei zerrieben, wodurch
ein inniges Mischen er-
möglichst wird. — Auch
werden nußgroße Stücke
mürber Materialien ohne
vorheriges Zerkleinern in
dieser Maschine zerrieben,
so daß letztere in diesem
Falle gleichzeitig Mahl-
und Sichtapparate ersetzt.

Trotz dieser außerordentlich vielseitigen Wirkungsweise ist die Maschine von sehr einfacher Konstruktion und leicht zu bedienen; ein weiterer Vorzug besteht darin, daß sie staubfrei arbeitet.

Zylinder		Dimensionen der ganzen Maschine		
Durchmesser	Länge	Länge	Breite	Höhe
400	600	1100	600	2000
500	800	1350	750	2100
600	1000	1600	850	2200

Das Klopffieb von H. R. Gläser in Wien ist ein steilgestelltes Flachsieb, welches vorzüglich zum Sieben

Fig. 63.



Klopffieb von H. R. Gläser in Wien.

von gemahlenem Zement, Gips, Kalk, Erzen und verschiedenen anderen trockenen Materialien Anwendung findet und sich durch große Leistungsfähigkeit vor anderen Siebgattungen vorteilhaft auszeichnet.

Das Sieb ist ganz aus Eisen, die eigentliche Siebfläche hingegen meist aus gelochten oder geschlitzten Stahlblechen hergestellt. Durch ein Handrad ist das Sieb während des Ganges mehr oder weniger geneigt zu stellen, um hierdurch mit ein und derselben Siebfläche gröber oder

feiner absieben zu können. Steiler gestellt, sibt dasselbe feiner und umgekehrt erhält man ein gröberes Produkt bei weniger geneigtem Sieb.

Unter dem Siebrahmen liegt der Klopfmechanismus, welcher die Siebfläche durch seine Schläge in kontinuierliche Vibration versetzt, dadurch die Sieböffnungen vor dem Verstopfen schützt, das genügend Feine rasch durch die Siebfläche und das noch zu Grobe rasch weiter befördert. Hierdurch erklärt sich die überraschend große Leistungsfähigkeit des Klopfsiebes.

Durch eine Vorrichtung lassen sich die Schläge des Klopfmechanismus in der Stärke regulieren und ergeben stärkere Schläge gröbere Siebprodukte als leichtere Schläge.

Leistung: Mittelfeines Zementmehl	1000 Kilo pro Stunde
Kraftverbrauch	$\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ Pferdekraft
Riemenscheibendurchmesser	300 Millimeter
Umdrehungen der Riemenscheiben .	150 pro Minute
Gewicht des Siebes circa	500 Kilogramm

Schüttelsiebe von H. K. Gläser in Wien (Fig. 64). Diese Siebe dienen zur Siebung der verschiedenartigsten Mahlprodukte, wie solche von Kollergängen, Stampfwerken, Walzenquetschen, Steingängen, Schleudermühlen und anderen Mahlmaschinen kommen.

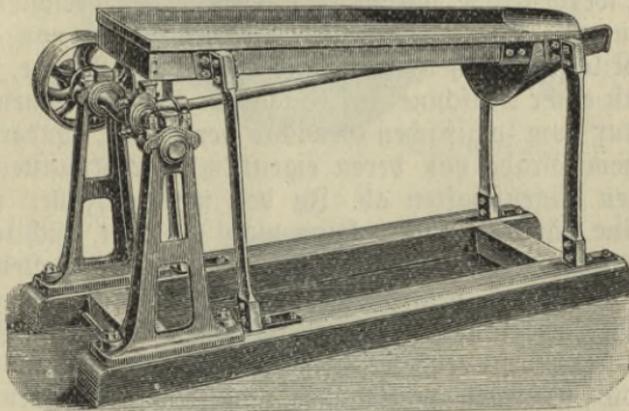
Die Sichtung geschieht entweder in zwei oder mehreren Sorten, je nachdem das Sieb ein oder mehrere verschiedenartige Siebgewebe enthält.

Die Siebe werden offen oder geschlossen ausgeführt, je nach der Beschaffenheit des zu siebenden Produktes, mit leicht auswechselbaren Siebflächen aus Gaze, Messinggewebe oder gelochten Blechen.

Die offenen Siebe werden meist ganz in Eisen gebaut, ruhen auf 4 Federn und werden durch eine Kurbelwelle in rasche hin- und hergehende Bewegung versetzt. Die eigentümliche Anordnung der Federn bewirkt nicht nur eine gleichmäßige rasche Vorwärtsbewegung des Mahlgutes, sondern verhindert auch die Verlegung der Siebflächen.

Die geschlossenen Siebe sind ähnlich wie oben beschrieben gebaut, jedoch meist in Holz ausgeführt und von einem vollständig geschlossenen Kasten umgeben. Letztere Einrichtung ist sehr empfehlenswert beim Sieben sehr stäubender oder giftiger Produkte und hauptsächlich dann, wenn das Mahlprodukt von einer staub- oder windmachenden Mühle kommt. Die Wandungen des Kastens sind in diesem Falle aus Stoffen hergestellt, die den Staub zurückhalten, die Luft hingegen durchlassen.

Fig. 64.



Schüttelsieb (offen) von G. R. Gläser in Wien.

Offene Schüttelsiebe SSO.

Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr. 4

Siebfläche circa	0.36	0.6	1	1.5	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Dourenzahl	200	200	200	200	pro Minute.

Geschlossene Schüttelsiebe SSg.

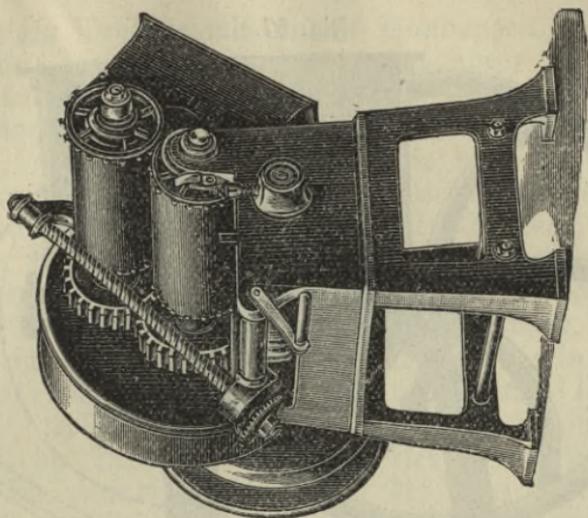
Nr. 1 Nr. 2 Nr. 3 Nr. 4

Siebfläche circa	0.44	0.75	1	1.25	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Dourenzahl	250	250	250	250	pro Minute.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4
Durchmesser des Zylinders	800	950	950	1000 Millim.
Länge des Zylinders	2500	3000	3500	4000 "
Durchmesser d. Riemenscheibe	400	500	500	500 "
Tourenzahl d. Riemenscheibe	60	50	50	50 pr. Min.

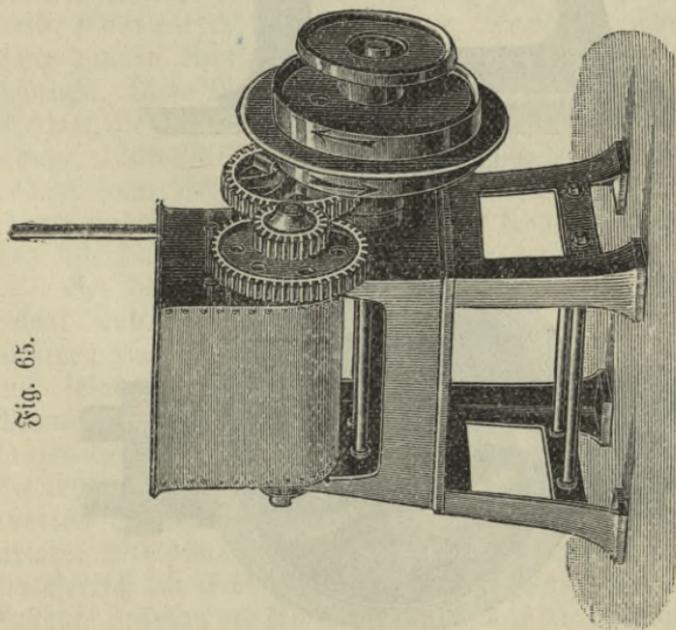
Zu den leistungsfähigsten Mischmaschinen für pulverige Substanzen und Flüssigkeiten, insbesondere wenn als Endprodukt zähe teigige Massen resultieren, zählen die Knetmaschinen (Fig. 65 und 66), wie solche von der Firma Werner & Pfleiderer in Cannstadt bei Stuttgart gebaut werden. Die Maschinen werden in den verschiedensten Größen und Stärken mit einer Arbeitsleistung von $\frac{1}{2}$ bis 1400 Kilogramm hergestellt und hängt die Menge, welche man mit einer Maschine auf einmal in Arbeit nehmen kann, nicht nur vom spezifischen Gewichte der Masse, sondern auch in hohem Grade von deren eigentümlicher Konsistenz und sonstigen Eigenschaften ab. In den meisten Fällen ist eine Maschine stärkerer Konstruktion wohl geeignet, auch leichtere Arbeiten zu verrichten, doch empfiehlt es sich bei Bestellungen genau den Zweck, dem die Maschine dienen soll, anzugeben. Beim Betriebe laufen die Knetschaufeln, die sich im Innern des Kastens befinden, gegeneinander. Um Zeit zu sparen und die Wirkung zu erhöhen, muß man während des Knetens von Zeit zu Zeit mittels des Reversierapparates rückwärts treiben; am günstigsten arbeitet die Maschine, wenn sie so gestellt ist, daß man gerade noch die lebhafteste eigentümliche Massenbewegung beobachten kann, welche von einer Schaufel nach der andern hin stattfindet. Dies tritt bei vielen Materialien ein, wenn solche in trockenem Zustande gerade ausreichen, die Schaufeln zu überdecken. Zum Entleeren können die Knetkasten umgekippt werden. Einzelne Klassen der Maschine sind so konstruiert, daß sie sich behufs leichterer Reinigung ganz zerlegen lassen, d. h. die Tröge auseinander- und die Schaufeln herausgenommen werden können. Eine kleine Knet- und Mischmaschine ist in Fig. 67 und 68 abgebildet. Sie besteht aus einem

Fig. 66.



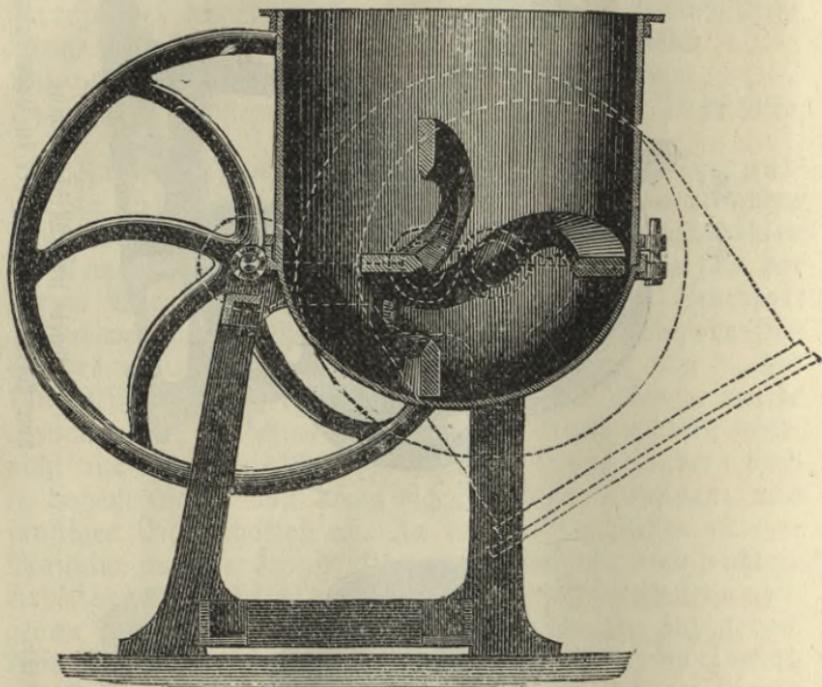
Knet- und Mischmaschine
von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

Fig. 65.



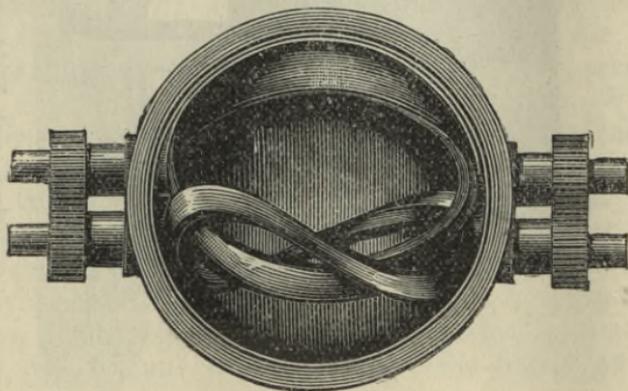
Knet- und Mischmaschine
von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

Fig. 67.



Mischmaschine (Ansicht).

Fig. 68.



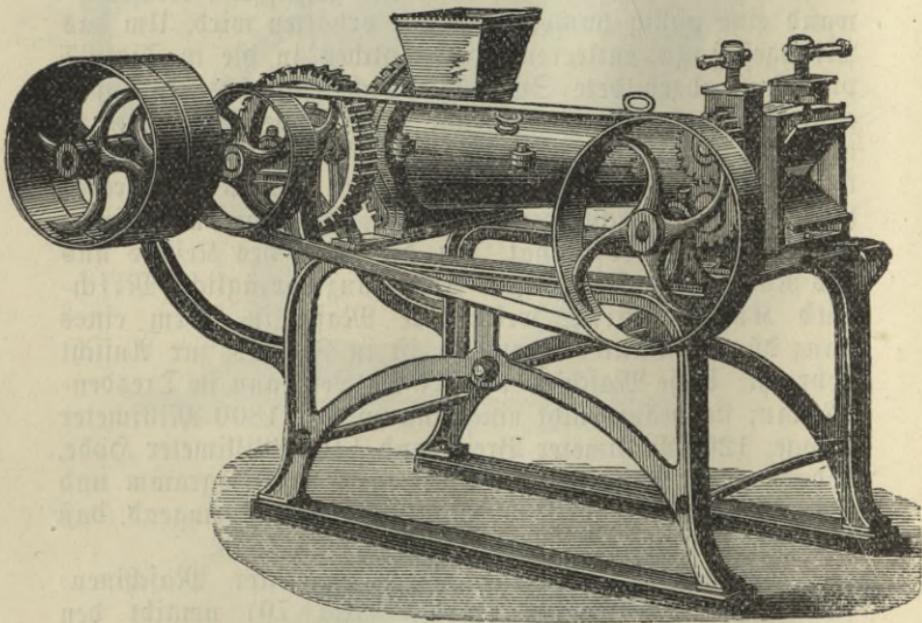
Mischmaschine (Oberansicht).

kesselartigen Behälter mit glatten Wandungen, in welchem sich zwei ineinander greifende, gewundene Mischflügel (Ringsflügel) in entgegengesetzten Richtungen drehen. Da die Flügel dieses Mischwerkes bei jeder Umdrehung den Boden sowie sich selbst abstreichen, so kann kein Teilchen der eingebrachten Masse sich der Vermischung entziehen, vielmehr findet durch das stetige Rühren, Trennen, Wenden, Walzen, Verschieben usw. eine so gründliche Durcharbeitung statt, daß in kürzester Zeit und mit geringstem Kraftaufwand eine völlig homogene Masse erhalten wird. Um das Mischgefäß zu entleeren, wird solches in die in Fig. 67 punktiert abgebildete Stellung durch einfaches Umkippen gebracht, wobei man, um alle anhaftende Masse auszubringen, die Drehung des Rührwerkes weitergehen lassen kann. Die gründliche Reinigung des ganzen Apparates läßt sich sehr leicht bewerkstelligen, da man nur einige Schlüsselteile zu lösen hat, um die Teile des Kessels und des Rührwerkes freizulegen. Eine ganz vorzügliche Misch- und Knetmaschine, welche die Masse in Form eines ganz dünnen Blattes auswalzt, ist in Fig. 69 zur Ansicht gebracht. Diese Maschine baut J. M. Lehmann in Dresden-Löbtau; sie beansprucht einen Raum von 1800 Millimeter Länge, 1200 Millimeter Breite und 1400 Millimeter Höhe, bedarf zum Betriebe 1.7 HP, wiegt 740 Kilogramm und ihre Vorzüge sind wirklich so in die Augen springend, daß das Werk nicht leicht übertroffen werden kann.

Bei der Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik und Gießerei in Borbeck (Fig. 70) umgibt den äußeren Knetarm eine innere Schnecke. Der Knetarm reicht mit seiner äußeren Kante bis an die innere Seite des Mantels. Die Windungen des inneren Schneckenganges laufen entgegengesetzt denjenigen des Knetarmes und kreuzen die letzteren tangential. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der inneren Schraube ist gewöhnlich größer als die des Knetarmes. Wird das Knetwerk in Bewegung gesetzt, so wird die im Bereich der Schnecke befindliche Teigmasse nach außen gedrängt. Infolge des Umstandes nun, daß die Windungen der

Schrauben in entgegengesetzter Richtung stehen, daß also die Richtungen der beiden Schrauben bei der Drehung sich niemals decken, ist ein Entweichen des Teiges unmöglich. Der Knetarm faßt den von der Schnecke nach außen gepreßten Teig, führt denselben an den Mantel und darauf an der Wand desselben entlang wieder in die Gänge der Schnecke.

Fig. 69.

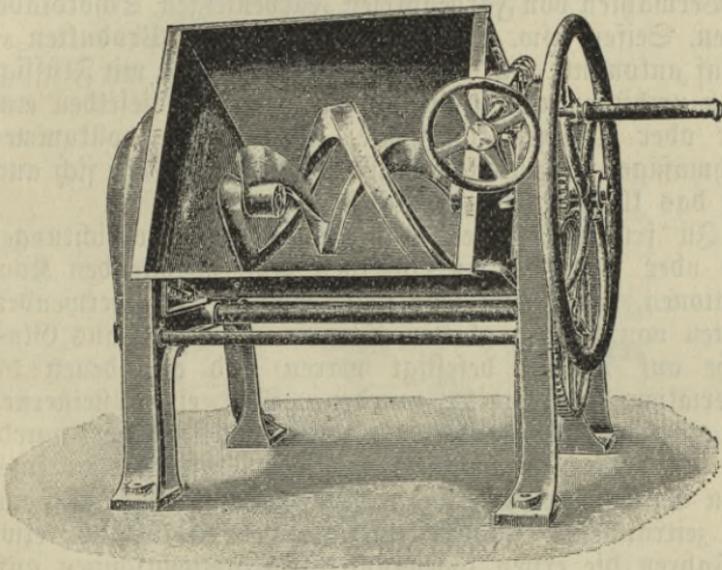


Misch- und Knetmaschine von J. M. Lehmann in Dresden-Löbtau.

Durch die einander entgegengesetzten und sich kreuzenden Schraubenwindungen werden die Teigmassen fortwährend verschoben und immer aufs Neue zerschnitten und verteilt; sie werden aber auch stetig gegeneinander gepreßt und durcheinander gedrückt; um es kurz zu sagen: die Knetung ist eine vollkommene. Die Teigbereitung

geht in der denkbar kürzesten Frist von statten und die Qualität des Teiges läßt nichts zu wünschen übrig. Das Resultat ist ein vorzügliches: einerlei, ob es sich um gewöhnliche Brotteige (circa 50 Kilogramm Wasser auf 100 Kilogramm Mehl) oder um ganz harte Zwiebackteige (30 Kilogramm Wasser und 100 Kilogramm Mehl) handelt. Wer als Fachmann gesehen hat, in welcher Weise

Fig. 70.



Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik und Gießerei in Borbeck.

die neue Maschine die steifsten, zähesten Teige bewältigt, der muß zugestehen, daß sie mit ihren Leistungen die bisher bekannt gewordenen Knetmaschinen übertrifft. Aus der Zeichnung ist auch ersichtlich, welche Vorrichtungen zum Umkippen des Knetbottichs behufs Entleerung des Teiges dienen. Der Teig wird von der Maschine selbst in den vor, beziehungsweise unter dieselbe gefahrenen Teigwagen

überführt. Das Umkippen und Wiederaufrichten des Bottichs läßt sich in der bequemsten Weise bewerkstelligen. Man kann die Maschine mit Handkippung versehen und solches wird für kleinere Maschinen meistens genügend sein oder man kann Handkippung mit automatischer Kippung verbinden. Diese letztere Einrichtung empfiehlt sich für die größeren Maschinen.

Als Mischmaschinen im weiteren Sinne sind auch die Reibmaschinen anzusehen, wie solche zum Verfeinern und Vermahlen von Farbenbreien, Farbenteigen, Schokolademassen, Seifen usw. dienen und bei welchen Produkten es darauf ankommt, auch die allerfeinsten Teilchen mit Flüssigkeit zu umhüllen und zu durchdringen, so daß dieselben eine mehr oder weniger konsistente, aber immer vollkommen gleichmäßige, salbenartige Masse darstellen, in der sich auch nicht das kleinste feste Körnchen zeigt.

In früheren Zeiten kannte man diese Vorrichtungen nicht oder doch nur in einzelnen nicht genügenden Konstruktionen, die zudem sehr teuer waren; man verwendete Platten von harten, glatten Steinen oder auch aus Glas, welche auf Tischen befestigt waren und auf denen die Materialien ausgebreitet wurden. Mit einer steinernen oder gläsernen Reibekeule, dem sogenannten Läufer, wurde dann die pulverige Substanz mit der Flüssigkeit zu einer feinen Salbe verrieben. Diese Manipulation war nun eine sehr zeitraubende und kostspielige, bis endlich vor etwa 50 Jahren die ersten sogenannten Farbreibmaschinen auftauchten; heute kennt man verschiedene Konstruktionen derselben und teilt dieselben in drei Gruppen, je nach der Art der Verreibung:

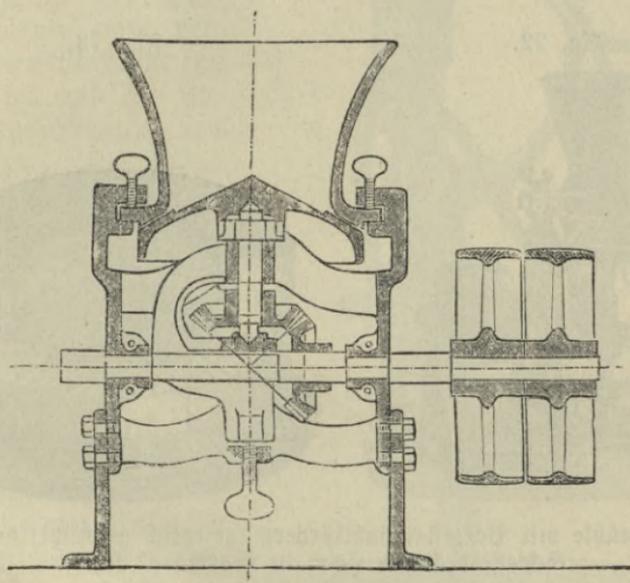
1. Zwischen zwei schiefgestellten gezahnten Flächen, von denen die eine feststeht, während die andere sich in kreisförmiger Bewegung befindet (Trichtermühlen, Konusmühlen);

2. zwischen zwei flachen gerippten Platten, welche sich beide in entgegengesetzter Richtung (exzentrisch) bewegen (Bogardusmühle, Tellermaschine);

3. zwischen einem System rotierender und auch oszillierender Walzen aus Stahl, Bronze oder poliertem, hartem Stein; diese letzteren liefern feinstes Mahlgut und große Mengen.

Fig. 71 zeigt eine verbesserte Trichtermühle; die obere reibende Fläche ist mit dem festgeschraubten, gleich-

Fig. 71.



Konusreibmaschine für Motorbetrieb.

zeitig das Material zuführenden Trichter fest verbunden; die untere, konisch geformte bewegliche Reibfläche wird mittels Spindel und Schraube so weit gehoben, daß nur ein geringer Spalt zum Austritte des Mahlgutes übrig bleibt.

Die Konusflächen müssen genau eingeschliffen sein, denn die tatsächlich mahlenden Flächen sind nur Teile des Trichters und des Konus und sind diese Teile eingekerbt,

um die Reibfähigkeit zu erhöhen; die Kerben laufen vom Zentrum gegen die äußere Kante, ohne diese selbst zu erreichen. Eine verbesserte Konstruktion zeigt die in Fig. 72 und 73 abgebildete Mühle der Firma Schiefferdecker & Heim in Worms a. Rh.; bei diesen Mühlen ist das Material, aus dem die Mahlteile bestehen, körniges Hartporzellan, welches eine sehr griffige Mahlfläche ergibt und dabei so widerstandsfähig ist, daß es an Härte dem natürlichen Stein-

Fig. 72.

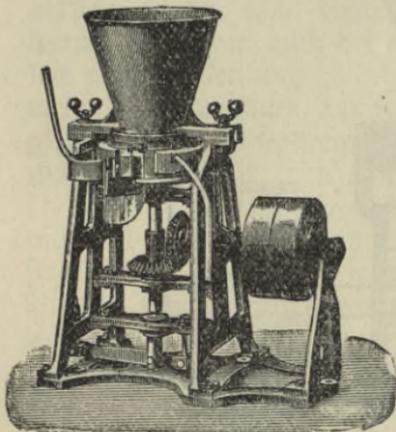
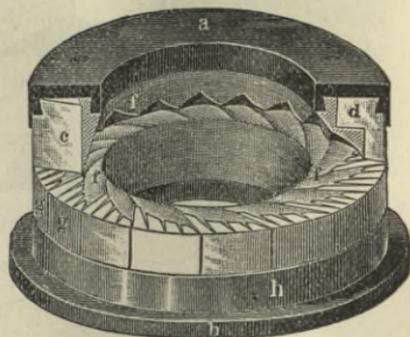


Fig. 73.

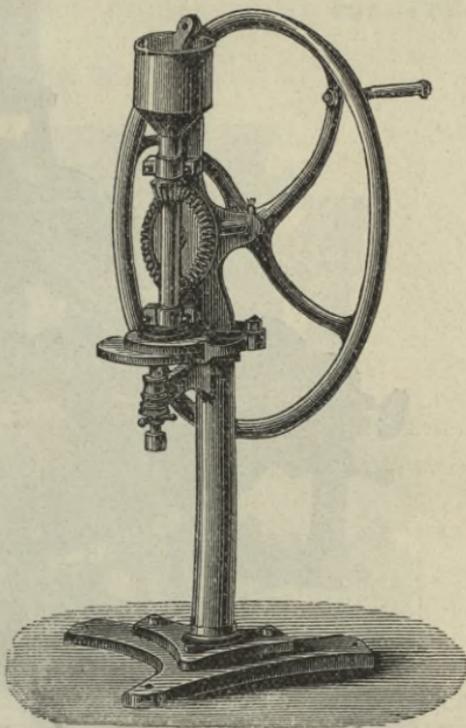


Reibmühle mit Porzellanmahlkörpern (gesetzlich geschützt) von Schiefferdecker & Heim in Worms a. Rh.

material gleichkommt. Das Schärfen der Mahlteile, wie es sich bei den Metallteilen notwendig macht, entfällt ganz, und zwar dadurch, daß die Mahlteile mit einer Anzahl vertikaler Schlitze versehen sind, die dem Auswurfswinkel des Schrenzensystems entsprechend, sich nach der Peripherie der Mahlscheiben verhängen und dieselben in der ganzen abmahlbaren Höhe durchschneiden. Wie aus Fig. 75, die ein paar Mahlscheiben, davon die obere im Durchschnitt, veranschaulicht, zu erkennen ist wird die Mahlbahn aus einzelnen Porzellankörpern c, d und g, g gebildet, die mit Steinkitt auf

eisernen Tellern a und b aufgefittet sind. Dieser Kranz von Porzellankörpern ist mit einer Steingußmasse f, f ausgegossen, die in alle Schlitzen und Fugen eindringt, sich mit den Porzellankörpern fest verbindet und der Mahlscheibe genügende Haltbarkeit verleiht, welche außerdem noch mit dem Messingreif h gebunden ist. Die Zustandhaltung beschränkt sich darauf, die Schlitze der Porzellankörper vom vertrockneten Mahlgut frei zu halten und die Zuführungsschranken von Zeit zu Zeit etwas zu vertiefen, was bei Außerbetriebsetzung der Mühle mit jedem scharfen und spitzen Messer in wenigen Minuten geschehen kann. Die Kühlvorrichtung mittels eines durch die Maschine gehenden Kaltwasserstromes ist ebenfalls neu. Unter die vorzüglichsten Reibvorrichtungen, welche gebaut werden, sind die Tellermaschinen zu zählen, bei denen das Reiben zwischen zwei in entgegengesetzter

Fig. 74.

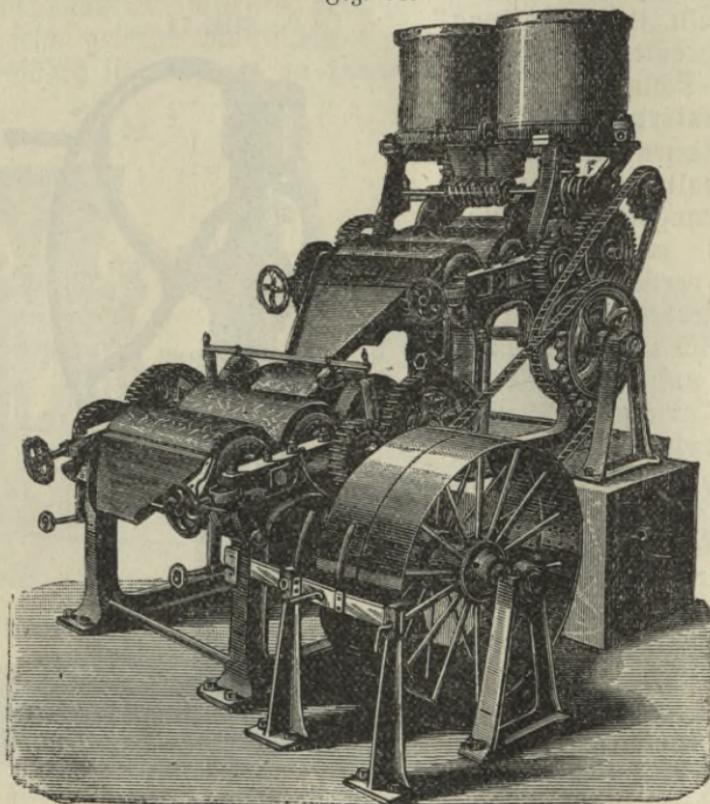


Tellermaschine.

Richtung sich bewegenden Tellern aus Eisen, Stahl oder Bronze vor sich geht. Die in Fig. 74 abgebildete Maschine ist die kleinste Gattung, welche angefertigt wird; der Durchmesser der Teller beträgt circa 30—35 Zentimeter. Die Vorrichtung besteht aus dem gußeisernen massiven

Ständer, den beiden Tellern, der Spindel beziehentlich Achse des oberen Tellers, welche mit dem Trichter fest verbunden ist und in ihrem Innern einen schraubenförmig gewundenen Eisendraht, die sogenannte Schlange, auf-

Fig. 75.

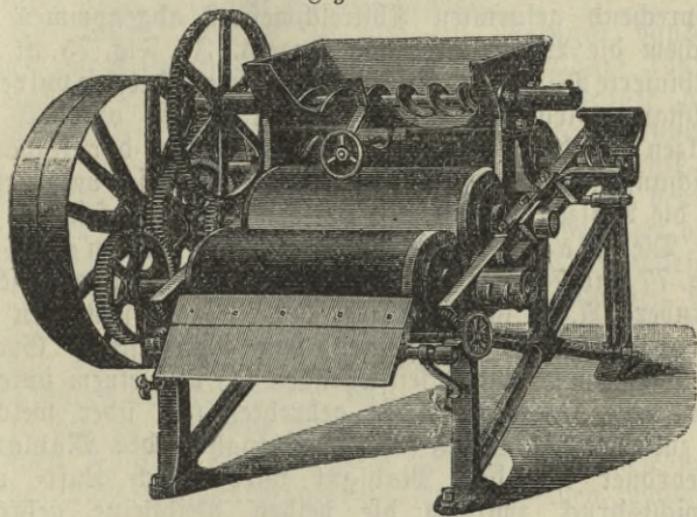


Dreivalzenreibmaschine mit Mischvorrichtung.

nimmt, dem Einfülltrichter, der Abstreichspachtel und der Stellschraube, welche sich auf der Unterseite des unteren Tellers befindet. Wenn die Maschine in Betrieb gesetzt werden soll, stellt man vermittels der Stellschraube beide

Teller fest zusammen, füllt den zu mahelnden Brei in den Trichter, mäßigt dann die Spannung ein wenig und beginnt an dem Schwungrad zu drehen. Es drehen sich nun der obere Teller und der Trichter in schraubenförmiger Bewegung und nehmen den unteren Teller in entgegengesetzter Richtung mit; die Schlange dagegen bleibt fest stehen und vermittelt das Hinabstreichen des Mahlgutes durch die hohle Spindel auf die beiden Teller, zwischen welchen das Mahl-

Fig. 76.



Vierwalzenreibmaschine.

gut verfeinert wird. Zum Reinigen entfernt man die beiden Lager, zwischen welchen die Spindel läuft, schraubt die Schlange ab, nimmt nun Trichter, Spindel und Teller heraus und reinigt diese Teile. Die Mahlvorrichtungen, von denen bei möglichster Feinheit große Leistungen verlangt werden, sind die Walzmaschinen. Sie enthalten drei bis sechs Walzen von gleichem Durchmesser und gleicher Länge, welche neben- und übereinander in einem starken Rahmen gelagert sind und mit ungleicher Geschwindigkeit

rotieren; die unterste Walze erhält meist auch eine hin- und hergehende Bewegung. Bei der Arbeit tritt die zu verfeinernde Breimischung zwischen die erste und zweite Walze durch zwei Einführungsstücken aus, welche verhindern, daß die Masse über die Walzen herauslaufen. Zwischen diesen Walzen erhält sie die erste Reibung und Mahlung, worauf sie anhängend an der Walze um die zweite Walze herumgeht, zwischen diese und die dritte gelangt, wo sie neuerlich der reibenden Einwirkung unterworfen wird. Von der dritten Walze wird sie mittels eines entsprechend geformten Abstreichmessers abgenommen, an welchem die Walze dicht vorübergeht. In Fig. 75 ist eine kombinierte Misch- und Reibmaschine abgebildet; die pulverige Substanz wird mit der Flüssigkeit in die oberhalb der Walzen befindliche Mischvorrichtung gegeben, dort findet die Mischung statt und das Mahlgut wird aus dieser unmittelbar auf die Walzen geleitet und zwischen diesen verfeinert.

Die Palmié'sche Zylinderreibmaschine (Fig. 77 und 78) (gebaut von der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg N.-G. in Nürnberg) besteht im wesentlichen aus zwei zylindrischen Reibsteinen von schwedischem Granit, und zwar einem oberen feststehenden (1) und einem unteren, durch eine senkrechte Achse gedrehten (2), über welchem ein zylindrisches Gefäß (3) zur Aufnahme des Mahlgutes angeordnet ist; das Mahlgut wird durch Luft- oder Gewichtsdruck zwischen die beiden Reibsteine gebracht, hindurchgetrieben und fließt am äußeren Rand der Reibsteine über eine geneigte Ebene (4) in darunter gestellte Gefäße ab. Durch die Stellvorrichtung (5) kann der untere bewegliche Reibstein, je nachdem das Mahlgut fein oder weniger fein zu reiben ist, dem oberen feststehenden Stein genähert oder von demselben entfernt gehalten werden. Die am unteren Reibstein befestigte Schraubenspindel (6) unterstützt die Zuführung des Mahlgutes zwischen die Reibflächen. Zur Abkühlung oder Erwärmung des Mahlgutes ist oberhalb des oberen Reibsteines ein Hohlraum (7) an dem zylindrischen Behälter angegoßen, durch welchen entweder

kaltetes Wasser oder heißer Dampf mittels der Anschlußstutzen (8) hindurchgelassen werden kann. Der Betrieb der Reibmaschine erfolgt durch Kegeiräder (9 und 10) mittels Hand-, Riemen- oder elektrischem Betrieb. Zur bequemen Reinigung ist sowohl der Abschlußdeckel (11) als auch der zylindrische Behälter (3) auf beziehungsweise umklappbar eingerichtet, wie aus den punktiert gezeichneten Stellungen hervorgeht. Mit dem Behälter (3) wird gleichzeitig auch der obere Reibstein abgehoben, so daß die Reibflächen ebenfalls leicht gereinigt werden können.

In Fällen, wo es sich um ein Mahlgut handelt, welches mit Eisen nicht in Berührung kommen darf, können die einschlägigen Teile der Maschine aus Bronze oder vernickelt geliefert werden. Die normal gebauten Maschinen sind für Luftdruck als Preßmittel eingerichtet. Überall da, wo nicht schon eine vorhandene Luftdruckanlage mit benutzt werden kann, wird eine Handpumpe mit Luftbehälter oder ein Luftdruckkessel für Wasserleitungsanschluß mitgeliefert. Der Inhalt dieses Behälters für Luft ist so bemessen, daß er reichlich für eine ganze Zylinderfüllung genügt. Die Vorzüge dieser Maschine vor Trichter- und Walzenreibeismaschinen bestehen darin, daß:

1. die zu reibende Masse unter Druck zwischen die reibenden Flächen geführt wird und deshalb diese nach Belieben dicht aneinander gebracht werden können, wodurch das Mahlgut schon bei einmaligem Durchlaufen durch die Maschine möglichst fein zerrieben werden kann;

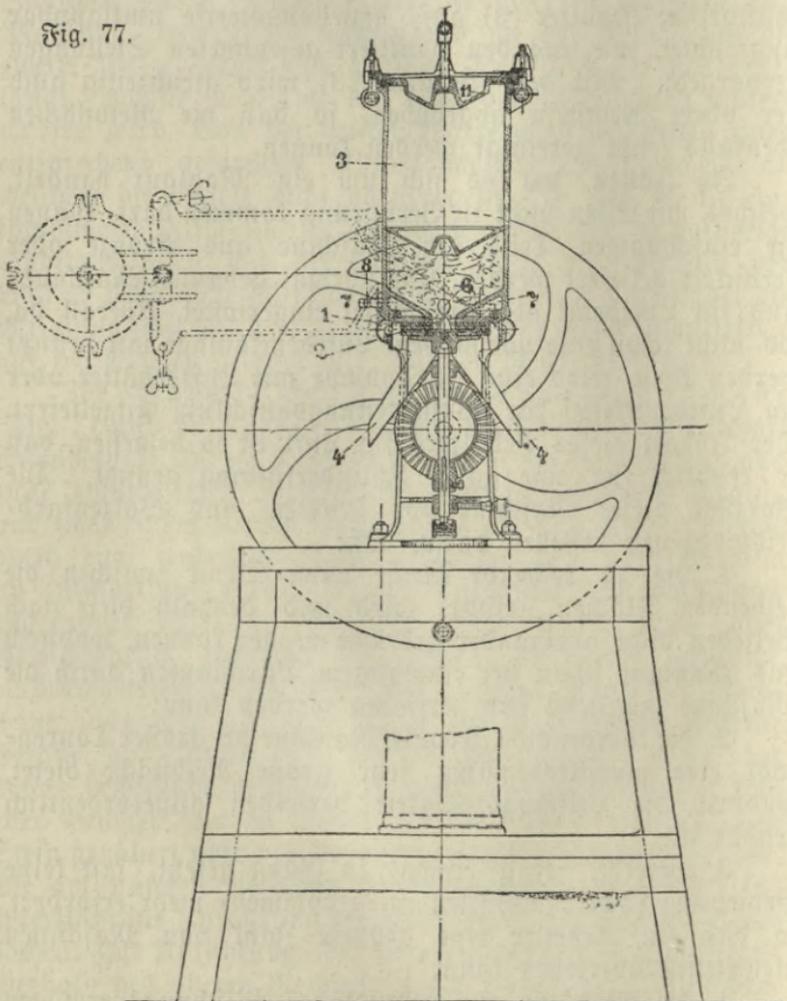
2. die kompensiös gebaute Maschine bei großer Tourenzahl eine verhältnismäßig sehr große Reibfläche bietet, wodurch die Leistungsfähigkeit derselben außerordentlich erhöht ist;

3. dieselbe, wenn einmal in Gang gesetzt, fast keine Bedienung (das Nachfüllen ausgenommen) mehr erfordert, so daß ein Arbeiter eine größere Zahl von Maschinen gleichzeitig übersehen kann;

4. die Maschine ein vorzügliches Mischungsvermögen besitzt;

5. ein Eintrocknen, ein Verharzen, ein Verflüchtigen zu reibender Substanzen auf das äußerste Minimum beschränkt ist und daß deshalb die Arbeiter vor der schädlichen Einwirkung giftiger Stoffe tunlichst geschützt sind;

Fig. 77.

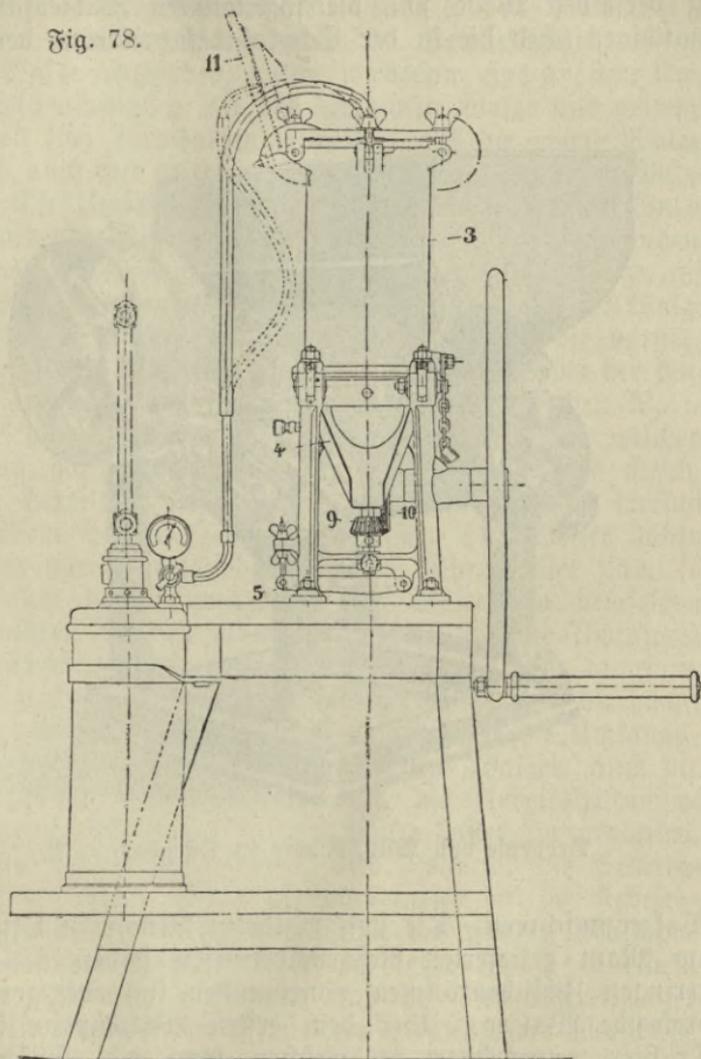


Zylinderreibmaschine System Palmié (Durchschnitt der Vorderansicht).

6. die Maschine leicht gereinigt werden kann.

Mit dem Namen Broyeursen (Fig. 79) werden jene Vorrichtungen bezeichnet, welche, aus drei oder vier treppen-

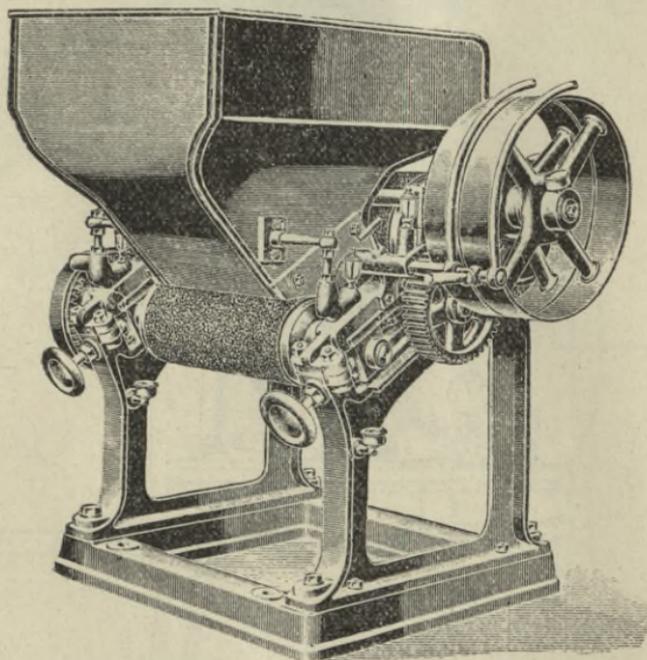
Fig. 78.



Zylinderreibmaschine System Palmié (Durchschnitt der Seitenansicht).

förmig übereinander gelagerten Porphy- oder Syenitwalzen bestehend, zum Vermischen getrockneter Seifenspäne mit der Farbe und dem Parfüm verwendet werden; sie arbeiten in derselben Weise wie die sogenannten Walzenfarbreibmaschinen und die in der Schokoladefabrikation benutzten

Fig. 79.



Broyeuse von Wils. Rivoir in Offenbach a. M.

Walzenmaschinen. Die von Wilhelm Rivoir in Offenbach am Main gelieferten Reformbroyeusen haben 3—4 mit geringen Zwischenräumen voneinander sich entgegengesetzt drehende Walzen. Über dem ersten Walzenpaar ist ein Trichter angeordnet, in welchen man die Seifenspäne unter Hinzugabe der Farbe und des Parfüms bringt.

Sie werden vom ersten Walzenpaar erfaßt und zu einer gleichmäßigen Schichte zusammengequetscht, welche an der zweiten Walze haften bleibt, weil diese zweite Walze eine größere Umfangsgeschwindigkeit besitzt als die erste Walze. Von der zweiten Walze wird die Seifenschichte an die dritte Walze abgegeben, welche wiederum eine größere Umfangsgeschwindigkeit hat als die zweite Walze und gelangt eventuell (bei Vierwalzenmaschinen) auf die vierte Walze, die sich auch mit größerer Schnelligkeit als die dritte Walze dreht. Die Umfangsgeschwindigkeit jeder folgenden Walze muß bedeutend größer sein als die der vorhergehenden, sonst würde die Seife sich nicht von der einen Walze auf die andere übertragen, und daraus, daß jede folgende Walze eine größere Umfangsgeschwindigkeit hat als die vorhergehende, folgt auch noch, daß die Seifenmasse bei der Abnahme auseinander gezogen und auf jeder folgenden Walze dünner als auf der vorhergehenden wird, durch welchen Vorgang hauptsächlich die innige Mischung und gleichmäßige Verteilung der Farbe und des Parfüms erreicht wird. Wenn die Walzen gleich großen Durchmesser haben oder nur wenig verschieden groß im Durchmesser sind, so stehen auch die Tourenzahlen der Walzen in demselben oder nahezu in demselben Verhältnis wie die Umfangsgeschwindigkeiten; die erste Walze dreht sich sehr langsam, jede folgende rascher bis zur letzten, welche man die höchst zulässige Umdrehungszahl machen läßt. Wie die Umfangsgeschwindigkeit und bei gleich großen Walzen auch die Tourenzahlen, verhalten sich auch die Arbeitsleistungen der einzelnen Walzen. Die erste Walze leistet am wenigsten, die letzte am meisten Arbeit, und zwar ist die Arbeitsleistung der letzten Walze gleichbedeutend mit der Arbeitsleistung respektive Leistungsfähigkeit der ganzen Maschine. Das Quantum Seife, welches die letzte Walze in einem gewissen Zeitraum aufnimmt und an die Abstreifmesser abgibt, ist gleichbedeutend mit der Leistung der Maschine. Es liegt nun klar zutage, daß es ein Unding ist, sehr verschieden große Arbeitsleistungen von gleich großen oder

nahezu gleich großen Walzen ausüben zu lassen. Vielmehr muß die Größe der Walzen der zu leistenden Arbeit angepaßt sein, wenig Arbeit soll von einer kleinen Walze, viel von einer großen Walze geleistet werden. Dieses Prinzip ist bei dem Reformsystem befolgt.

Die beiden ersten Walzen bei der Reformbroyeuse sind so klein als zulässig, jede weitere Walze ist soviel als möglich größer gehalten und da die Walzen ein und derselben Maschine nicht verschieden lang gemacht werden können, so stellt sich der Größenunterschied nur im Walzendurchmesser dar. Wie bereits erwähnt, ist die Leistung der Broyeuse gleichbedeutend mit der Größe der letzten Walze. Hat man daher z. B. eine Broyeuse des alten Systems mit vier gleich großen oder annähernd gleich großen Walzen, so leistet diese nicht mehr als eine Reformbroyeuse, deren vierte Walze ebenso groß ist als die der Broyeuse alten Systems, während die drei vorhergehenden Walzen bedeutend kleiner sein können.

Die Abstreichmesserpaare werden auch in einer ganz neuen vorzüglichen Anordnung D. R. G. M. Nr. 138.682 ausgeführt. Um ein gezahntes und das dazu gehörige glatte Messer gleichzeitig an eine Walze anzudrücken, respektive von der Walze zu lösen, hat man nur an einem einzigen Handrade zu drehen. Die Messer drücken sich nur ganz gleichmäßig an die Walzen an und können sich nun ganz gleichmäßig abnutzen. Bei allen anderen Abstreichmesseranordnungen können die Messer ungleichmäßig angebracht werden, nutzen sich ungleichmäßig ab und tragen zur Abnutzung der Walzen bei.

Die Reformbroyeusen werden mit übersichtlich angeordneten Dochtöthern mit sichtbarem Ölstande versehen und auch für den Ablauf und Auffang des verbrauchten Oles sind die weitgehendsten Vorkehrungen getroffen, um die Reinhaltung der Maschine zu ermöglichen.

Die Ausführung geschieht aus ausgesuchtem Material und der feinen Ausstattung wird alle Aufmerksamkeit ge-

schenkt, so daß die Reformbroyeusen in ihren modernen Modellen eine Zierde jedes Fabrikationsraumes bilden.

Zur Unterscheidung der dreimalzigen Broyeusen von den vierwalzigen sei noch bemerkt, daß die ersteren nur ein Abstreichemesserpaaar an der dritten Walze haben, welches die Seife aus der Maschine liefert. Zum mehrmaligen Durchmahlen muß die Seife dann aus dem Sammelkasten jedesmal in den Trichter zurückgebracht werden. Es ist dies dadurch erleichtert, daß der sehr große Trichter bis über die dritte Walze hinausgebaut ist, so daß er auch von der Abstreicherseite aus bequem bedient werden kann. Man hat also den Sammelkasten nur hoch zu heben und seines Inhaltes zu entledigen. Es ist nicht nötig, den Kasten mit der Seife jedesmal um die Maschine herum zu tragen.

Die vierwalzigen Broyeusen haben an der vierten Walze zwei Abstreichemesserpaaare. Das untere dient dazu, die Seife aus der Maschine herauszuliefern, das obere hingegen liefert die Seife in den Trichter zurück, welcher bis über die vierte Walze hinaus gebaut ist. Der Trichter ist wagrecht in zwei übereinanderliegende Hälften geteilt, welche durch eine herausziehbare Lade getrennt sind. Ist das Seifenquantum durchgemahlen und in das obere Trichterabteil zurückgelaufen, so zieht man die Lade heraus und die Seife gelangt dann wieder zum ersten Walzenpaaare. Solange die Seife nicht aus der Maschine herausgeliefert werden soll, muß das untere Abstreichemesserpaaar gelöst bleiben, während das obere an die Walze angedrückt ist. Soll die Seife herausgeliefert werden, so ist auch das untere Messerpaaar anzudrücken, eventuell das obere zu lösen, damit es nicht nutzlos an der Walze schleift.

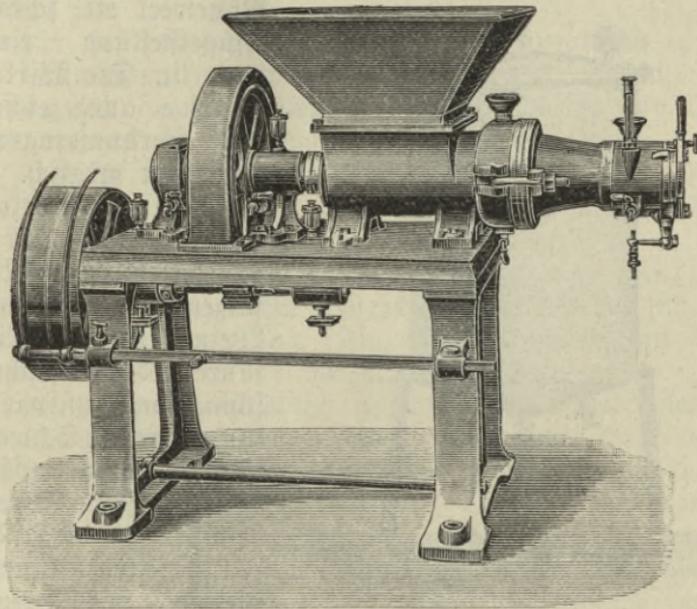
Die Leistungsfähigkeiten der Broyeusen mit drei und vier Walzen verhalten sich im allgemeinen wie die Anzahl der Walzenpaaare, die die Seife passieren muß. Bei der dreimalzigen Maschine sind dies zwei Walzenpaaare, die erste und zweite und die zweite und dritte Walze, bei der vierwalzigen drei Walzenpaaare, da die Seife noch zwischen der dritten und vierten Walze passiert. Die Seife, welche

eine vierwalzige Broyeuse zweimal passieren muß, um genügend gemischt zu sein, müßte eine dreimalzige Maschine dreimal passieren.

In die Klasse der Mischmaschinen sind auch die Bondineusen=Beloteusen zu zählen, welche in der Herstellung der Toiletteseifen die durch Walzen vorbereiteten Späne der Seife zusammenballen und in Stangen formen. Da man von einem Stück Toiletteseife tadelloses Aussehen verlangt, so ist es eine Hauptbedingung bei der Fabrikation, daß die Bondineuse kompakte, äußerst fest und innig zusammengepreßte Stangen liefert, welche eine glatte, glänzende Oberfläche zeigen und auch im Innern nicht mehr erkennen lassen, daß sie aus einzelnen dünnen Strängen zusammengepreßt sind. Sie dürfen nicht blasig werden, wenn sie vor der Weiterverarbeitung einige Zeit lagern. Wilhelm Rivoir in Offenbach a. M. konstruiert Bondineusen in so vollkommener Weise, daß sie den höchsten Anforderungen, welche an die Qualität der erzeugten Seifenstangen gestellt werden können, unbedingt genügen. Sie liefern außerordentlich fest zusammengepreßte, durchaus kompakte Stangen. Die Maschinen sind mit großem Zinkblechtrichter versehen und haben sehr weite Einlauföffnung, die mit der Schnecke immer genügend Seife zufüllt und dadurch Stockungen im Seifenvorschub vermieden bleiben. Infolgedessen arbeiten die Maschinen äußerst gleichmäßig, was die erste Grundbedingung für die Lieferung tadelloser Seifenstangen ist. Die Schnecke ist zylindrisch und behufs Reinigung auf einfachste Weise nach vorn aus dem Schneckenmantel zu nehmen; dieser letztere selbst ist doppelwandig, um denselben bei dauernder Arbeit durch Durchleitung von kaltem Wasser kühl halten zu können. Der vordere Konus ist für das Zusammenpressen des Seifenstranges so vorteilhaft als nur möglich ausgebildet. Er ist ebenfalls im vorderen Ende doppelwandig, um den Seifenstrang vor dem Austritt aus dem Mundstück erwärmen zu können. Das Anwärmen geschieht mit Wasser, welches in der Doppelwand entweder mittels Gasflamme oder Dampf erwärmt wird.

Zur Kontrolle der Temperatur ist ein Thermometer angebracht. Die Mundstücke sind zur Herstellung verschiedener Strangprofile leicht auswechselbar, zum Abschneiden der Stränge ist eine praktische Vorrichtung angebracht. Das Abnehmen des Vorderkonus behufs Herausziehens der Schnecke geschieht auf einfachste Weise durch Herunter-

Fig. 80.



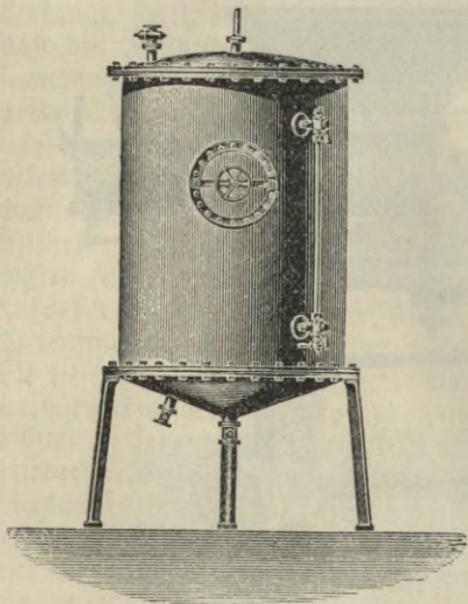
Boudineuse-Peloteuse von Wilh. Rivoir in Offenbach a. M.

klappen, nachdem zwei Gelenkschrauben gelöst sind. Zum Herausnehmen des Rückstandes aus dem Vorderkonus wird jeder Maschine eine geeignete Vorrichtung beigegeben. Der Gang der Maschine ist fast geräuschlos, da Zahnräder mit gefrästen Zähnen verwendet sind. Die Zahnräder sind durch einen Raderschutz verdeckt. Der Gegenruck der Schnecke ist in einem Ölkammerlager mit Ringschmierung aufgefangen.

Eine Mischvorrichtung, wie solche beispielsweise zum Entsäuern von Schwefeläther, Amylacetat, Essigäther usw. dient, ist in Fig. 81 dargestellt.

Dieselbe besteht aus einem stehenden, zur Vermeidung von sonst unvermeidlichen Verlusten, allseitig geschlossenen Zylinder aus Kupfer, Eisen, verbleitem Eisen zc., in dessen

Fig. 81.



Mischvorrichtung für Flüssigkeiten von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

Inneren ein senkrecht zur Längsachse wirkendes Rührwerk mit schräger Flügelstellung eingebaut ist. Die Wirkung ist eine ausgezeichnete und Verdunstungsverlust nicht möglich. Die gleiche Apparatform, innen verbleit, hat sich zur Zersetzung von Kalzsalzen der Zitronen-, Wein-, Oxal-, Milchsäure und als Mischmaschine von Flußspat mit konzentrierter Schwefelsäure sehr bewährt. Wird dieser Apparat benutzt, um die andere Flüssigkeiten (Mineralöle zc.) mit geringen Mengen Schwefelsäure beziehungsweise Natronlauge zu mischen, so trifft man auch die Einrichtung, den ganzen Apparat nach erfolgter Mischung durch eine Kippvorrichtung horizontal stellen zu können. Es gelingt so viel leichter, die Säureharze abzutrennen.

Nicht flüchtige Körper kann man mit Vorteil in sogenannte Agitatoren durch komprimierte Luft mischen. Diese Art der Mischung wird jetzt fast allgemein in allen

Fig. 81.

Schwefelindustrien zur Behandlung beziehungsweise Schö-
nung der höher siedenden Destillate mit Schwefelsäure, be-
ziehungsweise Natronlauge angewandt.

Man gibt diesen Apparaten zumeist eine bestimmte
Form und leitet die Luft durch ein fein gelochtes, nach
erfolgreicher Mischung aushebbares Kranzrohr in die tiefste
Stelle ein. Meistens sind diese Agitatoren zu einer völ-
ligen Waschbatterie angeordnet mit Gefälle von einem
Wäscher zum andern.

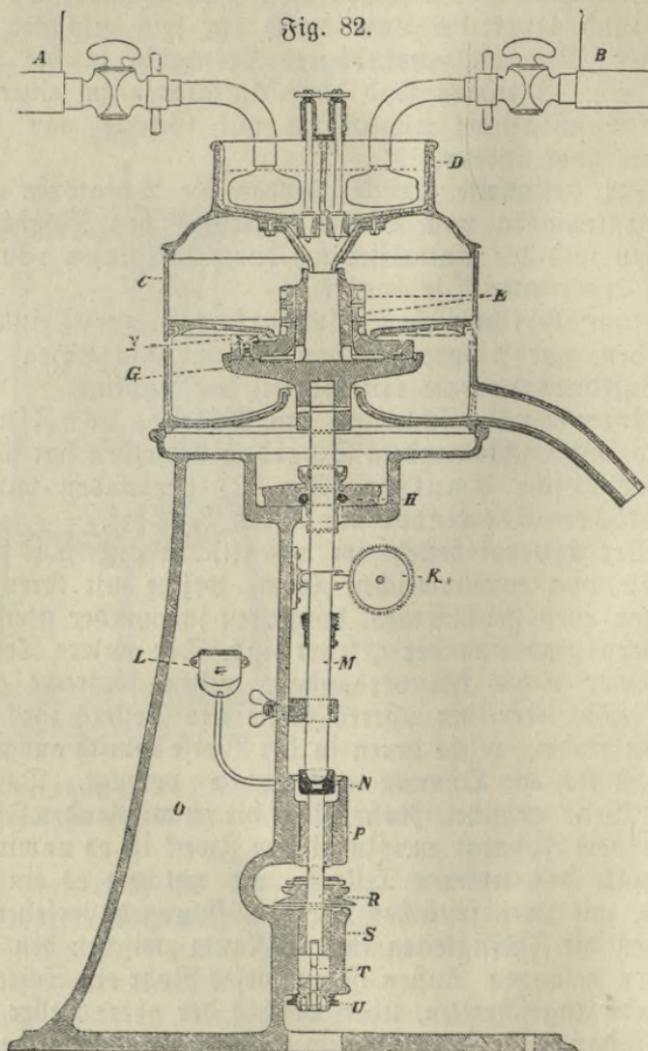
Für bestimmte Zwecke werden die Agitatoren (z. B.
zum Entwässern von Ölen) außerdem mit Heizschlange
versehen und die Entwässerung durch Einblasen von Luft
in die erwärmten Öle bewirkt.

Zum Mischen von Flüssigkeiten, zur Destillation
derselben, zur Absorption von Gasen, zum Lösen lassen
sich Luftdruckapparate mit Vorteil verwenden.

Unter den Vorrichtungen zum Mischen von Flüssig-
keiten mit nachfolgendem Scheiden derselben hat sich der
Eckenberg'sche Emulsor (Fig. 82) verbunden mit dem
Laval'schen Separator vorzüglich bewährt.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei flachen
Tellern von eigentümlicher Form, welche mit ihren voll-
kommen eben geschliffenen, doppelten ineinander greifenden
Rändern gegeneinander gekehrt sind. Der untere Teller ist
mit einer Achse fest verbunden, welche senkrecht gestellt
wird und über der oberen Seite des Tellers ihre Fort-
setzung findet, welche innen in der Weise konisch ausgebohrt
ist, daß sich die Öffnung nach oben verengt. Das auf
diese Weise gebildete Rohr führt die zu mischenden Flüssig-
keiten dem Apparat zu. Zu diesem Zweck ist es unmittelbar
oberhalb des unteren Tellers, mit welchem es ein Stück
bildet, mit zwei seitlichen Ausflußöffnungen versehen, aus
welchen die Flüssigkeiten in den Raum zwischen den beiden
Tellern gelangen. Außen ist an dieses Rohr ein Schrauben-
gewinde ange schnitten, über welches der obere Teller gelegt
und sodann mit Hilfe von zwei Muttern festgehalten wird.
In den Rand des oberen Tellers sind drei Mikrometer-

stellschrauben eingesetzt, welche eine genaue und leicht zu messende Einstellung der Entfernung der beiden Teller voneinander gestatten. Die Achse wird entweder mittels



Eckberg'scher Emulsor.

einer Turbine angetrieben, was namentlich für Versuche in kleinerem Maßstabe sehr bequem ist, oder im Großbetrieb mittels Schurvantriebes in Bewegung gesetzt. Sie erhält circa 7000 Umdrehungen in der Minute. Die Teller des Emulsors sind von einem feststehenden Gehäuse umgeben, dessen Innenwände mit Blei plattiert sind. Es dient zunächst dazu, die mittels des Emulsors gemischten Flüssigkeiten aufzufangen und mittels eines angelegten Rohres in Sammelgefäße oder direkt in einen Separator zu leiten. Auf dem Deckel des Gehäuses ist ein oben offenes, zylindrisches, durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Kammern geteiltes Gefäß aufgesetzt, in dessen Abteilungen die zu mischenden Flüssigkeiten fließen. Jede dieser Kammern ist mit einer mittels Regulierstift verschließbaren Ausflußöffnung versehen, aus welcher die Flüssigkeiten in ein gemeinschaftliches Rohr gelangen, welches in das obere offene Ende des Emulsors hineinragt. Durch die Stifte läßt sich das Mischungsverhältnis der beiden Flüssigkeiten genau regulieren. Zur Erleichterung der Einstellung sind die Spindeln beider Stifte mit einer von 0—100 reichenden Skala versehen. Zur Erhaltung eines konstanten Niveaus und damit auch einer konstanten Abflußmenge sind die beiden Kammern mit Schwimmern ausgestattet. Das Material, aus welchem der Emulsor hergestellt wird, richtet sich nach dem Zweck beziehungsweise nach der Beschaffenheit der Flüssigkeiten. Für schwach saure Flüssigkeiten wird säurefeste Bronze, für stark saure Säurestahl, für alkalische Schmiedestahl gewählt; kommt Salzsäure zur Verwendung, so werden die Teller mit einer Legierung von Blei und Antimon überzogen. Für Laboratoriums- oder Versuchszwecke empfehlen sich plattierte Apparate.

Die Konstruktion des Apparates muß als eine vorzügliche bezeichnet werden, da er nur aus wenigen, äußerst soliden, leicht auseinander zu nehmenden, zu reinigenden und zu ersetzenden Teilen besteht. Er läuft bei der vorgeschriebenen Umdrehungsgeschwindigkeit von 7000 Touren in der Minute vollkommen ruhig, ohne die geringste Er-

schütterung. Eine Gefahr des Herausgeschleuderns des Obertheiles, eine sogenannte Explosion ist durch die Art der Konstruktion ausgeschlossen. Bei einem Versuche wurde die Umlaufgeschwindigkeit stark gesteigert, sodaß die Maschine zuletzt 12.000 Touren in der Minute machte, worauf der Apparat, mittels Turbine angetrieben, selbsttätig bremste. Hierbei wurde nur ein Lager beschädigt und sofort ausgewechselt. Ein solcher Fall kann im Fabriksbetrieb nicht vorkommen, weil der Schnurantrieb eine bestimmte, nicht stark wechselnde Geschwindigkeit verleiht.

Außerdem liegen insofern schon langjährige Erfahrungen über die Sicherheit der Vorrichtungen vor, als der Emulsor in Hinsicht auf seinen Bewegungsmechanismus ganz so gebaut ist, wie der Lavals Separator, welcher sich bei derselben Rotationsgeschwindigkeit von 7000 Touren in der Minute in Zehntausenden von Exemplaren als vollkommen verlässlich bewährt hat. Dabei ist die Separatortrommel weit schwerer und höher als der obere Teil des Emulsors.

Die Leistungsfähigkeit bei der angegebenen Umdrehungsgeschwindigkeit von 7000 Touren ist abhängig von der Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Tellern und der Viskosität des Flüssigkeitsgemisches. Daß der Apparat sehr leistungsfähig ist, hat ein Versuch gezeigt, indem bei einer Öffnung von nur 0.01 Millimeter in der Stunde 700 Liter Wasser von 16° C denselben passierten.

Fette Öle, geschmolzene Fette, Mineral- und Teeröle usw. gehen vermöge der viel größeren Viskosität natürlich weit langsamer durch den Emulsor hindurch.

Jedoch ist zur Erzielung sehr feiner Emulsionen eine so nahe Stellung der Platten nicht notwendig. Man arbeitet in den meisten Fällen am zweckmäßigsten mit Entfernungen von 0.05 bis 1.00 Millimeter.

Der Apparat arbeitet, einmal in richtiger Weise in Betrieb gesetzt, kontinuierlich.

Vor dem Beginne des Betriebes muß nur die von der Viskosität abhängige Durchlaufszeit der beiden Flüssig-

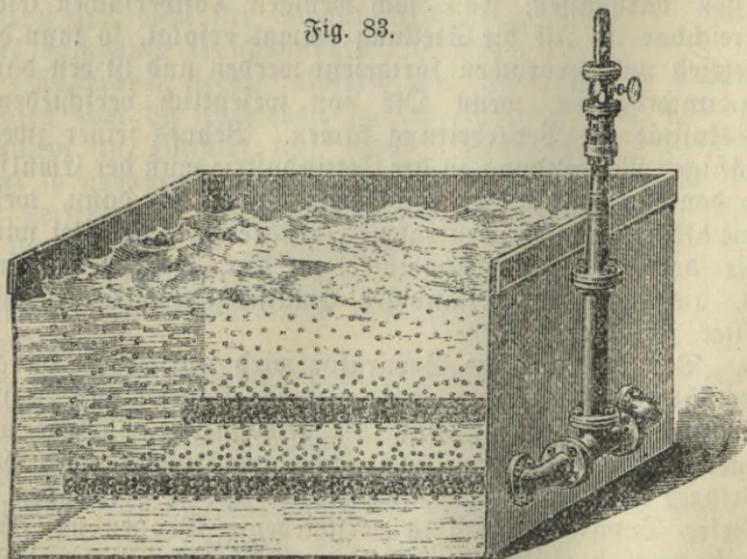
feiten durch den Apparat mittels eines Vorversuches ein für allemal ermittelt werden, was mittels des Deckels des Emulsorgefäßes sehr leicht geschehen kann. Dieser Deckel trägt ein durch eine senkrechte Wand in zwei gleich große Kammern geteiltes Zulaufgefäß. Jede Kammer hat eine mit Regulierstiften versehene Ausflußöffnung. Die beiden Stifte sind nun so lange zu verschieben, bis sie die beiden zu mischenden Flüssigkeiten in genauen richtigen Verhältnissen durchlassen, was nach wenigen Lastversuchen leicht erreichbar ist. Ist die Stellung einmal erfolgt, so kann der Betrieb ununterbrochen fortgesetzt werden und ist erst dann zu unterbrechen, wenn Öle von wesentlich verschiedener Viskosität zur Verarbeitung kämen. Behufs seiner zweckmäßigen Verwendung in der Fettindustrie muß der Emulsor in den meisten Fällen, und zwar namentlich dann, wenn mit alkalischen oder neutralen Flüssigkeiten gearbeitet wird, mit dem Separator kombiniert werden, welcher imstande ist, die sonst sehr beständigen Emulsionen wieder in kürzester Zeit zu scheiden.

Der de Laval'sche Separator wird vorteilhaft da gebraucht, wo das Fett aus Emulsionen von Öl und Wasser so langsam aufsteigt, daß die gewöhnliche Vorlage aus einer hölzernen Tonne mit Scheidungsrohren nach dem Prinzip der Florentiner-Flasche nicht gut zu verwenden ist. Dieser Separator wird in verschiedenen Größen mit einer Leistungsfähigkeit von 300 bis 2000 Liter pro Stunde geliefert.

Unter den Mischvorrichtungen verdient das Dampfstrahlrührgebläse, wie solches von den Firmen Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover und B. & C. Körting in Wien hergestellt wird, sei es nun zum Mischen von Flüssigkeiten miteinander oder mit festen Bestandteilen wegen der ausgezeichneten Leistungen die vollste Beachtung. Die Wirkungsweise desselben ist die, daß mit Hilfe eines Dampfstrahles Luft angesogen wird, welche durch mit einer Anzahl von Löchern versehene Verteilungsröhre von unten in die betreffende Flüssigkeit

eindringt. Die aufsteigende Luft setzt nun die Flüssigkeitsmenge und damit andere feste oder flüssige Stoffe von unten her in kräftige Bewegung und bewirkt daher die Mischung der Stoffe in so kurzer Zeit und so innig, wie es mit Hilfe der schwerfälligen mechanischen Rührwerke vollkommen unmöglich ist. Die Vorteile der Rührgebläse, insbesondere gegenüber den mechanischen Rührwerken lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Fig. 83.



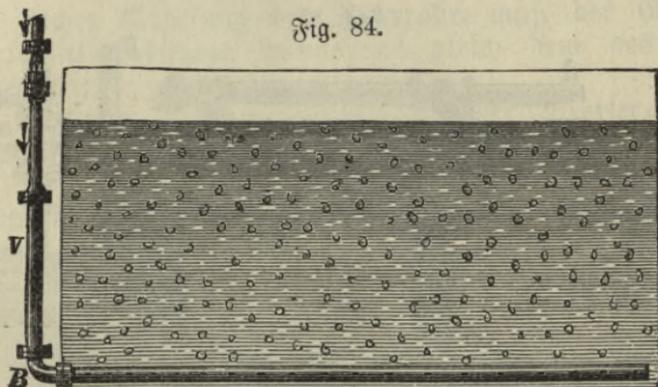
Dampfstrahlrührgebläse von Körting.

1. Sie sind die einfachsten und billigsten Rührvorrichtungen.
2. Es wird die innigste Mischung zwischen den lösenden und aufzulösenden Stoffen herbeigeführt.
3. Sie haben keine sich bewegenden Teile und nutzen sich daher in keiner Weise ab.
4. Sie können an jeder beliebigen Stelle aufgestellt werden und bedürfen zum Betriebe nur einer schwachen Dampfleitung.

5. Sie erfordern keinerlei Wartung oder Aufsicht und werden einfach durch Öffnen des Dampfventils in Betrieb gesetzt. Eine Regelung der Kräftigkeit des Rührens geschieht durch mehr oder minder weites Öffnen des Dampfventils.

6. Der Betrieb ist ein höchst sparsamer, namentlich auch im Vergleiche zu den Kosten des Rührens durch Arbeiter.

7. Das auf dem Boden des Bottiches liegende Luftrohr erfordert nur sehr wenig Platz und erschwert die Reinigung des Bottiches in keiner Weise.

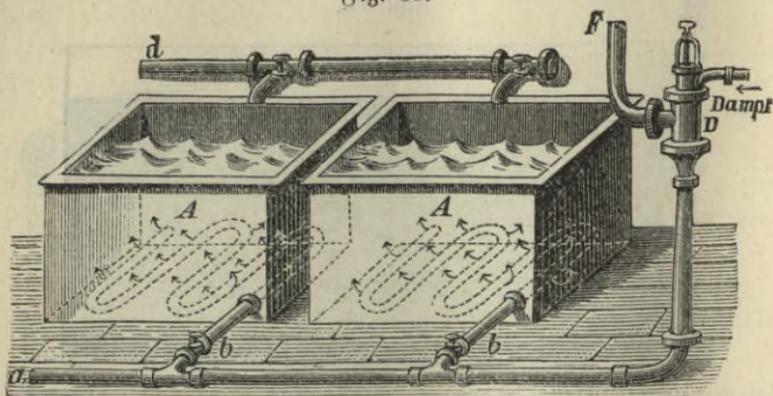


Aufstellung eines Luftdruckapparates an einem einzelnen Behälter
(B. & E. Körting in Wien).

Die Rührgebläse haben wegen dieser großen Vorzüge erhebliche Verwendung gefunden. Bei einer Reihe der besten Verfahren zur Beseitigung des Kesselsteines aus dem Speisewasser (de Haën, Bohling, Hanarte, Möller, Eisenbüttel usw.), ferner zum Auflösen von Rohzucker; zum Mischen der Melasse mit Wasser in den Spritfabriken, Neutralisieren des Sirups (Abstumpfen) z. B. in Stärkezuckerfabriken, Aufrühren des Kalkes in den Äschern (Seifenfabriken, Lohgerbereien), Auflösen von Chlor, Chinaclay und zum Rühren in den Stoffbüten der Papierfabriken und dergleichen.

In vielen Fällen, z. B. bei den oben beschriebenen Wasserreinigungsverfahren, ist es erwünscht, Luft besonderer Beschaffenheit, wie kohlenensäurehaltige Luft der Schornsteine oder aus Koksöfen, der zu rührenden Flüssigkeit zuzuführen; in diesen Fällen verwendet man Rührgebläse mit Mantel. Damit man hierbei in der Lage ist, unter Umständen auch einmal gewöhnliche Luft anzusaugen, ist ein Drehschieber angebracht, welcher nach Bedarf die Stutzen für die Gase oder die Luft öffnet und schließt.

Fig. 85.



Luftdruckapparat, angebracht an mehreren Gefäßen (B. & C. Körting in Wien).

Auf Wunsch kann das Gebläse auch gleichzeitig ein Gemisch von Gasen und Luft einsaugen.

Das Gebläse muß so hoch angebracht sein, daß sich die Ansaugöffnungen mindestens 20 Zentimeter oberhalb des Flüssigkeitsstandes des Gefäßes befinden, um bei abgestelltem Gebläse ein Auslaufen der Flüssigkeit durch die Saugöffnungen zu verhindern. Die normalen Gebläse überwinden einen Gegendruck bis ungefähr 3 Meter Wasseräule.

Die Luftrohren dürfen nicht enger genommen werden, als in den Listen der Firma angegeben; dieselben werden am zweckmäßigsten mit 10 Millimeter weiten, schräg nach unten gerichteten Löchern versehen, deren Gesamtquerschnitt gleich dem doppelten Querschnitt der für die einzelnen Gebläse angegebenen Luftrohre ist. Um eine gleichmäßige Rührung zu erzielen, ist es notwendig bei breiteren Gefäßen mehrere Rührrohrstränge nebeneinander zu legen. Als Regel kann man annehmen, daß bei 70 Zentimeter Breite des Gefäßes ein Rührrohr genügt, daß bei größerer Breite auf je 50 Zentimeter Breite ein Rohr kommt. Bei solcher Gabelung der Rührrohre muß der Gesamtquerschnitt desselben mindestens gleich dem des Luftrohres sein.

Mitunter ist der Einbau schräger Bretter, behufs besserer Aufrührung sich fest ablagernder Stoffe erwünscht. Bei runden Gefäßen können runde Rohranordnungen Verwendung finden. Die Saugrohre der Apparate mit Mantel sind weiter zu nehmen wie die Luftrohre. Der Durchmesser der Dampfrohre und Dampfventile soll entsprechend sein. Die Wirkung der Gebläse kann durch das Dampfventil geregelt werden.

Preßvorrichtungen.

Die als Pressen bekannten Vorrichtungen in ihren zahlreichen Konstruktionsarten dienen in den meisten chemisch-technischen Betrieben um Flüssigkeiten von festen Körpern (Wasser und Salzlösungen aus Niederschlägen usw., oder Öle und Fette aus Ölsamen und Früchten usw.) zu trennen; sie sind aber auch vielfach dazu gebraucht, um teigige, halb feste oder ganz feste Substanzen zusammenzudrücken, ihr Volumen zu verkleinern, verfolgen also einen ganz anderen Zweck und sollen in diesem Sinne unter Komprimiervorrichtungen abgehandelt

werden. Bei der Benutzung von Pressen um Flüssigkeiten von festen Körpern zu trennen kommt es in erster Linie darauf an, ob sich diese leicht oder schwer, mit Anwendung von geringerer oder größerer Kraft von der festen Substanz scheiden läßt und richtet sich darnach die Stärke der Presse und der durch dieselbe auszuübende Druck und naturgemäß auch deren Größe. Die Trennung der Flüssigkeiten von festen Körpern, welche durch Fällung, Waschen, Schlämmen usw. entstanden sind, geht leicht vor sich und kann in primitivster Weise dadurch erzielt werden, daß man zunächst durch längere Ruhe die feste Substanz sich zu Boden des Gefäßes setzen läßt, die überschüssige Flüssigkeit, die sich klar abscheidet, abzieht, den Brei in einen Leinensack füllt und nun mit den Händen zusammendreht. Rationeller bringt man den zugebundenen Leinensack auf ein Brett, bedeckt ihn mit einem zweiten Brett und beschwert ihn mit Steinen oder Gewichten; in beiden Fällen findet die (wässerige) Flüssigkeit durch die Poren des Gewebes ihren Abfluß, während die feste Substanz im Sack zurückbleibt. Auch kann man den Sack unter eine Spindelpresse bringen, natürlich erfolgt die Trennung nur in sehr unvollkommener Weise und um zu guten Resultaten zu kommen, muß man eben besonders konstruierte Pressen oder pressenartige Vorrichtungen anwenden, unter denen die Filterpressen (siehe unter Filtriervorrichtungen) in erster Linie zu nennen sind. Bei dem Filtrieren beabsichtigt man ja auch eine Trennung von festen und flüssigen Substanzen, die aber mit zunehmender Dicke der Flüssigkeit immer schwieriger zu bewerkstelligen ist. Beim eigentlichen Pressen handelt es sich aber um andere Substanzen und wenn aus Ölsamen und Früchten das Öl oder Fett, aus festen Fetten das flüssige Öl usw. geschieden werden soll, so ist dies nur mit Anwendung von sehr bedeutender Kraft möglich und hierzu gehören besonders konstruierte Pressen.

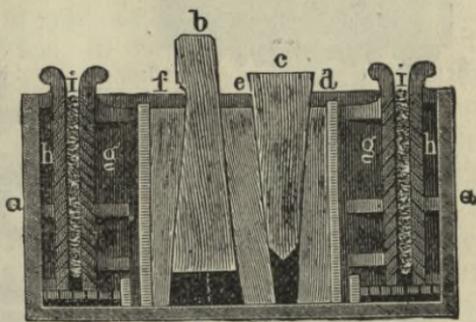
Die Keilpressen, die älteren und verhältnismäßig einfachen Vorrichtungen, um Flüssigkeiten auszupressen,

bestehen (Fig. 86) aus einem prismatischen Kasten, dessen Wände aus starken Gußeisenplatten zusammengesetzt und durch besondere Verstärkungen gegen kräftigen Druck widerstandsfähiger gemacht sind. An den beiden Seiten des Kastens sind Preßplatten *g h* angebracht, welche man mit Löchern versieht. Der mit dem zu pressenden Mehl gefüllte Sack wird zwischen die Preßplatten gelegt und dann werden die Preßkeile eingelegt. Man unterscheidet neben den gewöhnlichen Keilen *d e f* noch besonders den Lösekeil *b* und den Treibeil *c*. Der Lösekeil *b* wird

zuerst in die Stellung gebracht, in welcher er sich auf der Zeichnung befindet und durch ein Seil in seiner Lage erhalten, sodann wird der Treibeil *e* eingesetzt. Läßt man nun den Stempel eines Stampfwerkes auf den Rücken des Treibeiles wirken, so wird derselbe zwischen die anderen Keile getrieben und die Mehlmasse,

welche sich zwischen den Preßplatten befindet, scharf ausgepreßt; das abfließende Öl geht durch Öffnungen, welche sich unter den Preßplatten befinden, nach einer gemeinschaftlichen Sammelrinne ab. Man läßt das Stampfwerk so lange auf den Rücken des Keiles wirken, als noch Öl ausgepreßt wird und kann man die Presse unter dem starken Druck sehr lange stehen lassen, ohne daß sich der letztere vermindert. Soll die Presse entleert und neuerdings beschickt werden, so braucht man auf den Lösekeil *b* nur einige Schläge zu geben; der Keil wird hierdurch in den freigebliebenen Raum hinabgedrückt und hört der Druck in der Presse vollständig auf. Die Ölmühlen älterer Kon-

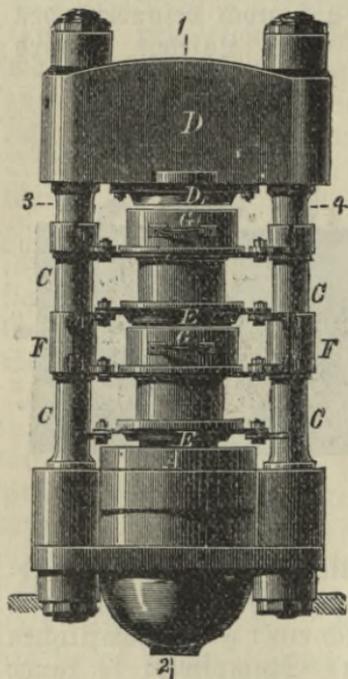
Fig. 86.



Keilpresse.

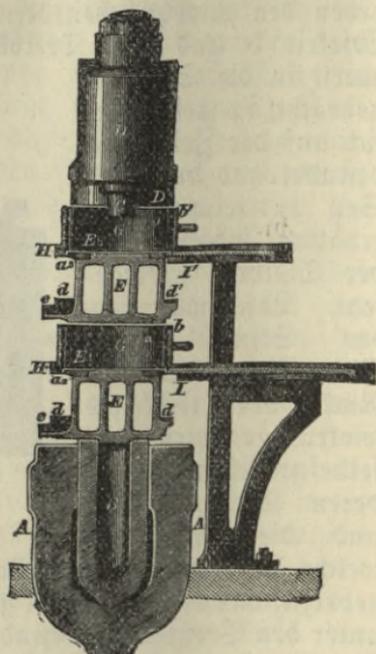
struktion wurden alle mit Stampfwerken versehen, welche die Zerkleinerung des zu verarbeitenden Samens zu bewerkstelligen hatten; an beiden Seiten des eigentlichen Stampfwerkes werden dann die Keilpressen aufgestellt und wurde das Eintreiben der Keile in die Pressen von den Stampfwerken selbst besorgt.

Fig. 87.



Hydraulische Topspresse
(Vorderansicht).

Fig. 88.



Hydraulische Topspresse
(Seitenansicht und Querschnitt).

Die Figuren 87 und 88 zeigen eine Topspresse, und zwar Vorderansicht mit Seitenansicht und Durchschnitt. Die hydraulische Presse, bestehend aus dem Preßzylinder A mit dem Preßkolben B, ist zwischen zwei Säulen angebracht, in welchen sich mittelst Ringen die Tröge E verschieben

lassen. Diese Tröge tragen oben eine feste Eisenplatte und sind unten mit einer Rinne *d d* umgeben, in welcher sich das abfließende Öl sammeln kann. Die Töpfe *G*, in welchen sich die zu pressenden Samenmehle befinden, sind doppelwandig und oben an der inneren Wand mit einer Reihe von Löchern versehen, welche ringsum angebracht sind; man füllt diese Töpfe mit dem Samenmehl und bedeckt sie mit einem Roßhaargewebe. Wenn man die Presse in Gang setzt, so drücken sich die Tröge *E* in die Töpfe *G* ein, es fließt das Öl aus den unter dem oberen Rande der Töpfe angebrachten Öffnungen ab und sammelt sich in der Rinne *d*. Ist eine Pressung beendet, so hebt man den Druck auf, wodurch alle Teile des Apparates wieder in jene Lagen zurücksinken, in welchen sie in den Abbildungen dargestellt sind. Die Töpfe werden auf die Tische herausgezogen und durch andere, welche schon vorher mit Samenmehl gefüllt wurden, ersetzt, so daß die Zeit, während welcher die Presse nicht arbeitet, auf das geringste Maß reduziert ist.

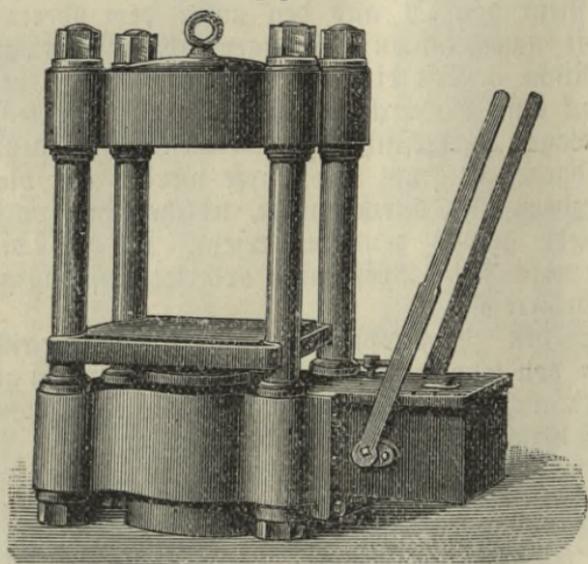
Für den Fabriksbetrieb sind die hydraulischen Pressen von sehr großer Bedeutung, weil sie bei geringem Kraftverbrauch und bei leichter Bedienung eine große Preßwirkung hervorbringen. Sie beruhen auf dem Principe der gleichmäßigen Fortpflanzung des Druckes auf Flüssigkeiten in geschlossenen Gefäßen und bestehen aus zwei getrennten Teilen, der eigentlichen Presse und der Preßpumpe. Erstere besteht aus der Preßplatte, welche unten in einen Preßkolben endigt, der sich in dem im unteren geschlossenen Teile beweglichen Zylinder der Presse bewegt, der Kopfplatte und den, in der Regel vier Preßsäulen, welche die Kopfplatte und das Unterteil der Presse miteinander verbinden. Am Unterteil der Presse befindet sich noch das Absperrstück, welches die Verbindung des Preßzylinders mit dem Pumpenzylinder herstellt.

Die Preßpumpe selbst ist eine Plungerpumpe mit zwei Kolben von verschiedenem Durchmesser, von denen sich der größere während des Pressens bei circa 50 Zentimeter

von selbst auslöst, während mit dem kleineren bis zur Erreichung des gewünschten Druckes weiter gepumpt wird. Das Minimum des Druckes ist für jede Presse verschieden und wird der jeweilige höchste Druck durch das Selbstauslösen eines Sicherheitsventiles nicht überschritten.

Der durch die Preßpumpe hergestellte Druck pflanzt sich nun durch die Flüssigkeit, Wasser, Glycerin oder

Fig. 89.

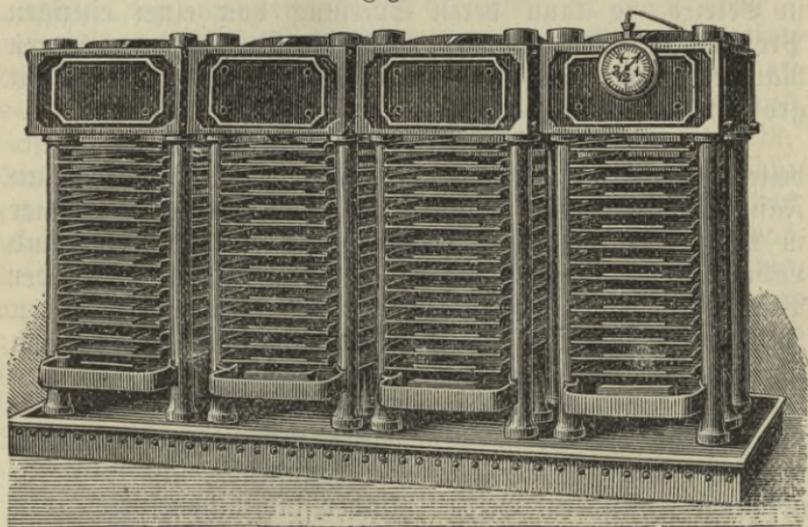


Hydraulische Presse für Ölrüchte.

ein Gemisch aus beiden, und durch das Absperrstück gleichmäßig auf die Flüssigkeit im Zylinder des Preßkolbens fort, wodurch auf die Querschnittseinheit des letzteren dieselben Kräfte wirken wie auf die Querschnittseinheit des kleinen Preßpumpenkolbens. Sobald nunmehr der gewünschte Druck vorhanden, verschließt man das Absperrstück, wodurch der auf den Preßkolben wirkende Druck nicht mehr durch etwa in der Pumpe vorhandene Undichten beeinflusst werden

kann. Will man die Ventile wieder entlasten, so öffnet man ein zweites Ventil am Absperrstück und die Flüssigkeit tritt in den Pumpenkolben der Preßpumpe zurück, ohne deren Zylinder zu passieren. Hierdurch schont man einerseits die in der Preßpumpe befindlichen Ventile, andererseits arbeitet man immer mit derselben Flüssigkeit, die, bis auf kleine Verluste durch Undichten, keiner Erneuerung bedarf.

Fig. 90.



Batterie von 4 anglo-amerikanischen Pressen auf schmiedeeisernen Kästen zur Aufnahme des Oles.

Die hydraulischen Pressen finden in senkrechter und horizontaler Anordnung Verwendung, doch gebraucht man hauptsächlich nur die ersteren. Bei Pressen, mit denen aus festen Substanzen (z. B. Ölsamen, Fett enthaltenden Geweben usw.) Flüssigkeiten abgetrennt werden, legt man eine Anzahl Preßplatten übereinander und gibt diesen die Form eines Troges, dessen unterer Teil in den oberen Teil des nächst tiefer liegenden Troges eingreift

und so das in demselben liegende Samenmehl zusammenpreßt; das auslaufende Öl wird dann in gemeinschaftliche Rinnen abgeleitet. Um unter Anwendung von Wärme zu pressen, werden die einzelnen Preßplatten für Dampfheizung eingerichtet. Drehbare Rohrleitungen vermitteln in allen Stellungen der aus Guß- und Schmiedeeisen hergestellten Platten auf der einen Seite den Eintritt des Dampfes, auf der andern den Austritt des Kondensationswassers. Sind mehrere hydraulische Pressen in einem Raume in Betrieb, so kann deren Speisung von einer einzigen Preßpumpe aus geschehen, sind die Pressen in mehreren Räumen verteilt, so läßt sich der Akkumulatorenbetrieb mit großem Vorteil anwenden.

Die hydraulische Pressen, ohne Pumpwerk arbeitend, leicht durch eine Person in Betrieb zu setzen, mit Fassungsraum von 1—35 Liter, von Brinck & Hübner in Mannheim sind für den Gebrauch in Apotheken und Laboratorien ganz vorzüglich geeignet, haben sich in der Praxis in jeder Beziehung bewährt und in den verschiedensten Industriezweigen, wo es sich darum handelt, mit großem Druck zu arbeiten, eingeführt.

Die Konstruktion ist im allgemeinen folgende: Der untere Teil der Presse besteht im wesentlichen aus zwei durch einen Kanal miteinander verbundenen, mit Glycerin gefüllten Zylindern. Beide Zylinder sind mit entsprechenden Kolben versehen, welche auf sehr einfache sichere Weise abgedichtet sind und wovon der größere vertikale eine runde oder viereckige Preßplatte trägt. Auf diese Preßplatte kommt ein mit feinen Löchern versehenes gußstählernes Preßgefäß zu stehen, in welches die auszupressende Substanz, durch Platten in Schichten getrennt, gefüllt wird; darüber wird dann noch ein Blechmantel gestülpt, welcher das Verspritzen der Flüssigkeit verhindert. Hierauf wird die an der vertikalen Schraubenspindel befindliche obere Preßplatte mittels Handrades oder Hebels kräftig heruntergedrückt und dadurch schon der Druck einer gewöhnlichen Spindelpresse hervorgebracht.

Der Hauptdruck erfolgt aber nun durch Drehung der mit der unteren horizontalen Schraubenspindel verbundenen Kurbel, welche den kleinen Kolben in seinen Zylinder treibt und so in dem Glycerin eine Spannung bis zu 300 Atmosphären erzeugt, welcher Druck sich durch den oben erwähnten vertikalen hydraulischen Kolben auf das zu pressende Material weiter fortpflanzt und durch das Manometer kontrolliert wird. Um aus dem Preßgefäß die darin feststehenden Kuchen zu entfernen, wird dasselbe mittels zweier Ösen an der oberen Traverse in zwei Bügeln aufgehängt und die Preßkuchen dann durch Niederschrauben der Druckschraube ausgestoßen. Es kommt nun vor, daß bei Substanzen, die viel Öl oder Flüssigkeit enthalten und sich daher räumlich stark zusammenpressen lassen, bei Eindrehen des unteren Kolbens der höchste Druck noch nicht erreicht ist. In diesem Falle schiebt man den kleinen Kolben wieder ganz zurück, preßt mit der oberen, am Handrad befindlichen Schraube nach und treibt dann den Kolben abermals, bis der Manometer 300 Atmosphären Druck anzeigt. Soll nach einer gewissen Zeit die Presse mit frischer Glycerinfüllung versehen werden, so schraubt man zunächst das Manometer ab und läßt durch die entstandene Öffnung das alte Glycerin vollständig ablaufen. Hierauf bringt man den Kolben, auf welchem der Preßsteller sitzt, in seine frühere Stellung und schraubt den kleinen Preßkolben ganz herein. Die Füllung muß nun recht vorsichtig erfolgen, indem man den kleinen Preßkolben langsam heraus-schraubt und ist solcher nach der vollständigen Füllung des Manometers wieder aufzusetzen.

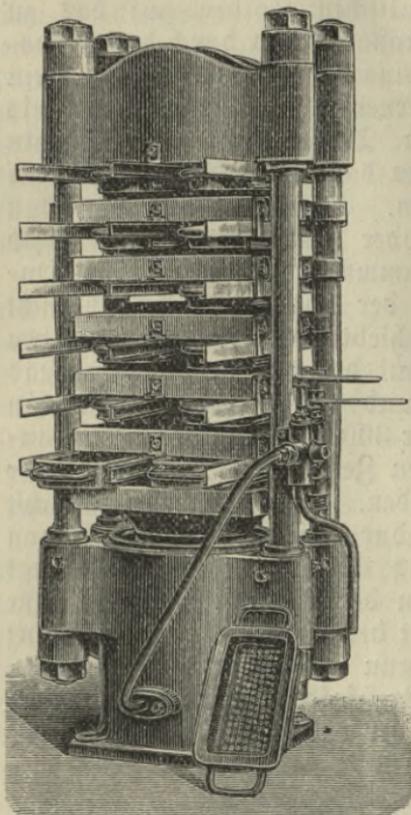
Die neuen hydraulischen Pressen von Brind & Hübner in Mannheim haben den gewöhnlichen Konstruktionen gegenüber bedeutende Vorzüge, welche bestehen in:

1. Schneller und einfacher Bedienung bei größter Ölausbeute;
2. Wegfall teurerer Einschlagtücher;

3. Herstellung schöner, ganz gleichmäßig ausgepreßter Kuchen, welche nicht beschnitten zu werden brauchen;

4. große Dauerhaftigkeit ohne Verschleiß kostspieliger Teile.

Fig. 91.



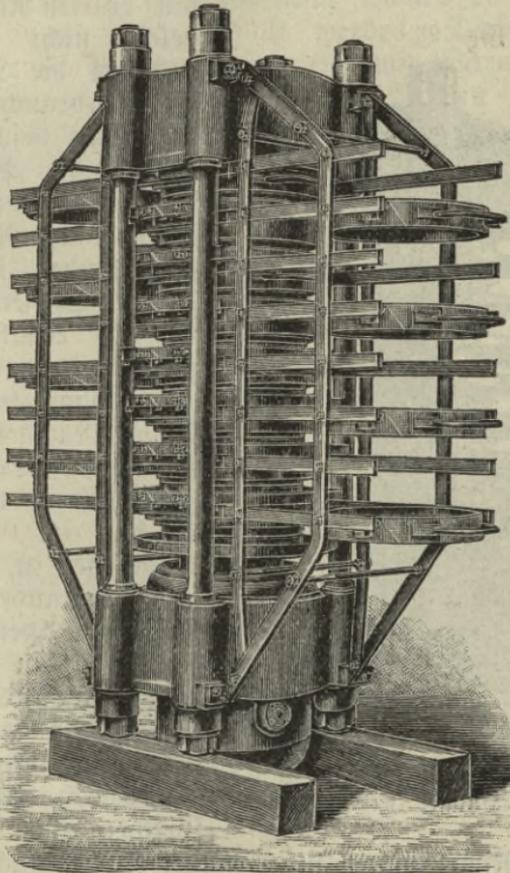
Hydraulische Kastenpresse
von Brind & Hübner in Mannheim.

Die Konstruktion ist im allgemeinen folgende: In der Presse sind 4, 6, 8 oder 10 schmiedeeiserne oder stählerne Ringe übereinander eingebaut und ist jeder dieser Ringe mit einem beweglichen, fein durchlochten Boden aus Stahl versehen. Zwischen je zwei Ringen befindet sich eine gußeiserne oder gußstählerne Preßplatte, deren oberer Teil gerillt, während die untere Fläche ganz glatt ist. An diesen Preßplatten, welche zwischen den Säulen der Presse geführt werden, befinden sich Schienen befestigt, in welchen die Preßringe hängen und welche beim Herausziehen sowohl als beim Einschieben in die Presse als Führungen dienen; außerdem hat jede Preßplatte noch einen großen, ringsherum laufenden Kanal zum Auffangen des ausgepreßten

Öles. Die Füllung der Presse geschieht einfach wie folgt: Man legt auf die mit Löchern versehene Stahlplatte eines jeden Ringes einen Deckel aus geflochtenen Roßhaaren, Wolle oder Filz, hierauf den auszupressenden Samen und

dann die neuen Roßhaardeckel. Sind alle Ringe gefüllt, so setzt man die Presse unter Druck, der obere geriffelte Teil eines jeden Preßtellers dringt dann in den darüber

Fig. 92.

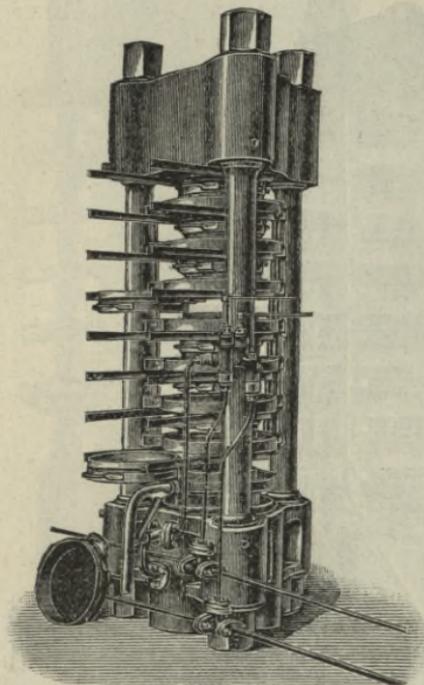


Hydraulische Ringpresse von Brinck & Hübner in Mannheim.

liegenden Ring ein und fließt das Öl durch den Roßhaardeckel, die gelochte Stahlplatte und die Killen des Preßtellers in den Ölkanal ab.

Ist der Abfluß des Oles auf der ganzen Fläche des Kuchens gleichmäßig nach unten erfolgt, so hat das Öl auch nur die dünne Kuchenschicht zu durchdringen, fließt also leicht und schnell ab und liefert einen überall durchaus gleichmäßig ausgepreßten Ölkuchen von genauer Form. Die

Fig. 93.



Hydraulische Ringpresse
von Brinck & Hübner in Mannheim.

ganz exakten Randflächen, welche nicht ölhaltiger sind als die Mitte des Kuchens, brauchen folglich auch nicht beschnitten zu werden. Bei Pressen für besonders große Kuchen werden die Ringe zum Herausheben zu schwer. Solche Pressen (Fig. 92 und 93) erhalten daher zwei Seitengerüste und einen doppelten Einfaß Ringe. Nachdem der eine abgepreßte Saß Ringe zum Entleeren und Füllen auf das eine Gerüst herausgezogen ist, wird stets sofort der andere gefüllte Saß von dem andern Gerüst aus in die Presse geschoben und ist die Arbeitsweise eine sehr einfache und kontinuierliche.

Durch Einbau entsprechender Preßkasten anstatt der Ringe können außer runden Kuchen auch viereckige und trapezförmige beliebiger Größe erzeugt werden. Sämtliche Pressen werden auch mit Dampf- oder Heißwasserheizung geliefert, und zwar mit Heizung jeder einzelnen Preßplatte. Da jeder Kuchen zwischen zwei geheizten Preßplatten sitzt, so ist die Erwärmung eine gleichmäßige und vollständige

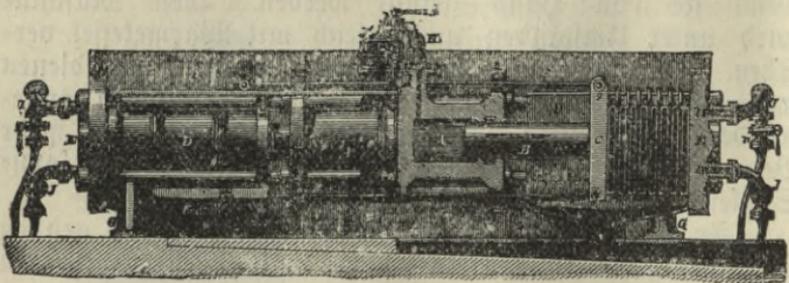
und erzielen diese Pressen Resultate, wie noch kein anderes Pressensystem. Damit man in jeden Ring ein möglichst großes Quantum Samen bringen kann, wird noch eine besondere Füllmaschine beigegeben, welche in einer Minute bis acht Ringe selbsttätig mit Samen füllt und preßt, so daß solche circa 20 Prozent mehr Samen enthalten, als wenn sie von Hand gefüllt werden. Diese Maschine wird unter Umständen auch gleich mit Wärmekessel versehen. Sie reicht aus, um circa 15 Pressen zu bedienen und wird gewöhnlich nur bei größeren Anlagen angewendet. Alle Pressen sind für 300 Atmosphären und mehr Betriebsdruck konstruiert und besitzen Preßzylinder, sowie Säulen und Muttern aus Gußstahl.

In Fig. 94 und 95 ist die Einrichtung einer großen hydraulischen Horizontalpresse mit 4 Preßzylindern dargestellt, und zwar in Fig. 94 die Seitenansicht (der rechtsliegende Teil im Durchschnitt), in Fig. 95 die Ansicht von oben. Durch zweckmäßig angebrachte Röhrenleitungen kann man sämtliche Preßkolben unter Anwendung nur einer Pumpe in Bewegung setzen und ist auch die Einrichtung getroffen, daß der Preßkolben eines Preßzylinders, nachdem man den Druck aufgehoben hat, von selbst in die Preßzylinder zurücktritt, was durch Ausströmen des Wassers aus dem Zylinder durch die Pumpe vermittelt wird.

Die Einrichtung des eigentlichen Preßraumes ist aus der rechtsseitigen Hälfte der Abtheilung ersichtlich, die Preßsäcke, welche die Gestalt von flachen Prismen erhalten, werden frei zwischen je zwei Blechtafeln aufgehängt und befindet sich unterhalb des Preßraumes eine aus zwei schiefgestellten Platten bestehende Vorrichtung, welche dazu dient, das abfließende Öl aufzufangen und nach einer gemeinschaftlichen Sammelröhre zu leiten. Die Arbeit mit diesen Pressen geschieht in der Weise, daß immer zwei aneinander diagonal gegenüberliegende Pressen drücken, indessen die beiden anderen neu beschickt werden und sind zur Bedienung des ganzen Preßsystems nur zwei Arbeiter erforderlich, und zwar für jede Hälfte je ein Arbeiter.

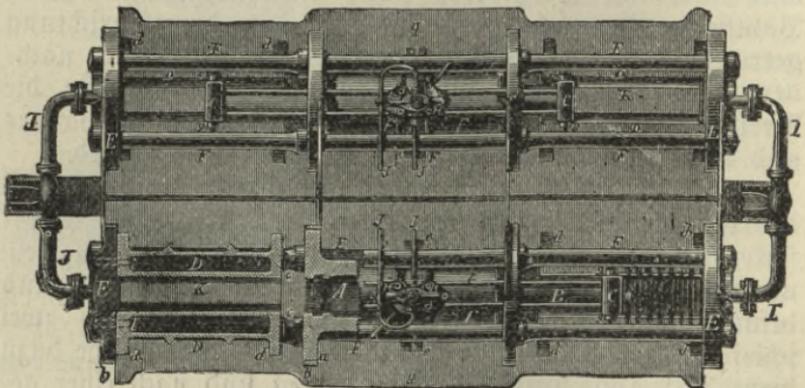
Während in dem einen Preßzylinder der Balken nach vorwärts geht, zieht er sich in dem zweiten zurück; der Arbeiter hebt die ausgepreßten Rückstände aus der Presse und ersetzt sie durch neue Säcke, welche mit zu pressendem Mehle gefüllt sind.

Fig. 94.



Horizontalpresse mit 4 Preßzylindern.

Fig. 95.



Horizontalpresse mit 4 Preßzylindern (Oberansicht).

Die Ölpreſſe von Librée in Drieffield iſt eine ſogenannte Tiegelpreſſe mit vier Preßplattformen, welche zungenförmige Preßkuchen liefert. Sie iſt äußerſt kräftig aus Guß- und Schmiedeeiſen konſtruiert, hat einen hydrau-

lischen Preßkolben von 36 Zentimeter Durchmesser, der im Falle einer notwendig werdenden Reparatur leicht herausgenommen werden kann, ohne die ganze Presse demontieren zu müssen. Die Presse ist auf 3000 Tons Druck abprobiert, arbeitet indessen nur mit etwa 1300 Tons, was auf die 339 Quadratcentimeter betragende Fläche der Preßkuchen verteilt, mehr als eine Tonne oder genauer 12·8 Metercentner oder 154 Atmosphären Druck ausmacht. Die Preßplatten, welche den Samen aufnehmen, sind aus starkem, innerhalb kanellierten Eisenblech gefertigt, mit einem Rand von Filz eingefasst, der als seitliche Begrenzung dient, mit Handgriffen auf der breiten Endseite versehen und auf der entgegengesetzten schmälern Seite durch Lederstreifen scharnierartig verbunden. Auf diese Weise spart man jedes leicht zerreißen Einschlagtuch, kann den Samen leicht einfüllen, den fertigen Kuchen leicht entfernen und das ausgepreßte Öl findet bequemen Abfluß. Die erhaltenen Ölkuchen sind sehr fest und scharfkantig. Die Betriebspumpe kann sechs Pressen auf einmal bedienen, sie hat einen Kolben von 6 Zentimeter und einen von 8 Zentimeter Durchmesser. Beide wirken anfangs, wo die Presse sich rasch schließt, gemeinsam, später aber wird, sobald das Ventil des großen Kolbens sich öffnet, die ganze Kraft auf den kleineren Kolben übertragen, bis auch dessen Ventil durch seine Hebung den erreichten zulässigen Druck zu erkennen gibt.

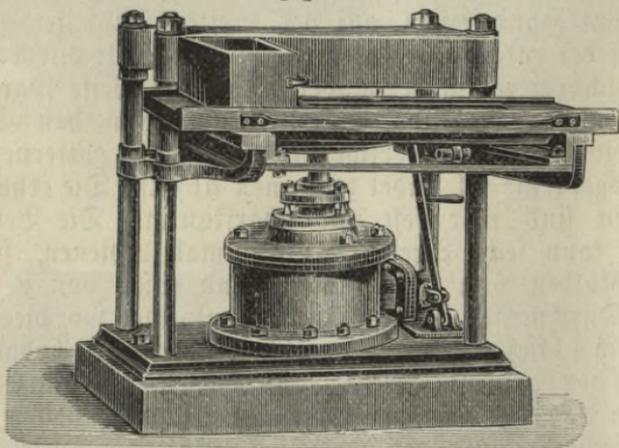
Die Vorpresse für Ölfrucht dient dazu, das gemahlene lockere Material auf ein möglichst kleines Volumen zusammenzupressen, aber höchstens bis zu dem Grade der Pressung, bei welchem das Öl anfängt hervorzuströmen. Da für diese Arbeit ein hoher Druck nicht nötig ist, so wird die Vorpresse mit Dampfdruck betrieben. Infolge dieser Vorpressung kann man die hydraulische Ölprelle mit der größtmöglichen Materialmenge beschicken und erhält dadurch die größte Leistungsfähigkeit derselben. Die Vorpresse hat also den Zweck, Zeit und Betriebskraft zu sparen, welche verloren gehen würden, wollte man die

Pressung des Materiales allein durch die hydraulische Öl-
presse vornehmen.

Die Bedienung der Vorpresse geschieht folgender-
maßen:

Die gemahlene Ölfrucht gelangt entweder ungewärmt
direkt von Hand oder, falls sie vorgewärmt wird, durch
die Ausfallöffnung der Wärmepfanne in den Fülltrichter.
Diesen schiebt man dann über eine Öffnung in der Gleit-
bahn, durch welche das Preßgut auf ein Tuch fällt, das

Fig. 96.



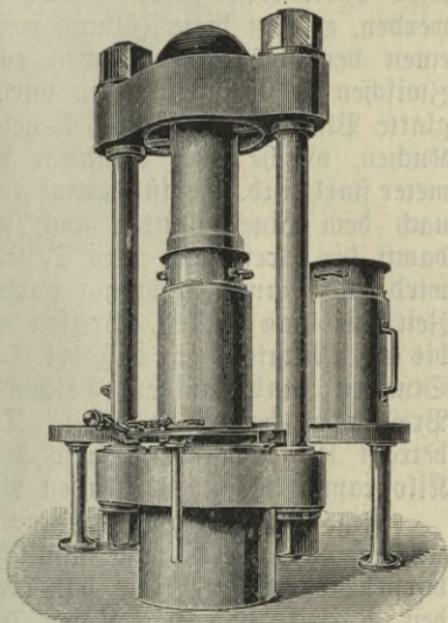
Maschine zum Vorpressen von Ölfuchen von Fr. Krupp-Grusonwerk
in Magdeburg-Buckau.

auf einer Tafel aus Eisenblech ausgebreitet ist. Letztere
ruht auf einem verschiebbaren Gestelle. Die Gleitbahn wird
nun aufgeklappt, das Material in das darunter liegende
Tuch eingeschlagen und samt der Blechplatte mittels des
Gestelles auf den Preßtisch geschoben. Dabei stößt man
dasselbe gegen den Hebel, der Dampfeinlaßschieber wird
hierdurch geöffnet und der Dampf strömt unter den Kolben,
der sich hebt und das auf dem Preßtische liegende Material
gegen die obere Platte drückt. Nachdem der auf diese

Weise gebildete Kuchen einige Sekunden unter Druck ge-
standen hat, wird der Dampfaustritt unter Zurückziehen
des seitlich angebrachten Griffes bewirkt und der Preßtisch
bewegt sich abwärts. Hierauf wird die Gleitbahn wieder
heruntergeklappt, die Eisenblechtafel mit dem darauf
liegenden Kuchen seitlich abgezogen und derselbe auf die
hydraulische Presse ge-
schafft. Bei einiger Fer-
tigkeit des Arbeiters in
der Bedienung der Vor-
presse dauert die Be-
schickung der hydraulischen
Ölpresse mit vor-
gepreßten Ölkuchen nur
einige Minuten, so daß
eine Vorpresse eventuell
für sechs hydraulische
Pressen genügt.

Die hydraulische
Presse für Coprah
und Palmkerne von
Fr. Krupp-Grusonwerk,
in Fig. 97 dargestellt,
arbeitet mit einem Druck
von circa 2250 Kilo-
gramm auf den Qua-
dratzoll englisch; der
Preßzylinder ist aus
Stahlguß und der Kol-
ben aus Hartguß her-
gestellt. Der gleichfalls
aus Hartguß bestehende Preßkasten, welcher zur Aufnahme
der Ölfrucht dient, hat einen viereckigen Querschnitt und
ist seitlich und am Boden mit Ruten versehen. Die Ruten
der Seitenwände laufen vertikal, die des Bodens nach dem
Ausflußrohre hin. Diese genuteten Wände sind mit fein-
gelochten Stahlplatten bedeckt, welche durch zwei Schluß-

Fig. 97.



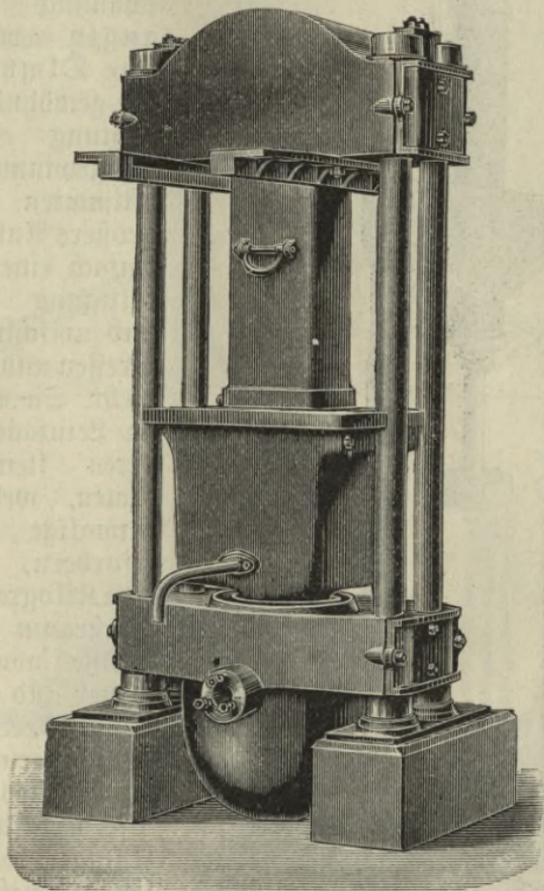
Hydraulische Presse für Coprah und
Palmkerne.

keile mit den Kanten fest zusammengeschoben werden. Nach erfolgter Pressung werden diese Keile durch den sich nach abwärts bewegenden Preßkasten selbsttätig gelöst und dann von Hand herausgezogen. Der Preßkolben preßt den Preßkasten mit den Ölfrüchten nach oben an den Preßstempel. Sobald die Pressung geschehen, wird der Kolben gelöst, der Stempel auf den Gleitschienen nach der Seite geschoben und die Kuchen herausgenommen. Der Preßkasten wird partielle gefüllt. Damit die Kuchen gleich groß werden, erfolgt diese Füllung mittels eines Kübels, welcher einen der Größe der Kuchen entsprechenden Inhalt hat. Zwischen je zwei Füllungen wird eine geriffelte oder eine glatte Platte aus Stahlblech gelegt. Es bilden sich zwölf Kuchen, welche nach beendeter Pressung circa 20 Millimeter stark sind. Es ist darauf zu achten, daß das Preßgut nach dem Hineinschütten auch gleichmäßig verteilt wird, damit die Presse auf allen Seiten gleichmäßig beansprucht wird und man gleichmäßig starke Preßkuchen erhält. Die Zeit für das Füllen, Pressen und Entleeren beträgt 35 bis 40 Minuten, so daß bei Tag- und Nachtbetrieb (22 Stunden) und einiger Geschicklichkeit des Arbeiters 33 Pressungen bewirkt werden. Die Leistung pro Stunde beträgt 125 Kilogramm, also pro 22 Stunden etwa 2750 Kilogramm des zu pressenden Materiales.

Fig. 98 stellt eine hydraulische Ölpreffe für runde Kuchen dar, welche eine ähnliche Wirkungsweise wie die vorstehende besitzt. Sie hat gegenüber den Kastenpressen den Vorteil, daß das Lösen der Keile und Preßwinkel fortfällt. Außerdem geht die Bedienung insofern schneller vonstatten, als während der Pressung ein zweiter Seiher gefüllt und somit die Zeit besser ausgenutzt wird. Der Preßstempel steht bei dieser Maschine fest, während der Seiher zum Füllen und Entleeren auf einen Bortisch gezogen wird. Der Seiher besteht aus einem geschmiedeten Stahlzylinder mit eingebohrten konischen Löchern von $\frac{1}{2}$ Millimeter Durchmesser. Um den Seiher ist ein Schutzmantel angebracht, welcher das Umherspritzen des Oles verhindert.

Das Herausstoßen der Kuchen geschieht bei kleineren Pressen von Hand, bei größeren, bei denen auch die Seiser fahrbar

Fig. 98.

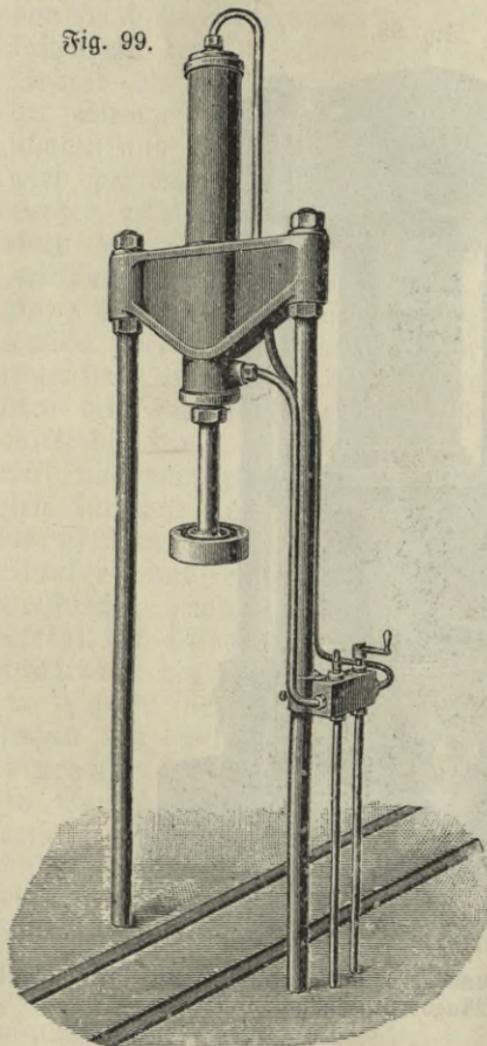


Hydraulische Presse für runde Kuchen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

sind, durch einen Ausstoßapparat Fig. 99. Der Stempel wird bei demselben ebenfalls auf hydraulischem Wege auf-

und niederbewegt, die Steuerung geschieht durch ein einfaches Wechselventil.

Fig. 99.

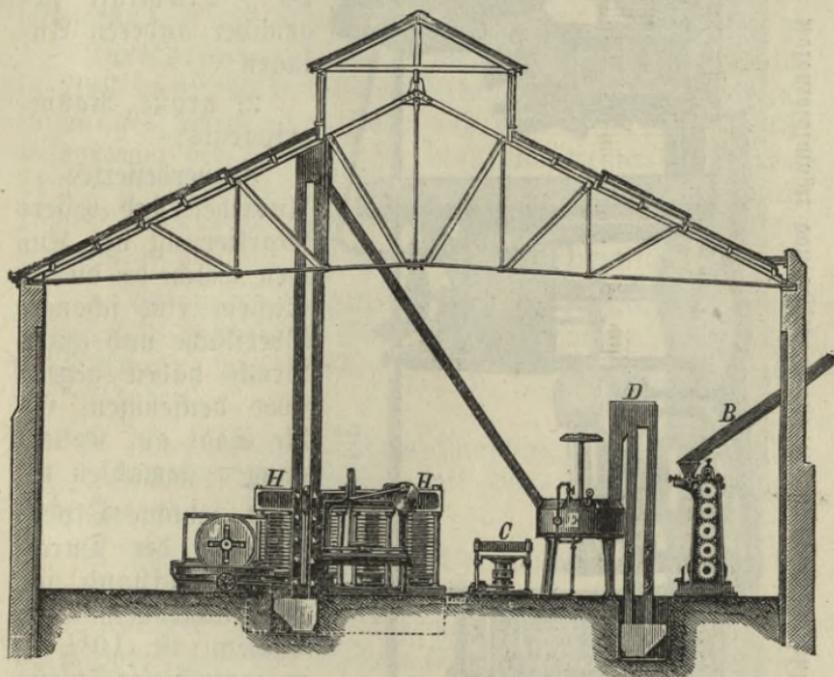


Ausstoßapparat für Kuchen von Fr. Krupp-
Grusonwerk in Magdeburg-Budau.

Die in Fig. 100 im Durchschnitt zur Anschauung gebrachte anglo-amerikanische Ölmühle zeigt die gewöhnliche Einrichtung einer für Ölgewinnung bestimmten Anlage; größere Anlagen sind einfach eine Vervielfältigung derselben und umschließen acht Pressen und auch noch mehr. Sie verarbeitet an Weisensaft und anderen kleinen Ölsamen, welche nur einmalige Pressung erfordern, 750 bis 900 Kilogramm; der Pressraum hat eine Größe von 11×9 Meter und eine Höhe von 5 Meter und die Maschinerie erfordert an Betriebskraft 46 Pferdekraft; in einer Anlage können beliebig viele solcher Säße vereinigt werden und erfordert jeder derselben eine weitere Betriebskraft von 35 Pferdekraften.

Die ganze Einrichtung und auch der Arbeitsvorgang ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich: Die Saat geht über die Walzen B und wird dann zum Elevator D und von diesem in die Wärmepfanne E geführt. Von hier geht die Masse in die Formmaschine C, wo die Saat gemessen, formiert und hinreichend zusammengedrückt wird,

Fig. 100.



Durchschnitt durch eine anglo-amerikanische Ölmühle.

um in den Pressen H untergebracht zu werden. Die Kuchen werden nach vorgenommener Pressung auf der Schneidemaschine zur gewünschten Höhe beschnitten, worauf der Abfall im Kollergang T zu Mehl vermahlen und wieder in die Wärmepfanne E geworfen wird. Die Pressen stehen in einem Kasten, in welchen das abgepresste Öl abfließt,

Solonialmühle von Howe, Towns & Thompson in GmM.

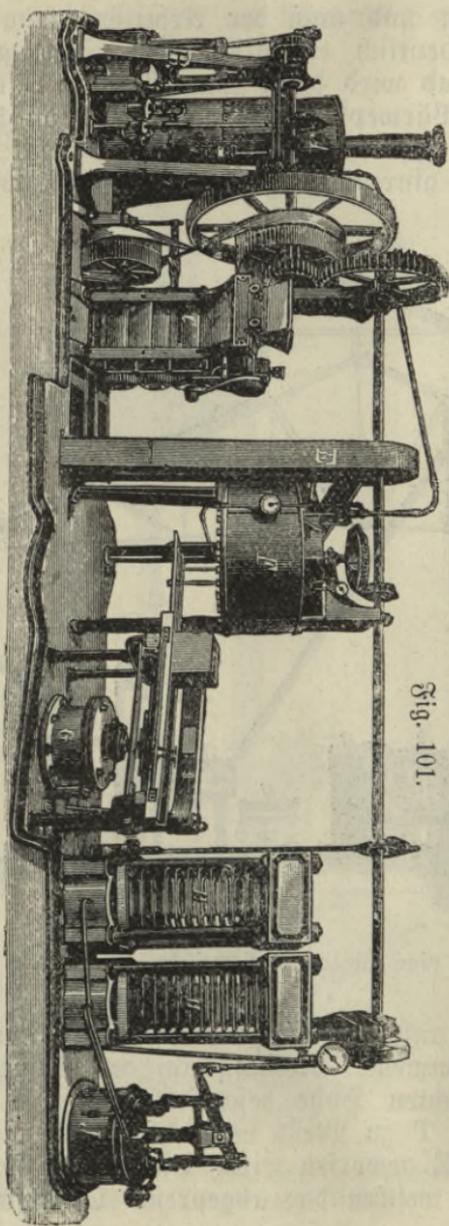


Fig. 101.

um mittels einer Pumpe in die Lagergefäße geleitet zu werden. Die wesentlichsten Vorteile der Anlage sind:

1. Ersparnis von 20% Triebkraft gegenüber anderen Anlagen;

2. große Raumersparnis;

3. verbessertes Aussehen und bessere Markierung der Kuchen, welche bei diesem System eine schönere Oberfläche und guten Bruch haben gegenüber denjenigen, wo die Saat auf Kollergängen gemahlen ist;

4. erhöhte Ölproduktion; der Durchschnittsrückstand in den Kuchen beim alten System ist $10\frac{1}{2}\%$, wogegen dieses System nur einen Rückstand von circa 7% läßt, so daß sich die Ölgewinnung um $3\frac{1}{2}\%$ erhöht;

5. Ersparnis von 50% an der Bedienung im Preßraum;

6. Ersparnis an Preßtüchern;
7. Reduktion des Gewichtes der Maschinerie zur Verarbeitung eines gewissen Quantum;
8. das System paßt für alle Ölsaaten und Nüsse;
9. Abschaffung der Kopfhaarpresßdeckel;
10. da die ganze Maschinerie durch Riemen getrieben wird, erzielt man große Ersparnis im Antriebe und Erleichterung in der Einrichtung.

Die Kolonialölmühle von Rose, Downs & Thompson in Hull dient für Lein- und andere kleine Ölsaaten, welche einmaliges Pressen erfordern und verarbeitet 355 bis 431 Kilogramm pro Stunde. Sie beansprucht einen Raum von 11.5×5 Meter, zwei Mann zur Bedienung und wiegt 25.380 Kilogramm. Sie besteht aus einer eisernen Fundamentplatte, auf der die folgenden Teile montiert sind:

A. Vertikaler Stahlkessel von 91.7 Zentimeter Durchmesser, 248 Zentimeter Höhe mit drei Querrahmen, einem 8 Millimeter starken Mantel mit 10 Millimeter starken Stirnwänden.

B. Die vertikale Dampfmaschine, deren Zylinder 20 Zentimeter Durchmesser mit 30.5 Zentimeter Hubhöhe hat.

C. Der Walzenstuhl zum Vermahlen der Samen, die Schnecke zur Beförderung der Saat zum Elevator E, die mit Rührwerk versehene Wärmepfanne F, an welche sich die Dampfkuochenformmaschine G anschließt. Zunächst dieser befinden sich zwei hydraulische Pressen H, ein Saß Pumpen T. Die Kuchen-schneidemaschine K ist über der Kuchenformmaschine angeordnet.

Extraktionsvorrichtungen.

Man versteht unter der Extraktion in der chemischen Technik im allgemeinen die Entfernung bestimmter Anteile aus festen, halbflüssigen oder flüssigen Körpern vermittels geeigneter Lösungsmittel, welche letztere entweder in dem Extrakte verbleiben oder durch Abtreiben (Destillation) wieder aus demselben entfernt werden. Das Extraktionsverfahren findet ausgedehnte Anwendung für die Gewinnung von Gerb-, Farb- und Riechstoffen, von Ölen und Fetten aus Samen, Rückständen usw., von Arzneistoffen, Drogen usw. Als Lösungsmittel bei der Extraktion dienen je nach der Natur der zu extrahierenden Substanz und dem Material, aus dem sie ausgezogen werden sollen, die verschiedensten Flüssigkeiten: Wasser, Alkohol (Äthyl-, Butyl-, Propyl-, Amylalkohol) Äther (Äthyl-, Petroleum-, Essigäther), Schwefelkohlenstoff, die verschiedensten Kohlenwasserstoffe, insbesondere Benzol, Xylol, Benzin, dann Tetrachlorkohlenstoff u. a. m.

Der Vorgang bei der Extraktion ist im Prinzip stets genau der gleiche, doch ist die Ausführung bei den verschiedensten Stoffen sehr verschieden. Immer geht der eigentlichen Extraktion ein osmotischer Vorgang voraus, so daß also der Inhalt der Zelle durch das in dieselbe eintretende Lösungsmittel verdrängt und diese mit dem Lösungsmittel erfüllt wird. Je nach der Beschaffenheit der zu extrahierenden Substanz bildet nun die gewonnene Flüssigkeit (wie bei Farbhölzern) das Extraktionsprodukt, während Holzspäne als fast wertloses Material verbleiben oder es ist der Rückstand das geforderte Produkt, wie bei vielen physiologischen Präparaten. Aber es lassen sich auch beide Substanzen, Extrakt und Rückstand, verwenden, wie es z. B. bei dem Ölsamen, bei fett- und ölgetränkter Putzwolle der Fall ist, wo allerdings, wie bei Ölsamen, das Öl das wertvollere, die verbleibenden Hülsen und

Proteinstoffen das minder wertvolle Material bilden. Eine nicht unwichtige Rolle spielt bei der Extraktion die Einhaltung bestimmter Temperaturen, weil manche Stoffe Zersetzung erleiden, wenn gewisse Wärmegrade überschritten werden (Gerbstoffe), andere Körper wieder nur bei gewissen Temperaturen löslich werden. Eine sehr wichtige Sache — sofern es sich nicht um wässrige Extrakte handelt — ist das kontinuierliche Arbeiten und die damit verbundene Wiedergewinnung des Lösungsmittels möglichst ohne Verlust.

So verschieden auch die Extraktionspräparate beschaffen sind, lassen sich dieselben doch auf eine Anzahl Grundformen zurückführen:

a) Einkörper: Für wässrige Extrakte, besonders für Farbhölzer;

b) Einkörper: Für Extraktionen mit flüchtigen Lösungsmitteln, in Verbindung mit Rückflußkühlern;

c) Mehrkörper: Für wässrige Extrakte, Farbhölzer, Gerbhölzer, Drogen usw.;

d) Mehrkörper: Für Extraktionen mit flüchtigen Lösungsmitteln, wie z. B. zur Herstellung von Tannin etc., mit Abtriebsvorrichtung für die Lösungsmittel.

Die verschiedenen sogenannten Extraktionsapparate sind hierfolgend nach F. H. Meyer in Hannover-Hainholz schematisch ange stellt.

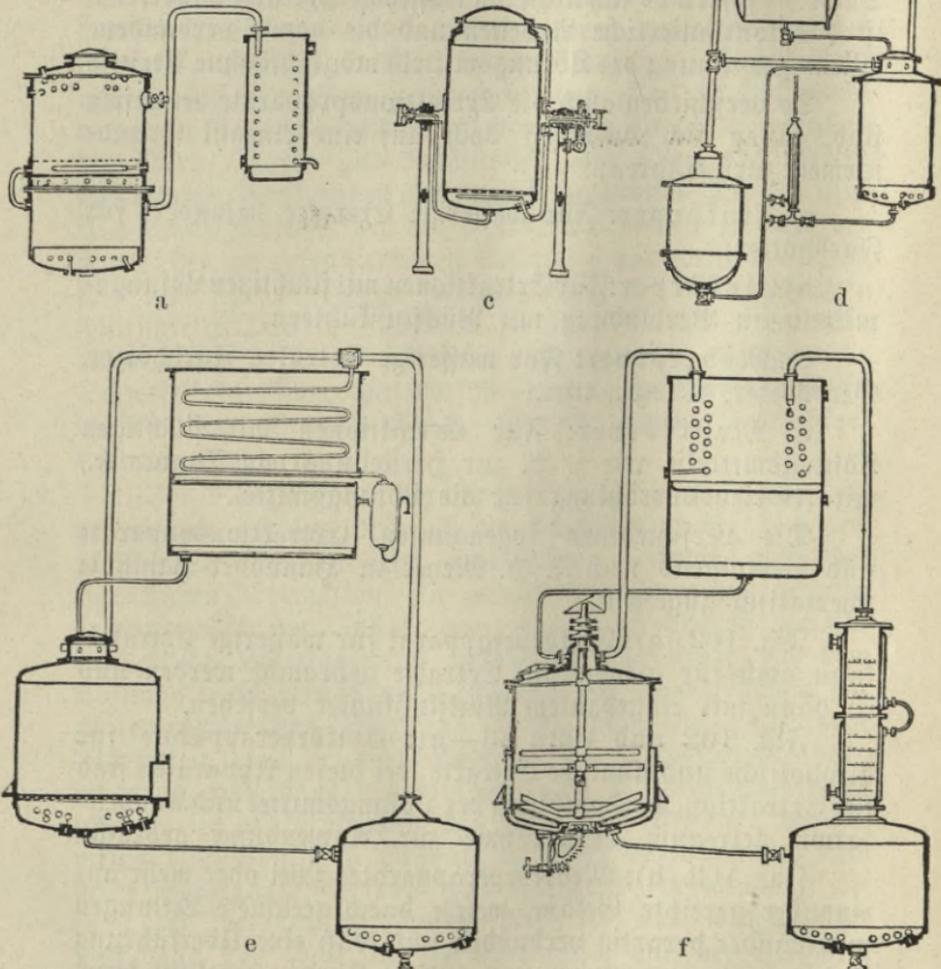
Fig. 102 (a): Einkörperapparat für wässrige Extrakte; kann auch für alkoholische Extrakte gebraucht werden und ist dann mit eingebautem Rückflußkühler versehen.

Fig. 102 und 102a (d—g): Einkörperapparate für alkoholische und ähnliche Extrakte; bei diesen Apparaten sind für Extraktion, Verdampfung der Lösungsmittel und Kondensation getrennte Gefäßräume zur Anwendung gebracht.

Fig. 103 (h): Mehrkörperapparate; zwei oder mehr aneinander gereichte Gefäße, welche durch geeignete Leitungen miteinander derartig verbunden sind, daß eine Überführung der Inhalte von einem zum andern Körper erfolgen kann.

Solche Anordnungen nennt man Batterien und weil überdies nach dem Prinzip der Diffusion gearbeitet wird, Diffusionsbatterien. Bei dieser Arbeitsweise muß

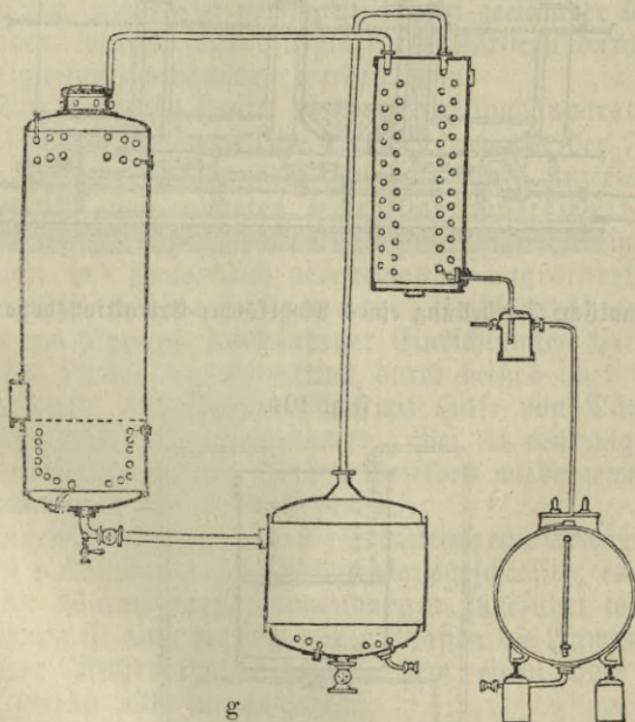
Fig. 102.



Schematische Darstellung von Einförper-Extraktionsapparaten.

das Lösungsmittel sämtliche Gefäße der Batterie nacheinander passieren, so daß die Füllung so oftmal zur Auslaugung gelangt, als Gefäße in der Batterie vorhanden sind. Dadurch findet nicht allein sehr gründliche Ausnutzung des Materials, sondern auch vor allem eine hohe Kon-

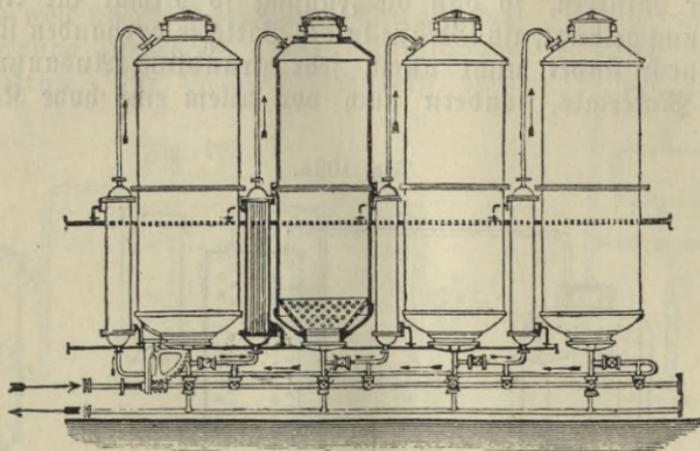
Fig. 102a.



Schematische Darstellung von Einkörper-Extraktionsapparaten.

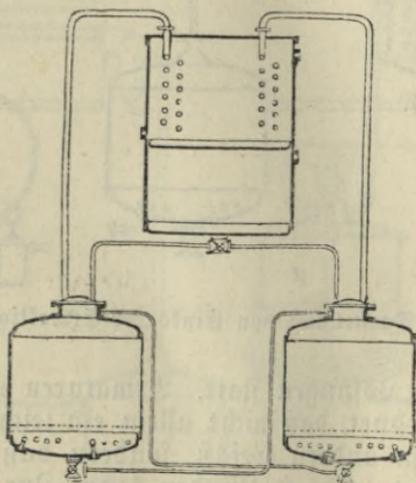
zentration der Lösungen statt. Armaturen und Leitungen sind so angeordnet, daß nicht allein ein leichtes Übergehen von einem zum andern Gefäß, sondern daß auch Füllung und Entleerung leicht stattfinden kann. Zur Regelung der Temperaturen sind entweder Schlangen in die Körper

Fig. 103.



Schematische Darstellung eines Mehrkörper-Extraktionsapparates.

Fig. 104.



Schematische Darstellung eines Wechsel-Extraktionsapparates.

eingebaut, welche den Dampf direkt oder indirekt wirken lassen, oder man hat zwischen den einzelnen Körpern Kalorifaktoren eingebaut, welche den übergehenden Saft erwärmen. Die Bewegung der Extrakte innerhalb der Batterie findet entweder durch Wasser Säulen oder mittels Pumpen statt, auch wird komprimierte Luft angewendet. Um den in den Rückständen enthaltenen Alkohol, Äther, Benzol usw. wieder zu gewinnen, ist ein geeigneter Kühler vorhanden, welcher mit den einzelnen Körpern durch eine Übersteigleitung verbunden werden kann.

Die einfachste Form eines Extraktionsapparates ist der in Fig. 102 a dargestellte Einkörperapparat der Firma F. S. Meyer in Hannover-Hainholz und unterscheidet sich derselbe von anderen Extraktionsapparaten hauptsächlich dadurch, daß Extraktor und Destillator übereinander und nicht wie gewöhnlich nebeneinander angeordnet sind. Durch entsprechende Stellung der Umschaltähne und anderer am Apparat vorhandener Einrichtungen hat man es in der Hand, die Extraktion durch heißes oder kaltes Lösungsmittel auszuführen oder mit Hilfe von Dämpfen des Lösungsmittels vorzunehmen. Bei Anwendung von flüchtigen Lösungsmitteln werden dieselben wiedergewonnen und kommen in den Betrieb zurück.

In gewissen Fällen ist bei der Extraktion eine Erwärmung durch in e eingebaute Heizschlangen ausgeschlossen, es muß daher die Wärme durch Umwandlungen zugeführt werden. Sehr häufig ist auch bei sehr zähen Massen die Anwendung besonderer Rührvorrichtungen in dem einen oder dem andern Gefäß nicht zu umgehen.

Der mit Rückflußkühler nach Schema Fig. 102 c ausgestattete Apparat wird fast ausschließlich mit Benzin oder Benzol betrieben. Als Extrakteur dient der mittlere, als Verdampfer des Lösungsmittels der untere und als Kondensator und Rezipient der obere Körper.

Falls erforderlich, wird Leitung und Armatur für dreifache Führung des Lösungsmittels im Extrakteur, nämlich: 1. von oben nach unten, 2. von unten nach oben

und 3. in Dampfform von oben nach unten angeordnet. Zur automatischen Trennung des beim Ausblasen in das Benzin gelangenden Dampfwassers ist zwischen Kondensator und Rezipient ein besonderer Apparat angebracht.

Der sogenannte Wechselextraktionsapparat bildet ein Zwischenglied zwischen den einfachen Apparaten und den Extraktionsbatterien. Zwei Exraktoren (schematisch dargestellt in Fig. 104), welche gleichzeitig auch als Destillatoren dienen, stehen nach oben mit zwei Kühlern und diese wieder mit dem gemeinschaftlichen Reservoir für das Lösungsmittel in Verbindung. Der obere Teil des einen Exraktors ist durch eine umschaltbare Leitung mit dem unteren Teil des andern verbunden, so daß auch beide Exraktoren eine Art Batterie darstellen. Die Lösungsmittel lassen sich so durch den Flüssigkeitsdruck des höher stehenden Reservoirs hin- und herbewegen.

Extraktionsvorrichtungen zur Gewinnung von Ölen und Fetten usw. Die Gewinnung von Ölen und Fetten nach dem Extraktionsverfahren kann eine vollkommene oder eine unvollkommene sein, je nachdem die Samenmehle ohne vorhergehende Pressung nur der Extraktion unterzogen oder aber die ausgepressten Kuchen nach Gewinnung des Vorschlagöles zerkleinert, wieder zu Mehl zermahlen und nun erst vollständig extrahiert werden. Die Extraktionsmittel sind durchaus leicht flüchtige Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen müssen, die fettigen Anteile der Samenmehle rasch zu lösen, andere Substanzen, wie Harz, Farbstoff usw., aber ungelöst zu lassen und ferner sich von dem Öle, beziehungsweise Fette wieder durch Wärmeentwicklung, Destillation, leicht und vollständig zu trennen, so daß das Lösungsmittel vollständig wiedergewonnen werden kann und auch nicht die geringsten Anteile zurückbleiben. Das Extraktionsmittel muß ferner so beschaffen sein, daß es nach der Verjagung aus der Fett- oder Öllösung dem Rückstande keinerlei Geruch oder Geschmack erteilt — es muß die Fette und Öle mit einem Worte in vollkommen reinem Zustande belassen. Je nach

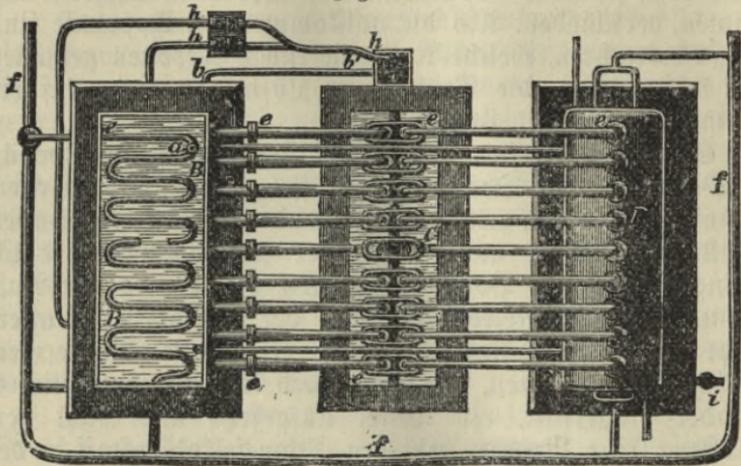
dem angewendeten Extraktionsmittel — Schwefelkohlenstoff, Kanadol, Benzol, Petroleumäther (Benzin), Schwefeläther, Tetrachlorkohlenstoff — beziehungsweise nach deren Flüchtigkeitsgraden sind die Apparate, welche hierbei in Verwendung kommen, verschieden. Als die vollkommensten Apparate sind jene zu betrachten, welche kontinuierliches Arbeiten gestatten und bei welchen die Verluste an Lösungsmitteln auf ein Minimum reduziert sind.

Einer der ältesten Extraktionsapparate ist von Haecht in Molenbeck St. Jean bei Brüssel konstruiert worden. Es sind vorhanden: zwei höher stehende Extraktionszylinder, Destillationsblasen, zwei Kühlfässer mit doppelten Kühlschlangen, zwei im Boden eingesenkte Reservoirs zur Aufnahme des Schwefelkohlenstoffes, der durch eine Wasserschicht vor Verdunstung geschützt ist. Eine Mühle zerquetscht den Samen, derselbe wird in die Extraktionszylinder eingefüllt, ein Deckel aufgesetzt und dicht verschlossen. Eine Pumpe hebt den Schwefelkohlenstoff in den Zylinder und nachdem er sich genügend mit Öl gesättigt hat, zieht man die Lösung in die Destillationsblase ab, um den Schwefelkohlenstoff durch Dampfschlangenheizung abzutreiben. Auf gleiche Weise wird der im Extraktionszylinder nach völliger Entfettung verbliebene Rest übergetrieben und in der zweiten Kühlschlange kondensiert. Dampfkessel und Dampfmaschine wird durch Mauerwerk gänzlich von der eigentlichen Fabrik isoliert, um die Gefahr einer Entzündung zu vermeiden, und die Rohrleitungen so eingerichtet, daß die paarweise vorhandenen Apparate nach Belieben miteinander kombiniert werden können.

Extraktionsapparat von Deiß. Fig. 106 stellt den Apparat im Durchschnitte, Fig. 105 in der Oberansicht vor. Die Hauptteile desselben sind: A eine in Zementmauerwerk ausgeführte, mit Blei gefütterte Zisterne, B das Extraktionsgefäß, C die Kühlvorrichtung, D der Extraktionsapparat. Nachdem die zu extrahierenden Substanzen in das Extraktionsgefäß gebracht sind (sie ruhen auf dem Siebboden dd), wird von oben ein zweiter Siebboden dd auf-

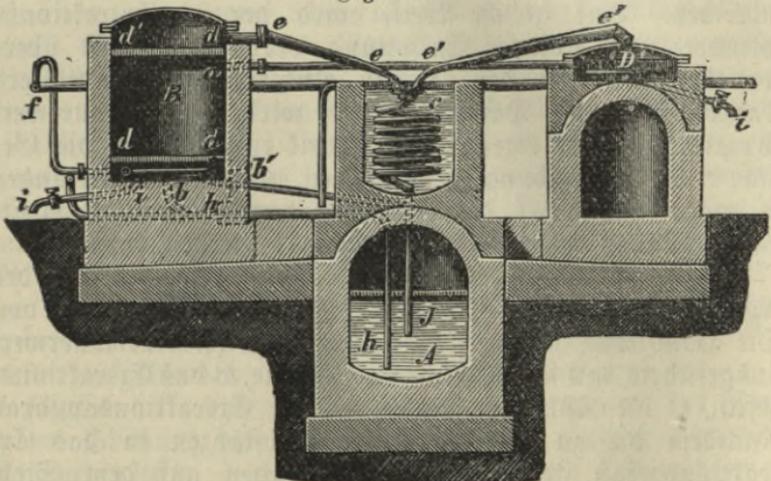
gelegt und der Apparat geschlossen. Mittels der Pumpen hh, welche durch h den Schwefelkohlenstoff aus A ansaugen,

Fig. 105.



Extraktionsapparat von Deiß (Oberansicht).

Fig. 106.



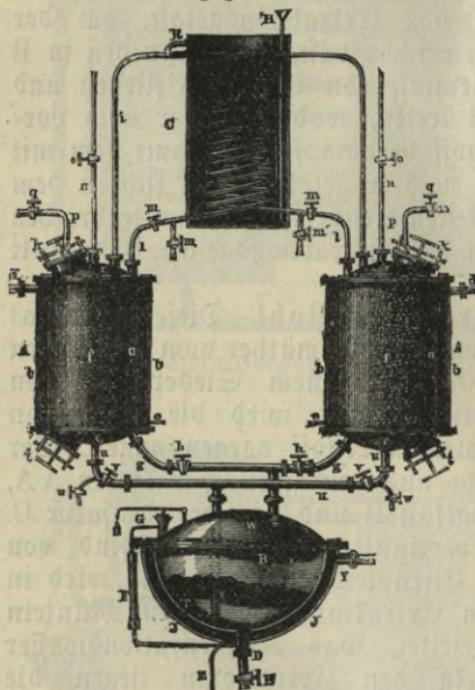
Extraktionsapparat von Deiß (Durchschnitt).

wird letzterer unter dd in das Extraktionsgefäß gebracht. Nach mehrstündiger Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes wird die entstandene Fettlösung nach a in den Destillationsapparat D gebracht, der durch die Dampfspirale d erwärmt wird. Die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes treten durch neue Röhren e in das große Schlangenrohr des Kühlers und fließt der verdichtete Schwefelkohlenstoff durch f in die Zisterne A. Man treibt so lange Schwefelkohlenstoff von unten nach oben durch das Extraktionsgefäß, bis der Inhalt desselben an Fett erschöpft ist, läßt dann den in B befindlichen Schwefelkohlenstoff von B nach A fließen und durch b Dampf nach dd treten, wodurch aller noch vorhandene Schwefelkohlenstoff verdampft und samt dem mit ihm verdichteten Wasser nach A gelangt, wo sich in dem Rohre die beiden Flüssigkeiten trennen. Um ununterbrochen arbeiten zu können, muß das Extraktionsgefäß B doppelt vorhanden sein.

Extraktionsapparat von Bohl. Dieser Apparat ist für die Anwendung von Petroleumäther vom spezifischen Gewicht 0.650 bis 0.700 und einem Siedepunkte von etwa 60° Celsius eingerichtet, und wird die Extraktion mit dem siedenden Kohlenwasserstoff vorgenommen. Der Apparat Fig. 107 besteht aus den zwei Extraktoren A A, dem Sammel- und Kochgefäß B und dem Kondensator C. Die kupfernen, innen verzinnten Extraktoren sind von Mantelgefäßen bb aus Eisenblech umgeben und wird in den Raum zwischen den Extraktoren und den Mänteln durch dd Dampf eingeleitet, das Kondensationswasser durch ee abgeleitet. In den Extraktoren liegen die Erwärmungsschlangen ff, welche durch die Röhren gg mit J und durch ii mit C in Verbindung stehen. Das Füllen der Extraktoren geschieht durch die Öffnungen kk, welche durch Deckel verschlossen werden, in welche die Röhren ll, nn und pp münden. Die am unteren Ende der Extraktoren angebrachten Entleerungsöffnungen tt sind ebenfalls durch Deckel geschlossen, in welche die Röhren nn münden, die sich in dem Rohre X vereinigen,

das in B mündet. Das Gefäß B ist doppelwandig, das innere Gefäß T ist aus verzinnemtem Kupfer, das äußere J aus Gußeisen gefertigt. Durch Y tritt Dampf in den Raum zwischen beiden Gefäßen, durch Z fließt das Kondensationswasser ab. In den kupfernen Deckel W von Y sind die Rohre X und g eingesetzt.

Fig. 107.



Bohlscher Extraktionsapparat.

man die Hähne $m m^1$, v und h , schließt die Hähne o , qu , w und E^1 , worauf man durch Öffnen von O aus einem hochgestellten Behälter Petroleumäther in die Extraktoren fließen läßt; der Äther durchläuft die Samenmasse, nimmt Öl aus derselben auf und fließt durch n und x nach B. Ist B bis zu zwei Drittel gefüllt, so wird der Zufluß des

Das Gefäß C, der Kondensator, besteht aus einem durch H mit Kühlwasser zu füllenden Blechzylinder, in welchem zwei kupferne, innen verzinnte Kühlschlangen liegen, welche mit den Extraktoren in Verbindung stehen. Auf den Boden der Extraktoren wird eine Filzscheibe gelegt und a durch einen Leder- oder Filzpfropfen geschlossen; der zu entöhlende Samen wird durch k eingeschüttet und oben ebenfalls mit einer Filzplatte bedeckt, in welcher sich ein dem Rohre i entsprechender Ausschnitt befindet. Nachdem die Füllöffnung verschraubt ist, öffnet

Lösungsmittels abgestellt und durch y Dampf zugeleitet, welcher den Inhalt von B zum Sieden bringt. Die Dämpfe entweichen durch g und verdichten sich in f solange, bis der Inhalt von A bis zum Siedepunkte des Lösungsmittels erhitzt ist, worauf die Dämpfe durch i in den Kondensator gehen und die Flüssigkeit, nachdem m¹ geschlossen ist, durch m und l in den inneren Zylinder des Extraktionsapparates geht und durch u x x zurückkehrt.

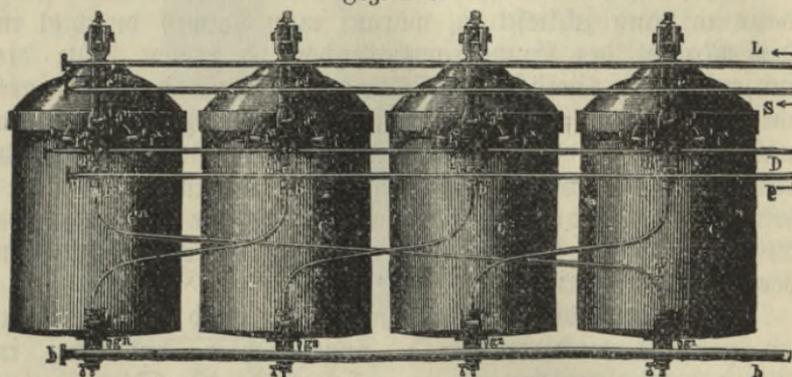
Man arbeitet solange fort, bis der Inhalt von A von Öl befreit ist; eine durch den Hahn w abgelassene Probe der Flüssigkeit muß, auf Papier getropft, verdampfen, ohne einen Fettsfleck zu hinterlassen. Man öffnet dann m¹ und schließt m, worauf man Dampf durch d in den Mantel des Extraktionszylinders A treten läßt; die sich in diesem Gefäße entwickelnden Dämpfe des Lösungsmittels pressen den flüssigen Teil des Inhaltes durch n und x nach B. Um zu verhindern, daß B zuviel gefüllt werde, unterbricht man im gegebenen Augenblicke die Zuleitung des Dampfes rasch und läßt die Dämpfe des Lösungsmittels durch Öffnen von qu durch p nach dem Kondensator entweichen.

Ist das Abdestillieren beendet, so wird v geschlossen, qu geöffnet und ein an p angebrachter Exhaustor in Gang gesetzt, welcher die in a sich bildenden Dämpfe ansaugt; das Kaltwerden des Rohres p zeigt an, daß in A keine Dämpfe mehr gebildet werden und aller Petroleumäther abdestilliert ist. Man sperrt sodann den Dampf bei d ab und entleert den Extraktor durch A. Der Inhalt von B wird durch D und E in einen Destillierapparat gefüllt, in welchem man aus ihm durch direktes Einleiten von Wasserdampf den Petroleumäther vollständig abdestilliert.

Seiferts Batterie-Extraktionsapparat. Dieser Apparat besteht aus vier, sechs oder acht Zylindern C₁, C₂, C₃ usw. Die Zylinder sind doppelwandig, zwischen beiden Wänden zirkuliert Dampf, nur werden in das Innere jedes Zylinders noch besondere Zylinder aus

Drahtgeflecht eingesezt, welche die zu extrahierenden Stoffe enthalten. Nachdem das Material eingefüllt ist, beginnt die Extraktion damit, daß man aus einem hochgestellten Behälter Petroleumbenzin durch S und a nach C^2 fließen läßt; wenn dieser Behälter gefüllt ist, strömt die Flüssigkeit durch a^2 , b^2 , c^2 nach C^3 , steigt in C^3 aufwärts und kommt schließlich durch a^3 , b^3 , c^3 nach C^n . Das mit Fett gesättigte Benzin wird durch d^n und p in einen Vorratsbehälter geführt und man beschleunigt nun die Einströmung der Flüssigkeit durch eine Luftpumpe, welche

Fig. 108.



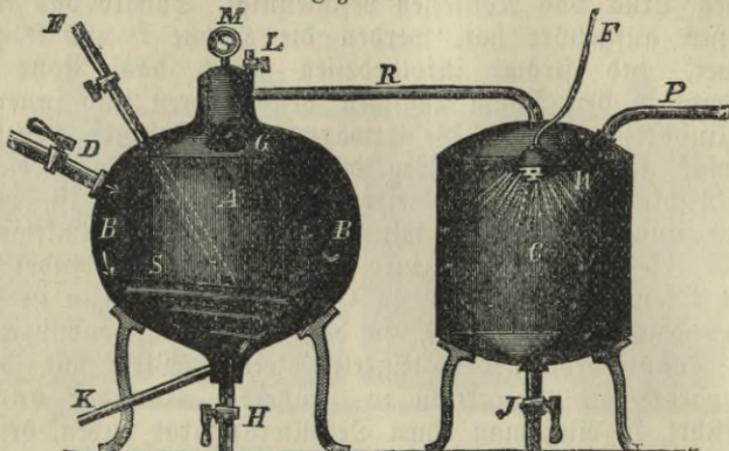
Seifferts Batterie-Extraktionsapparat.

an p saugend wirkt. Wenn in dem Vorratsbehälter eine Flüssigkeitsmenge angesammelt ist, deren Volumen jener entspricht, welche in C^n enthalten ist, wird d^n geschlossen, a^n geöffnet und b^n durch b^2 und c^1 mit C^1 verbunden. Als Erkennungszeichen für die vollständige Extraktion des Inhaltes von C^2 gilt, daß die Flüssigkeit, welche sich in dem Glasrohre befindet, welches in b^2 eingeschaltet ist, ganz farblos aussieht. Es wird sodann a^1 und C^2 geschlossen und a^2 und C^3 geöffnet; C^2 wird hierdurch aus dem Flüssigkeitsstrom ausgeschaltet und nimmt dieser seinen Weg durch C^3 , b^n , C^n . Um trotz der Ausschaltung

die Flüssigkeit ohne Hindernis durch S fließen zu lassen, sind die Hähne a^1 , a^2 , a^3 , a^n Zweiveghähne, welche in der einen Stellung S mit b verbinden, in der andern aber b abschließen, jedoch den Weg nach S öffnen. Der Rückstand, welcher nach dem Extrahieren bleibt, ist noch mit Benzin getränkt, und muß dieses wiedergewonnen werden. Man öffnet zu diesem Zwecke Hahn g^2 und läßt das Benzin durch h herabfließen. Der in dem Rohre x sitzende Hahn c^2 läßt beim Öffnen komprimierte Luft nach C^2 treten, und wird durch den von letzterer ausgeübten Druck das Abfließen beschleunigt. Sobald das Abfließen aufgehört hat, werden die Hähne f^2 und f^x geöffnet, und strömt infolgedessen durch das Rohr D Dampf in den Raum zwischen den äußeren und inneren Zylinder; der durch die Erwärmung entstehende Benzindampf nimmt seinen Weg durch g^2 und h nach einer Kühltülle. Sobald dieser Dampf abgeblasen ist, hebt man aus C den Korb mit dem extrahierten Rückstande aus, ersetzt ihn durch einen neu gefüllten, verbindet C^2 mit C^1 und gewinnt das in C^3 befindliche Benzin in der oben beschriebenen Weise, so daß der Extraktionsapparat in ununterbrochener Tätigkeit bleibt. Wird mit dem Apparate die Extraktion in größerem Umfange durchgeführt, so muß man einen Destillierapparat haben, dessen Fassungsraum der in einer gewissen Zeit von den Extraktoren gelieferten Fettmenge entspricht, so daß man das in letzterer enthaltene Benzin so rasch als möglich wieder gewinnt und dasselbe sogleich zur Extraktion neuer Samenmengen verwenden kann. Dieses gleichmäßige Ineinandergreifen des Extraktions- und Destillierapparates ist aus dem Grunde von großer Bedeutung, weil man unter diesem Verhältnisse allein dahin gelangt, die Menge des Benzins, dessen man bedarf, auf das kleinste Maß zu beschränken und nur jene Mengen nachzuschaffen hat, welche durch unvermeidliche Verluste während der Arbeit infolge nicht vollkommenen Verschlusses des Apparates entstehen.

Das Abdestillieren der Fettlösung geschieht bei diesen und ähnlichen Apparaten ausnahmslos in Dampfdestillierapparaten und zeigt Fig. 109 die Einrichtung eines solchen Apparates im Durchschnitte. Das Destilliergefäß A hat die Gestalt eines niederen Zylinders, welcher oben und unten durch Kugelstücke abgeschlossen ist. Der untere Teil ist doppelwandig, und zirkuliert in dem Raume B gespannter Wasserdampf, welcher bei D eintritt und auch

Fig. 109.



Destillierapparat für Benzin.

das Schlangenrohr S durchzieht; das Rohr R dient dem Kondensationswasser als Ablauf.

Die Fettlösung fließt aus einem hochgestellten Behälter durch das Rohr E in die Blase, in der sich ein Rührwerk befindet, welches während der Destillation in Bewegung erhalten wird und das gleichmäßige Sieden der Flüssigkeit unterstützt. Um aus der kochenden Flüssigkeit eben nur soviel Dampf zu entwickeln, daß derselbe in dem Schlangenrohre der Kühlung vollständig verdichtet wird, reguliert man den Dampfzufluß in der

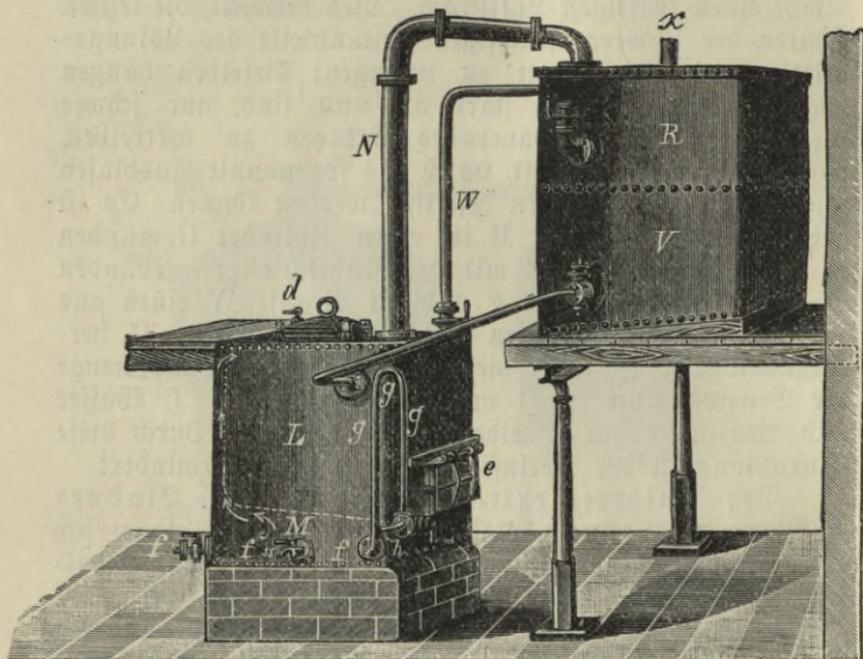
Weise, daß in dem Destillierungsraume kein Geruch nach dem Lösungsmittel wahrzunehmen ist, weil sonst ein sehr bedeutender Verlust desselben stattfindet und auch Explosionsgefahr vorhanden ist. Nach beendeter Destillation öffnet man den Hahn eines in A liegenden, rings mit feinen Löchern versehenen Rohres und treibt während einiger Minuten durch dasselbe vermittelst einer Luftpumpe einen kräftigen Luftstrom. Dies bezweckt, die letzten Spuren der schwerer flüchtigen Bestandteile des Lösungsmittels aus dem Fette zu verjagen; dieselben hängen dem Fette sonst sehr stark an und sind nur schwer durch sehr lang andauerndes Erhitzen zu vertreiben, während sie, wie erwähnt, durch das sogenannte Ausblasen binnen wenigen Minuten beseitigt werden können. Es ist zweckmäßig, das Rohr R in einen Zylinder C münden zu lassen, der durch P mit der Kühltischlange verbunden ist, um durch das Rohr F und die Brause W einen aus sehr kleinen Wassertropfen bestehenden Regen in C hervorzubringen; es wird hierdurch schon die Hauptmenge der Benzindämpfe in C vernichtet und durch T Wasser und Benzin in ein Scheidegefäß abgelassen. Durch diese Einrichtung ist der Verlust an Benzin sehr vermindert.

Der Universalextrakteur von J. G. Lindner & Merz in Brünn, in Fig. 110 abgebildet, eignet sich zur Gewinnung von Öl respektive Fett aus allen fetthaltigen Materialien, wie Kaps-, Lein-, Hanf-, Rizinus-, Baumwoll-, Sesam-, Sonnenblumensamen und jeder anderen Ölsaart, von Palmkernen, Coprah, Erdnüssen, Bucheckern, Weintrauben- und Kürbiskernen, Ölpreßkuchen, Olivenpreßlingen (Sanza) usw.

In dem am Boden mit Dampfischlange f versehenen Gefäße M befindet sich der Behälter L, der durch Mannloch d mit dem zu extrahierenden Material besetzt wird. Aus dem mit dem Kühler K kombinierten Reservoir V läßt man nun in L das Lösungsmittel einfließen, welches als Extraktlösung durch das Heberohr ggg nach M gezogen wird, sobald sein Niveau die Höhe g überschreitet.

In M dampft die Lösung ab, die Dämpfe gehen an den Wandungen des Behälters L aufwärts, erwärmen dessen Inhalt und gelangen in den Rückflußkühler N, wo sie kondensiert werden. Die noch warme Flüssigkeit fällt nach L zurück, um, sobald die Höhe von g erreicht ist, wieder nach M überzutreten.

Fig. 110.



Universal-extrakteur von J. G. Lindner & Merz in Brünn.

Diesen automatisch sich vollziehenden Kreislauf unterbricht man erst dann, wenn eine bei h genommene Probe die Beendigung der Extraktion anzeigt. Das Kühlwasser von N wird abgestellt, die Dämpfe der aus L nach M laufenden Lösung gelangen nach dem Kühler K, um sich als Flüssigkeit im Reservoir V anzusammeln und die letzten Reste des Lösungsmittels werden aus dem Extrakte

sowohl, wie aus dem extrahierten Materiale durch direkten Wasserdampf abgetrieben. Der Extrakt wird durch u abgelassen und der Extraktor h bei e entleert.

Der Apparat ermöglicht nicht nur die eben beschriebene intermittierende, sondern auch eine kontinuierliche Extraktion. Im letzteren Falle wird nämlich der Ablauf der Fettlösung so reguliert, daß durch das verdampfte und regenerierte Lösungsmittel das Flüssigkeitsniveau in h konstant erhalten bleibt.

Die Vorzüge dieses Apparates vor anderen sind die folgenden:

1. Rasche und vollkommene Entfettung. Da sich das Lösungsmittel fortwährend erneuert und bei Siedetemperatur einwirkt, werden selbst die letzten Fetteilchen leicht gelöst und durch die ununterbrochene Zirkulation im Apparate unter gleichzeitiger Wärmezuführung die Extraktion so beschleunigt, daß dieselbe in drei bis vier Stunden beendet ist.

2. Vollste Sicherheit gegen Entzündung und Explosion. Trotz der Siedetemperatur des Lösungsmittels findet bei der eigentümlichen Anordnung des Apparates keine Expansion statt. Dadurch ist jede Gefahr, welche in der Spannung so leicht entzündlicher Dämpfe liegt, völlig ausgeschlossen. Mit Rücksicht auf die absolute Gefahrlosigkeit wurde von behördlicher Seite gestattet, den Universal-extrakteur Merz ohne die sonst vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen in Betrieb zu setzen.

3. Minimaler Verbrauch an Lösungsmitteln. Infolge der Vermeidung der Expansion mit der so günstig angebrachten Kondensation findet fast kein Verlust an Lösungsmitteln statt und wird das Lösungsmittel nach beendeter Extraktion nahezu vollständig wiedergewonnen. Weder das gewonnene Fett, noch das entfettete Material behalten irgendeinen Geruch nach dem Lösungsmittel.

4. Einfacher und ökonomischer Betrieb. Der Apparat arbeitet automatisch und bedarf, sobald er gefüllt

ist, Dampf- und Wasserhähne entsprechend geöffnet sind, keiner weiteren Bedienung; damit, sowie mit der Ausnutzung der Wärme aus den Dämpfen der Lösungsmittel ist der Ökonomie bestens Rechnung getragen. Füllen und Entleeren des Apparates geht leicht vor sich.

5. Trocknung. Das entfettete Material verläßt den Extraktor trocken und bedarf keiner Nach Trocknung. Schon die Art der Extraktion verhindert ein „Naßwerden“ im eigentlichen Sinne, wodurch einerseits ein Verlust der in Wasser löslichen oder durch Wasser veränderlichen Bestandteile nicht zu befürchten ist, andererseits ohne irgendwelche Vorrichtung oder spezielle Prozedur ein trockener Rückstand erzielt wird. (Dies ist insbesondere bei Knochen- und Ölseedextraktion von größter Wichtigkeit.) Werden Ölsamen durch die Extraktion naß, so wird denselben ein großer Teil der im Wasser löslichen Futterstoffe entzogen, welche durch nachheriges Trocknen keineswegs wieder hineingebracht werden.

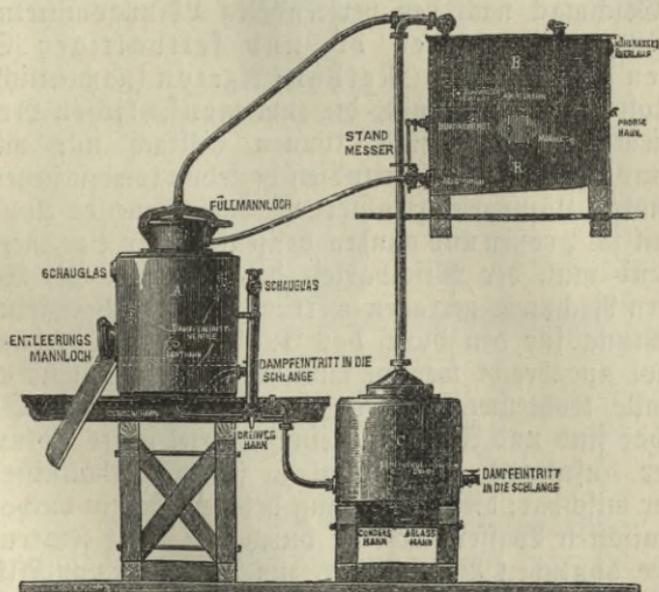
6. Keinerlei Belästigung der Nachbarschaft. Der Apparat ist hermetisch geschlossen; es können daher üble Gerüche aus demselben nicht entweichen. Das von der Extraktion ablaufende Kühlwasser ist rein.

7. Billiger Anschaffungspreis und geringer Raumbedarf. Der Apparat bedarf keiner Hilfsvorrichtungen, wie Luftpumpen, Vakuum-, Überhitzungsapparate usw., sondern wird komplett geliefert und ist betriebsfähig, sobald die Verbindung mit der Dampf- und Wasserleitung hergestellt ist. Dieser Umstand sowie die erwähnte intensive Wirkung ermöglichen es, den Apparat so kompensiös zu konstruieren, daß er nur einen geringen Raum einnimmt und machen ihn zum weitaus billigsten Extraktionsapparat.

Der Erzeljorextraktionsapparat von Wegelin und Hübner in Halle a. d. S. ist in Fig. 111 zur Anschauung gebracht und zeichnet sich derselbe durch Einfachheit, absolute Gefahrlosigkeit und große Leistungsfähigkeit aus. Ein Hauptvorteil des Apparates besteht

darin, daß der eigentliche Extrakteur von dem Gefäße, in welchem sich das extrahierte Fett oder Öl sammelt, getrennt ist. Das ganze wird dadurch übersichtlicher und die einzelnen Operationen des Extrahierens, Austreibens und Wiedergewinnens des Lösungsmittels gehen rascher und mit den geringsten Verlusten an dem letzteren vor sich. Die Apparate werden für kalte und heiße Extraktion in

Fig. 111.



Extraktionsapparat von Wegelin & Hübner in Halle a. S.

Schmiedeeisen und in Kupfer, letzteres auch verzinkt, geliefert. Diese Vorrichtung eignet sich gleich gut für jedes Lösungsmittel, wie Benzin oder Petroleumäther, Schwefeläther, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Azeton usw. Wenn die Apparate mit Schwefelkohlenstoff arbeiten sollen, werden dieselben, dem spezifischen Gewichte dieses Lösungsmittels entsprechend, etwas anders angeordnet als die Abbildung zeigt.

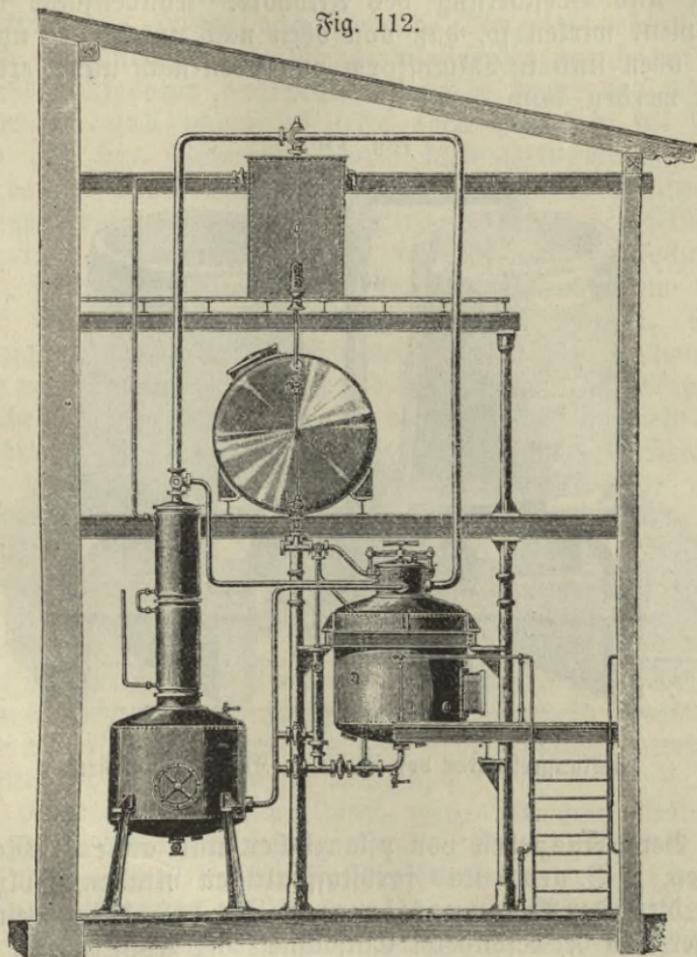
Für solche Materialien, welche sich leicht extrahieren lassen, für Olsaaten (Raps, Leinfaat, Baumwollsaamen), ferner für Olivenölrückstände, Rizinuspreßfuchen und Ölpreßfuchen im allgemeinen, welche in größeren Mengen zur Verarbeitung gelangen, werden Extraktionsapparate nach dem Systeme der Anreicherung hergestellt und mit allen nötigen Hilfsapparaten in vorzüglichster und zweckmäßigster Konstruktion versehen. Die mit den Extraktionsapparaten dargestellten Öle haben weder einen bemerkenswerten Geruch noch Geschmack nach den verwendeten Lösungsmitteln.

Zum Extrahieren öl- und fetthaltiger Substanzen mit Alkohol-(Methyl-) Azeton (namentlich Extraktstoffe oder Rückstände, die zum menschlichen Genuß zu dienen bestimmt sind, können vielfach nur mittels Spiritus oder mittels spirituösen beziehungsweise ätherisch-spirituösen Lösungen extrahiert werden) dienende Apparate gleichen im großen und ganzen denjenigen für Benzineextraktion und muß der Mischbarkeit des Alkohols mit Wasser insofern Rechnung getragen werden, als eine Verstärkungs- vorrichtung für den durch das Ausblasen usw. verdünnten Alkohol angebracht werden muß. Während nämlich Benzin und alle Kohlenwasserstoffe überhaupt nicht mit Wasser mischbar sind und Aether nur ein Zwölftel seines Volumens Wasser aufnimmt, ist Alkohol in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar; die Abscheidung des dem Benzin mechanisch beigemischten Wassers erfolgt durch eine einer Florentiner Flasche ähnlichen Vorrichtung, zur Trennung von Alkohol und Wasser ist jedoch eine Kolonne erforderlich, wie solche bei der Spiritusrektifikation gebräuchlich ist. Da es sich jedoch hier nicht um eine eigentliche Rektifikation, sondern um eine Verstärkung handelt, so ist der Dephlegmator gleich an der Kolonne selbst angebracht. Mit dieser Vorrichtung erreicht man eine Verstärkung auf etwa 80° Tr., eine Dichte, welche zu Lösungen überall genügt.

Der Rezipient und der Kondensator werden mitunter in zwei Teile zerlegt, eine Anordnung, welche in gewissen Fällen durch Raumverhältnisse oder durch andere

Umstände geboten ist. Selbstverständlich ändert dieses nichts an der Funktion der Anlage. Auch hier ist der

Fig. 112.

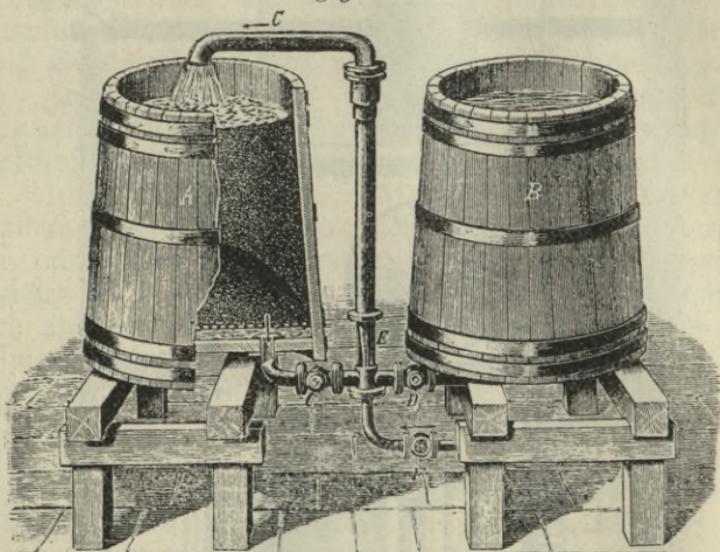


Extraktionsapparat für öl- und fetthaltige Substanzen mittels Alkohol zc.

untere Körper der Verdampfer, der darauffolgende der Extrakteur, der obere der Kondensator und der darunter

befindliche der Rezipient. Auch hier gelangt die Extraktlösung aus dem Extrakteur in den Verdampfer zur Trennung und Verstärkung des Alkohols. Kondensator und Rezipient wirken so, daß von oben nach unten, von unten nach oben und in Dampfform von oben nach unten extrahiert werden kann.

Fig. 113.



Auslaugeelevators von B. & C. Körting in Wien.

Beim Ausziehen von pflanzlichen und anderen Materialien, z. B. gerb- und farbstoffhaltigen Rinden, Hölzern usw., dient der Auslaugeelevators (Fig. 113), dessen wesentlichster Teil bei besonderer Einfachheit der Konstruktion des Auslaugeelevators ein Doppelsaugstutzen und Schwenkarm ist, welcher die Flüssigkeiten unter stetigem Umpumpen allmählich auf den Wärmegrad bringt, der für das betreffende Material zweckmäßig erscheint. Die Grenze der Erwärmung ist abhängig von der mehr oder weniger zulässigen Lösung

der beispielsweise im Gerbstoff enthaltenen Farbstoffe, die erst bei höheren Wärmegraden sich zu lösen beginnen. Die Arbeitsweise ist kurz folgende: Nachdem in einen der Bottiche das frische auszuziehende Material gebracht ist, wird eine entsprechende Menge Wasser hinzugeschüttet und nun der Elevator angestellt. Derselbe saugt das Wasser unten ab und pumpt es stetig oben wieder in die Höhe und auf das Material. Durch diese Umpumpung, verbunden mit der Erwärmung, wird fast die ganze extraktionsfähige Substanz ausgezogen. Wird die extrahierte Flüssigkeit noch nicht kräftig genug, so läßt man sie nochmals über frisches Material im zweiten Bottich gehen, um auch hier noch die löslichen Substanzen zu entziehen. Nach Fertigstellung der Brühe wird dieselbe dem Aufbewahrungsorte zugeführt und nun über das bereits behandelte Material frisches Wasser gegossen, um den Rest der auszuziehbaren Substanz zu gewinnen; auch hierbei arbeitet der Elevator wie vorher und gibt somit die Möglichkeit, eine vollkommene Auslaugung zu erzielen. Die mit dem ersten Material erhaltene schwache Flüssigkeit wird mit frischem Material nach Bedarf angereichert. Die Behandlung der Elevatoren besteht daher in einfachem Öffnen und Schließen des Dampfventiles F, Öffnen und Schließen des einen oder andern Hahnes C oder D und Drehung des Schwengelarmes, wodurch die Möglichkeit vorliegt, in jeden der beiden Bottiche umzupumpen oder die Flüssigkeit von einem Bottich in den andern zu bringen.

Naturgemäß können auch mehr als zwei Bottiche, eine ganze Reihe derselben zur Aufstellung gelangen.

Diffusionsbatterien für Gerb- und Farbstoffe. Extraktionsanlagen nach dem Diffusionsprinzip werden durch eine Reihe derart untereinander verbundener Gefäße gebildet, daß der Inhalt eines beliebigen Gefäßes mittels Druck auf jedes andere übergeführt werden kann. Dadurch wird erzielt, daß der zu extrahierende Inhalt verschiedenen systematischen Auslaugungen unterworfen werden kann, wodurch ziemlich konzentrierte Lösungen erzielt werden.

Dementsprechend sind die Batterien mit allen erforderlichen Flotten-, Wasser-, Dampf-, Druck-, Überlauf- und anderen

Leitungen nebst den zugehörigen Armaturen versehen. Jeder einzelne Körper kann ausgeschaltet

werden, ohne daß der Betrieb unterbrochen wird.

An den Körpern befinden sich

Mannlöcher zur Besichtigung und Entleerung. Die

Erwärmung geschieht entweder

mittels eingebauter Dampf-

schlangen oder durch besondere

Kalorifatoren, welche zwischen

je zwei Körpern eingebaut sind

und den Saft beim Übersteigen auf die richtige

Temperatur erwärmen. Diese

richtige Temperierung spielt

namentlich bei der Gewinnung

der Gerbstoffe eine sehr große Rolle, weil diese Körper

Siffusionsbatterie in Eisen von S. S. Meyer in Hannover-Saintholz.

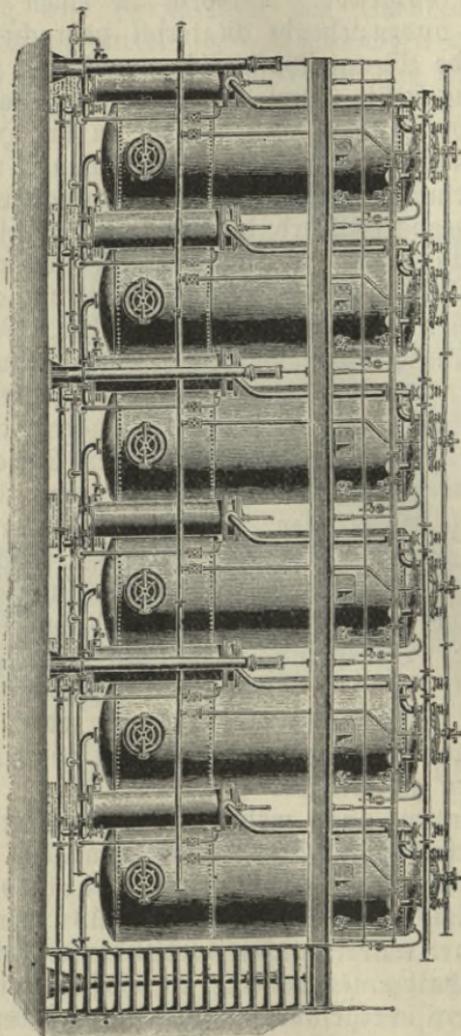


Fig. 114.

keinerlei Überhizung vertragen.

Die Leistungsfähigkeit der Anlagen richtet sich nicht allein nach deren Größe, sondern nach den besonderen Eigenschaften der zu verarbeitenden Materialien. Die Apparate werden in allen Größen und in jeder Ausstattung gebaut.

Im besonderen Falle werden Kondensationsvorrichtungen zur Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel angebracht.

In einzelnen Fällen kann von der Verwendung des Kupfers abgesehen werden, wenn es sich um solche Flotten handelt, welche keine Gerbstoffe enthalten, wie z. B. Öl-saat. Handelt es sich dabei um höhere Druckverhältnisse, so wählt man Eisen als Konstruktionsmaterial, welches dann auch für die Gefäße, Armaturen und Leitungen durchweg zur Anwendung kommt.

Einrichtung und Bauart sind dieselben wie bei Fig. 114, so daß jeder Körper beliebig oft zur Auslaugung und zur Ausschaltung gelangen kann, ohne den Betrieb zu unterbrechen.

Heizvorrichtungen in den Körpern oder eingeschaltete Kalorifatoren ermöglichen die genaue Temperierung der Flotten.

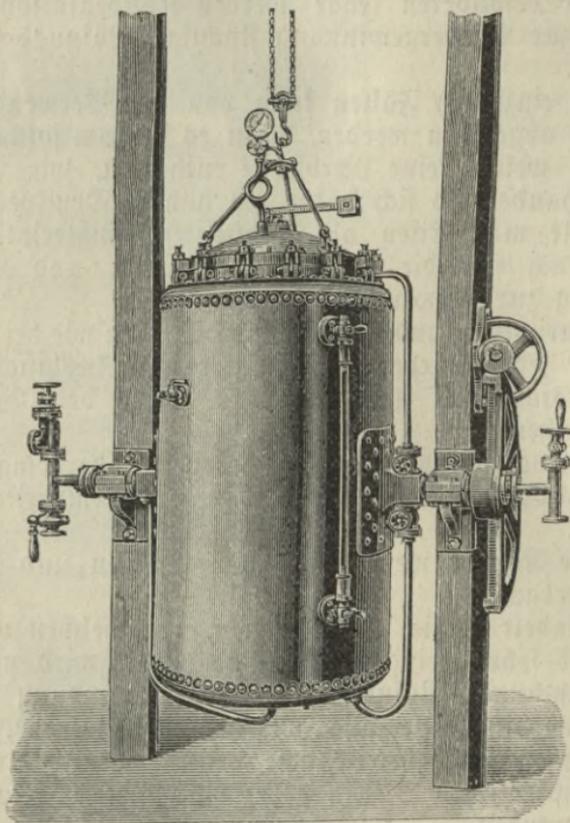
Die Körper werden in allen Größen und für jeden Druck gebaut.

Handelt es sich um Anlagen, bei welchen ohne oder nur mit sehr geringem Druck gearbeitet wird und wobei keine flüchtigen Lösungsmittel in Anwendung kommen, so können die Körper aus Holz hergestellt werden, während die übrigen Zubehörteile, wie Leitungen und Armaturen, aus Kupfer und Messing, beziehungsweise Bronze hergestellt werden.

Kalorifatoren pflegt man der Billigkeit wegen nicht einzuschalten, sondern die erforderliche Erwärmung durch eingebaute Heizkörper zu bewirken. Auch die übrige Einrichtung pflegt man der Billigkeit halber in diesem Falle so einfach wie möglich zu gestalten, jedoch so, daß der Zweck der Anlage völlig erreichbar ist.

Auch diese Apparate werden in allen Größenverhältnissen gebaut, jedoch ist es keineswegs empfehlenswert, sich allzu sehr der oberen Grenze zu nähern, weil die Holz-

Fig. 115.



Extraktionsapparat mit Kippvorrichtung für Farbhölzer von
F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

apparate — wie alle Holzgefäße — nie vollkommen dicht werden und namentlich nach längeren Betriebsunterbrechungen größere Leckagen zu zeigen pflegen.

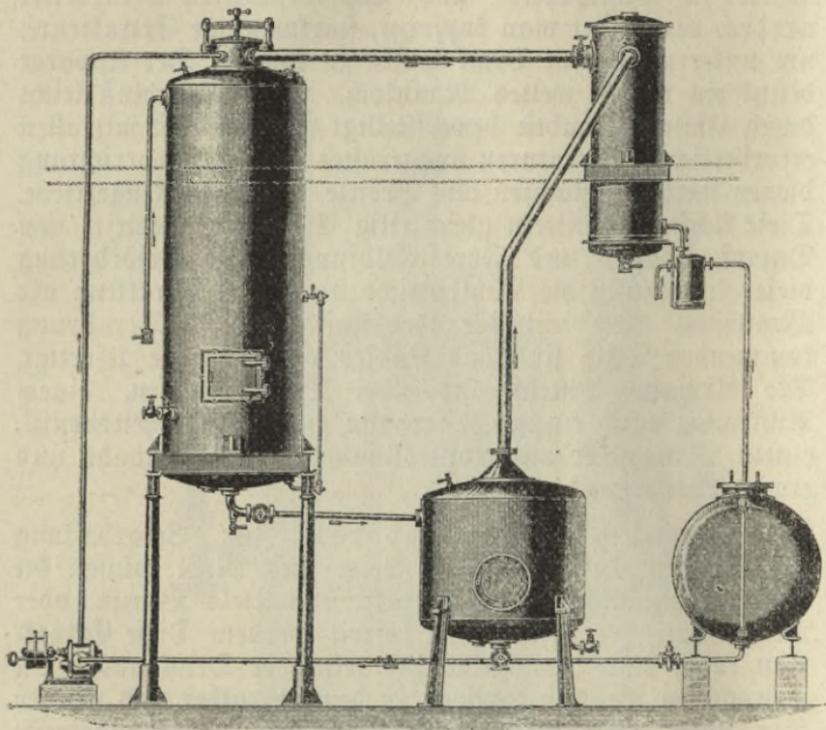
Extraktionsapparat mit Rippvorrichtung für Farbhölzer usw. von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz (Fig. 115). Zur Herstellung dünner Farbholzerextrakte, welche in Buntpapier- und Tapetenfabriken verarbeitet werden, verwendet man kupferne, starkwandige Extrakteure, um unter mittlerem Druck kochen zu können. Der Apparat besitzt ein oberes weites Mannloch, dessen Verschuß leicht durch Umlagschrauben bewerkstelligt wird und ist mit allen erforderlichen Armaturen ausgerüstet. Als Rippvorrichtung dienen starke Hohlachsen aus Bronze mit Schneckengetriebe. Diese Achsen vermitteln gleichzeitig Ein- und Austritt von Dampf, Wasser und Farbstofflösung. Zur Beförderung dieser letzteren in die Kühlbottiche dient der Extrakteur als Montejus. Alle mit der Farbstofflösung in Berührung kommenden Teile sind aus Kupfer oder Bronze gefertigt. Die Armatur besteht aus zwei Dampfventilen, einem Rückschlagventil, einem Wasserhahn, einem Sicherheitsventil, einem Manometer mit Kontrollhahn, einem Lufthahn und einem Wasserstand.

Knochenextraktionsapparat. Zur Verarbeitung der Knochen auf Knochenöl, Leim und Mehl müssen die Knochen zunächst durch Extraktion mittels Benzin oder Benzol von ihrem Fettgehalt befreit werden. Diese Extraktion führt man gewöhnlich bei gelindem Druck aus. Die gebrochenen Knochen kommen in den Extraktor und werden hier unter gelindem Druck mit Benzol beziehungsweise Benzin extrahiert. Nach erfolgter Extraktion wird die Fettlösung in den Destillator abgelassen und die entölten Knochen durch Behandeln mit direktem Dampf vom Extraktionsmittel befreit, wobei Benzin- und Wasserdämpfe durch den Kühler kondensiert und durch eine Florentiner Flasche kontinuierlich getrennt werden, so daß in das Benzinreservoir immer nur Benzin gelangt.

Aus der fetthaltigen Benzinlösung wird das Benzin im Destillator abgetrieben, als dann der Extraktor behufs Vornahme einer neuen Operation mit Knochen und aus

dem Benzinreservoir mittels Pumpe oder freiem Gefälle mit Benzin gefüllt.

Fig. 116.



Knochenextraktionsapparat von F. S. Meyer in Hannover-Hainholz.

Der Apparat ist mit allen hierzu erforderlichen Armaturen, Umschaltleitungen zc. versehen und kann in allen Dimensionen zur Ausführung kommen.

Destilliervorrichtungen.

Die Destillation, wie sie in vielen Industrien ausgeführt wird, bezweckt 1. die Trennung von geringen Mengen fester Substanzen und Flüssigkeiten, wie sie in anderer Weise nicht vollzogen werden kann (wie z. B. bei der Reinigung des Wassers von Mineralsubstanzen, um chemisch reines, sogenanntes destillirtes Wasser herzustellen); 2. die Trennung geringerer oder größerer Mengen von Flüssigkeiten von festen oder halbfesten Körpern (z. B. von Lösungsmitteln aus Fett- oder Harzlösungen); 3. die Trennung von Flüssigkeiten mit verschiedenen Siedepunkten um diese für sich zu gewinnen; 4. die Zersetzung fester oder flüssiger Substanzen unter Gewinnung neuer Produkte (z. B. Harz- und Mineralöldestillation). Bei allen den angeführten Zwecken kann die Destillation entweder geschehen, um nur den oder die flüchtiggehenden und wieder verdichtbaren Anteile oder den Rückstand, der unter gewissen Temperatursteigerungen auch noch einer Zersetzung unterliegen kann, als auch um beide Kategorien von Produkten zu gewinnen. Jedenfalls gebietet es schon der Kostenpunkt unter allen Umständen Destillate und Rückstände so weit, als es irgend angeht, nutzbar zu machen und nichts verloren zu geben. Die Destillierung solcher fester Substanzen, welche sich durch Hitze verflüchtigen und durch Abkühlen unzersezt verdichten lassen, bezeichnet man mit dem Namen Sublimation. Um irgendeinen Körper, eine Flüssigkeit destillieren zu können, muß derselbe auf ganz bestimmte Temperaturen, bei denen die Verflüchtigung stattfindet, erhitzt und dann wieder in solcher Weise abgekühlt werden, daß er flüssige Form annimmt. Es ist also für die Destillation eine geschlossene Vorrichtung erforderlich, in welcher die Erhitzung stattfindet, so daß die Substanz oder Bestandteile derselben in Dampfform übergehen kann; dieser Dampf wird nun durch ein Rohr, welches in einem

mit kaltem Wasser gefüllten Gefäß liegt, nach einem Auslauf hingeführt und kommt, durch die Abkühlung wieder in flüssige Form übergeführt, in dieser wieder zum Vorschein. Hieraus ergibt sich schon die Grundform für alle Destilliergefäße, nämlich: 1. das Gefäß zur Aufnahme der zu destillierenden Substanz (die Blase); 2. an dieses anschließend und mit diesem lösbar oder fest verbunden das die Dämpfe weiter führende Rohr (der Helm) und 3. ein einfaches gerades, schneckenförmig gewundenes oder auch sehr verschieden ausgebildetes Rohr, welches in einem mit kaltem Wasser gefüllten Gefäß liegt (Kondensator) und schließlich 4. das Auffanggefäß für das Destillat. Gestalt, Größe und Material der Destillationsapparate sind außerordentlich verschieden, auch die Anbringung von Dampfschlangen und Rührwerken ist von dem besonderen Zweck abhängig und weiteres auch die mehr oder weniger vollständige Einmauerung der Blase ist durch diesen bedingt. Es mag hier nicht unerwähnt bleiben, daß bei allen Destillationen, welche eine Zersetzung des Destillationsproduktes bedingen, die Blase ganz von Mauerwerk umgeben ist, weil hierdurch die Erhaltung einer gleichmäßigen Temperatur gesichert erscheint, daß man hierdurch aber auch Gefahr läuft, daß an den heißen Wandungen der Blase und des Helmes die Destillate einer weiteren, nicht beabsichtigten Zersetzung anheimfallen. Die Feuerung selbst kann, je nach der Beschaffenheit der zu destillierenden Substanz durch direktes Feuer, durch Rohre eingeleiteten oder zwischen zwei Wänden wirkenden Dampf, durch Feuer und Dampf, sowie durch überhitzten Dampf bewerkstelligt werden. Daß für gewisse Destillationen die Blasen außer mit Öffnungen für das Ein- und Ausbringen des Materials noch mit Ventilen, Ablaßhähnen, Flüssigkeitszeigern, Schauöffnungen usw. versehen werden können, ist ganz selbstverständlich, aber auch ebenso, daß die Verbindung der einzelnen lösbaren Teile so dicht ist, daß die Destillate nicht bei derselben entweichen können. Einen sehr wesentlichen Teil aller Destillationsvorrichtungen

bilden die Kühler, das sind die Teile, in denen die Destillate zu Flüssigkeiten verdichtet werden. Für viele Zwecke, namentlich bei schwer flüchtigen genügt es ein einfaches mehrfach gebogenes Rohr durch das Kühlgefäß zu leiten, zweckmäßiger erscheint es aber immer dem Kühlrohr die Form einer Schlange zu geben und möglichst lang zu machen, so daß der vom Destillat zurückzulegende Weg bis zu 30 und mehr Meter beträgt. Über besondere Kühlvorrichtungen wird noch weiteres ausgeführt werden und ist hier nur noch zu bemerken, daß das Kühlwasser, welches die Kondensvorrichtung umspült, unausgesetzt erneuert werden muß; man läßt solches gewöhnlich von unten in den Behälter ein- und an der obersten Stelle, wo sich das warme Wasser aufschichtet, abfließen und es ist natürlich auch dafür Sorge zu tragen, daß die Temperatur des Wassers in dem Kühlgefäß eine dem zu verdichtenden Destillat entsprechend niedere ist. Beim Destillieren solcher Substanzen, welche nicht kondensierbare Gase liefern ist an der Verdichtungsvorrichtung noch ein ins Freie oder in einen Gasbehälter (wenn es sich um brennbare Gase handelt) führendes Rohr angeordnet.

Wasserdestillierapparat für direkte Feuerung. Für viele technische und Arzneizwecke ist die Anwendung des Brunnen- oder Flußwassers ausgeschlossen, weil die im Wasser enthaltenen mineralischen oder vegetabilischen Bestandteile, beziehungsweise die Bakterien, Verunreinigungen, beziehungsweise Infektionen herbeiführen könnten.

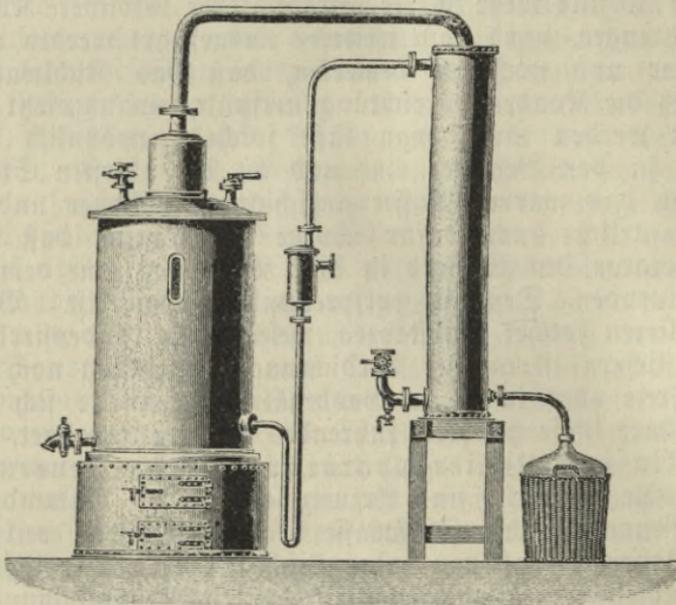
Durch eine einfache Destillation erreicht man völlige Trennung der Salze und der organischen Bestandteile, sowie eine genügende Keimfreiheit, um ein für obige Zwecke brauchbares Destillat zu erhalten.

Der Apparat besteht aus einer direkt gefeuerten Blase, in welche Feuerzüge eingebaut sind, so daß eine hohe Verdampfungsziiffer erreicht wird und einem Kühler, beide verbunden durch ein Übergangsrohr. Der Wasserstand regelt sich durch ein sogenanntes konstantes Niveau, eine Vorrichtung, welche das vom Kühler entströmende

und vorgewärmte Wasser der Blase zuführt, ohne daß der Betrieb unterbrochen wird. Blase und Kühler sind aus Kupfer, der Kühlmantel aus Schmiedeeisen und die Feuerungsgarnitur aus Eisen gefertigt.

Wo eine Wasserleitung zur Speisung des Kühlers

Fig. 117.



Wasserdestillierapparat für direkte Feuerung mit beständigem Wasserstand (konstantem Niveau) von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

nicht vorhanden ist, kann die Druckhöhe durch ein hochgestelltes Faß, Behälter u. gewonnen werden.

Wasserdestillierapparat für Dampftrieb. Im Anschluß an vorhandene Dampfanlagen werden vorstehend beschriebene Apparate auch mittels einer in die Blase eingebauten Dampfschlange auf eine einfache Weise betrieben.

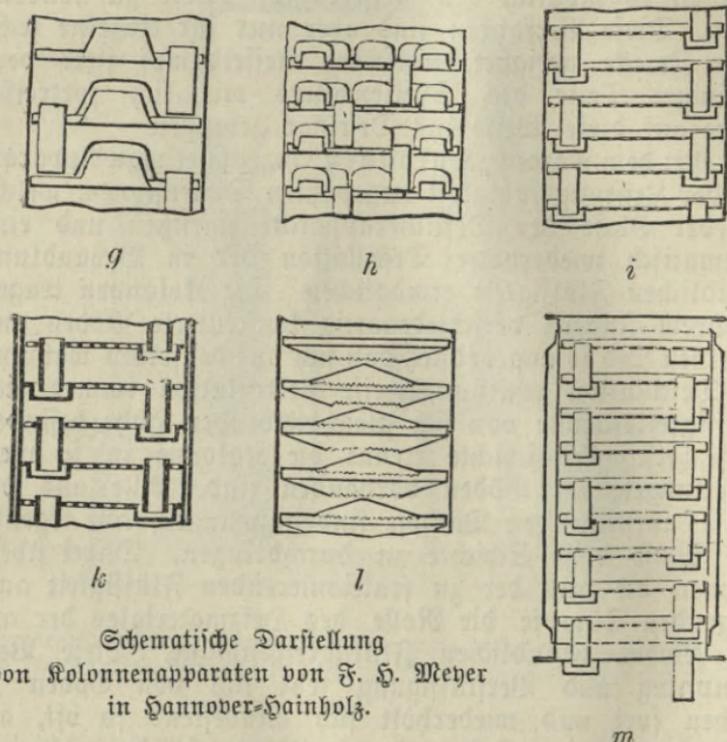
Die Bauart dieser Apparate gleicht derjenigen der mit der direkten Feuerung betriebenen genau, so daß alles dort Gesagte auch für diesen Fall gilt.

Für Leistungen über 200 Liter pro Stunde werden besondere Konstruktionen gewählt. Hierbei kommt teilweise der verwendete Heizdampf mit zur Kondensation und wird dadurch eine erheblich verstärkte Wirkung erzielt. — Auch ist es möglich den Kesseldampf direkt zu kondensieren. Diese Verfahren sind aber nur für einzelne technische Zwecke geeignet, weil der Kesseldampf stets unreinigte Teile des Speisewassers mit sich fortreißt, welche auf diese Weise ins Destillat gelangen.

Mit dem Namen „Kolonnen“ bezeichnet man Apparate von der Leistungsfähigkeit angepaßten Dimensionen, welche auf der Blase der Destillierapparate aufsitzen und eine systematisch wiederholte Destillation der in Behandlung befindlichen Flüssigkeit ermöglichen. Die Kolonnen tragen in ihrem Innern verschiedenartig konstruierte Böden und dieselben sind so angeordnet, daß sich auf denselben während der Destillation beziehungsweise Rektifikation immer eine Flüssigkeitsschicht von sich gleichbleibender Höhe befindet. Diese Flüssigkeitsschicht trennt die Kolonne in so viele Abteilungen als Böden vorhanden sind. Alle aus der Blase aufsteigenden Dämpfe sind gezwungen, auf irgendeine Weise diese Schicht zu durchdringen. Dabei übernehmen die aus der zu fraktionierenden Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe die Rolle des Heizmaterials der auf den Böden befindlichen Flüssigkeitsschicht. Diese Verdampfung und Verflüssigung setzt sich von Boden zu Boden fort und wiederholt sich mindestens so oft, als Böden vorhanden sind. Von den letzten Böden gelangen die Dämpfe nun nicht in den Kühler, sondern sie passieren erst den sogenannten Kondensator. Derselbe hat in erster Linie die Aufgabe, einen Teil der Dämpfe zu kondensieren. Da die vom obersten Boden entweichenden Dämpfe naturgemäß auch die leicht siedenden Anteile enthalten, so fließt den aufsteigenden Dämpfen von oben immer ein an leicht

siedenden Produkten reicher, heißer Flüssigkeitsstrahl entgegen. Dieser gibt auf seinem Wege nach unten seine leicht siedenden Anteile immer mehr ab, reichert also die aufsteigenden Dämpfe damit an und erfüllt ferner die Aufgabe, die Flüssigkeitsschichten auf den Böden zu er-

Fig. 118.



halten. Die Wirkung eines solchen Kolonnenapparates kann man sich leicht dadurch versinnlichen, daß man sich eine Anzahl Destillierblasen so hintereinander stehend denkt, daß die aus der ersten Blase entweichenden Dämpfe in der zweiten kondensiert und gleichzeitig von den nachströmenden wieder verdampft werden. Dadurch, daß man

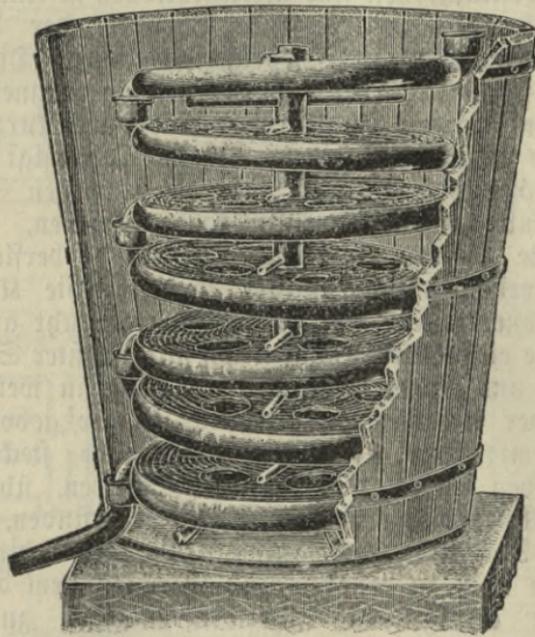
also ein Flüssigkeitsgemisch immer und immer wieder in höher und niedriger siedende Bestandteile zerlegt, gelingt es schließlich eine völlige Trennung herbeizuführen. In der Fig. 118 g—m sind Schemen von Kolonnenapparaten, wie solche von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz in Kupfer, seltener in Gußeisen, mit Böden aus Porzellan geliefert werden zur Ansicht gebracht. Die Kolonnenapparate kommen bei den meisten Redestillationen und Rektifikationen in Anwendung.

Scheibenkühler, System Parobel, der deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld-Baden. Dieser Apparat, der sich durch größte Einfachheit auszeichnet, besteht aus scheibenförmigen Hohlkörpern, die durch kurze Rohrstutzen und Muffen zu einem Systeme vereinigt werden. Behufs größerer Stabilität sind die einzelnen Scheibenelemente mit Zirkulationsöffnungen versehen, die als Kühlschächte dienen. Außerdem ist die Oberfläche der Scheiben wellenförmig gestaltet, wodurch die Kühlfläche noch vergrößert wird. Der ganze Apparat ruht auf einem Traggerüste einfachster Konstruktion mit größter Stabilität. Es besteht aus einem Gasrohr mit Fuß, in welches, der Neigung der Scheiben entsprechend, Löcher gebohrt sind, in denen mit Filz überzogene Eisenstäbe stecken. Auf diesen Stäben ruhen die einzelnen Scheiben, über denen sich ebenfalls mit Filz überzogene Stäbe befinden, wodurch die große Stabilität des ganzen Apparates bedingt wird. Um letztere noch zu erhöhen und eventuell dem durch das Kühlwasser erfolgenden Auftriebe entgegen zu wirken, wird auf das obere Ende des Gasrohres ein T-Stück aufgeschraubt, durch welches ein Eisenrohr gezogen wird, das so lang ist wie der Durchmesser des oberen Umfanges des Kühlbottiches. Dieses T-Stück dient auch zum bequemen Ein- und Ausheben des ganzen Apparates in den, beziehungsweise aus dem Kühlbottich.

Was die Vorzüge des Parobel'schen Kühlapparates anbelangt, so haben wir in erster Linie die große Kühlfläche zu erwähnen. Ein Scheibenkühler, bestehend aus 7 Scheiben von 650 Millimeter Durchmesser im Lichten,

der mit dem eisernen Gestelle eine Gesamthöhe von 900 Millimeter einnimmt, paßt genau in dasselbe Kühlfaß für Schlangen von 35 Millimeter Rohrdurchmesser, 650 Millimeter Breite und 900 Millimeter Höhe. Die Kühlfläche einer solchen Schlange berechnet sich zu

Fig. 119.



Scheibekühler, System Parobel. Deutsche Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld.

1.64 Quadratmeter, gegenüber derjenigen des 7-theiligen Scheibekühlers von 4.64 Quadratmeter.

Die vereinigten Tonwarenwerke A.-G. in Charlottenburg bei Berlin stellen für die Fabrikation von Salpeter-, Essig-, Salzsäure, Brom usw. Linsenkühlapparate her. Der Linsenkühler besteht aus einzelnen, vollkommen dicht auf-

einander geschliffenen Elementen, die mit zentralem Ein- und Austritt versehen sind, also leichteste und bequemste Montierung gestatten. Ein Teil der Elemente kann als Luftvorwärmer dienen. Durch Öffnungen in den Kühlelementen dringt das Wasser auch in den inneren Teil ein und bringt somit doppelte Kühlung hervor, z. B. bei 80 Zentimeter Durchmesser und 95 Zentimeter Höhe 10·2 Quadratmeter Kühlfläche, also mehr als drei Kühlschlangen gleichen Raumbedarfes.

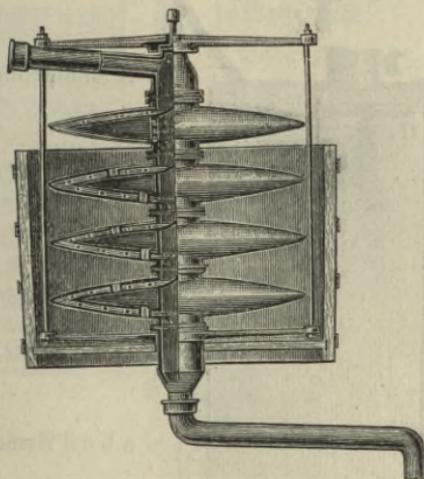
Der Bottich braucht nicht größer zu sein als der Kühlkörper selbst. Vorhandene Bottiche können also mit Kühlapparaten viel größerer Kühlfläche ausgerüstet werden. Defekt gewordene Teile sind leicht zu ersetzen. Die Scheibenstärke ist nicht größer als bei den bisherigen Kühlschlangen.

Der Regenkühler hat die in Fig. 121 zur Anschauung gebrachte Einrichtung. An der Decke eines aufrecht stehenden, 6—7 $\frac{1}{2}$ Meter hohen

Eisenzylinders A von zwei Meter Durchmesser endet das Ableitungsrohr B vom Destillationsapparat kommend, daneben tritt auch das Rohr C für kaltes Wasser ein, welches sich oben nahe der Decke in vier Arme a, b, c, d, die in ihrer halben Länge durch ein kreisrundes Rohrsystem e verbunden sind, teilt.

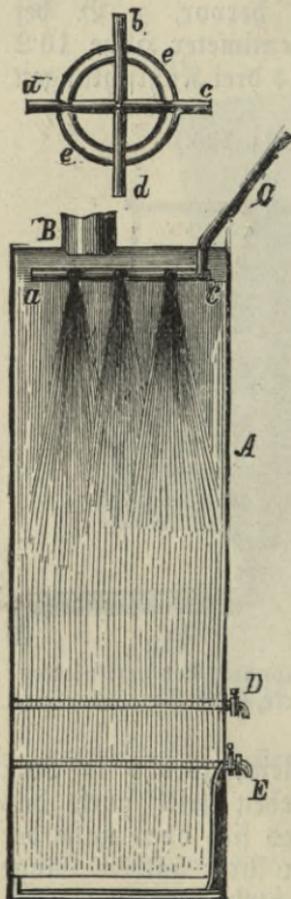
Aus diesem Röhrensystem spritzt das kalte Wasser aus sehr vielen Löchern mit 1—2 Millimeter Durchmesser in Regenform herab und kondensiert die aus dem Destillationsapparat entweichenden Destillate, welche sich unten über

Fig. 120.

Linsenkühlapparat der vereinigten
Tonwarenwerke, A.-G. Charlottenburg.

dem Hahn ansammeln; sowohl dieses wie jenes fließen durch je einen Hahn D, E ab. Das kalte Wasser gelangt in den Regenkühler aus einem hoch gelegenen Reservoir;

Fig. 121.



Regenkühler.

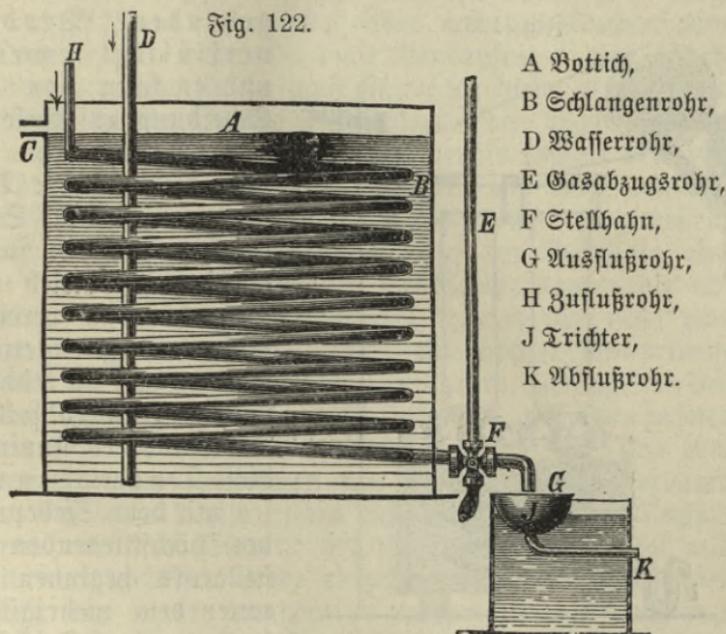
eine direkte Zufuhr desselben von der Druckpumpe weg hat man aus mehrfachen Gründen, unter welchen die größere Feuergefährlichkeit mitgenannt werden muß, verworfen.

Ein verbesserter Schlangenkühlapparat, in Fig. 122 abgebildet, besteht aus einem oben offenen Bottich aus starkem Eisenblech; dieser Bottich wird mit Wasser gefüllt und zur beständigen Kühlerhaltung desselben wird durch das Rohr D, welches fast bis auf den Boden reicht, Wasser eingelassen und fließt dasselbe bei C wieder aus. — Die Kühlschlange, welche sich schraubenförmig nach abwärts windet, hat an ihrer Verbindungsstelle mit dem Destillationsapparat meistens einen größeren Durchmesser als unten, sie verjüngt sich also. Die Länge

eines solchen Schlangenkühlrohres beträgt unter Umständen bis zu 245 Meter. Das Kühlrohr hat bei seinem Eintritt

in das Wasser ein senkrecht nach oben gehendes kurzes Rohr H eingesetzt, welches mit einem Sicherheitsventil geschlossen ist.

Bei der fraktionierten Destillation, das ist jener, bei welcher die gewonnenen Destillationsprodukte mit unterschiedlichen Siedepunkten und verschiedenen spezifischen

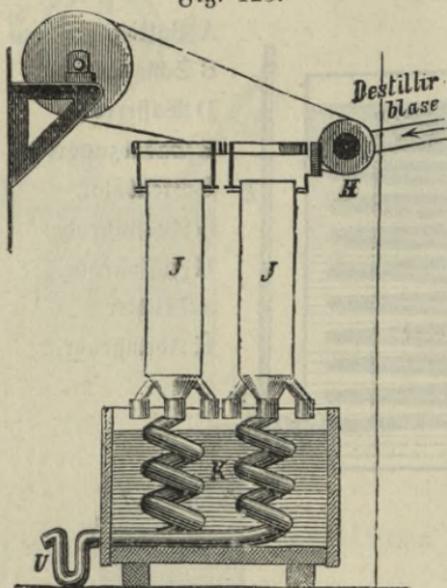


Verbesserter Schlangenkühlapparat.

Gewichten, gemeinschaftlich miteinander abgetrieben, aber in getrennten Behältern aufgefangen werden, ist es ein wichtiges Erfordernis, daß der Kühlapparat respektive die Oberfläche, welche die Kühlung bewerkstelligt, so groß ist, daß sie die Wärme, welche durch die Kondensation frei wird, abzuleiten imstande ist. Die gebräuchlichen Kühlschlangen haben eine Kondensationsoberfläche von 20 Quadratmeter, weil aber die Temperatur bei Wasserkühlung, wie die Erfahrung gelehrt hat, nie

über 100°C gehen kann, so ist dieselbe für den Prozeß der fraktionierten Destillation ungeeignet. Wenn sämtliche Gase der kontinuierlichen Destillation zu gleicher Zeit übergehen, so ist es begreiflich, daß, wenn solche in eine Kondensationsanlage treten, deren Temperatur niedriger ist als jene des bei niedrigster Temperatur siedenden Destil-

Fig. 123.



Kondensationseinrichtung
für fraktionierte Destillation.

lates, sofort alle übergehenden Produkte verflüssigt werden und es kann von einer Scheidung auf diese Art keine Rede mehr sein. Um demnach die Trennung nach den Siedepunkten für den fabrikmäßigen Betrieb mit Sicherheit zu erreichen, muß Sorge getragen werden, daß die Kühlung nach und nach abfallende Temperaturen annimmt; diese Temperaturen müssen mit dem Siedepunkte des höchst siedenden Destillators beginnen und unter dem niedrigst siedenden enden. Fritsch hat einen kontinuierlichen Destillationsapparat konstruiert und an demselben kommt auch fraktionierte Kondensation zur Anwendung, welche es gestattet, die Destillate nach ihren Siedepunkten zu trennen. Die Einrichtung dieser Kondensation ist die folgende: An dem von der Blase abzweigenden Rohr, welches die Destillationsprodukte ableitet, ist ein Exhaustor H angebracht, durch welchen die abziehenden Dämpfe in ein System stehender Kondensationsrohre J geführt werden.

Am unteren Ende jedes dieser Rohre ist eine kleine Kühlt-
schlange angebracht, die auch wieder einen besonderen Ab-
fluß hat. Die Rohre sind an ihren oberen Enden so mit-
einander verbunden, daß die Dämpfe, soweit sie nicht
verdichtet wurden, durch alle Rohre hindurch ziehen müssen.
Der Zweck der Kühlt-
schlangen ist, die kondensierten, aber
natürlich noch heißen Destillate, ehe sie ausfließen, mög-
lichst abzukühlen; sie wirken aber auf die Kondensation
der Dämpfe gar nicht. Da diese Kondensation eine höhere
Temperatur aufweist, so muß sie wegen dieser eine größere
Kühlfläche haben als die Kühlt-
schlange der Wasserkonden-
sation hat. Dieses unbedingte Erfordernis kommt dem hier
angeführten System insofern zustatten, als man, ohne zu
kleine Dimensionen befürchten zu müssen, eine angemessene
Anzahl von Abflüssen zur Trennung der Destillate ein-
fügen kann. Mit beginnender Destillation treten die ab-
gehenden Dämpfe in den Zylinder I; was hier nicht ver-
flüssigt wird, weil der Zylinder eine höhere Temperatur
hat als der Siedepunkt des Destillators, gelangt in den
zweiten Zylinder, das hier nicht kondensierte in den dritten
und so fort, bis alle sechs Zylinder passiert sind; aus dem
sechsten Zylinder entweichen nur die nicht kondensierbaren
Gase. Auf diese Weise bilden sich die abfallenden Tempe-
raturen vor dem Eintritt der Gase ganz von selbst und
es gibt insofern jeder einzelne Zylinder durch seinen
Ausfluß ein seiner Temperatur entsprechendes, nach dem
Ende der Kondensation immer leichter werdendes Produkt.

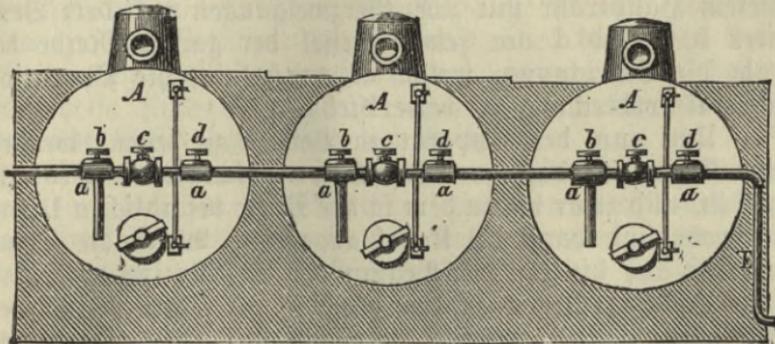
Wenn sich dergestalt die Temperatur des ersten Kon-
denisationsrohres dem niedrigsten Siedepunkt nähert, bleiben
die Destillate mit niedrigem Siedepunkt, welche sich früher
in demselben Kondensator kondensierten, in Dampf-
form und verdichten sich erst in den folgenden Zylindern, ge-
trennt von den ersten Destillations- respektive Konden-
sationsprodukten. Dies ist eine Verlängerung des Konden-
sationsweges, um die Anzahl der aktiven Abzüge und mit
ihnen die Zahl der verschiedenen, in ihrem spezifischen
Gewicht abweichenden Destillate zu vermehren. Der zwischen

dem Destillationsgefäße und der Kondensation befindliche Exhaustor wirkt im gleichen Sinne; er soll einmal die abziehenden Dämpfe möglichst rasch aus der Destillierblase entfernen, aber er soll auch anderseits und hauptsächlich bei der Verdichtung eine größere Schnelligkeit in das Abziehen der Dämpfe bringen. Mit einer bestimmten Kondensationsfläche kann man in einer festgesetzten Zeit nur eine ganz bestimmte Volumenmenge Gase kondensieren. Wenn nun die Schnelligkeit, mit welcher die Gase in den Kondensationsröhren sich bewegen, eine größere ist, so verkürzt sich die Zeit der Einwirkung der Kühlflächen auf die Gase, dieselben müssen einen längeren Weg zu ihrer Kondensation machen und sie gestatten infolge der Einwirkung des Exhaustors eine schärfere Trennung nach ihren spezifischen Gewichten; je schneller der Exhaustor arbeitet, umso schärfer wird die Trennung sein. Die Wirkung des Exhaustors unterstützt somit die Wirkung der Bekleidung der ersten Kondensationsrohre mit einem schlechten Wärmeleiter; beide erzielen angesichts der geringen latenten Wärme der Gase eine genaue Trennung der Destillate nach ihrem spezifischen Gewichte. Der Ausfluß der kondensierten Destillate ist so angeordnet, daß die Kühlschlangen der rückwärtigen Zylinder zwischen denen der vorderen Zylinder nach vorn treten, so daß die Ausflüsse geordnet nebeneinander immer leichtere Produkte ergeben. Zudem man beispielsweise bei der Destillation von Rohpetroleum nur verschiedene nebeneinander befindliche Ausflüsse in ein Gefäß zusammenströmen läßt, kann man jedes beliebige spezifische Gewicht erreichen.

Ein Beispiel einer kontinuierlichen Destillationsanlage zeigt die Abbildung Fig. 124 (nach Nobel, für Mineralöl). In einer Reihe sind vierzehn zylinderförmige Destillierkessel derartig eingemauert, daß ein jeder Kessel seine besondere Heizung hat und im Vergleiche zum nächstfolgenden um etwa 10 Zentimeter höher steht, so daß in der ganzen Linie, die Kessel mit Nr. 1—14 bezeichnet, eine treppenförmige Anordnung vorhanden ist. Jeder Kessel hat

einen besonderen, aus geraden Röhren konstruierten Kühler; die Röhren in den Kühlern liegen fast horizontal und in mehreren Reihen übereinander. An der den Heizungen

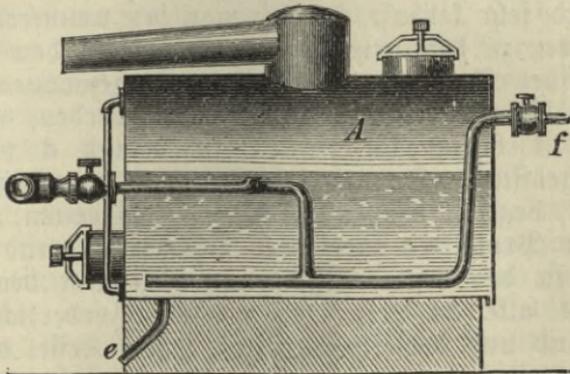
Fig. 124.



Kontinuierlicher Destillator nach Nobel (Kesselfreihe).

A Destillationskessel; a Verbindungsrohre; b, c, d Ventile; E Entleerungsrohr.

Fig. 125.



Kontinuierlicher Destillator nach Nobel (Kesseldurchschnitt).

gegenüberliegenden Seite der Destillierkessel befindet sich in der halben Höhe derselben ein Rohr mit circa 20 Zentimeter Durchmesser, welches zwei Verzweigungen hat, von

denen die erste in das Innere des Kessels bis fast auf den Boden desselben, die zweite aber aus dem Kessel, und zwar von der Niveauhöhe des Inhaltes zurück in dieses Rohr führt. Zwischen beiden Verzweigungen, die durch T=Stücke a bewirkt sind, befindet sich das Ventil c. Auf diesem Hauptrohr mit zwei Verzweigungen und drei Ventilen b, c und d vor jedem Kessel der ganzen Reihe beruht die Einrichtung, welche es ermöglicht, die Operation ohne Unterbrechung zu bewerkstelligen.

Um nun den Apparat in Betrieb zu setzen, werden alle Kessel mit dem zur Destillation gelangenden Produkt gefüllt, und zwar bis zu dem in der Mitte befindlichen Überflusrohr und dann die Kessel angeheizt. Wenn die Temperatur auf die für den Beginn der Destillation erforderliche Höhe gestiegen ist, werden die an jedem Kessel befindlichen Ventile geöffnet und bis auf 160° C erhitzter Wasserdampf eingelassen. Der Dampf tritt aus vielen kleinen Öffnungen in das auf dem Boden des Kessels liegende, in mehreren Windungen hin- und herlaufende Dampfrohr und die Entwicklung der flüchtigen Bestandteile wird sehr lebhaft, so daß man den ununterbrochenen Zufluß der zu destillierenden Substanz von dem Kessel 1 aus eröffnet. Nachdem die Überzeugung gewonnen ist, daß sämtliche Ventile bis c geschlossen sind, werden, am besten bei Nr. 14 beginnend, die Ventile b und d von allen Kesseln geöffnet. Sobald das Ventil b am Kessel 1 geöffnet ist, beginnt der Zufluß des vorgewärmten, zu destillierenden Produktes aus dem Vorwärmer und gelangt durch b in den ersten Kessel, aus diesem in den zweiten usw., bis alle 14 Kessel bis zu der erforderlichen Höhe gefüllt sind und derselbe aus dem letzten Kessel durch das Rohr austritt.

Da vor dem Öffnen des Zuflusses die Destillation schon im Gange sein muß, kann natürlich das Niveau der in den Kesseln befindlichen Flüssigkeit nicht mehr in gleicher Höhe mit den Überflusröhren sein, denn es bedarf einer ganz beträchtlichen Zeit, bis mit Beobachtung aller Vor-

sichtsmaßregeln alle Ventile geöffnet sind und es dauert oft mehrere Stunden, bis der Zufluß in geregelterm Gange ist. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, bis zur Beendigung der Zuflußregulierung den Gang der Destillation in den letzten Kesseln zu vermindern, um zu große Niveauunterschiede zu vermeiden. Im Anfange ist das spezifische Gewicht der Destillate gleich, wird aber bald nach dem Öffnen des Zuflusses ungleich und es resultieren natürlicherweise stufenweise umso schwerere, je näher der betreffende Kessel dem Ende der Reihe ist.

Die ununterbrochene Destillation ist darauf begründet, daß eine kochende Flüssigkeit in zirkulirender Bewegung begriffen ist, und zwar in der Richtung vom Boden des Kessels nach der Oberfläche des Kesselinhaltes zu. Da nun das Zuflußrohr für die zu destillierende Substanz eines jeden Kessels über dem Boden desselben mündet, so wird die zugeführte Flüssigkeit von diesem Strom ergriffen und an die Oberfläche geführt; dort gibt sie einen Teil ihrer Dämpfe ab und derartig schwer gewordene Teile gelangen durch das an der Oberfläche der kochenden Flüssigkeit befindliche Abflußrohr in den Nachbarkessel. Hier geben sie jetzt wieder schwere Dämpfe ab und passieren auf diese Weise die ganze Kesselreihe, um in dem letzten Kessel sich der schwersten Destillate zu entledigen. Die Betriebsdauer einer solchen ununterbrochen destillirenden Kesselbatterie ist unbegrenzt. Ein schadhaft gewordener Kessel kann mit Leichtigkeit ausgeschlossen und wieder eingeschaltet werden, ohne den Betrieb zu stören. Um einen Kessel auszuschließen, verlöscht man das Feuer unter demselben und sperrt den Dampf ab, dann öffnet man das Ventil e und schließt die beiden Ventile b und d, wobei der Zufluß an dem betreffenden Kessel vorbeigeleitet wird und dieser nach Abkühlung und Entleerung durch das Rohr e in Reparatur genommen werden kann.

Möglicherweise eintretende Schwankungen im Gleichgewichte der Destillate müssen durch Vermehrung oder Verminderung des Zuflusses oder der Heizung reguliert werden.

Mit dem Namen Rektifikation bezeichnet man ein Destillationsverfahren für Flüssigkeiten, welches entweder bezweckt: die Zerlegung von Flüssigkeitsmengen mit verschiedenem Siedepunkt in ihre Bestandteile (z. B. Propyl-, Butyl- und Amylalkohol aus Fuselöl, Benzol und Toluol aus Rohbenzol, Äther und Alkohol aus Rohäther) oder die Entfernung höher oder niederer siedender Nebenbestandteile aus einem Hauptprodukt (z. B. Aldehyd und Fuselöl aus Spiritus, Äzeton aus Methylalkohol, Äzetonöle aus Äzeton usw.) oder Konzentration verbunden mit Entfernung von Nebenbestandteilen von Flüssigkeiten aus wässriger Lösung, wie z. B. Eisessig aus Rohessigsäure, Glycerin aus Rohglycerin, Rohholzgeist aus den wässrigen Destillaten der Holzverkohlung usw.

Die bei der Rektifikation verwendeten Apparate schließen sich im großen und ganzen der Konstruktion der gewöhnlichen Destillationsapparate an, sind aber mit Vorrichtungen ausgestattet, welche das systematisch wiederholte Destillieren gleichsam in einer Operation ausführen. Solche Apparate bezeichnet man als Kolonnenapparate (siehe diese).

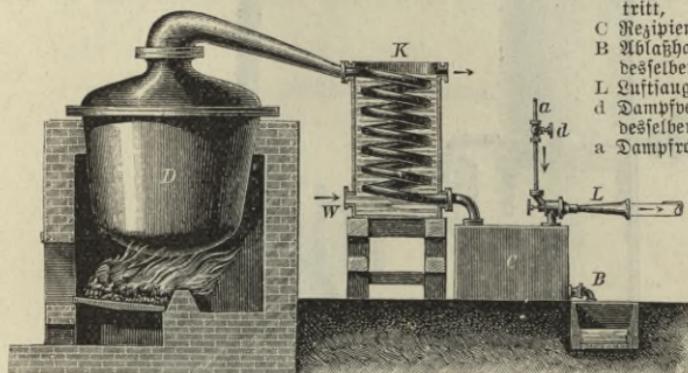
Bei der Destillation unter Luftleere läßt sich der Körtingsche Dampfstrahl-Luftsaugapparat mit vielem Vorteil verwenden. Die Destillation ist eine viel raschere und wird das Produkt ein viel schöneres, wenn infolge einer Luftverdünnung die Verdampfstemperatur eine geringere wird. Durch den Luftsaugapparat ist diese Luftverdünnung am einfachsten, sichersten und vorteilhaftesten zu erzielen. Der Luftsaugapparat, der in diesem Buche schon wiederholt Erwähnung fand, wird an dem Auffanggefäße für die Destillate, welches luftdicht verschlossen ist und in welches der Auslauf der Kühlvorrichtung mündet, befestigt und saugt bei Inbetriebsetzung zunächst die Luft und dann die sich entwickelnden Destillate ab, wodurch, abgesehen von der niederen Temperatur, eine Zersetzung dieser letzteren niemals stattfinden kann.

Destillierapparat für ätherische Öle. Die Gewinnung ätherischer Öle aus Hölzern, Samen, Früchten

und Gräsern geschieht vermittlest Destillation im direkten Dampfstrom. Obgleich den ätherischen Ölen zumeist recht hoch liegende Siedepunkte eigen sind, so haben diese Öle doch die Eigenschaft, im direkten Dampfstrom völlig überzugehen, d. h. sich mit Wasserdämpfen leicht zu verflüchtigen.

Damit nun nicht fortwährend neue Dampfmenge zu geführt werden müssen, ist bei diesem Apparat die Einrichtung getroffen, daß der im Rückflußkühler kondensierte

Fig. 126.



- D Destillierblase,
- K Kühlschlange,
- W Kühlwasserintritt,
- C Rezipient,
- B Ablaßhahn desselben,
- L Lufttauger,
- d Dampfventil desselben,
- a Dampfrohr.

Apparat für Destillation unter Luftleere.

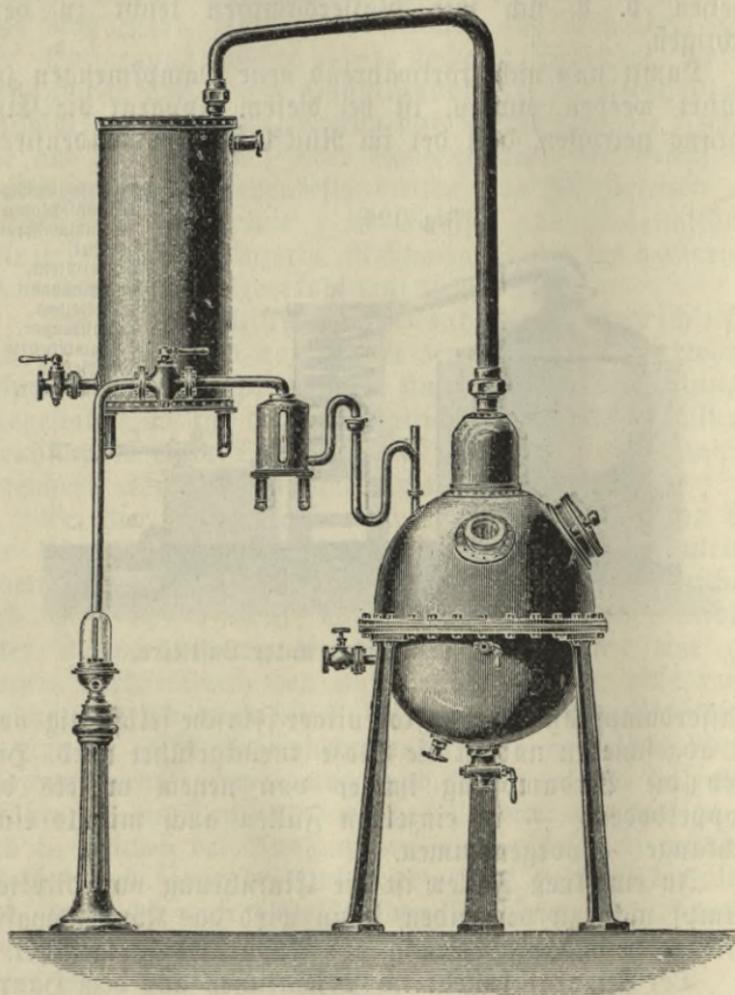
Wasserdampf durch eine Florentiner Flasche selbsttätig vom Öl abgeschieden und in die Blase zurückgeführt wird. Hier wird die Verdampfung immer von neuem mittels des Doppelbodens — in einzelnen Fällen auch mittels einer Schlange — vorgenommen.

In einzelnen Fällen ist die Einführung von direktem Dampf nicht zu vermeiden, dann wird das Kondenswasser in einer besonderen Leitung des Apparates fortgeführt.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus dem Hauptkörper (Kugelblase mit Dampfdoubleboden), dem Kühler — Kupferschlange — und der Florentiner Flasche nebst zugehöriger Armatur.

Größere Mengen von Pflanzenstoffen verarbeitet man auf ätherische Öle am besten in hohen zylindrischen Gefäßen

Fig. 127.

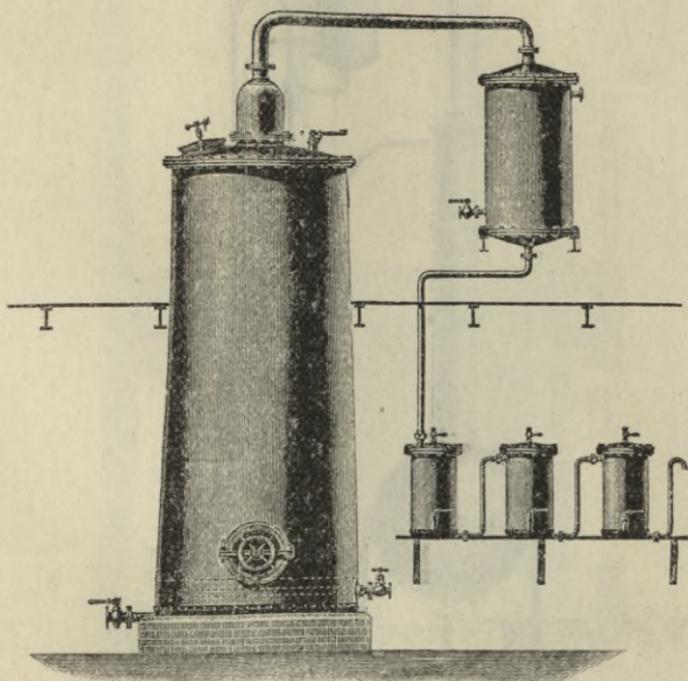


Destillierapparat für ätherische Öle von F. H. Meyer
in Hannover-Hainholz.

(Fig. 127 a), einmal um Raum zu sparen und andererseits um den Dampf infolge des längeren Weges durch eine hohe Schicht besser auszunutzen. Auch ist in solchen Fällen die Austreibung des Oles in einem hohen zylindrischen Gefäße eine viel gründlichere als im kugelförmigen. Für Gräser und Samen werden eigentlich nur diese Formen der Apparate angewendet.

Die Wirkungsweise dieser Apparate gleicht derjenigen der vorhergehenden vollkommen. Auch die Bedienung ist dieselbe, nur wird hier meist die Befüllung des Apparates durch die Halsöffnung im Oberboden vorgenommen. Der Helm ist in diesem Falle in einem Gelenk beweglich.

Fig. 127 a.

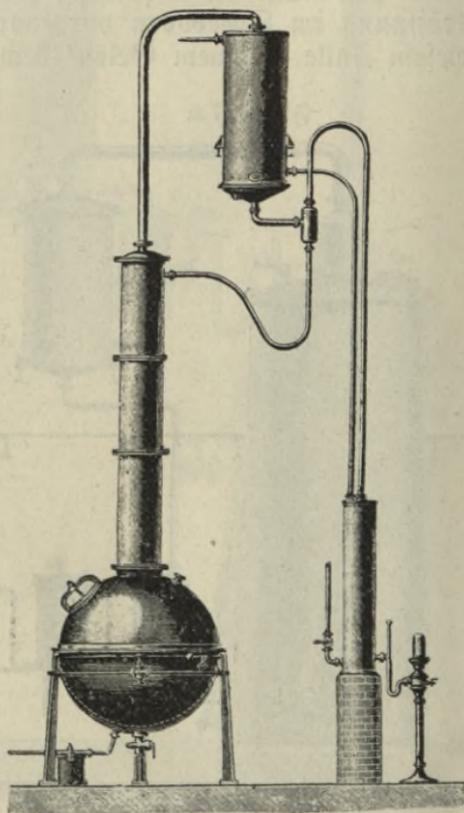


Destillierapparat für ätherische Öle von F. S. Meyer
in Hannover-Hainholz.

Der Hauptkörper ist hier ein Zylinder mit eingebauter Heizschlange, häufig konisch, bisweilen auch mit Heizmantel an der Seite. Kühler und Florentiner Flasche gleichen denjenigen des vorigen Apparates.

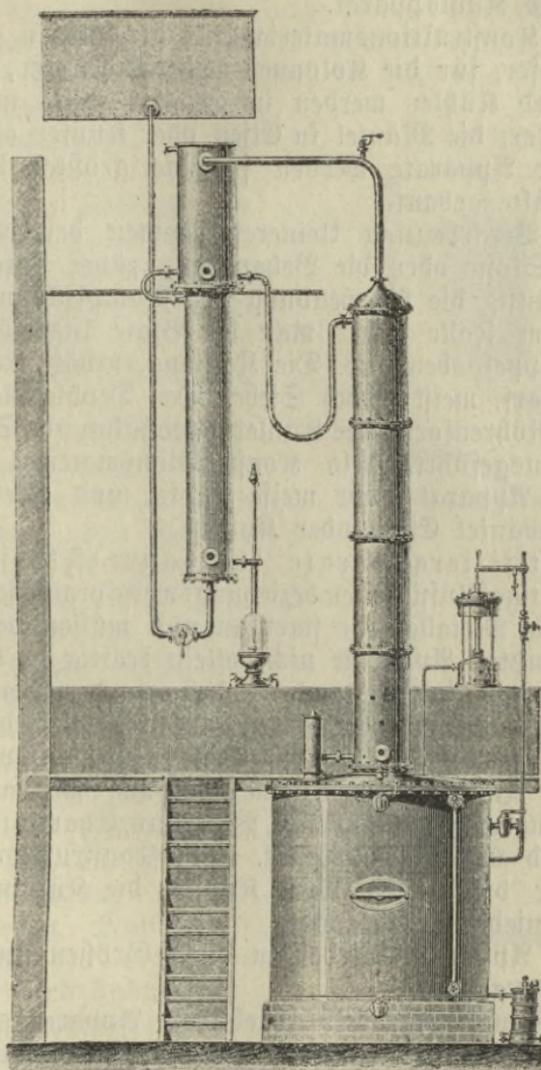
Rektifizierapparate für ätherische, alkoholische und wasserstoffartige Flüssigkeiten. Diese Apparate bestehen im wesentlichen aus einer zylindrischen Blase mit

Fig. 128.



Rektifizierapparat für ätherische, alkoholische und kohlenwasserstoffartige Flüssigkeiten von F. S. Meyer in Hannover-Hainholz.

Fig. 128 a.



Rektifizierapparat für ätherische, alkoholische und kohlenwasserstoffartige Flüssigkeiten von F. G. Meyer in Hannover-Gainholz.

Dampfschlange, Kolonne beliebiger Konstruktion, Dephlegmator und Kühlapparat.

Als Konstruktionsmaterial für die Blasen gilt Eisen oder Kupfer, für die Kolonnen meistens Kupfer; Dephlegmator und Kühler werden im Innern meist in Messing oder Kupfer, die Mäntel in Eisen oder Kupfer ausgeführt.

Diese Apparate werden für die größten Leistungen und Inhalte gebaut.

Die Verarbeitung kleinerer Mengen der oben angegebenen Stoffe oder die Behandlung zäher Lösungen gestattet häufig die Verwendung der Dampfschlangen nicht. In diesem Falle führt man die Blase kugelförmig mit Dampfdoppelboden aus. Die Kolonne enthält Einrichtung nach Bedarf, meist jedoch Siebe. Der Dephlegmator wird meist in Röhrenform, der Kühler gewöhnlich als Schlangenkühler ausgeführt. Als Konstruktionsmaterial für den gesamten Apparat dient meist Kupfer und Messing, für die Kühlmäntel Eisen oder Kupfer.

Rektifizierapparate für saure Flüssigkeiten. Säurehaltige Flüssigkeiten beziehungsweise organische Säuren greifen die Metalle sehr stark an und müssen deshalb die dazu benutzten Apparate nicht allein kräftig in den Wandungen gebaut, sondern auch mit den erforderlichen Spezialkonstruktionen hinsichtlich aller Einzelteile versehen sein.

Der genannte Apparat besitzt eine doppelwandige Blase in Halbkugelform, eine Kolonne mit auswechselbarem Eingeweide aus Metall, Porzellan, Chamotte, Kondensator und Kühler in Metall. Als Konstruktionsmaterial dient für die meisten Teile Kupfer, die Kühlmäntel sind aus Schmiedeeisen gefertigt.

Die Apparate werden in allen Größen und für alle Leistungen gebaut.

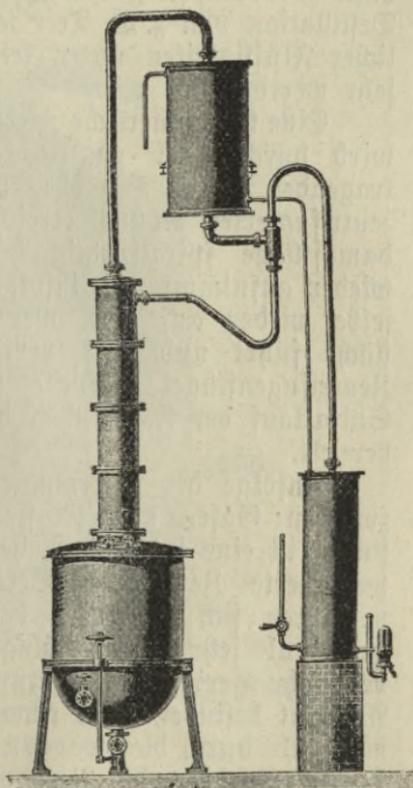
Der unter Fig. 129 abgebildete Apparat gleicht hinsichtlich Konstruktion und Wirkungsweise genau dem vorhergehenden; nur ist hier die Blase anstatt mit einem Dampfdoppelboden mit einer eingebauten Dampfschlange ausgerüstet.

Diese Blasenkonstruktion ist für alle Fälle von großem Vorteil, in denen — in Folge starker Korrosion — die Heizkörper häufiger erneuert werden müssen, weil eine Schlange leichter auszuwechseln ist, als ein Doppelboden. Die Tragfüße sind derartig konstruiert, daß die Auswechslung lediglich von unten geschieht, so daß also die Kolonne nicht demontiert werden muß.

Diese Apparate werden ebenfalls für alle Größen und Leistungen gebaut.

Der Zentrifugal-Verdampf- beziehungsweise Destillationsapparat von Eduard Theisen in Baden-Baden ist für bisher unerreicht hohe Konzentration für Laugen, Salzlösungen, Säfte, der Destillierapparat für Teer, Öle, ebenso auch zur Absorption, Extraktion, Mischung, Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten verwendbar. Die zwangsweise Bewegung sowohl der dünnen Masse-schicht als auch der erzeugten Dämpfe wird dadurch erreicht, daß schnell rotierende Zentrifugenflügel in geringer Entfernung über die zu verdampfende dünne Flüssigkeitsschicht streichen, ohne diese zu berühren, so daß der so erzeugte Gasstrom die Flüssigkeitsschicht in schnell

Fig. 129.



Rektifizierapparat
für saure Flüssigkeiten.

kreisende Bewegung versetzt, wodurch nicht allein ein Festsetzen an den erhitzten Flächen auch bei höchster Konzentration verhindert wird, sondern auch gleichzeitig ein sofortiges Fortführen respektive ein Abchälen der erzeugten Dämpfe oder Gase und somit eine besonders vorteilhafte Verdampfung erreicht wird, was besonders bei der Destillation von z. B. Teer u., bei Verdampfung empfindlicher Flüssigkeiten unter leicht regulierbarer Temperatur sehr wertvoll ist.

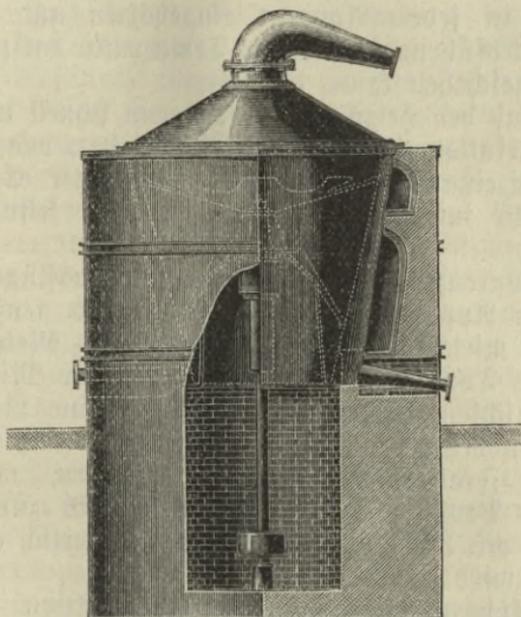
Eine kontinuierliche Zirkulation der Masse im Apparat wird durch einen zugleich außen die Zentrifugenflügel tragenden, unten und oben offenen, nach oben erweiterten zentrifugierten Konus erreicht, welcher die auf der Verdampfungsfläche spiralförmig heruntergeführte Masse unten wieder aufnimmt und infolge seiner konischen Form dieselbe wieder auf den oberen Teil der Verdampfungsfläche führt und dort verteilt, woselbst der durch die Zentrifugenflügel erzeugte Gasdruck den zwangsweisen Spirallauf der Masse über die Verdampfungsfläche von neuem bewirkt.

Infolge der so erzeugten zwangsweisen Verschiebung zwischen Gasen und Masse und letzterer auf der Heizfläche, ist eine intensive Beheizung zulässig, wodurch dieses patentierte Zentrifugal-Verdampf- respektive Destillierverfahren sich besonders bei sehr hohen Konzentrationsgraden als sehr leistungsfähig erwiesen hat. Die Temperatur des sehr geringen Quantum, welches sich zur Zeit im Apparat befindet, kann genau eingehalten werden, um so mehr als durch die zwangsweise kontinuierliche Zirkulation der Masseschicht die Verdampfungsfläche stets vollkommen bedeckt ist.

Dieses neue Verdampfungsverfahren eignet sich besonders für hohe, bisher nicht erreichte Konzentrationsgrade, für leicht inkrustierende oder schwer verdampfende und schwer zu extrahierende oder zu destillierende Massen, sowie für diffizile Flüssigkeiten, bei denen niedrige Temperaturen auch ohne Vakuum einzuhalten sind, wie z. B. bei Weinmost u.

Ein kontinuierlicher Betrieb ist in den meisten Fällen einzurichten, so daß die frische Flüssigkeit oder auch pulverige Masse kontinuierlich zugeführt und die konzentrierte Masse mit beliebiger Konzentration oder Extraktion regulierbar abgeführt wird.

Fig. 130.



Zentrifugalverdampf- beziehungsweise Destillationsapparat
von Eduard Theisen in Baden-Baden.

Die Verdampfung selbst geht aus der dünnen Schicht ohne Schäumen vor sich, so daß z. B. aus dem frisch zugeführten Teer der Vorlauf fast unmittelbar nach Inbetriebsetzung aus dem Kondensator zu fließen beginnt, während man bei den jetzt üblichen Blasen 10—12 Stunden anheizen muß, um ein Übersteigen des großen, periodisch in die Blase gefüllten Teerquantums zu vermeiden.

Hierdurch kann z. B. bei der Destillation von Teer, Ölen z., sowie bei Verdampfung von Strontianlaugen, Celluloselaugen, Salzlauge n z., Säften, Schlempe z. und Flüssigkeiten, besonders der chemischen Industrie, mit mehreren Apparaten hintereinander und mit nur einer Feuerungs- oder Wärmequelle bei kontinuierlichem Betriebe gearbeitet werden, wobei die erforderlichen Temperaturdifferenzen in jedem Apparat eingehalten und auch eine gesonderte Abführung der dieser Temperatur entsprechenden Destillate geschehen kann.

Die auf der Heizfläche im Apparat schnell und kontinuierlich zirkulierende Flüssigkeitsschicht hat, wie schon erwähnt, nur eine Stärke von 2—3 Millimeter. Es befindet sich deshalb im Apparat selbst ein nur sehr geringes Quantum.

Die Tourenzahl der zentrifugierten Konusflügeltrommel ist in dem Apparat keine sehr hohe, und genügt schon bei einem mittelgroßen Apparat von 2,5 Meter Durchmesser eine Tourenzahl von 60—90 in der Minute, um den gewünschten Effekt, z. B. bei Teer, eine bisher nicht erreichte Ausbeute bei kontinuierlichem Betriebe, von 3—4 getrennten Fraktionsprodukten zu erreichen, wobei das restierende Produkt, z. B. das Pech, bis zur höchsten Extraktion mit 380—400° Celsius kontinuierlich abfließend gewonnen wird.

Die Apparate sind einfach in Konstruktion. Die Heizfläche hat keine Dichtungen, keine Rohre, ist vollkommen glatt, kann in Blech geschweißt oder genietet eventuell aus Guß bestehen, mit beliebig starkem Bleifutter versehen sein und in jedem anderen Metall oder in Ton hergestellt werden. Die Lagerung der Zentrifuge ist von außen auch während des Betriebes leicht zugänglich.

Die Apparate können den verschiedensten Bedürfnissen angepaßt werden, auch so, daß eine stufenweise Verdampfung, Destillation, Extraktion oder Absorption auch mit verschiedenen Absorptionsmitteln, schon in einem Apparat erreicht wird. Das Verfahren eignet sich außerdem

zum Reinigen der verschiedensten Gase von Staub und Ruß, der Hochofengase, Eisen-, Bleihütten, der Rußgewinnung aus Ölen, der Teer-, Ammoniak- und Benzolwaschung aus Koks gasen, der schädlichen Gase, zum Mischen von Gasen mit Flüssigkeiten der chemischen Industrie. Die Apparate werden aus entsprechendem Material und in verschiedener Konstruktion ausgeführt.

Franz Frixsche & Co. in Hamburg bauen einen Wasch- und Sättigungsapparat für Flüssigkeiten, welcher im Destillationsverfahren in ganz hervorragender Weise einen Ersatz für die bisher gebrauchten Kohobierapparate und damit die Möglichkeit einer ganz erheblichen Ersparnis an Apparatur, Raum, Wärme und Zeit bietet. Beim Destillieren flüchtiger Körper mittels Verdampfen geht mit dem Kondensationswasser durch Lösung, Emulsionsbildung oder durch Mitschleppung stets mehr oder weniger der zu gewinnenden Substanz verloren. Um diesem vorzubeugen, ist vielfach die Anlage von Kohobierapparaten erforderlich, z. B. bei Nelkenöl, um den im Kondensationswasser gelösten Teil des Öles noch zu gewinnen.

Solche Wiedergewinnung aber erfordert nicht allein große Unkosten für umfangreiche Apparate, sondern bedingt auch großen Raum für Ansammlung der Wässer und für die Kohobierapparate selbst; weiter aber ist das Arbeiten mit Kohobierapparaten wegen des unverhältnismäßig großen Wärmeverbrauches bei geringen Mengen des Produktes sehr unvorteilhaft.

Die patentierten Apparate machen nun Kohobierapparate ganz überflüssig, so daß letztere für den übrigen Betrieb disponibel werden, sie verbrauchen auch keine Wärme und erfordern derartig wenig Raum, daß sie die doppelte bis dreifache Ausnutzung eines Raumes ermöglichen.

Der Apparat besteht aus einer gußeisernen kastenartigen Röhre von etwa 25 Zentimeter Breite, 1 Meter Länge und 50 Zentimeter Höhe.

In dieser Kütte befindet sich ein Einfaß, gewöhnlich (bei indifferenten Körpern) aus starkem Zinkblech angefertigt, mit längsseitig geneigten Einlagen. Der untere Teil des Apparates wird mit Wasser gefüllt, der obere, soweit die Einlagen reichen, mit Petroleumäther, Ligroin oder einer andern geeigneten Flüssigkeit, welche wasserunlöslich, leichter als die zu verarbeitende Substanz und auch leichter als Wasser ist.

Der so beschickte Apparat wird in passender Weise vor den Ablauf des Destillierapparates eingeschaltet.

Zum Beispiel verfährt man bei Melkenöl in der Weise, daß man eine gewöhnliche Vorlage vor den Destillierapparat stellt und das aus derselben ablaufende Wasser in den Waschapparat auf das höhere Ende der obersten Einlage des horizontal gestellten Apparates laufen läßt. Der dünne Strahl des Wassers breitet sich auf der oberen Platte der Einlage aus und bewegt sich so langsam zickzackweise von einer Platte zur anderen. Das Kondensationswasser kommt somit in innigste Berührung mit der Waschflüssigkeit, welche das in ersterem enthaltene Öl demselben entzieht.

Gewöhnlich ist das Kondensationswasser mittels eines Apparates zu erschöpfen; bei großen Destillierapparaten, z. B. von 4 und mehr Kubikmeter Inhalt, legt man jedoch 2 oder mehrere Apparate terrassenweise an und läßt das Wasser von einem zum andern laufen, bis es erschöpft ist.

Die gesättigte Waschflüssigkeit läßt man später durch den unten angebrachten Hahn ab — in dem man zuvor das Wasser abläßt — und destilliert von derselben durch mäßiges Erhitzen mit Bodendampf die leichter siedende Flüssigkeit z. B. Petroleumäther ab, während man das rückständige Öl schließlich mit der Hauptmenge des Rohproduktes rektifiziert.

Diese Apparate werden mit kleinen Konstruktionsmodifikationen sowohl für spezifisch leichtere Destillate wie auch für spezifisch schwerere ausgeführt, ebenso auch zum

Waschen mit schwereren Flüssigkeiten, z. B. Chloroform. Ferner auch zum Waschen von leichten Flüssigkeiten mit speziell schwereren, z. B. zum Waschen von Öl mit Schwefelsäure. Für chemisch stark reagierende Körper wird der Apparat auch in Blei ausgeführt.

Rektifizierapparat mit fraktionierter Dephlegmation. Bei den bisher gebräuchlichen Fraktionsapparaten wird der Rückfluß fast stets auf den oberen Boden zurückgeleitet und läßt sich auch gegen dieses Prinzip nichts einwenden, wenn es sich um Trennung von Körpern mit größerer Siedepunktdifferenz handelt oder es gilt, in Wasser gelöste, schon vorher gereinigte Produkte wie Alkohol, Methylalkohol, Äzeton usw. hochprozentig abzutreiben. Anders aber liegen die Verhältnisse, wenn aus einem Hauptprodukt eine geringe Menge eines leicht-, beziehungsweise hochsiedenden Nebenbestandtheiles (wie z. B. Äzeton aus Methylalkohol, Aldehyd aus Alkohol usw.) durch Fraktionierung entfernt werden soll oder wenn es gilt, Flüssigkeitsgemische nach ihrem Siedepunkt zu trennen. Der auf dem oberen Kolonnenboden geführte Rücklauf nimmt auf seinem Wege von dem Kondensator zur Blase immer leichtsiedende Anteile mit zurück, die ihrerseits wieder höher siedende mit verflüchtigen. Dadurch wird die scharfe Trennung verlangsamt und die Fraktionen fallen weniger rein aus. Da nun die Erfahrung gelehrt hat, daß man beim Fraktionieren naturgemäß immer dann die besten Resultate erhält, wenn möglichst Gleichmäßiges beziehungsweise Gleichartiges der Rektifikation unterworfen wird, so ist ein Zusammenführen des gesamten Rücklaufes auf die oberen Partien des Kolonnenaufsatzes unter Berücksichtigung des oben Gesagten nicht immer am Platze, weil in diesem Teil der Kolonne stets die niederst siedenden Anteile enthalten sind, während der Rücklauf mehr höher siedenden Anteile enthält, welche sich immer wieder den aufsteigenden niedrig siedenden Anteilen mehr oder weniger beismischen und umgekehrt. Um nun eine möglichst schnelle Fraktionierung erreichen zu können, wird das den oberen

Boden des Kolonnenaufsatzes verlassende Dampfgemenge fraktioniert dephlegmiert und die dabei von den einzelnen Kondensatoren erhaltenen Kondensate je nach der Höhe ihres Siedepunktes entweder nach den unteren oder den mittleren auch den oberen Teilen des Kolonnenaufsatzes zurückgeführt, so daß das im ersten Kondensator enthaltene Kondensat in den unteren, das im letzten Kondensator erhaltene dagegen als Rückfluß in den oberen Teil der Kolonne gelangt.

Indem man aber den, schwerer siedende Anteile enthaltenden, Rückfluß in den unteren Teil der Kolonne, in welchem ebenfalls die höhersiedenden Anteile vorwiegen, zurückführt, bringt man immer Gleichartiges mit Gleichartigem zusammen, und erhält so schneller reine Fraktionen.

Verbindet man die Rücklaufleitungen der Kondensatoren durch Dreiveghähne noch mit besonderen Kühlern, so kann man die durch fraktionierte Destillation, verbunden mit fraktionierter Kühlung erhaltenen Destillate ständig direkt abfangen.

Dieser Apparat ist speziell dazu bestimmt, um aus Rohspirit Vorlauf (Aldehyd) und Nachlauf (Fuselöl) abzuscheiden und auch zur Ausscheidung von Azeton aus Methylalkohol.

Bei Beginn der Rektifikation werden durch entsprechende Kühlung der drei Kondensatoren alle aldehydhaltigen, vom dritten Kondensator kommenden Anteile so lange auf den oberen Boden der Kolonnen zurückgeführt, bis durch diesen Kreislauf, welcher durch die getrennte Leitung von aldehydhaltigem und aldehydfreiem Nachlauf ein Zurückführen von Aldehyd in die unteren Kolonnenpartien vermeidet, aller Aldehyd aus dem Blaseninhalt ausgetrieben ist. Der Aldehyd (beziehungsweise das Azeton) wird als leichtersiedender Anteil in den oberen Kolonnenanteilen angesammelt, also die darin befindlichen Flüssigkeitsmengen damit angereichert. Da nun gewöhnlich eine Trennung um so leichter gelingt, je größer die Siedepunktdifferenz und je gleicher die relativen Mengenverhältnisse eines

Flüssigkeitsgemisches sind, so leuchtet ein, daß durch die eben beschriebene Neuerung eine bessere Wirkung erzielt werden muß.

In ganz ähnlicher Weise gelingt es am Schluß der Rektifikationen das Fuselöl zurückzuhalten, und dann ohne Benutzung der Kolonnen — also unter Vermeidung der Verunreinigung derselben — direkt aus der Blase durch Umschaltung des Kühlers, abzudestillieren.

Kontinuierlicher Berieselungsverdampfer. Apparat zur Destillation und Rektifikation mit Fraktionbeheizung und „Kühlung“.

Die Aufgabe, Flüssigkeiten durch Destillation kontinuierlich voneinander trennen zu können, ist bis jetzt in einer in jeder Beziehung befriedigenden Weise nur in der Spiritusindustrie gelöst worden. Der in dieser Industrie verwendete sogenannte kontinuierliche Maischapparat stellt einen wirklich praktisch brauchbaren, gut und zuverlässig arbeitenden kontinuierlichen Kolonnenfraktionsapparat dar.

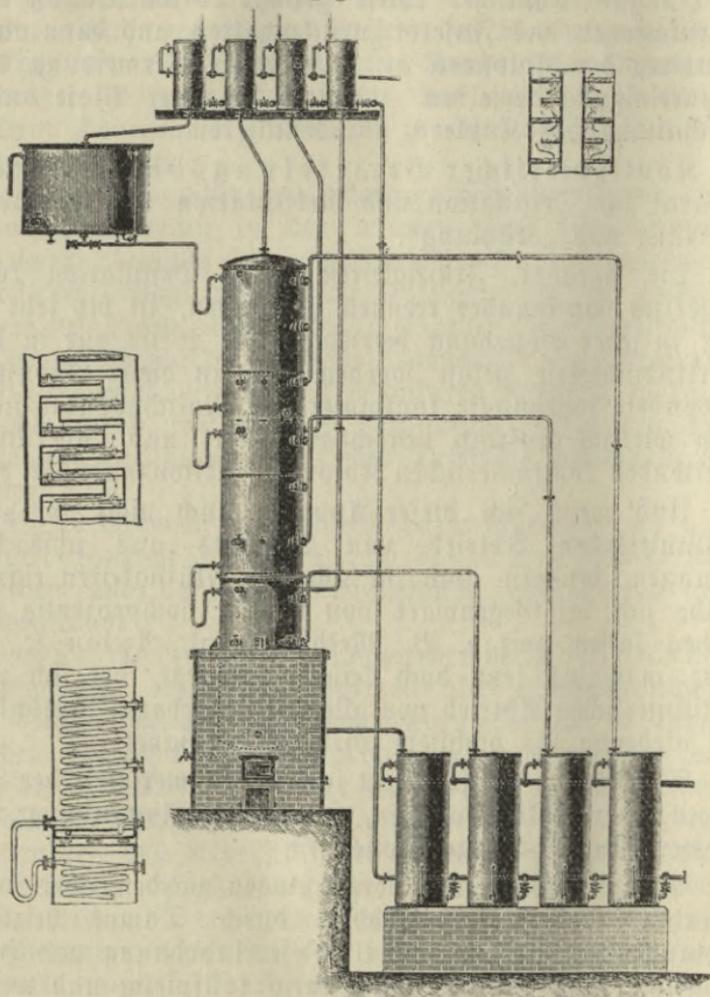
Und wenn sich dieser Apparat auch nicht nur zum kontinuierlichen Abtrieb von Spiritus aus schwachen Lösungen, sondern auch für alle die Flüssigkeiten eignet, welche sich bei Gegenwart von Wasser hochprozentig abtreiben lassen, wie z. B. Methylalkohol, Azeton u., so hatte man bis jetzt doch keinen Apparat, der sich zum kontinuierlichen Abtrieb von allen destillierbaren Produkten von niederem bis höchstem Siedepunkte eignet.

Der Grund hierfür liegt in der Schwierigkeit der Beheizung der Kolonnenböden, sobald die Anwendung von direktem Dampf ausgeschlossen ist.

Es ist versucht und vorgeschlagen worden, ober- oder unterhalb der Kolonnenböden durch Dampf heizbare Schlangen einzulegen, doch ist diese Anordnung von Heizflächen in der Ausführung relativ kostspielig und weiter sind durch die ausschließlich mögliche Anwendung von Dampf doch nur ganz bestimmte Temperaturgrade zu erreichen.

Schaltet man, innerhalb der zwischen zwei Böden liegenden Zwischenräume Taschen

Fig. 131.

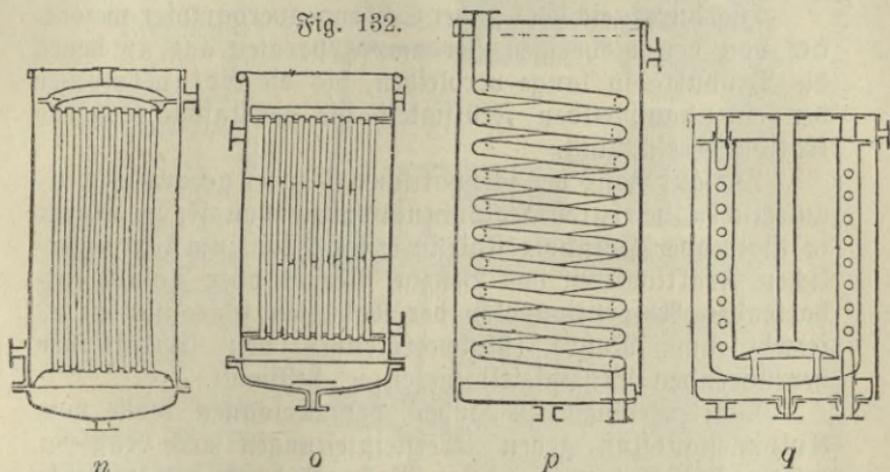


Kontinuierlicher Verjieselungsverdampfer
für Destillation und Rektifikation mit Fraktionsbeheizung und -kühlung
von F. S. Meyer in Hannover-Hainholz.

ein oder gestaltet man diese Zwischenräume zu heizbaren Taschen, welche untereinander kommunizieren, so gelangt man zu einer auf jede beliebige Temperatur heizbaren kontinuierlichen Kolonne, welche in ihrer Wirkung nicht hinter einer normalen Kolonne mit periodischem Betrieb zurücksteht.

Die Beheizung geschieht in diesem Falle entweder durch heiße Flüssigkeiten (Bäder), Dampf, Abgase, Feuer=

Fig. 132.



Schematische Darstellung von Dephlegmatoren nach F. S. Meyer
in Hannover-Hainholz.

gase u., welche, von unten aufsteigend, die zwischen den Böden angeordneten Heizkammern durchziehen.

Die Beheizung der Böden kann auch noch dadurch erfolgen, daß man durch die Böden senkrechte Heizrohre (Rippenrohre) einlegt. Diese werden auf irgend eine Art geheizt und geben dann ihre Wärme theils durch Leitung an die Böden, theils durch Strahlung an die Dämpfe ab.

Handelt es sich um kleine Produktionsmengen und kommt es nur darauf an, einen niedersiedenden Körper (z. B. Wasser) aus einem schwer oder nicht flüchtigem

(z. B. Glycerin, Milchsäure) kontinuierlich abzutrennen, so wird man als kontinuierlichen Verdampfer einen Schlangenverdampfer wählen. Derselbe ist besonders zum Eindampfen im Vakuum von solchen Körpern geeignet, welche durch längeres Verweilen, also längeres Erhitzen im Verdampfapparat an Qualität verlieren. Die Wirkungsweise des Apparates bedingt es, daß die Produkte nach Erreichung der gewünschten Konzentration sofort der Einwirkung der heißen Metallflächen entzogen werden.

Hierdurch zeichnet sich der Schlangenverdampfer wesentlich von den bisherigen Verdampfapparaten aus, in denen die Produkte so lange verbleiben, bis die Gesamtmenge der einzudampfenden Flüssigkeit die gewünschte Konzentration erreicht hat.

Die auf Basis der schematischen Figuren gebauten kontinuierlichen heizbaren Kolonnenapparate von F. H. Mayer in Hannover-Hainholz sind in erster Linie zum kontinuierlichen Fraktionieren von Benzin, Benzol oder Toluol enthaltenden Absorptionsölen der Kokereien, Gasanstalten u., ferner von Rohöl (Rohpetroleum), von Extraktionen herrührenden Benzinfettlösungen u. bestimmt.

Von verschiedenen Höhen der Kolonnen sowie vom Kolonnenausfluß gehen Übersteigleitungen nach Kühlern, welche bei Anwendung von Vakuum durch entsprechende mit der Luftpumpe in Verbindung stehende Vorlagen abgeschlossen sind.

Dadurch, daß man die Kolonne in verschiedenen Höhenlagen auf verschiedene Temperaturen hält, welche Temperaturdifferenzierung bei der durch Bäder heizbaren Konstruktion leicht und gut gelingt, wird schon beim ersten Abtrieb z. B. von Rohpetroleum eine kontinuierliche und ziemlich scharfe Trennung erreicht.

Benzoldestillierapparat. In den Abgasen der Kokereien befinden sich reichliche Benzolmengen, welche in mit Öl beschickten Wäschern zur Absorption gebracht werden.

Diese Absorptionsöle und auch der Steinkohlenteer bilden das Benzolrohmaterial.

Zur Aufarbeitung wird aus dem Rohmaterial in einfachen, schmiedeeisernen Blasen das Benzol abgetrieben und die entsprechenden Fraktionen nachdestilliert, wobei sogenanntes ca. 50%iges Benzol gewonnen wird.

Dieses wird in einem Kolonnenapparat nachfraktioniert und dabei im Vorlauf (90%iges Benzol) und Nachlauf (Toluol und Xylol) abgetrennt.

An den Apparaten ist eine Einrichtung vorhanden, welche das in den verschiedenen Destillationsphasen mit Benzol zusammenlaufende Wasser automatisch und kontinuierlich abtrennt.

Benzolrefraktifizierapparat. Zur Herstellung von absolut reinem Benzol, wie solches in der Anilinindustrie Verwendung

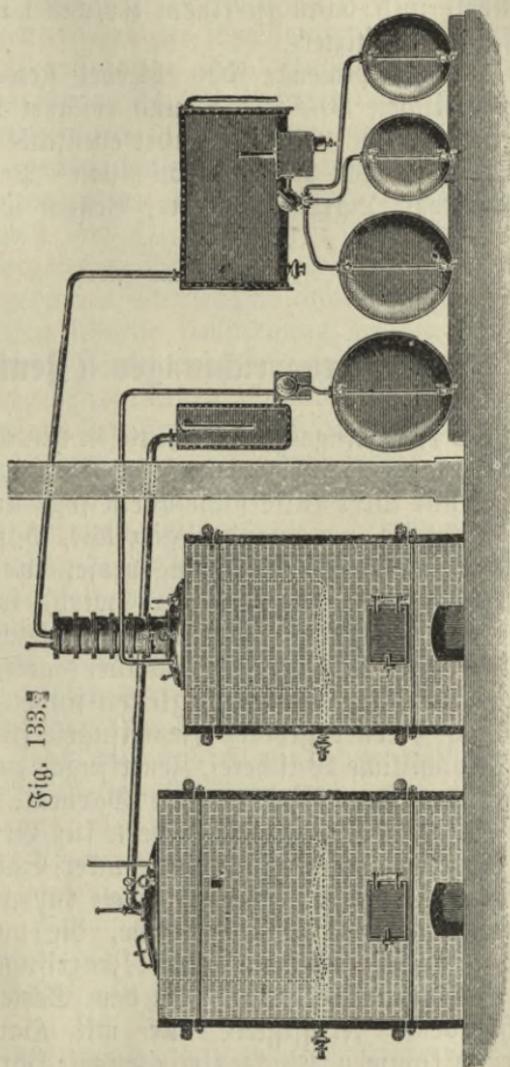


Fig. 133.

Apparat für Benzoldestillation von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

findet, wird das auf Apparat Fig. 133 gewonnene sogenannte 90%ige Benzol in Agitatoren mit Chemikalien behandelt und dann in einem Kolonnenapparat besonders sorgfältig rektifiziert.

Die Hauptmenge des hierbei gewonnenen Benzols siedet zwischen 80—82° C und erstarrt kristallinisch.

Der gleiche Apparat findet ebenfalls Verwendung zur Reinigung und Rektifikation von Petroleumdestillaten (Petroläther, Ligroin, Gasolin, Benzin u.).

Schleudervorrichtungen (Zentrifugen).

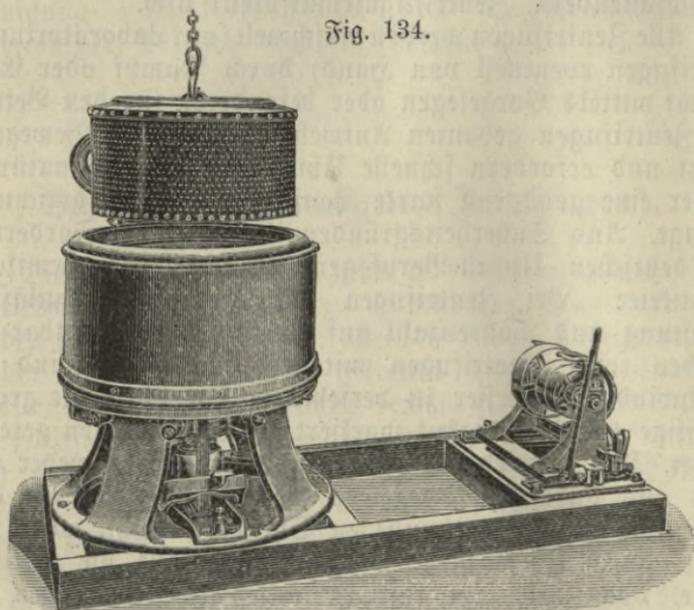
Die Zentrifugen bilden heute in den chemisch-technischen Betrieben eine nicht mehr zu entbehrende Vorrichtung; es werden mit ihrer Hilfe nicht allein feste und flüssige Körper in der Weise voneinander getrennt, daß der Aufnahmsbehälter in schnelle Bewegung versetzt und auf diese Weise die Flüssigkeit ausgeschleudert wird, sondern es werden auch aus Gemischen schwerere und leichtere Flüssigkeiten (Milch und Rahm) voneinander getrennt; auch zum innigen Mischen von Flüssigkeiten finden Zentrifugen Anwendung. Ferner gibt es Zentrifugen für Benzinwäscherei und gewöhnliche Wäscherei, Zentrifugen zum Färben, Bleichzentrifugen zum Bleichen von Garnen, Bus- und Warp-cops, loser Wolle, Breit schleudern für Gewebe, Zentrifugen zum Trocknen von Kristallsoda, Zucker, Salz, Unentleerungszentrifugen mit Dunstabszugstufen für giftige Gase, ausströmende Produkte oder solche, die vor Berührung mit Luft geschützt werden sollen, Zentrifugaltrockenmaschinen mit Hartgummibekleidung, bei dem Schleudergut und ausgeschleuderte Flüssigkeit nur mit Hartgummi in Berührung kommen, Bindzentrifugen mit Hartgummibekleidung zum Beschwern und Trocknen von Seide, elastisch gelagerte und festgelagerte Stärkzentrifugen, Zentrifugen für Äther,

Säure-, Nitrir- und Wasserzentrifugen für Dynamit-Sprengstoff- und Pulverfabrikation, Zentrifugen mit Dampfheizung (Doppelmantel und Heizschlange), Zentrifugen für Papierbogen, Ölzentrifugen zur schnellen und vollkommenen Trennung von Metallspänen usw., Putzfäden und Putztüchern von anhaftendem Öl, Zentrifugen mit herausheb barem Kessel, Zentrifugen zum Mischen von Flüssigkeiten (Mischschleudern, Zentrifugalemulsoren) usw.

Alle Zentrifugen werden maschinell (nur Laboratoriumszentrifugen eventuell von Hand) durch Dampf oder Elektrizität mittels Vorgelegen oder besonderen für den Betrieb der Zentrifugen gebauten Antriebsmaschinen in Bewegung gesetzt und erfordern schnelle Umdrehung, welche natürlich wieder eine genügend starke Konstruktion der Vorrichtung bedingt. Aus Sicherheitsgründen ist daher die Forderung der deutschen Unfall-Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie: „Bei Zentrifugen soll die größte zulässige Belastung und Tourenzahl auf einem Schilde sichtbar angegeben sein; Zentrifugen mit eigenem Motor sind mit Geschwindigkeitsmesser zu versehen, auf welchem die größte zulässige Geschwindigkeit markiert ist“ vollkommen gerechtfertigt. Der Antrieb der Zentrifugen erfolgt entweder von oben aus durch ein Vorgelege, welches auf den mit dem Zentrifugenkörper verbundenen Ständern ruht, oder von unten durch Übertragen der Bewegung auf die vertikale Achse, doch sind jetzt fast ausschließlich Zentrifugen mit unterem Antriebe in Gebrauch. Wenn auch beide Konstruktionen eine sehr gute Ausführung und sehr sorgfältige und gewissenhafte Überwachung im Betriebe erfordern, so ist dies doch bei denjenigen mit oberem Antriebe im erhöhten Maße der Fall. Sie bedürfen ferner eines sehr starken Fundamentes, der Inhalt der Trommel wird leicht durch Öl beim Schmieren verunreinigt und der ungehinderte Zugang zu der Trommel ist durch die durch die Mitte derselben hindurchgehende Betriebswelle erschwert; dagegen ist für deren Aufstellung weniger Raum erforderlich als bei den Zentrifugen mit unterem Antriebe.

Die Firma C. G. Haubold jun. in Chemnitz, welche sich seit Jahren mit dem Bau von Zentrifugen mit unterem Antrieb befaßt, führt über dieselben folgendes aus: Die besonderen Vorteile der Konstruktion sind: 1. Vollständig ruhiger und geräuschloser Gang bei ganz unbedeutenden Unterhaltungskosten; 2. Fortfall des gemauerten Fundamentes und Ersatz desselben durch einen starken Holz-

Fig. 134.



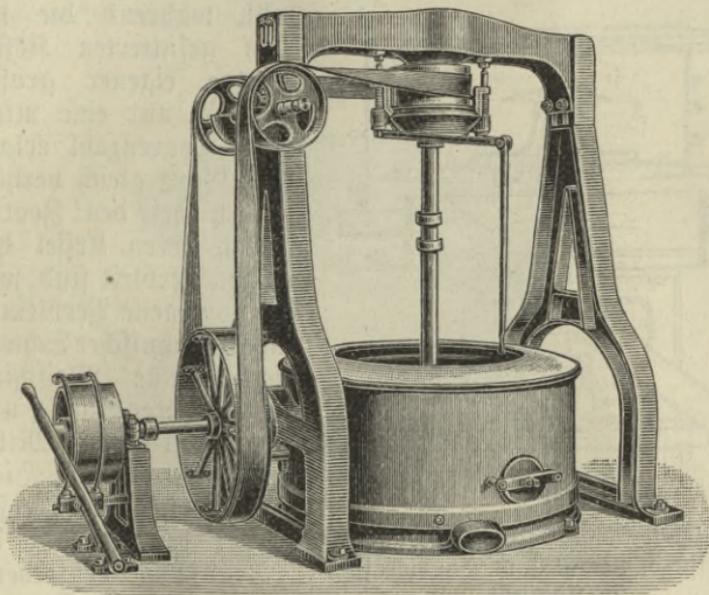
Zentrifuge mit heraushebbarem Kessel von C. G. Haubold jun.
in Chemnitz.

rahmen, welcher ermöglicht die Maschine an jedem beliebigen Platz und selbst in höher gelegenen Stockwerken aufzustellen; 3. geringster Kraftbedarf, Kessel innen vollständig frei; 4. Antriebsmechanismus unterhalb des Kessels, welcher eine Verunreinigung der auszusleudernden Gegenstände durch herabtropfendes Öl ausschließt; 5. sorgfältigste, solideste Konstruktion und Ausführung der einzelnen Teile,

mithin äußerst geringe Abnutzung; 6. höchste Tourenzahl bei unbedingter Sicherheit.

Die Kessel der Zentrifugen sind so konstruiert und eingerichtet, daß die Ware ganz gleichmäßig ausgeschleudert wird und werden dieselben gewöhnlich aus Kupferblech, für besondere Zwecke jedoch auch aus Stahl, Schmiede-

Fig. 135.

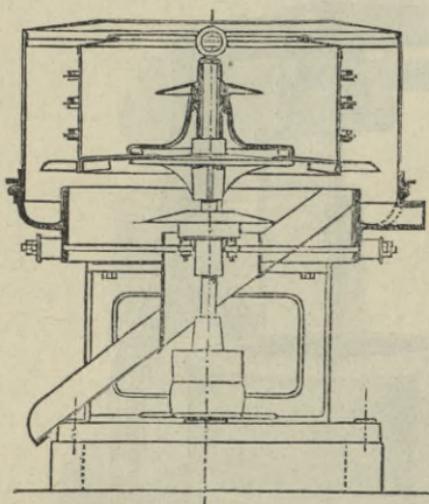


Zentrifuge mit oberem Antrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz.

eisen, Gußeisen, Aluminium, Messing, Bronze, Nickelblech, Porzellan, ebenso auch mit einem Überzug von Hartgummi, Emaille zc., dann auch verzinkt, verbleit, galvanisch versilbert, angefertigt. Die Zentrifugen mit Hartgummibekleidung empfehlen sich in allen solchen Fällen, wo Schleudergut und ausgeschleuderte Flüssigkeit nicht mit Metallen in Berührung kommen dürfen oder die Metalle den Säuren

usw. keinen genügenden Widerstand leisten. Die mit Hartgummi bekleideten Kessel haben gegenüber den bisher für Säure u. angewendeten Kesseln mit Porzellan- oder Tonausfütterung den großen Vorteil, daß sie den Kessel infolge des sehr geringen Gewichtes der Gummibekleidung nicht übermäßig schwer machen. Diese Kessel mit Hartgummibekleidung gestatten deshalb auch die Anwendung

Fig. 136.



Querschnitt einer Untenentleerungs-
zentrifuge, Patent C. G. Haubold jun.
in Chemnitz.

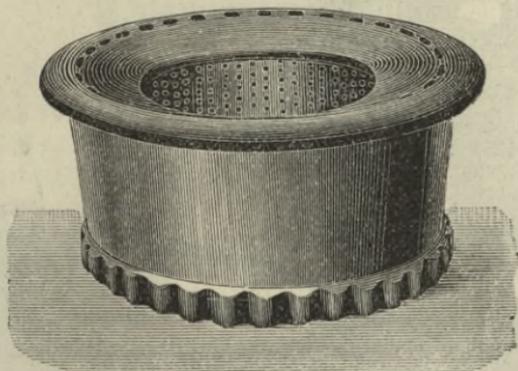
der für die Zentrifugen höchst zulässigen Tourenzahl, während die mit Ton gefütterten Kessel, infolge eigener großer Schwere nur eine minimale Tourenzahl erlauben. Ganz gleich verhält es sich bei den Zentrifugen, deren Kessel homogen verbleit sind, weil die homogene Verbleiung infolge technischer Schwierigkeit eine Bleischicht von größerer Stärke, und zwar nicht unter 3 Millimeter erfordert. Hierdurch wird ein Kessel derart belastet, daß die Benutzung desselben unter normaler Tourenzahl ohne Gefahr zu

laufen, ganz ausgeschlossen ist.

Bei allen Zentrifugen lassen sich nach oben aushebbar Kessel anbringen, welche man durch einen Flaschenzug leicht und schnell in die Höhe ziehen und an jedem Orte bequem umkippen und entleeren kann. Die Vorteile dieser Zentrifuge gegenüber anderen Konstruktionen mit seitlich herausziehbarem Schleuderkessel bestehen in dem schnelleren und bequemeren Ausheben des Kessels

ohne Anwendung eines komplizierten Mechanismus und ohne Zerteilung des Schutzmantels, daher auch vollständige Betriebssicherheit bei diesem System. Auch kann durch Anwendung eines zweiten Kessels die Leistungsfähigkeit einer solchen Zentrifuge wesentlich erhöht werden, indem ein Kessel vorbereitet wird, während der andere arbeitet. Der Verschlußdeckel ist auf dem Kessel solid befestigt, sodaß ein Versprühen der Flüssigkeit während des Ausschleuderns nicht stattfinden kann.

Fig. 137.



Auswechselbare Lontrommel für die Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Biersen.

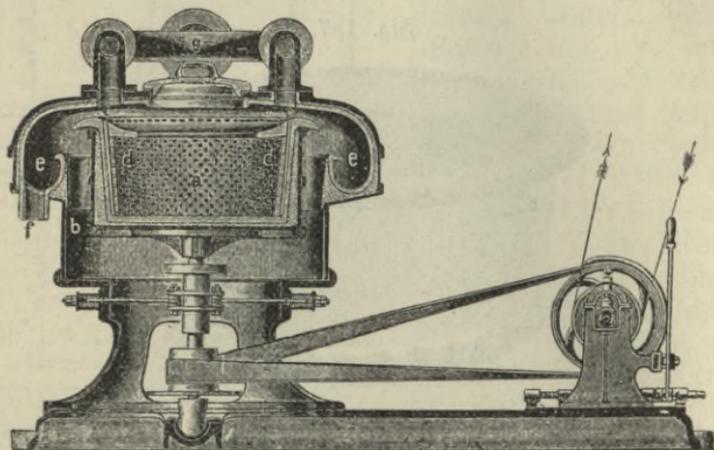
Weitere Spezialität der genannten Firma ist die Untenentleerungszentrifuge, wie solche in Fig. 136 dargestellt ist; dieselbe besitzt ein vergrößertes Abfallblech und vier Entleerungsöffnungen, dicht an der Kesselzarge gelegen, wodurch eine ganz wesentliche Erleichterung im Entleeren nach unten erreicht wird.

Die Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Biersen (Fig. 137) dient für die Verarbeitung saurer Massen und ist so konstruiert, daß weder das Schleudergut noch die ausgeschleuderte Flüssigkeit mit irgendwelchem

Metall in Berührung kommen, sondern einzig und allein mit glasiertem Ton. Ferner, daß durch die Einpanzerung der Tontrommel eine vollkommene Sicherheit gegen Zerspringen geboten ist; weiter, daß während des Stillstandes der Maschine keine Flüssigkeit aus der Trommel herauslaufen kann. Die Trommel kann also auch gleichzeitig als Nitriergefäß dienen. In der Abbildung (Fig. 138) ist

a) die eigentliche Schleudertrommel aus glasiertem Ton;

Fig. 138. .



Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Biersen
(Vertikalschnitt).

- b) der Schutzmantel aus Stahlblech;
- c) die Mündungen der in der Tonwand der Trommel enthaltenen aufrecht gehenden Kanäle, welche durch die Sieblöcher
- d) mit dem Trommelinnern kommunizieren;
- e) eine ringförmige Mulde aus Ton mit den Tonstützen;
- f) Raum zur Aufnahme und Abführung der ausgeschleuderten Flüssigkeit;

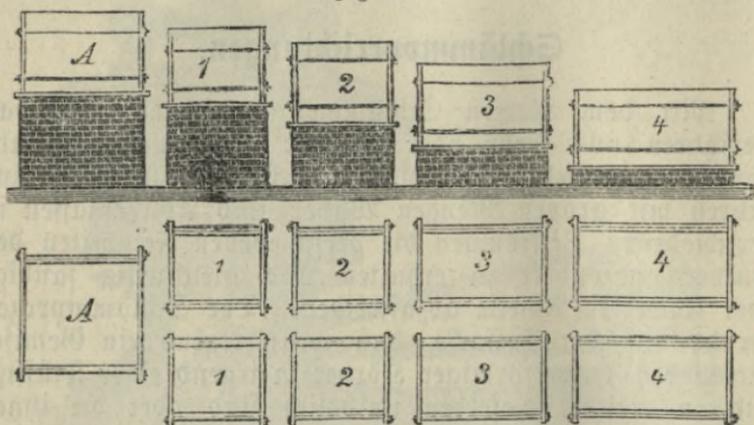
g) ein Rohrsystem zur Absaugung der Säuredämpfe, falls die Zentrifuge als Nitriergefäß oder Säurezentrifuge dienen soll. Die Lontteile sind in Stahlpanzern eingefittet, die obere Öffnung ist durch einen Londekel verschließbar, und der obere Teil des Gehäuses mit der Lonnulde ist abnehmbar. Die Zentrifugen sind für hohe Tourenzahl ohne Gefahr verwendbar und werden nach Belieben mit Vorgelege für Riemenbetrieb, mit direkt wirkendem Dampf-motor, Elektromotor oder Handbetrieb geliefert.

Schlämmvorrichtungen.

Mit dem Namen Schlämmen bezeichnet man das Verfahren aus mehr oder weniger feinpulverigen Substanzen organischer oder unorganischer Natur durch Anrühren mit großen Mengen Wasser und Absitzenlassen in verschiedenen Zeiträumen die verschiedenen Feinheiten des Pulvers gesondert zu erhalten und gleichzeitig sandige oder schwerere Anteile abzuschcheiden. Der Schlämmprozeß beruht auf der Tatsache, daß wenn irgend ein Gemisch verschieden pulverförmiger Körper in irgend einer Flüssigkeit, in welcher dieselben unlöslich sind oder die ihnen nur Anteile entziehen können, die eine größere Reinheit des Produktes herbeiführen, verteilt wird, die spezifisch schwereren und größeren Partikelchen zu Boden gehen, während die leichteren, kleineren, je nach ihrer Feinheit und Leichtigkeit, längere Zeit suspendiert bleiben. Diese letzteren, in entsprechender Weise von den gröbereren, schwereren gesondert, können durch Absitzenlassen getrennt werden. Man erhält auf diese Weise Abstufungen von zartester, weichster Feinheit bis zu fühlbar körniger Beschaffenheit. Der Schlämmprozeß wird immer nach dem gleichen Grundprinzip, jedoch in verschiedenen Gefäßen ausgeführt. Am einfachsten wird er durchgeführt in runden, gemauerten oder mit Holz abgedichteten, seitlich oben mit

einem Abfluß versehenen Bassins in dessen Mitte sich eine stehende Welle befindet, an welcher Querrinnen mit Rechen beweglich sind. Diese Vorrichtung wird gewöhnlich von Pferden getrieben. Da wo man indessen einen Motor zur Verfügung hat, stellt man das Rührwerk in der Weise her, daß man außer Rührstäben, die beliebig zum Aus- und Einschalten eingerichtet sind, noch schwere, grobe Ketten einfügt, welche zu gleicher Zeit zerreibend auf das Material wirken. Hauptbedingungen bei allen diesen Vor-

Fig. 139.



Schlammmanlage.

richtungen, ob sie nun für kontinuierliche oder intermediäre Arbeit eingerichtet werden, bleiben, daß sie leicht zugänglich sind und die Ableitung eine richtige ist. Das aufgeschlämmte Material leitet man entweder durch ein sehr kurzes Gerinne mit einem sehr geringen Fall oder man stellt große Bottiche, in denen sich in jedem einzelnen, eine weitere Rühr- oder Mischvorrichtung befindet, treppenförmig auf (Fig. 139), so daß aus dem Bottich A aufgeschlämmtes Gut in die unterhalb desselben stehenden Bottiche 1, 2, 3, 4, selbstverständlich unter stetigem Zulauf

von Wasser einläuft. Über dem ersten, sogenannten Aufschlamm-bottich werden gewöhnlich noch Vorbrech-, Mahl- oder Siebmaschinen aufgestellt, sobald das zu schlammende Material grobstückig oder hart ist. Bei einer Schlamm-anlage mit treppenförmig aufgestellten Bottichen oder Schlamm-bassins empfiehlt es sich, über jeden einzelnen Bottich oder Bassin eine siebartige Auffangvorrichtung für zu grobe und zu große Stücke aufzustellen. Ob und wann Gerinne, Schlamm-bottiche oder Schlemmbassins aufgestellt und benutzt werden sollen, entscheidet Erfahrung und Platzfrage. Gerinne erfordern viel Raum, obzwar man durch geschickte Anordnung der Leitung viel Raum ersparen kann. Schlamm-bottiche erfordern weniger Raum, können aus Holz ausgeführt werden, jedoch nur bis zu einer gewissen Größe, da man Rücksicht auf den Druck nehmen muß, welchen die Flüssigkeiten im Bottich auf dessen Boden und Wandungen ausüben. Eiserner Schlamm-bottiche beziehungsweise Bassins werden nicht benutzt, weil sie mit der Zeit, selbst bei sorgfältigstem Anstrich und bester Behandlung rosten und dann nicht ohne Einwirkung auf das in denselben befindliche Schlamm-material sind. Die gemauerten und zementierten Schlamm-bassins sind zwar die besten und empfehlenswertesten, benötigen aber tiefe Fundamentierung. Außerordentliche Sorgfalt muß auf den Zu- und Abfluß des Wassers gerichtet werden. Zu starker Zulauf desselben im ersten Mischgefäß und zu rasches Rühren und Mischen veranlaßt, daß zu viel grobe Teile in die weiteren Bassins gelangen und im letzten Bassin ein nicht ganz tadelloses Produkt vorhanden ist; andererseits liefert ein zu langsamer Zulauf von Wasser und schwaches Aufmischen zwar am Ende ein schönes tadelloses Produkt, aber zu wenig von demselben. Unter allen Umständen muß dafür gesorgt werden, daß die aus dem letzten Schlamm-bottich abgehende Flüssigkeit frei von allen beigemengten Partikeln vollkommen klar abläuft; derselbe soll deshalb den größten Fassungsraum besitzen, damit das zugelaufene aufgeschlammte

Material Zeit hat, sich abscheiden zu können und so eingerichtet sein, daß ein Aufrühren des ganzen Inhaltes nicht vorkommen könne.

Man macht diesen Schlämbottich oder Sekkasten gewöhnlich länger, höher, enger und legt in sein Inneres eine Anzahl flacher, geneigter, beweglicher Wände ein, um welche die Flüssigkeit in vielfachen Windungen fließt, wobei das Schlammgut Zeit hat, sich abzusetzen und an den flachen Wänden abzurutschen, um in einen Schlammfack zu gelangen, aus welchen es in gewissen Zeitabständen ausgepumpt oder abgelassen werden kann.

Zerfaserungsvorrichtungen.

Gewisse Substanzen, denen eine Elastizität innewohnt oder deren Gestalt und sonstige Beschaffenheit die Zerfleinerung mittels der bereits erwähnten Vorrichtungen unmöglich macht oder bei denen es sich darum handelt, sie in ihre Zellen, die Fasern, aufzulösen, wie es z. B. bei der Zerfleinerung von Lumpen und von Holz für die Papierstoffherstellung notwendig ist, werden auf sogenannten Zerfaserungsvorrichtungen in die gewünschte Form gebracht. Zu diesen Vorrichtungen gehören die Holzschleifmaschinen und die sogenannten Holländer, wovon letzteren die Aufgabe zufällt, die bereits zerfleinerten Lumpen zu einem faserigen Brei zu zermalmen.

Holzschleifmaschinen. Bei der Ausführung des Holzschleifens muß besonderes Augenmerk auf die Beschaffung eines guten Schleifsteines gerichtet werden. Der Kern eines solchen Steines muß feiner, scharfer Sandstein, frei von Kieselstücken sein und eine solche Gleichmäßigkeit besitzen, daß er nicht stellenweise weich und hart ist. Jedoch ist ein weicher Stein einem harten vorzuziehen, weil ersterer immer mehr leistet als letzterer, welcher sich glatt schleift und dann gar keinen Stoff mehr liefert. Weiße oder gelbe

Sandsteine bilden das beste Material. Die Größe und Stärke der Schleifsteine ist verschieden, je größer und stärker derselbe ist, um so größere Mengen Holz kann man zwar an demselben verschleifen, aber auch desto stärker muß die bewegende Kraft sein. Andernteils bieten die größeren Schleifapparate gegenüber den kleineren den Vorteil der Vereinfachung der ganzen maschinellen Einrichtung, dabei ist das zu verschleifende Holz auf nicht zu kurze Längen abzuschneiden und wird dadurch an Arbeit und an Abfallholz gespart. Hinsichtlich der Konstruktion sind drei Arten zu unterscheiden:

a) Schleifgänge mit senkrechten Steinen und Pressen auf dem Steinumfang (System Voelter, Defer, Münzer, Telle u. a.);

b) Schleifgänge, deren Stirnseiten Arbeitsflächen bilden;

c) horizontale Steine (Bell, Liebrecht u. a.).

Die wagrechte Lage des Steines hat vor der senkrechten voraus, daß die Zuführung des Wassers nach allen Schleifstellen leicht gleichmäßig gemacht werden kann.

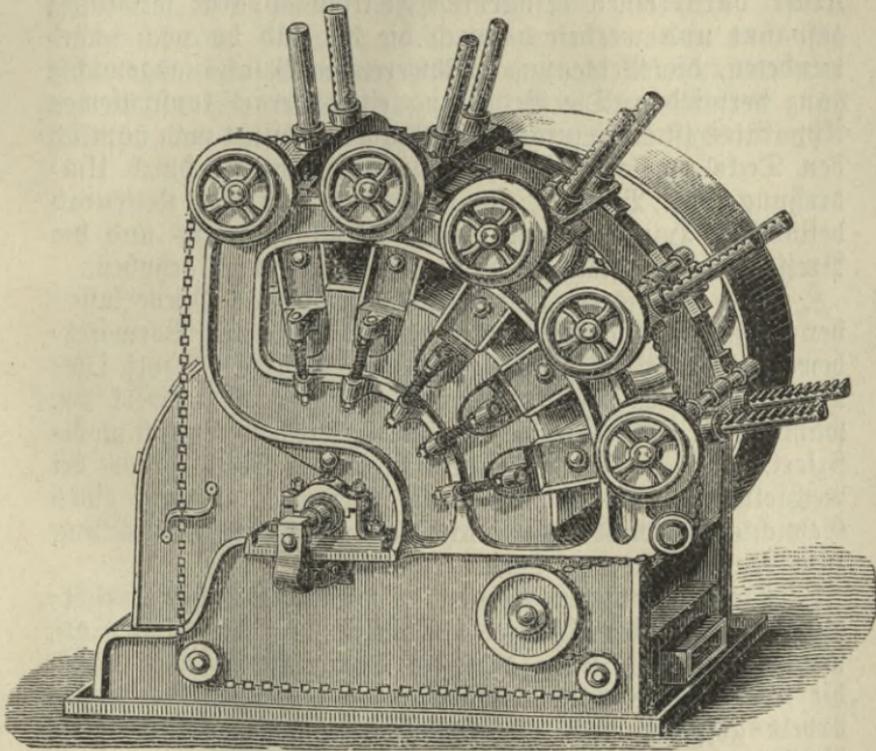
Steht der Stein senkrecht, so lassen sich alle Schleifstellen, unter denen der Stein sich nach oben bewegt, schwierig mit der erforderlichen Wassermenge versehen. Ungünstig ist dagegen, daß die senkrechte Welle nicht allein das Gewicht des Steines, sondern auch den gesamten Druck der Pressen aufzunehmen hat. Der Spurzapfen erfordert eine sehr sorgfältige Konstruktion, Ausführung und Überwachung. Ebenso verschieden wie die Begrenzung der Steine selbst ist die Art und Weise der Pressen, mittels welchen das Holz an den Stein angedrückt wird. Es geschieht dies teils durch Schraubendruck, teils durch hydraulischen Gewichts- oder Hebeldruck. Ob diese oder jene Anordnung die bessere, ist noch nicht endgültig entschieden, jede derselben besitzt ihre Vor- und auch Nachteile. Die Anzahl der Kästen korrespondiert selbstverständlich mit jener der Pressen und variiert je nach der Größe des Steines zwischen zwei und acht. Man pflegt jetzt lieber weniger

Kästen anzubringen, weil man dem sogenannten „Totmahlen der Faser“ entgeht. Stehen nämlich die Pressen mehr oder weniger dicht aneinander, so ist es unausweichlich, daß die gewonnenen Fasern der einen Presse größtenteils unter die nächste Presse kommen und dort kurz gemahlen werden; außerdem kann bei Schleifsteinen (Desfibreurs), wo die Pressen hintereinander stehen, der Stein niemals gründlich abgespült werden und derselbe arbeitet daher viel mit verdeckter Schärfe, was der Güte des Stoffes nicht zuträglich ist. Will man daher das Totmahlen ganz vermeiden, so muß man die Pressen weit auseinander legen und für kräftige Spülung sorgen. Bei den Gängen der Voelterischen Anordnung bedingt dies eine Verminderung der Pressenzahl. Der Völterische Apparat besteht aus zwei kräftig konstruierten, innen glatten gußeisernen Gestellwänden, welche unten durch zwei und oben durch fünf Traversen verbunden sind und die Lager für die horizontale Schleifsteinwelle tragen. Das Gestell ist nach einer Seite offen und kann durch einen leicht abnehmbaren Blechkasten verschlossen werden, damit das Ein- und Ausbringen des Steines samt Welle ohne Demontage der Maschine vorgenommen werden kann.

Die oberen Traversen dienen zugleich zur Lagerung der Preßwellen und zur Führung der Zahnstangen, welche an ihrem unteren Fuße die Preßplatten tragen. Zwischen den genau gehobelten Keilen an der Innenseite der Gestellwände sind die Einlegkästen solid eingepaßt, und zwar so, daß dieselben mittels Schrauben nach der Achse zu dicht an den Schleifstein angestellt werden können. Der auf der Welle vermittelst Rosetten, durchgehender Hülse und dreier Schrauben befestigte Schleifstein (Desfibreur) erhält während seiner Umdrehung eine achsiale Hin- und Herbewegung, durch welche die Produktionsfähigkeit des Apparates bei gleichem Kraftverbrauch eine größere wird, da die seitlichen Schärfen des Steinkerns mehr zur Wirkung kommen und der Stein sich längere Zeit scharf erhält.

Die Bewegung der Pressen erfolgt durch die auf den massiven Preßwellen sitzenden und in die Zahnstangen eingreifenden Stirngetriebe vermittels einer gespannten endlosen Kette, die in die Kettenrollen von fünf Friktions-

Fig. 140.



Voelterscher Holzschleifapparat.

vorrichtungen eingreift, welche mit dem äußeren Ende obiger Preßwellen so verbunden sind, daß der auf die Pressen hervorgebrachte Druck gleichmäßig auf alle 4—5 Pressen verteilt wird und ein genaues Anpressen des Schleifholzes an den Stein erfolgt. Beim Auslösen einer Presse über-

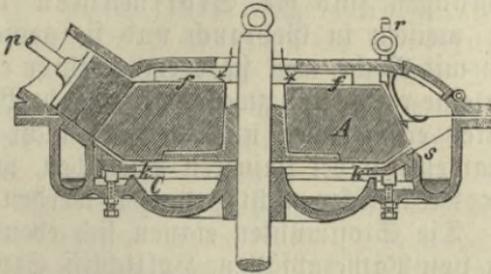
trägt sich der auf derselben vorher lastende Druck sofort auf die noch arbeitenden Pressen, welche sodann etwas stärker belastet sind. Dadurch wird erzielt, daß die Presse stets einen gleichmäßigen Gang erhält und daß beim Holzeinlegen respektive Auslösen einer oder zwei Pressen keine Kraft verloren geht. Die Kette wird je nach der disponiblen Kraft durch einen besonderen Friktionsapparat selbsttätig gespannt und werden dadurch die hier und da noch angewendeten, die Bedienung erschwerenden Belastungsgewichte ganz vermieden. Die Bedienung eines derart konstruierten Apparates ist eine einfache und bequeme; öffnet man nämlich den Deckel, welcher den Preßkasten verschließt, durch Umdrehung des Wirbels, so wird das vor dem Kettenrad befindliche Handrad ein wenig zurückgeschraubt und die Presse dadurch gleichzeitig ausgelöst und auch gehoben.

Nach erfolgtem Holzeinlegen wird das Niederlassen der Presse und das Einwirken der Friktion durch Vorwärtsbewegen deselben Handrades bewerkstelligt. Adolf Oser wendet dieselbe Konstruktion mit einem Schaltwerk an, während C. Hofmann dieses letzte dadurch wesentlich modifiziert, daß er die Veränderlichkeit des Nachschubes bei wechselndem Widerstand durch direkte Einwirkung eines Gewichtes bewirkt und auch gleichzeitig eine Vorrichtung zum Nachspülen des Steines anwendet.

Statt der vielen Pressen an den Voelterschen Schleifapparaten wenden Goetjes & Schulze nur drei Pressen an, welche so gestellt sind, daß die Druckrichtung nicht durch die Wellenmitte geht, wodurch aber weder an Reibungsarbeit gespart, noch an Schleifwirkung gewonnen wird. P. Büttner & C. Paschke legen auf jede Seite des senkrecht stehenden Steines drei Pressen, von denen die eine senkrecht unter der Achse, die beiden anderen unter 120° dazu verstellt angeordnet sind. Das anzupressende Holz kann auch durch hydraulischen Druck gehalten werden, wie es von Berges und vor ihm von Liebrecht bewerkstelligt wird. Bei den Schleifgängen, bei welchen die Stirnseiten als Arbeitsflächen benutzt werden, sind auf

horizontaler Welle zwei, vier oder sechs Pressen angeordnet, welche einander gegenüberstehen (paarweise), so daß die Welle durch das Andrücken des Holzes nicht belastet wird. Die Pressen liegen weit auseinander, der Stoff kann aus einer kaum in die andere gelangen, da auch die Zentrifugalkraft ein rasches Entfernen unterstützt. Abadie verwendet bei dieser Anordnung vier Pressen, deren Kolben durch Gewichte und nöthigenfalls auch noch mit Hilfe von oben liegendem Rädervorgelege belastet werden; letztere dienen auch zum Aufziehen der Kolben bei Füllung der Preßkästen. In die sektorenförmigen Räume

Fig. 141.



Holzschleifvorrichtung von A. Polster & A. Djer.

zwischen den Preßkästen sollen Gewichte aus Holz, Stein oder Eisen eingelegt werden, welche auf dem Stein ruhen und denen die Aufgabe zugeschrieben ist, den unter den Schleifstellen gebildeten Stoff sofort fein zu vermahlen. Derartige Schleifgänge sind auch von G. Werner und F. Boith, Lane u. a. konstruirt worden. Horizontale Steine wurden zuerst von Liebrecht in Verwendung gebracht, welcher gleichzeitig zum Anpressen der Holzflöße gegen den sich drehenden Stein nur Wasserdruck benutzte und dabei von dem Armstrong'schen Akkumulator Anwendung machte. Bei der Vorrichtung von A. Polster und A. Djer (Fig. 141) sitzt der konische Stein A auf senkrechter Welle; als Schleiffläche dient die obere

Regelfläche, auf welcher drei Pressen gegen 110° untereinander versetzt arbeiten. Durch Rohr r tritt das Spritzwasser ein, welches vermischt mit Stoff und Splintern gegen das Sieb s geschleudert wird. Die Splitter gleiten auf dem Sieb herunter, gelangen zwischen die Regelfläche des Steines und die mit schräg gestellten Messern versehene Oberfläche des eisernen, in senkrechter Richtung verstellbaren Kranzes k, um weiter zerkleinert zu werden. Um diese Maschine offen zu halten, erzeugt man mittels auf dem Stein angebrachter Flügel f einen kräftigen Luftstrom.

Unter allen bekannten Vermahlungs- und Zerkleinerungsvorrichtungen sind die Stoffmühlen oder Holländer am meisten in Gebrauch und sie genießen diesen Vorzug auch mit Recht, weil sie vermöge ihrer eigenartigen Konstruktion eine rasche und zweckentsprechende Bewältigung des Stoffgutes ermöglichen und im Bau nicht kompliziert sind, was namentlich bei kleineren Betrieben, wo ein Maschinist oder Mechaniker nicht gehalten werden kann, von Vorteil ist. Die Stoffmühlen eignen sich ebensowohl zur Vermahlung von Papierabfällen, Holzschliff, Strohstoff und Cellulose als auch direkt zur Produktion von Papierstoff und Hadern, Holz und anderen in der Papierfabrikation eingeführten Hadernerfasstoffen, so daß man bei gemischtem Betriebe nicht verschiedene Maschinen nötig hat. Hauptsache beim Arbeiten mit dem Holländer bleibt immer, den Stoff nicht tot zu mahlen, sondern denselben nur so lange zu bearbeiten, als es zu seiner Verfaserung und breiigen Beschaffenheit unbedingt notwendig ist. Dann wird man immer gute Resultate erzielen und einen Stoff zur Verfügung haben, der fein ist und sich doch gut und fest verfilzt, was für die Herstellung fester und widerstandsfähiger Fabrikate unbedingt erforderlich ist.

Die Stoffmühlen, die aus dem Holländerkasten der Walze, dem Grundwerk und den Schienen bestehen, werden verschiedenartig konstruiert und können sein: der Holländer-

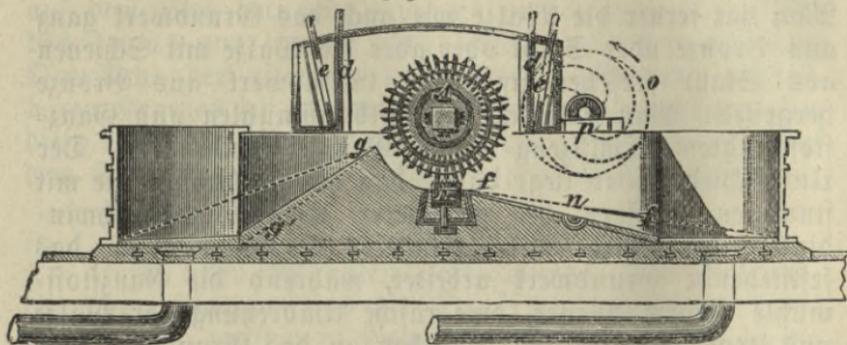
kasten aus Holz, Gußeisen, Schmiedeeisen, Gußeisen mit schwerer Bodenplatte, Zement; die Walze aus Holz, Gußeisen, Gußeisen und Holz; die Schienen (Messer) aus Stahl oder Bronze, das Grundwerk aus Stahl, Bronze. Man hat ferner die Walze wie auch das Grundwerk ganz aus Bronze oder Stahl oder aber die Walze mit Schienen aus Stahl versehen und das Grundwerk aus Bronze hergestellt. Man unterscheidet Halbstoffmühlen und Ganzstoffmühlen (Halbzeug- und Ganzzeugholländer). Der Unterschied beider liegt darin, daß die Halbstoffmühle mit stumpfen Messern bei geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit der Walze und geringerer Annäherung an das feststehende Grundwerk arbeitet, während die Ganzstoffmühle scharfe Messer, eine rasche Umdrehung der Walze und große Annäherung derselben an das Grundwerk verlangt. Da die Konstruktion dieser beiden Maschinen in der Hauptsache eine gleiche ist, so ist es leicht erklärlich, daß eine und dieselbe Stoffmühle zu beiden Zwecken benutzt werden kann, wenn auch in großen Anlagen für jeden dieser Teile einzelne Apparate zur Verfügung stehen.

Die Stoffmühlen haben einen Fassungsraum von 60, 100—450 Kilogramm Papiermasse; Mühlen, welche mehr als 450 Kilogramm auf einmal aufzunehmen vermögen, werden jedoch zum Feinmahlen ungeeignet gehalten. Vorteilhafter ist es immer, lieber größere als kleinere Stoffmühlen zu benutzen, da erstere verhältnismäßig weniger Kraft in Anspruch nehmen wie letztere. Andererseits kann aber auch nicht gezeugnet werden, daß große Stoffmühlen keine Vorteile bieten, insofern als dieselben weniger leisten wie kleinere, denn je größer die Stoffmühle, um so mehr braucht der Stoff Zeit, um zur Walze zurückzukehren, um so leichter setzt er sich zu Boden und macht ein beständiges Rühren notwendig.

Die Form des Stoffmühlkastens wird durch eine 50—150 Millimeter außerhalb der Mitte desselben befindliche Scheidewand in zwei Abteilungen: die Arbeits- und die Laufseite, geschieden. Diese Scheidewand, welche

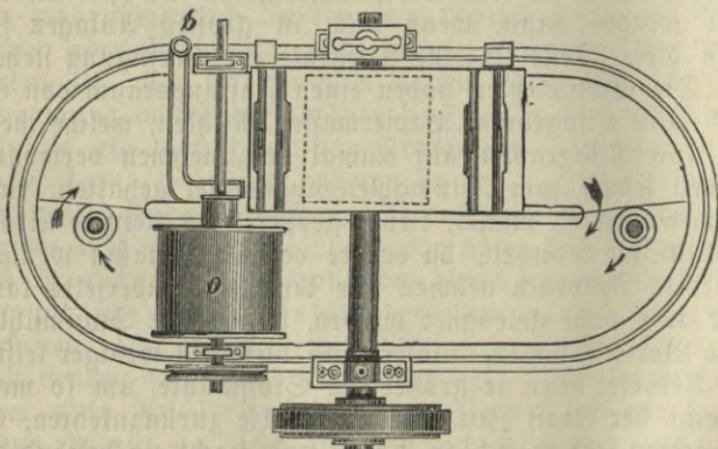
die gleiche Höhe mit den äußeren Rändern des Stoffmühlkastens besitzt, nimmt jedoch nur den mittleren Teil

Fig. 142.



Stoffmühle (Holländer), Durchschnitt.

Fig. 143.



Stoffmühle (Holländer), Oberansicht.

der Länge ein und gestattet, daß die zwei Abteilungen an den schmalen Seiten des Kastens miteinander in Verbindung stehen. Außer der vorerwähnten Scheidewand

befindet sich noch im Kasten der sogenannte Kopf (Sattel, Berg), welcher eine ansteigend schräge Fläche besitzt, die unmittelbar unter der Walze einen konzentrischen Kreisbogen bildet, um schließlich in eine weite schiefe Ebene zu endigen. Der Kopf nimmt in seiner konzentrischen Vertiefung, welche unter der Walze liegt und mit derselben korrespondiert, das sogenannte Grundwerk auf. Von der Form des Kopfes hängt sehr das gute Arbeiten einer Stoffmühle ab und es muß deshalb darauf gesehen werden, daß die ansteigende Fläche nicht zu steil wird und die abfallende schiefe Ebene gleichzeitig von der Scheidewand nach der äußeren Wand geneigt ist.

Die Stoffmühlwalze oder Holländerwalze wird gewöhnlich außerhalb der Mitte, mehr oder weniger oder fast ganz an das Ende der Metallwand gelagert, und zwar so, daß der hintere Teil des Kopfes den Stoff um das Ende der Mittelwand herumführen hilft. Gewöhnlich wird das Gerippe der Walze aus Gußeisen hergestellt. Die Messer oder Schienen, welche an beiden Seiten mit 25 Millimeter tiefen und ebenso breiten Einschnitten versehen sind, werden von zwei auf die Mitte eingefeilten Reifen oder runden Scheiben festgehalten. Holzfüllungen dienen zur Schließung der Walze sowie um den Messern eine unbewegliche Stellung zu geben. Als Auflagerungsstelle dient gewöhnlich eine gußeiserne Stange, welche in der Länge der Walze quadratisch, im übrigen aber rund und nach der Mitte zu etwas stärker ist als an den Enden. Auf diese Stange wird ein massiver Eisenkloß mittels eiserner Ringe und hölzerner und eiserner Keile dauerhaft befestigt und zu einem Zylinder von etwa 500—550 Millimeter Länge abgedreht, in welchen dann in bestimmten Abschnitten der Achsen parallel laufende Ruten oder Furchen eingeschnitten werden, welche zur Aufnahme der Messer dienen. Die Schienen (Messer) der Walze sowohl wie die des Grundwerkes dürfen nicht zu scharf sein. Sie sind nicht dazu bestimmt den Stoff usw. zu zerschneiden, sondern die Fasern zu zerreißen und in einzelne Teile zu

trennen. Ein gewisser Grad von Stumpfsheit der Schienen muß deshalb stets eingehalten werden, wozu sich zwar am besten ein leicht abnutzbares Material, wie es ein Metalllegierung zu sein pflegt, eignet, die aber auch erzielt wird, wenn man stumpfe stählerne Schienen verwendet.

Im allgemeinen kann man annehmen, daß an Halbstoffzylindern nicht mehr als 38—48 Schienen angebracht und weiter auseinander gestellt werden. Beim Ganzzeugholländer befestigt man gewöhnlich je drei Schienen in einer Nut und steigert ihre Zahl auf 60: die Stärke der Schienen ist verschieden und wechselt zwischen 5—10 Millimeter.

Imprägniervorrichtungen.

Unter „Imprägnieren“ versteht man das Verfahren, eine feste Substanz, gleichgültig welcher Gestalt, mit einer flüssigen Substanz, beispielsweise einer Salzlösung, einer Säure, einer Farbstofflösung, dann aber auch mit Fetten, Ölen, selbst festen Wachs- und Harzarten, die vorher verflüssigt wurden, so zu behandeln, daß die Zwischenräume der ersteren, wie z. B. bei Holz die Poren, bei Geweben die einzelnen zusammengedrehten Fäden usw. mit der Flüssigkeit erfüllt werden; je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit bleibt nach dem Verdunsten derselben entweder eine feste Substanz in denselben zurück oder es findet eine chemische Umwandlung (z. B. bei der Behandlung von Papier mit Schwefelsäure) statt oder es erstarrt, wie bei Harzen und festen Fetten, die imprägnierte Substanz in den Zwischenräumen und füllt dieselben vollständig aus. Die Zwecke, welche man beim Imprägnieren verfolgt, können verschieden sein:

1. Die imprägnierte Substanz soll eine andere Färbung erhalten als die ihr ursprünglich eigene;
2. ihre Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse soll erhöht werden;

3. es soll ihr eine größere Festigkeit verliehen werden;

4. sie soll in ein vom chemischen Gesichtspunkte aus anderes Produkt umgewandelt werden oder es soll durch die Behandlung mit einer geeigneten Substanz ein anderer Effekt erreicht und gewisse Eigenschaften, die früher nicht vorhanden waren, erzielt werden. Man imprägniert Holz, um es zu konservieren, ihm eine größere Dauerhaftigkeit zu verleihen, es härter zu machen, mit den verschiedensten Mitteln; man imprägniert Gewebe, um sie feuersicher, und wasserdicht zu machen, Papier, um es fett-dicht und durchsichtig, auch wasserdicht zu erhalten. Steine werden ebenfalls behufs Konservierung imprägniert, während man wieder Papier mit Schwefelsäure behandelt, um es in Pergamentpapier umzuwandeln oder es durch ein Bad von Salpetersäure zu nitrieren und ihm explosive Eigenschaften zu verleihen. Die Imprägnierung selbst kann, wie beispielsweise bei Papier und Geweben, durch die ganze Masse stattfinden, was ja bei der verhältnismäßig geringen Dicke dieser beiden Substanzen leicht zu bewerkstelligen ist, oder sie findet nur oberflächlich, bis zu einigen Millimetern Tiefe statt, wie beim Färben von Holz, sie kann aber auch bei diesem letzteren Material durch die ganze Masse erfolgen, wobei natürlich hinsichtlich der Dickendimensionen Grenzen gesetzt sind.

Die Vollständigkeit der Imprägnierung zur Erreichung des angestrebten Zweckes ist natürlich auch abhängig von der Dichtigkeit des Gefüges des zu imprägnierenden Materiales, so daß sich z. B. ein weiches schwammiges Holz wie Pappelholz leichter und schneller, aber auch vollständiger imprägnieren läßt als das mit größeren Poren ausgestattete Eichenholz, ein nicht geleimtes Papier leichter als ein geleimtes, ein weiches, lockeres Gewebe, z. B. Flanell, leichter als Tuch usw. Es werden sich also nach der Beschaffenheit des zu imprägnierenden Materiales auch die mechanischen Vorrichtungen richten müssen, welche zum Imprägnieren verwendet werden. Um ein Gewebe, eine Papierbahn mit einer wässerigen oder fetten Substanz zu durch-

dringen, genügt es unter den meisten Umständen, solche einfach langsam durch die Imprägnierungsflüssigkeit durchzuziehen, beim Verlassen des Bades mehr oder weniger auszuquetschen, auch vor dem Ausquetschen eventuell sorgfältig auszuwaschen und dann in geeigneter Weise durch Passieren heißer Walzen, in ausgespanntem Zustande, auch unter Anwendung von Wärme, zu trocknen.

In gleicher Weise lassen sich auch papierdünne Holzurniere imprägnieren, während Holzplatten von 1—2 Millimeter Stärke schon ein längeres Verweilen in der Flüssigkeit, eventuell unter Erhitzen bedingen. Hölzer von großen Stärken dagegen werden von den Imprägnierungsflüssigkeiten nur mehr 0·5—1·00 Millimeter tief angegriffen, und muß man hier schon zu besonderen Vorrichtungen greifen, wenn eine Imprägnierung erzielt werden soll.

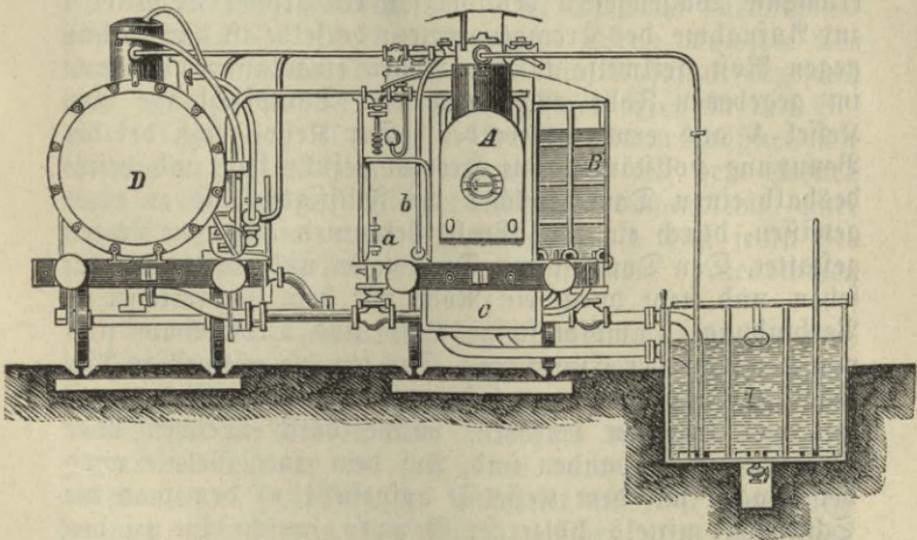
Was hier vom Holz gesagt ist, gilt natürlich im gleichen Umfange auch für irgend ein anderes Material, welches aber immer, um überhaupt zum Imprägnieren befähigt zu sein, bis zu einem gewissen Grade Porosität besitzen muß.

Die Vorrichtungen zum Imprägnieren der stärker dimensionierten Gegenstände gipfeln alle darin, daß zunächst in denselben vorhandene Luft, lösliche und mittels Wasser (oder Dampf) auswaschbare Substanzen ausgetrieben und dann erst das Imprägnierungsmittel zur Anwendung gebracht wird. Es bestehen also dieselben alle in sehr verschieden dimensionierten und verschieden geformten verschließbaren Gefäßen, in denen durch Schaffung von Luftleere oder Luftdruck zunächst eine Art Evakuierung des Materiales stattfindet, die auch gleichzeitig mit einem Auswascher mittels heißem Wasser oder Dampf verbunden sein kann und daß dann ebenfalls unter Luftleere oder Luftdruck das flüssige oder erst verflüssigte Imprägnierungsmittel eingelassen wird, welches nun je nach seiner Beschaffenheit die Fasern durchdringt und die Zwischenräume ausfüllt.

Zunächst sollen einige der besten Vorrichtungen für das Imprägnieren von Holz und ähnlichen Materialien und dann solche für Papier und Gewebe besprochen werden.

Chaligny und Guyot haben eine fahrbare Imprägniervorrichtung auf zwei Eisenbahnwagen konstruiert. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, trägt das eine Wagengestell den Kesselfessel A; auf jeder Seite des-

Fig. 144.



Fahrbarer Imprägnierapparat.

selben befindet sich ein viereckiger Trog B aus Eisenblech zur Aufnahme des Kreosots, welches dort durch das mit dem Dome des Kessels in Verbindung stehende Schlangrohr erwärmt wird. Durch zwei Wasserstandsgläser läßt sich der höchste und der niederste Stand des Kreosots erkennen. Unter der Bühne, vor der Feuerbüchse des Kessels, zwischen dem ersten Räderpaare befindet sich ein kleiner Behälter C für das Speisewasser des Kessels, welches durch eine Röhre eingeführt wird. Die Bühne des zweiten

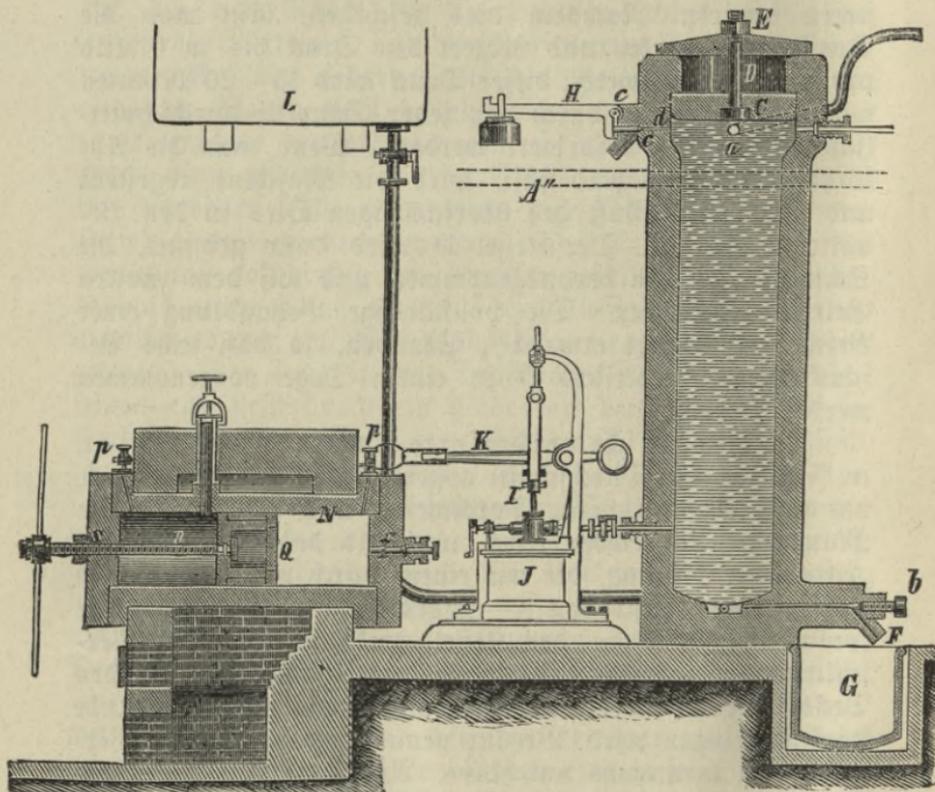
Wagengestelles, das auf einem dem ersten parallelen Geleise steht, trägt einen großen zylindrischen Kessel D aus 15 Millimeter starkem Eisenblech, in welchen nach Öffnen der in beiden Stirnseiten befindlichen luftdicht schließenden, gewölbten Deckel die zu behandelnden Schwellen eingebracht werden. Der Kessel D nimmt nicht ganz die Bühne ein, um noch Raum für die Dampfmaschine zu schaffen, welche die Luftpumpe und die Speisepumpe für den Kessel D treibt. Auf der andern Seite des Geleises für das erst-erwähnte Wagengestell befindet sich ein großer Behälter I zur Aufnahme des Kreosotvorrates; derselbe ist zum Schutz gegen Rost teilweise in den Boden eingelassen und kann im gegebenen Falle auch durch eine Dampfsschlange vom Kessel A aus erwärmt werden. Der Kessel muß bei der Benutzung vollständig mit Kreosot gefüllt sein und besitzt deshalb einen Dom, welcher der Flüssigkeit bis zu einer gewissen, durch ein Abflußrohr bekannten Höhe zu steigen gestattet. Der Dom ist mit Druckmesser und Luftpahn versehen und steht durch ein Rohr mit dem Dampfkessel in Verbindung. Dampfmaschine, Luft- und Druckpumpe sind von gewöhnlicher Einrichtung. Der für die zeitweilige Anlage zur Imprägnierung bestimmte Werkplatz wird zuerst mit vier Geleisen versehen, welche durch Weichen oder Drehscheiben verbunden sind. Auf dem einen Geleise wird der Wagen mit dem Kessel D aufgestellt, in dem man die Schwellen mittels hölzerner Rampen, welche bis zu den Deckeln des Kessels reichen, unterbringt; der Kessel D faßt 100 Schwellen. Auf dem zweiten Geleise steht der Wagen mit dem Dampfkessel und den Kreosottrögen und zur Seite wird der Behälter I in den Boden eingelassen. Auf dem dritten Geleise wird das Kreosot herbeigeführt. Alsdann wird der Kessel A geheizt, um die Tröge B und bei kaltem Wetter auch den Behälter I durch Dampf zu erwärmen; die Tröge erwärmen sich dabei teilweise durch die Strahlung von den Kesselwänden. Die Speisung der Tröge B aus dem Behälter I vollzieht sich durch den äußeren Luftdruck, indem mittels der Luftpumpe die Luft in den

Trögen verdünnt wird. Nachdem die Dampfmaschine in Gang gebracht ist, wird durch die Luftpumpe im großen Zylinder eine Luftleere von 15—20 Zentimeter Quecksilberhöhe erzeugt, welche man 40 Minuten andauern läßt. Dann wird die Verbindung zwischen dem Kessel D und den Trögen B hergestellt und damit die Füllung des ersteren bewirkt. Nachdem dies geschehen, läßt man die Druckpumpe wirken und steigert den Druck bis zu 6 Kilo pro Quadratcentimeter; dieser Druck wird 15—20 Minuten wirken gelassen, wodurch von jeder Schwelle durchschnittlich 20 Kilo Öl absorbiert werden. Wenn man die Absorption für genügend hält, wird die Maschine abgestellt und für den Abfluß des überschüssigen Oles in den Behälter I gesorgt. Der Kessel D wird dann geöffnet, die Schwellen werden herausgenommen und auf dem zweiten Geleise abgefahren. Die vollständige Behandlung einer Beschickung dauert etwa $1\frac{3}{4}$ Stunden, so daß sechs Beschickungen des Kessels D in einem Tage vorgenommen werden können.

Der Bréantsche verbesserte Imprägnierapparat, in Fig. 145 im Durchschnitt abgebildet, ist 3.5 Meter hoch, hat 0.60 Meter inneren Durchmesser und ruht auf einem Mauerwerk am Boden einer unterhalb des Arbeitslokales gegrabenen Öffnung, die mit einem durch punktierte Linien angedeuteten Fußboden A" zugedeckt ist. Die Holzstücke kommen aufrecht in den Kessel, welcher mit einer Verschiebung C versehen ist, durch die ein Bolzen D in den Deckel E geht, über welchen er vermittels einer Schraube stark angezogen wird. Bréant nennt diese hermetische Verschiebung *fermeture autoclave*. Am Fuße des Zylinders ist eine Abflußröhre F eingefügt, durch welche die zur Operation benutzte Flüssigkeit in ein darunter gestelltes Gefäß G abgelassen wird. Da dieser Abfluß nur in dem Maße stattfindet, als man in den Apparat neue Luft von unten eintreten läßt, so wurde eine Röhre angebracht, welche durch das Loch a oben in den Zylinder einmündet; wird ein in dieser Röhre befindlicher Hahn geöffnet und

dreht man einen die Verbindung unterbrechenden, mit Schraubengewinde versehenen Bolzen *b* herum, so wird dadurch die Ablassröhre *F* geöffnet und die Flüssigkeit läuft aus. Oben befindet sich am Zylinder ein Sicherheits-

Fig. 145.



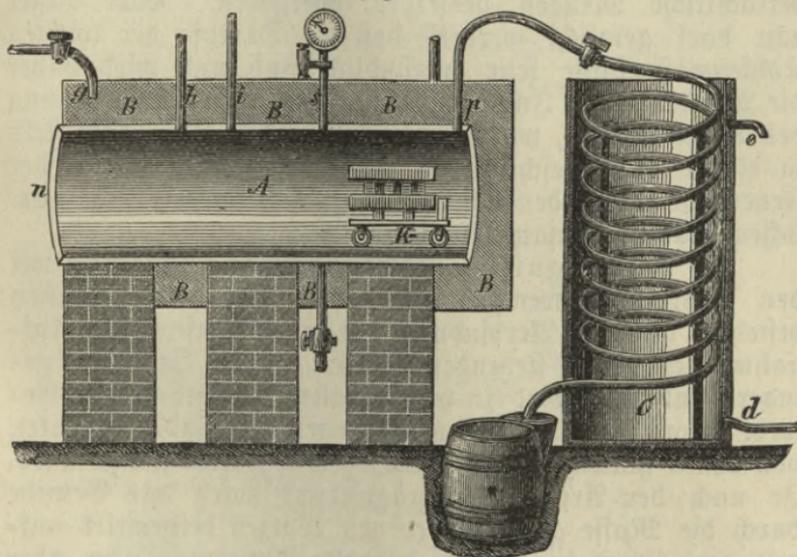
Bréant's verbesserter Imprägnierapparat.

und Luftauslassungsventil *H*, welches aus einem auf der Achse *C* beweglichen, mit Gewicht beschwerten Hebel besteht. Der Fuß dieses Hebels drückt gegen einen Pflock *c*, welcher zurückweicht und die Röhre *d* öffnet, aus welcher die Luft

entweicht, die im Innern des Zylinders die bald dessen ganzen Hohlraum ausfüllende Flüssigkeit komprimiert.

Heinzerling sucht auf mechanischem Wege mittels der in Fig. 146 abgebildeten Vorrichtung eine vollständige Durchtränkung des Holzes mittels Paraffin, Harzen, Fetten, schweren Teerölen usw. zu erreichen, indem er diese Substanzen durch Lösen in Kohlenwasserstoffen flüssiger

Fig. 146.



Imprägnierapparat von Heinzerling.

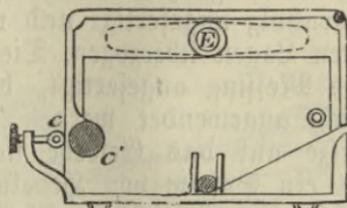
macht, so daß sie leichter in das Holz eindringen. A ist der Kessel, B der Dampfmantel, C die Kühlvorrichtung. Der Kessel ist mit einem Zuströmungsrohr für Dampf h, mit einem nach den Luftpumpen führenden Rohr i, einem Ableitungsrohr p für die bei der Destillation entstehenden Dämpfe und einem Ablasshahn m versehen. Ferner befindet sich an demselben ein Manometer s, ein Ablasshahn m und die abnehmbare Türe r. Der Dampfmantel ist mit

einem Dampf=Zu- und Ableitungsröhr versehen. Zur Ausföhrung der Operation wird die hergestellte Lösung in das vorher gut getrocknete Holz unter Druck eingepreßt. Ist eine hinreichende Imprägnierung erfolgt, so wird der Druck abgestellt und nachdem der Präparierkessel für das Imprägnierungsmittel mit der Kühleislange in Verbindung gesetzt ist, wird durch Einströmen von Dampf in den Dampfmantel das Abdestillieren bewirkt. Das Abdestillieren des flüchtigen Lösungsmittels erfolgt so lange, als noch beträchtliche Mengen desselben übergehen. Nicht außer acht darf gelassen werden, daß die Dämpfe der leichten Kohlenwasserstoffe sehr entzündlich sind und wird daher die Auflösung der Imprägniermischung sowie die Kühlung des abdestillierten, wieder zu gewinnenden Lösungsmittels in einem nicht geschlossenen Raum und fern von jeder Feuerstelle stattfinden müssen, so daß sich keine feuergefährlichen Dämpfe ansammeln können.

Die Imprägniervorrichtungen für Gewebe mit den mehr oder weniger konsistenten Stärke- u. Massen bestehen aus in Verbindung mit einem Kasten für Aufnahme der Masse stehenden Walzen, die in Ständern gelagert sind und wird in vielen Fällen das behandelte Gewebe sofort über Trockenvorrichtungen (Kalanders) geleitet, von denen hinweg es aufgerollt oder in Falten gelegt wird. Je nach der Art der Imprägnierung wird das Gewebe durch die Masse geleitet oder von Walzen beiderseits aufgetragen (zweiseitige oder doppelte Appretur) oder aber die Masse wird je nach dem Zweck nur einseitig mittels Walzen oder durch Leitern über der Oberfläche der Masse behandelt (Zinksappretur, einseitige Appretur). Die Maschinen sind diesen Behandlungen entsprechend verschieden konstruiert. Bei der Flartschmaschine (doppelseitig und einseitig appretierend) der Maschinenwerkstätte St. Georgen bei St. Gallen gelangt das über hölzerne Spannstäbe l, m auf der Welle k aufgewickelte Gewebe in den mit der Appreturmasse gefüllten Kasten B und um die in die Appreturmasse tauchende Welle i herum zwischen die beiden Druckwalzen C

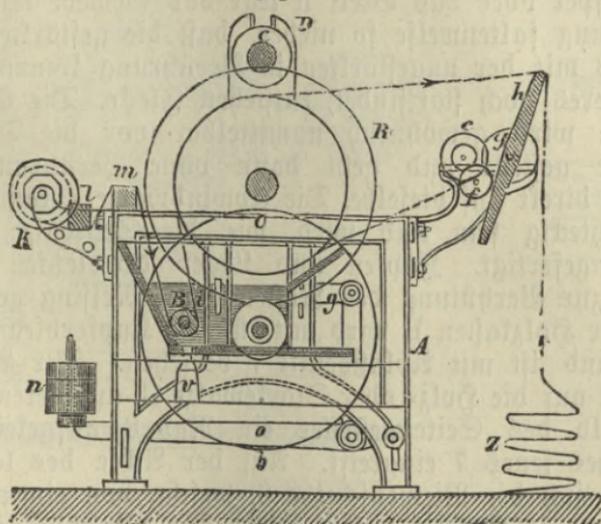
und D, wird dabei von der überflüssigen Appreturmasse durch Ausquetschen befreit und durch einen hölzernen Haspel h bei z niedergelegt. Soll dagegen das Gewebe

Fig. 147.



Flartschmaschine. Stärkekasten.

Fig. 148.



Flartschmaschine.

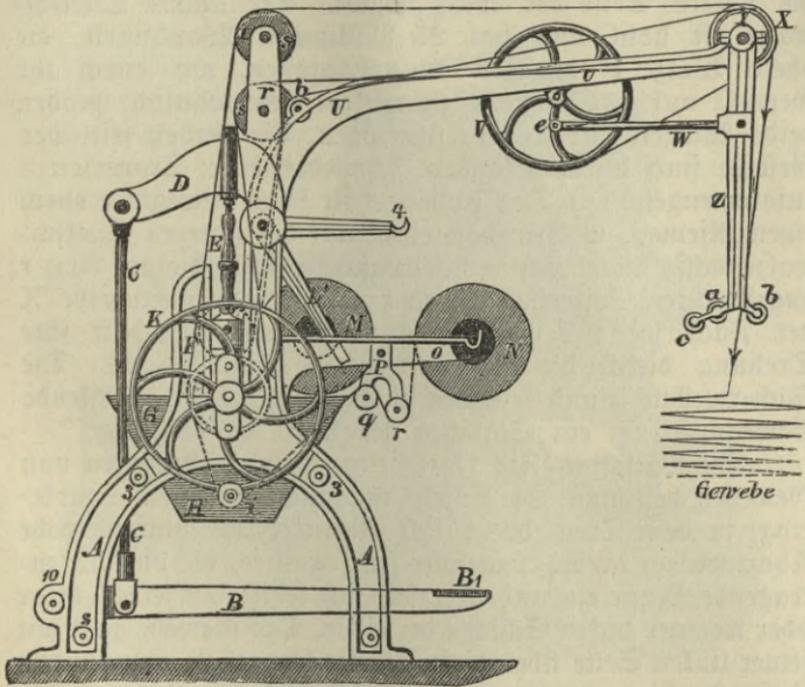
nur auf einer Seite behandelt werden, so läßt man es von dem Spannstab m weg direkt zwischen die Druckwalzen gehen, worauf es wie früher sofort durch den hölzernen Haspel h niedergelegt wird. Der Stärkekasten B

muß dann so hoch mit Appreturmasse angefüllt werden, daß die untere Walze C in die Masse eintaucht und dieselbe bei der Umdrehung an das Gewebe abgibt. Damit die Walze die Appreturmasse besser aufnimmt, ist solche (sie muß einen ziemlich großen Durchmesser haben) aus Buchen- oder Ahornholz angefertigt und mit einem Stück Kattun in mehreren Lagen überzogen. Die obere Walze D dagegen wird aus Messing angefertigt, da Gußeisen des Rostens halber nicht angewendet werden kann. Um den Druck dieser Walze auf das Gewebe nach Erfordernis zu vermehren, ist ein System von Hebeln v, p, q angebracht, durch welche ein Gewicht n auf die Zapfen der Welle r preßt. Durch Vermehrung oder Verminderung des Gewichtes kann die Pressung beliebig reguliert werden. Der Hapsel oder das Brett h legt das Gewebe bei seiner Umdrehung faltenweise so nieder, daß die gestärkte Seite nirgends mit der ungestärkten in Berührung kommt. Da wo letzteres doch stattfindet, entstehen Flecke. Die Stärkemaschine wird gewöhnlich unmittelbar vor die Trockenmaschine gestellt und geht dann ohne Berührung des Hapsels direkt auf dieselbe. Die Abwindwalze k kann rund oder achteckig sein und wird, wie die Seilwalze i aus Holz angefertigt. Zapfen und Lager der letzten Rolle müssen zur Verhütung des Rostens aus Messing gefertigt sein. Der Holzkasten B wird mit dünnem Kupferblech überzogen und ist mit Ablassventil v versehen. Der Antrieb geschieht auf die Holz- oder Stärkewalze C, auf deren Achse außerhalb des Seitengestelles ein Rad 8 aufgekeilt ist, in welches jenes 7 eingreift. Auf der Achse des letzteren befindet sich die Riemenscheibe 6, welche von einem Vorlege aus in Betrieb gesetzt wird. Die Maschine ist mit Riemenabstellung versehen. Wenn die Maschine nur zum beiderseits imprägnieren verwendet werden soll, werden beide Walzen aus Messing verfertigt.

Eine einseitig auftragende Imprägniervorrichtung ist die in Fig. 149 abgebildete Paddingmaschine. Dieselbe besteht im wesentlichen aus einem in dem gußeisernen

Gestelle A angebrachten hölzernen Stärkekasten H, mit einem über demselben befindlichen Quetschwalzenpaar F und G, mit starkem Hebeldruck B B, C D und E. Das zu behandelnde Gewebe gelangt von der lose in einem Lager a eingeleiteten Abwindwelle N über die Leitwalzen q und r

Fig. 149.



Paddingmaschine.

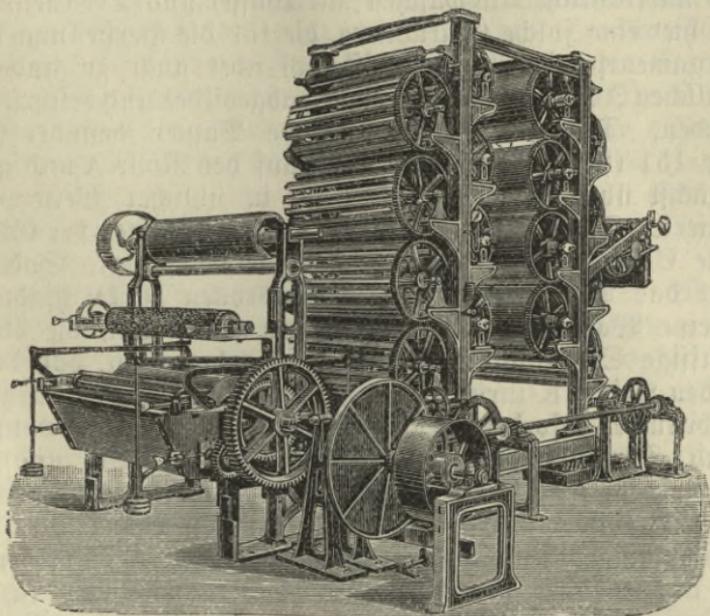
in den Stärkekasten H und um die Stärkewalze i, welche ganz in den ersteren eingetaucht ist, zwischen die Quetschwalzen F und G, wo die überflüssige Stärkemasse ausgepreßt wird. Von hier begibt sich die Ware entweder über eine am Arme U angebrachte Seilwalze zu dem Faltapparate XZ, von welchem sie niedergefaltet wird, oder

aber sie wird, wenn sie nicht gefaltet werden soll, auf einer Rolle M aufgewickelt, welche durch den Winkelhebel LL und ein bei 4 angehängtes Gewicht fest gegen die obere Quetschwalze F gedrückt wird. Soll das Gewebe nur einseitig gestärkt werden, so gelangt es von der Leitwalze q weg direkt zwischen die Quetschwalzen, deren untere G in die Stärke eintaucht und dieselbe bei der Umdrehung an die untere Seite der Ware abgibt. Die untere Quetschwalze ist hohl und hat 25 Millimeter Wandstärke, die obere Walze F dagegen ist vollgegossen, um durch ihr Gewicht auf das Gewebe zu wirken. Gewöhnlich werden beide Walzen mit Kattun überzogen. Die beiden seitlichen Gestelle sind durch besondere schmiedeeiserne Traversen 3 zusammengehalten. Der Fächer erhält seine Bewegung durch einen Riemen, welcher von einer, auf der unteren Quetschwalzenachse angebrachten Riemenscheibe über die am Arm r angebrachten Seilrollen s und t nach der Riemenscheibe X der Fächerwelle Y geht. Die Kurbelachse c erhält ihre Drehung durch die Riemenscheibe V von X aus. Die Fächerwellen a und b haben einwärts gerichtete voreilende Bewegung, um ein Stauchen der Ware zu verhüten.

Die Maschine (Fig. 150) ist zum Linksappretieren von Geweben bestimmt. Sie besteht zunächst aus einem Stärketrog, in dem Trog dreht sich eine ziemlich umfangreiche Ahornwalze, taucht ungefähr zur Hälfte in die aufzutragende Masse ein und überzieht sich selbst mit einer mehr oder weniger dicken Schichte derselben. Das Gewebe geht mit seiner linken Seite über diese Stärketrommel in gespanntem Zustande hinweg; ein an die Ahornwalze angelegtes Abstreichmesser reguliert nach Bedarf die Dicke des Überzuges der Holzwalze mit Appreturmasse und ein zweites Abstreichmesser nimmt von der linken Seite der Ware, nachdem sie die Stärketrommel verlassen hat, den Überschuss der an ihr haftenden Masse hinweg, damit letztere nicht auf die rechte Seite der Ware durchschlagen kann. Dann gehen die Stücke mit ihrer linken Seite an einer schnell rotierenden Rundbürste vorüber, welche die Masse auf

dem Gewebe gleichmäßig verstreicht, worauf sie über die Seiltrommel der Appretiermaschine und immer noch mit der linken Seite direkt auf die erste Haspelwalze der Trockenmaschine gelangen, deren Stäbe am besten mit Baumwollseken umwickelt werden. Von der ersten Haspelwelle wendet sich die Ware um und kommt sofort mit

Fig. 150.



Maschine zum Linksimprägnieren.

der rechten Seite auf die erste Dampftrommel, dann wieder mit der linken Seite auf die zweite Haspelwalze, hernach mit der rechten Seite auf die zweite Dampftrommel und so fort. Diese Anordnung der Hauptwalze verfolgt nur den Zweck, daß die Stücke nicht mit der linken gestärkten Seite auf die Metalltrommeln zu laufen kommen, damit sich dort nicht eine Appreturmassekruste ansetzen kann,

welche die Ware beschmutzen und beschmierem würde. Die Maschine wird von John Downham & Co. Barnbroak, Ironworks in Bury gebaut und von Alfred Wenner in Manchester geliefert.

Imprägniervorrichtungen, welche eine Behandlung von Papier oder Geweben mit Säuren oder Alkalien bezwecken, bedürfen, abgesehen von dem eigentlichen Säure- oder Alkalibad noch ganz besonderer Teile für das unerläßliche Auswaschen mit Wasser und Trocknen. Es soll hier eine solche Einrichtung, die für die Herstellung von Pergamentpapier bestimmt ist, sich aber auch zu anderen ähnlichen Imprägnierungen eignet, abgebildet und beschrieben werden. Das zu pergamentierende Papier befindet sich, Fig. 151 (siehe S. 296 und 297), auf der Rolle A und geht zunächst über Rolle B in den mit in üblicher Weise präparierter Schwefelsäure gefüllten Kasten K unter der Glasrolle C her, wobei das Pergamentieren erfolgt. Sodann geht das Papier zwischen den Glasrollen D, D¹ hindurch in eine Walzenpresse E¹, welche den Zweck hat, die überschüssige Säure abzupressen und so gelagert ist, daß diese in den Kasten K zurückfließen muß, also derart in einer zum Gebrauche erforderlichen Konzentration wiedergewonnen wird. Der kurze Zug zwischen den Preßwalzen E¹ und der Papierrolle A, gestattet die Abwicklung der letzteren mittels einer Bremse a derart zu regulieren, daß das Papier mit gleichmäßiger Anspannung hindurchgezogen wird, einerlei, ob dünnes oder starkes Papier zu pergamentieren ist, so daß eine sehr gleichmäßige Säureeinwirkung auf das Papier und demnach ein sehr gleichmäßiges Fabrikat resultiert. Das Papier geht sodann durch einen verhältnismäßig kleinen abgesonderten Trog k, in welchem die noch haften gebliebene Säure von dem hierin befindlichen Wasser größtenteils und so lange absorbiert wird, bis dieses 20° Säuregehalt zeigt. Ist diese Konzentration erzielt, so wird der Betrieb der Maschine eingestellt, die Flüssigkeit zur Wiedergewinnung der Säuren abgelassen und frisches Wasser in den Trog k gegeben, worauf das Pergamen-

tieren seinen Fortgang nimmt. Das Papier wird nun über die Holzwalzen bbb zwischen den Spritzrohren sss und unter dem Spannstücke e' hindurch in die zweite Walzenpresse E² gezogen, wodurch das Pergament eine weitere Reinigung und erneuertes Abpressen von Säure beziehungsweise der gebildeten Dextrinmasse erfährt. Das Pergament geht sodann durch ein alkalisches Bad K¹, welches eingeschaltet ist, um ganz sicher zu gehen, daß das Papier vollkommen von der Säure befreit wird und mit Hilfe der übrigen Waschkästen ganz rein auf den Trockenzylinder gelangt. Von hier wird das Pergament über die Walze F im zweiten Waschkasten k² und durch das zweite Spritzrohrsystem tttt geführt. Um auch hierbei eine gesicherte regelmäßige Anspannung und Fortbewegung des Papiers zu erhalten, sind die bloß als Antriebsrollen, nicht als Pressen wirkenden Rollen R, R¹, R², R³ eingeschaltet; außerdem ist wieder ein Spannstück C² angebracht. Von da geht das Pergamentpapier in einen dritten Waschkasten K³ und durch ein drittes Spritzrohrsystem uuu nach der dritten Walzenpresse E³, welche sowohl alles Wasser auszupressen hat als auch das Papier auf die erforderliche Stärke preßt. Es ist dieses Egalisieren wichtig, um eine gleichmäßige Aufwindelung auf den Trockenzylinder und damit gleichmäßiges Trocknen zu erzielen, sowie letzteres mittels weniger Dampf und in geringerer Zeit zu bewerkstelligen. Auch vor dieser Walzenpresse ist ein Spannstück C³ angebracht und diese sämtlichen Spannstücke sind auf der unteren Seite mit Reifen oder Einschnitten versehen, welche das Papier glätten und Faltenbildung verhindern. Die Preßwalzen E¹, E² und E³, zu welchen Schürmanns patentierte sogenannte Antidesflexionswalzen, die mit geeignetem Gummiüberzug versehen sind, benutzt werden, sind gegeneinander verstellbar, wodurch ihre Zugwirkung und das mehr oder weniger starke Auspressen je nach Erfordernis reguliert werden können. Die sie und die Antriebsrollen R bis R² bewegenden Riemenscheiben (in der Zeichnung nicht dargestellt) sind mit Expansion versehen, um jedem

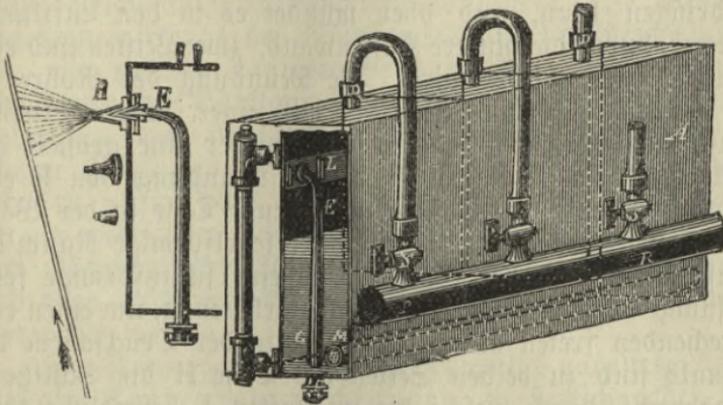
Walzenpaare die entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten während des Ganges rasch und bequem erteilen zu können. Von der Presse E³ aus wird das Pergamentpapier auf den Trockenzylinder T geleitet, welcher an und für sich in bekannter Weise konstruiert ist. Das Papier wird an diesen mittels einer schweren Walze G und auf den größten Teil des Umfanges mittels eines endlosen, regulierbaren Trockensilzes angepreßt, wodurch wieder ein gleichmäßiges Trocknen und ein glattes Fabrikat erzielt wird. Das Pergament wird bei T als fertiges Produkt aufgewickelt. Die Walze H' ist mit Dampf geheizt, damit sie nicht schwitzt und Koststreifen verursacht.

Von hier aus kann das Papier noch durch Rollkalander mit Schneideapparat geführt werden.

Die Imprägnierung von Geweben kann auch durch Zerstäuben der Flüssigkeit mittels Zerstäubungs- und Aussprühvorrichtung erfolgen. Bei einer solchen, Fig. 152 und Fig. 153, dient der aus verzinnem Kupfer gefertigte Kasten A zur Aufnahme der flüssigen Appreturmasse, die durch die fest verschließbaren Stützen B eingefüllt wird. Am Kasten A befindet sich auf der einen oder auf beiden Stirnseiten der Flüssigkeitszeiger C, welcher wie ein gewöhnlicher Wasserstandszeiger konstruiert ist. Der Kasten selbst hat die Länge der größten Breite der Gewebe, ist aber so eingerichtet, daß er der Länge nach aus einer Reihe von Zellen oder Abteilungen besteht, von denen man beim Gebrauch je nach der Breite der Ware eine kleinere oder größere Anzahl in Betrieb setzt. Die Zellen sind durch in dem Kasten dicht befestigte Querwände gebildet, deren untere Kanten noch einen Abstand von 20—24 Millimeter vom Boden haben, so daß die Zellen unten miteinander kommunizieren, die oberen Lufträume der einzelnen Zellen jedoch luftdicht voneinander geschieden sind. Jede Zelle hat nun einen besonderen Luftstutz, der mittels Gummischlauch und Hahn S mit dem gemeinschaftlichen Luftzuführungsrohr R in Verbindung gesetzt werden kann. Andererseits ist jede Zelle mit einem Düsenystem versehen,

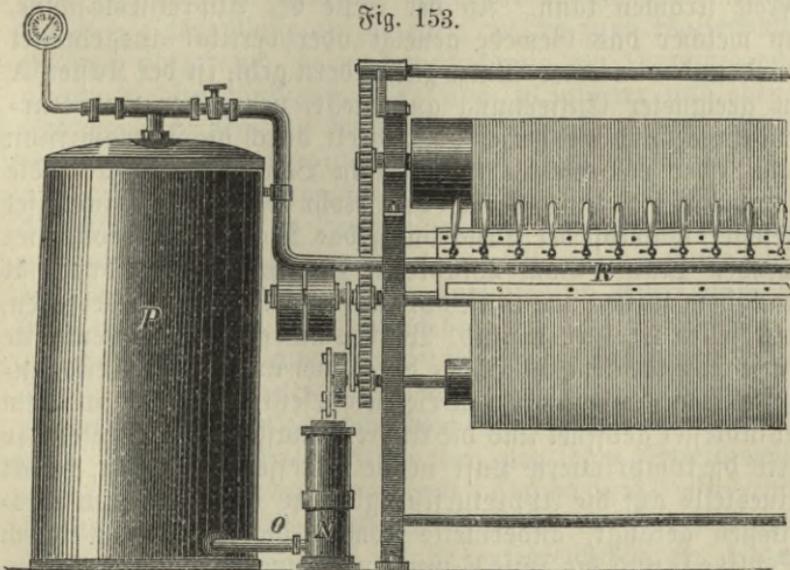
durch welches die austretende Flüssigkeit in einen Sprühregen verwandelt und auf das Gewebe geschleudert wird.

Fig. 152.



Zerstäubungsapparat.

Fig. 153.



Zerstäubungsapparat.

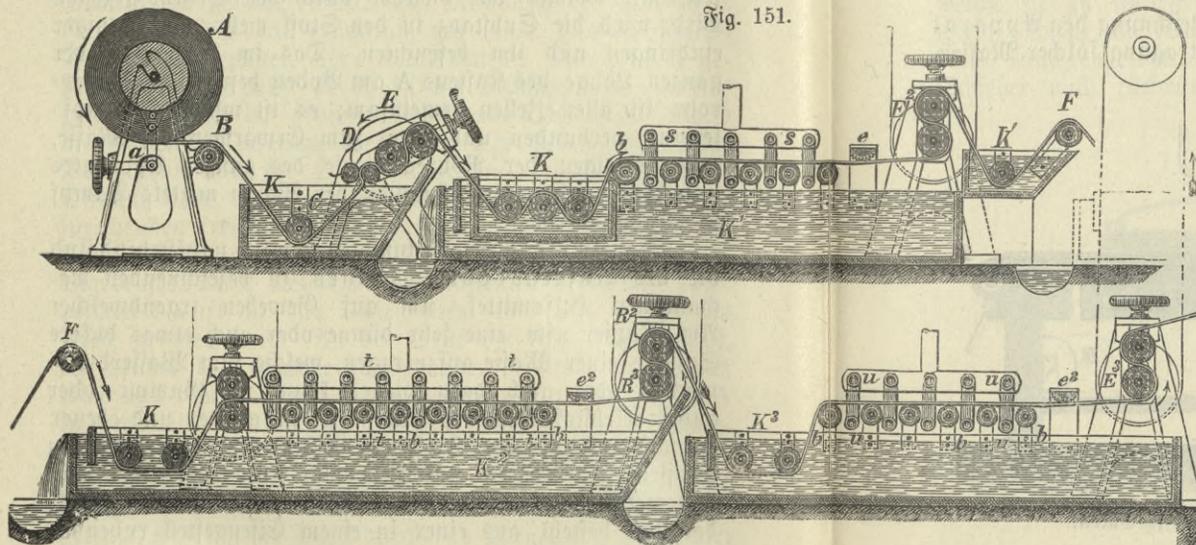
Das gebogene Rohr E reicht durch den Boden des Kastens A und hat dort die Auspufföffnung, welche durch eine Stopfschraube leicht zugänglich ist; im Innern des Kastens hat es am Boden die Öffnung G, in welche die Flüssigkeit eindringen kann, und oben mündet es in den Luftkanal, welcher durch die hintere Kastenwand, zwei Leisten und eine Druckschiene gebildet wird. Die Mündung des Rohres E ist, wie in Fig. 152 ersichtlich, mit einer inneren kleinen Düse H ausgerüstet, über welche wieder eine größere gesteckt ist. Die Düse H ist in die Mündung von E eingeschraubt und die größere umhüllende Düse in der Wand des Kastens A befestigt. Der innere kegelförmige Raum der Düse geht nach der Spitze zu in eine schlitzförmige feine Öffnung über, ist aber sonst noch stark genug, um einen entsprechenden freien Raum zu lassen; in der Druckschiene des Kanals sind zu beiden Seiten der Düse H die Schlitze L angebracht, durch welche die im Kasten A befindliche komprimierte Luft in das Düsensystem und aus diesem ins Freie strömen kann. An der Seite der Appreturmaschine, an welcher das Gewebe geneigt oder vertikal ausgebreitet wird und von einer Walze zur andern geht, ist der Kasten A in geeigneter Entfernung aufgestellt; neben der Appreturmaschine wird mit dieser oder direkt durch die Transmission eine oder mehrere Luftpumpen in Betrieb gesetzt und die komprimierte Luft durch das Rohr O in den Windkessel geleitet, woselbst der Druck durch das Manometer beobachtet werden kann. Vom Windkessel P geht das Windrohr R nach dem Kasten A und ist dort mit soviel Hähnen S versehen, als Zellen im Kasten sind. Werden nun eine der Warenbreite entsprechende Anzahl Hähne S geöffnet und entsprechend eingestellt, die Luftpumpen in Betrieb gesetzt, der Hahn auf dem Windkessel geöffnet und die Appreturmaschine in Gang gesetzt, so tritt die komprimierte Luft in die betreffenden Zellen, drückt einesteils auf die Appreturflüssigkeit, so daß diese zum Ausfließen gelangt, andernteils kommt die Luft selbst durch Schlitze L und die Düse E zum Ausströmen und zerstäubt den Flüssigkeitsstrahl; der aus der Schlitzöffnung austretende

feine Staubregen wird auf das vorgebrachte Gewebe geschleudert, bei den anderen in Betrieb gesetzten Zellen wird dasselbe vor sich gehen und die am Apparat vorübergezogene Ware wird durch die aufs feinste verteilte Appreturmasse gleichmäßig angefeuchtet und benezt. Je nach der eingestellten Größe des Winddruckes und der Geschwindigkeit, mit welcher das Gewebe durch den Strahl gezogen wird, wird die Substanz in den Stoff mehr oder weniger eindringen und ihn befeuchten. Das im Innern in der ganzen Länge des Kastens A am Boden befindliche Kupferrohr ist allen Zellen gemeinsam; es ist mit der Dampfleitung verbunden und dient zum Erwärmen der Masse, zum Reinigen der Röhren sowie des ganzen Apparates und kann auch zum Anfeuchten der Waren mittels Dampf verwendet werden.

Den Imprägniervorrichtungen ziemlich nahestehend sind die als Auftragsvorrichtungen zu bezeichnenden mechanischen Hilfsmittel, um auf Geweben irgendwelcher Art, Papier usw. eine sehr dünne oder auch etwas dickere Schichte einer Masse aufzutragen, welche zum Wasserdichtmachen oder auch dazu dienen kann, um Gummi- oder andre Klebstofflösungen, Lacke usw. in glatter und ebener Schichte aufzubringen. In der Fabrikation von wasserdichten Stoffen, von Wachs- und Ledertuch aber verwendet man allgemein einen Spreiter (Spreader) für diesen Zweck; derselbe besteht aus einer in einem Eisengestell ruhenden horizontalen Walze, welche man am oberen Ende eines eisernen Tisches, dessen Platte hohl ist und mit Dampf geheizt werden kann, befestigt. Über der Walze befindet sich ein stumpfes Streichmesser, welches durch Schrauben näher an die Walze gestellt oder von ihr entfernt werden kann. Zwischen der Walze und dem erwähnten Streichmesser wird der Stoff hindurchgezogen; vor dem Streichmesser wird die aufzutragende Masse gleichmäßig mit einem Spatel oder Löffel aufgetragen und bei der Fortbewegung des Stoffes verteilt sich solche in gleichmäßiger dünner Schichte vermittels des Streichmessers. Wenn in dieser

Weise Kautschukmassen aufgetragen werden, so schließt an den Verteilungstisch sofort noch ein heizbarer Tisch an. Beim Passieren desselben verdunstet das zum Lösen des Kautschuks verwendete flüchtige Lösungsmittel und wenn die Länge des Tisches genügend ist, langt der Stoff am unteren Ende vollkommen getrocknet an. Die Vorrichtung

Fig. 151.

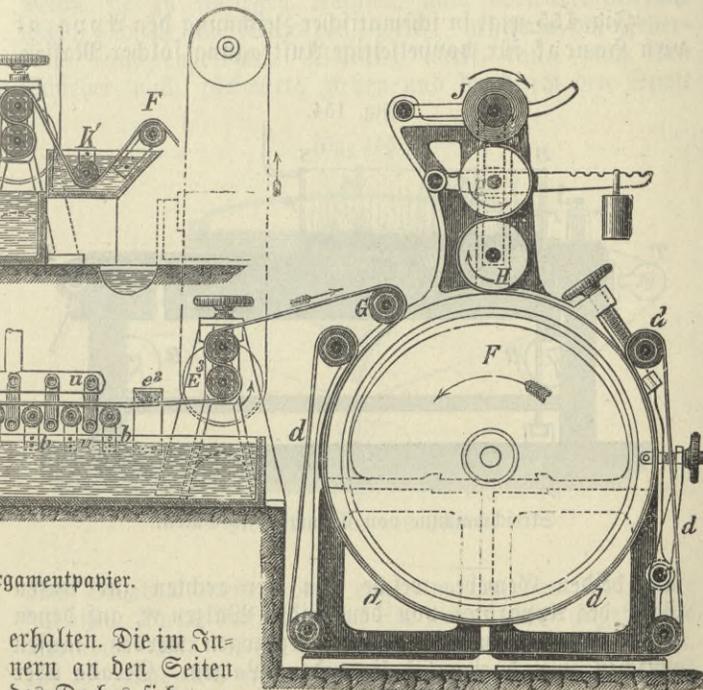


Maschine zur Herstellung von Pergamentpapier.

von Cumming & Guibal ist in Fig. 154 in der Seitenansicht abgebildet.

In einer Entfernung von einem Meter vom Messer *c* unter dem Tuch ohne Ende *TT* befindet sich ein Heizkasten *BB* aus Blech, in den durch Röhre *i* Dampf eingeführt werden kann. Über dem Tuch ohne Ende und dem Heizkasten ist in einer Länge von ungefähr 3 Meter der Heizkasten mit einem flachen Dach von Blech überdeckt, dessen

First in der Längsrichtung des Kastens liegt und dessen vordere und hintere Öffnung so weit verschlossen sind, daß nur ein schmaler Schlitze zum Passieren des Gewebes übrig bleibt. Das Dach ist auf beiden Seiten mit einem Tuch bedeckt; über dem First befindet sich eine durchlöcherete Röhre *SS*, welche fortwährend Wasser zuführt, um das Dach kühl zu

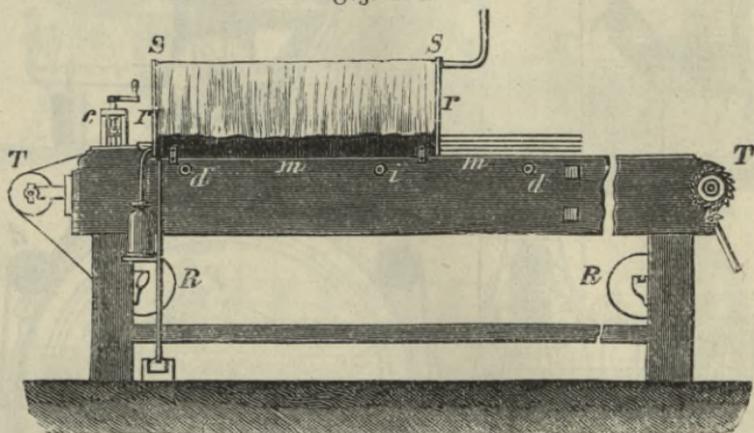


erhalten. Die im Innern an den Seiten des Daches sich verdichtenden Dämpfe von Benzin sammeln sich in zwei an der Seite befindlichen Rinnen und gelangen von da nach außen in einen Rezipienten. Das zur Abkühlung über das Dach fließende Wasser sammelt sich in Rinnen *mm* und wird von hier

abgeleitet. Das Messer *e* kann je nach der Stärke des Stoffes und der Dicke der aufzutragenden Schichte der unteren Walze genähert oder von ihr entfernt werden. Der mit der Masse überstrichene Stoff bewegt sich ungefähr 7 Minuten über den circa 5 Meter langen Heizkasten und wird dann auf den dort aufgestellten Haspel *R* gerollt.

Fig. 155 zeigt in schematischer Zeichnung den Apparat von Hancock für doppelseitige Auftragung solcher Massen.

Fig. 154.

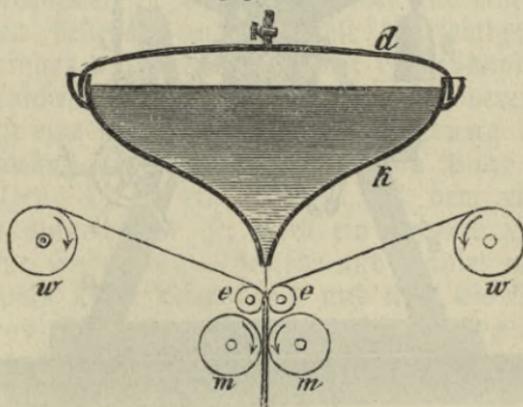


Streichmaschine von Cumming & Guibal.

Die beiden Gewebe, welche von der rechten zur linken Seite des Apparates von den beiden Walzen *w*, auf denen sie horizontal aufgerollt sind, abgezogen werden, laufen zwischen zwei horizontal liegenden Walzen. Gerade über der Mitte der beiden Walzen *e*, deren eine verstellbar ist (d. h. der anderen genähert oder von ihr entfernt werden kann), befindet sich ein Trichter *k* zur Aufnahme der Masse. Um eine Verdunstung des flüchtigen Verdünnungsmittels aus dem Trichter zu verhindern, greift der Deckel desselben in eine Rinne, welche mit Wasser ge-

füllt ist und dadurch einen Verschluss bildet. In dem Deckel *d* befindet sich ein Hahn, welcher erst beim Beginn der Arbeit geöffnet wird und das Eindringen von Luft in das Innere des Kastens gestattet. An der nach unten gefehrten Seite ist eine Schubvorrichtung angebracht, welche einen Spalt des Kastens verschließt und durch Federn, welche sie zu schließen trachten, nach vorwärts gedrückt wird. Durch eine Schraube, welche in einer der Federkraft entgegengesetzten Richtung wirkt, kann man den Schieber nach rückwärts ziehen und hierdurch den Spalt

Fig. 155.



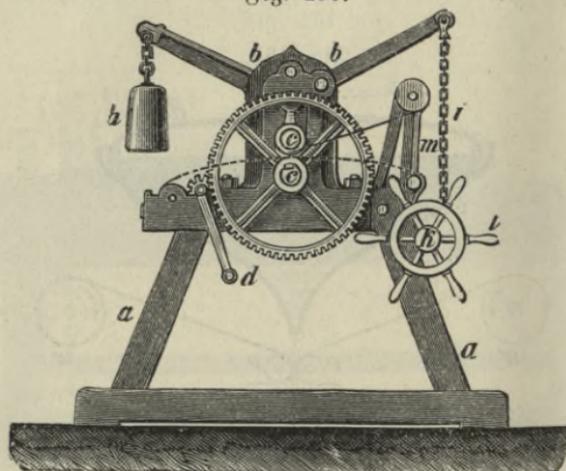
Streichmaschine von Hancock.

nach Belieben breiter oder enger machen oder auch ganz schließen. Durch Aufrollen auf eine weiter unten angebrachte Trommel wird das Tuch von den Walzen *w* abgezogen, auf den Walzen *e* gummiiert und zusammengepreßt, worauf man schließlich mittels der durch Dampf geheizten Walzen *m m* das Lösungsmittel verdampft.

Bei einer andern Streichmaschine (Fig. 156) sind auf einem hölzernen Boock *a a* an beiden Seiten eiserne Gerüste *b b* befestigt, zwischen welchen eine Walze *c* von 21 Zentimeter Durchmesser liegt, die mittels eines Vor-

geleget entweder durch motorische Kraft oder auch nur vermittels einer Kurbel *d* gedreht wird. Über derselben ist eine zweite Walze *e* von 12 Zentimeter Durchmesser festliegend, also nicht drehbar angebracht, welche aber durch zwei Hebel, die ihre Drehpunkte in *g* haben und die daran hängenden Gewichte *h*, gegen die untere Walze gedrückt wird. Um diesen Druck je nach der Dicke der aufzutragenden Gummischichte vermindern zu können, sind die unteren Enden der

Fig. 156.



Streichmaschine.

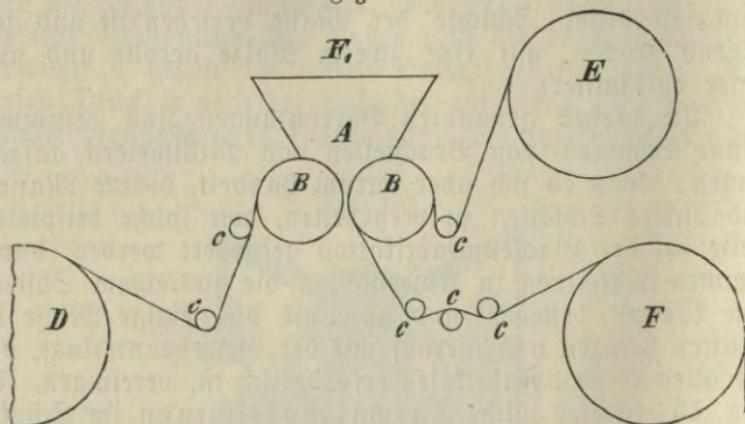
Hebel mit Ketten versehen, die sich auf eine Welle *k* winden und vermittels Handrades *l* angezogen werden können. Die Leinwand ist auf einer Welle *m* aufgebäumt, die nebst einer zweiten ähnlichen zwischen den eisernen Ständern liegt und geht von da zwischen den Streichwalzen hindurch. Der Kautschukteig wird mit Rollen auf das sich langsam fortbewegende Zeug aufgebracht und beim Durchgang durch die Walzen gleichmäßig ausgestrichen, worauf man ersteres zum Trocknen aufhängt. Je dünner man die Kautschukschichte aufgetragen haben will, desto mehr werden

die Ketten i gelockert, die Gewichte h senken sich dabei und drücken mit größerer Gewalt die obere Walze gegen die untere. Das mit der Masse zu überziehende Gewebe ist auf einer Walze aufgewickelt und wird, nachdem es mit genügend dicker Schichte der Masse versehen ist und genügend trocken, auf eine zweite Walze gerollt und auf dieser vulkanisirt.

Die bisher genannten Vorrichtungen sind bestimmt, dünne Schichten von Bruchteilen von Millimetern aufzutragen; wenn es sich aber darum handelt, dickere Massen und dickere Schichten zu verarbeiten, wie solche beispielsweise bei der Linoleumfabrikation gefordert werden, dann kommen Maschinen in Anwendung, die aus einem System von Walzen bestehen und zunächst die teigige Masse in Platten bringen und hierauf mit der Gewebsunterlage, die bei allen solchen Fabrikaten erforderlich ist, vereinigen. In Fig. 157 ist eine solche Auswalzvorrichtung im Schnitt zur Anschauung gebracht. BB sind ein Paar dampfgeheizte Walzen; D ist ein Haspel, auf dem ein Gewebe ohne Ende aufgewickelt ist; E ist ein anderer Haspel, der Papier ohne Ende trägt. Gewebe und Papier werden von diesen Haspeln unter Leitrollen c und über die Walzen BB geleitet; das Papier passiert über die eine, das Gewebe über die andere der beiden Walzen. A ist ein Trichter, der zwischen den Walzen BB steht; in diesen wird die Komposition gebracht, die das Gewebe mit dem Papier verbinden soll; indem sie alle drei zusammen zwischen den Walzen BB hindurchgehen, werden sie zu einem Ganzen verbunden, welches, nachdem es unter und über anderen Leitrollen passiert ist, auf den Haspel F dicht aufgerollt wird. Diesen Haspel kann man durch einen Riemen oder auf irgendeine geeignete Weise so betreiben, daß das aufgewickelte Material nicht der Gefahr des Bruches ausgesetzt ist. Fig. 158 stellt einen Schnitt der Maschine vor, die angewendet wird, um die beiden Teile des Erzeugnisses, Körper und Rückseite, zu vereinigen. E ist ein Haspel, vermittels welchem das zusammengesetzte Fabrikat, welches

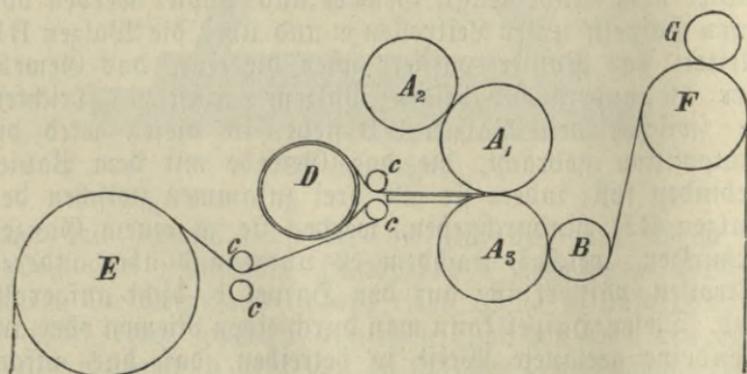
die Rückseite des fertigen Erzeugnisses bilden soll, der Maschine zugeführt wird. Es wird von diesem Haspel ab-

Fig. 157.



Maschine zum Auswalzen dicker Teigmassen.

Fig. 158.



Maschine zur Vereinigung der Masse mit der Unterlage.

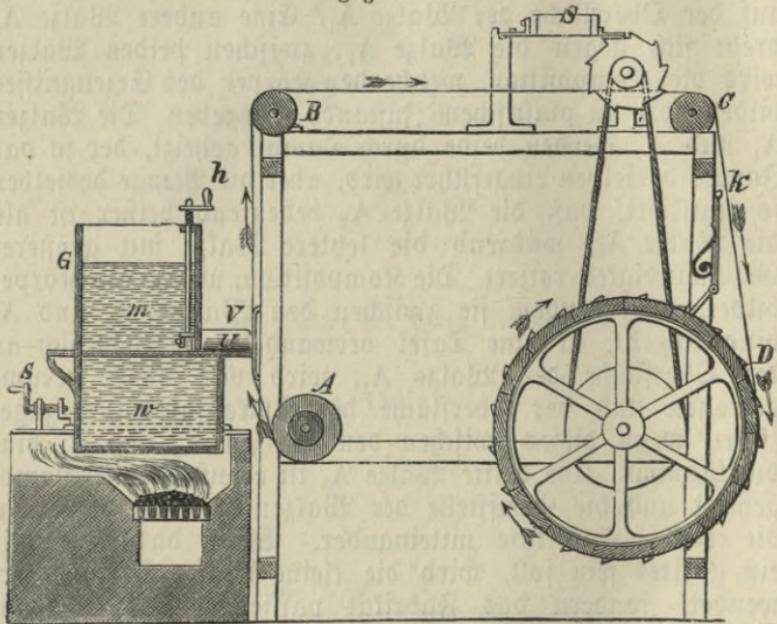
gewickelt und durch Seilrolle $c c$ zur Trommel D geleitet, welche aus mit Drahtkante besetztem Holz besteht. An der

Achse und Trommel befindet sich eine Bremse, welche so adjustiert ist oder es werden kann, daß sie der Vorwärtsbewegung des zur Rückseite des Erzeugnisses bestimmten Fabrikates hinreichenden Widerstand entgegensetzt, um es fest gespannt zu erhalten. Mit dem Gewebe zu oberst passiert dieses Fabrikat sodann einen dampfgeheizten Tisch entlang und trifft das Material, welches den Körper des Erzeugnisses bilden soll, bereits in Tafelform ausgewalzt auf der Oberfläche der Walze A_1 . Eine andere Walze A_2 dreht sich gegen die Walze A_1 ; zwischen beiden Walzen wird die Komposition, welche den Körper des Erzeugnisses bilden soll, in plastischem Zustande abgegeben. Die Walzen A_1 und A_2 werden beide durch Dampf geheizt, der in das Innere derselben eingeführt wird, aber die Menge desselben so reguliert, daß die Walze A_2 bedeutend heißer ist als die Walze A_1 , während die letztere Walze mit größerer Geschwindigkeit rotiert. Die Komposition, welche den Körper bildet, wird, indem sie zwischen den Walzen A_1 und A_2 hindurchgeht, in eine Tafel verwandelt, sie klebt sich an die Oberfläche der Walze A_1 , wird von dieser herumgetragen und der Oberfläche des Rückenfabrikates zugeführt, wenn dieses zwischen den Walzen A_2 und A_1 hindurchkommt. Die dritte Walze A_3 ist ebenfalls mit Dampf geheizt und die Greifstelle der Walzen A_1 und A_2 vereint die beiden Fabrikate miteinander. Wenn das Erzeugnis ein glattes sein soll, wird die kleine Walze B nicht verwendet, sondern das Fabrikat passiert sofort über die Trommel F. Diese Trommel ist mit Drahtkarden bekleidet und wird mit der geeigneten Schnelligkeit betrieben, um das Erzeugnis durch die Maschine vorwärts zu führen. G ist eine Preßwalze, welche den Karden einen hinreichenden Halt oder Angriff am Fabrikat ermöglicht. Die Walze B wird verwendet, wenn die Oberfläche des Fabrikates ein bossirtes oder erhabenes Muster erhalten soll. Die Walze ist graviert und mit Hochdruckdampf geheizt; sie wird genügend nahe an die Walze A_3 gesetzt, um eine kleine Ansammlung der Komposition hinter der Greifstelle der

Walzen zu verursachen, damit alles Hohlle an der Walze B vollkommen ausgefüllt werde.

Eine Auftragsvorrichtung für solche Massen, welche bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig, sondern mehr oder weniger fest — gelatinös — sind, also vor der Verwendung verflüssigt werden müssen, ist in Fig. 159 abge-

Fig. 159.



Auftragsvorrichtung für nur in der Wärme flüssige Massen.

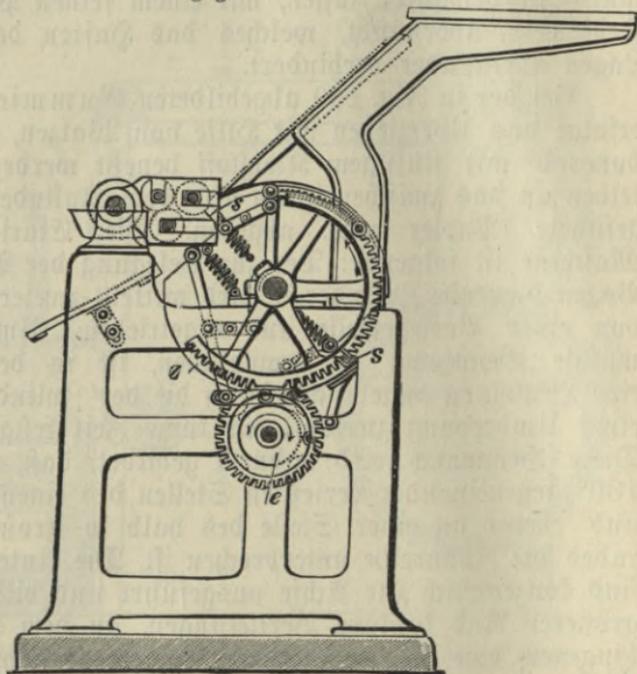
bildet. Es handelt sich in vorliegendem Falle um das Auftragen von Hektographenmasse auf Papier oder Gewebe. Die Vorrichtung besteht aus einer Trommel A, welche das mit dem Überzug zu versehende Gewebe aufnimmt, deren Behälter m für die aufzutragende Masse, welche durch ein Wasserbad erwärmt wird und mit einem verstellbaren Auslaufbecken versehen ist, einem elastischen Widerlager E, der

Trommel D zum Aufwickeln des fertigen Produktes, sowie dem mit einem Bestäubungspulver gefüllten Schüttelbehälter S. Das Papier oder Gewebe überzieht sich, indem es sich in aufsteigender Richtung des Auslaufbeckens bewegt, mit einer dünnen Schichte der geschmolzenen Masse, welche beim Erkalten alsbald erstarrt, und wird, da es sich seiner Klebrigkeit wegen nicht ohne weiters in Rollen würde aufbewahren lassen, mit einem feinen Pulver, z. B. Federweiß, überstäubt, welches das Haften der einzelnen Lagen aneinander verhindert.

Bei der in Fig. 160 abgebildeten Gummiermaschine erfolgt das Überziehen mit Hilfe von Walzen, welche fortwährend mit flüssigem Klebstoff benetzt werden und denselben an das zwischen ihnen und dem Zylinder hindurchgeführte Papier usw. abgeben. Die Einrichtung der Maschine ist folgende: Der zur Belegung der Blätter oder Bogen dienende Zylinder Z wird mittels zweier Zahnräder von einer Vorlegewelle aus angetrieben. Um eine zweimalige Benutzung zu ermöglichen, ist in dem Getriebe eine Hemmung angebracht, durch die der Zylinder während einer Umdrehung zweimal für kurze Zeit festgestellt wird. Diese Hemmung wird dadurch gebildet, daß an zwei um 180° gegeneinander versetzten Stellen des einen Zahnrades und ebenso an einer Stelle des halb so großen Antriebsrades die Zahnreihe unterbrochen ist. Die Unterbrechungen sind konzentrisch zur Achse ausgeführt und bilden an dem größeren Rad konkave Vertiefungen, an dem Antriebsrad hingegen eine konvexe, etwas längere Erhöhung. Beim Zusammentreffen zweier solcher Stellen gleitet das Antriebsrad eine Zeit unter dem anderen Zahnrad hinweg, ohne es mitzunehmen, so daß dieses letztere so lange stehen bleibt. Bei diesem Stillstand, während dessen das Werk vom Zylinder abgehoben ist und einen kleinen Zwischenraum zwischen sich und dem letzteren läßt, geschieht die Anlage des Papierbogens. Der letztere wird zu diesem Zweck von einem über dem Zylinder Z angebrachten schrägen Tisch aus eingelegt und sitzt mit der Unterkante auf einem

über den Zylinderumfang vorspringenden Stift *s* auf. Bei der nun beginnenden Drehung des Zylinders wird zunächst dieser Stift zurückgehoben und gleichzeitig das die Gummierwalzen enthaltende sogenannte Gummierwerk an den Zylinder angepreßt. Der eingeschobene Bogen wird daher zwischen den Gummierwalzen und dem Zylinderumfang hindurch-

Fig. 160.



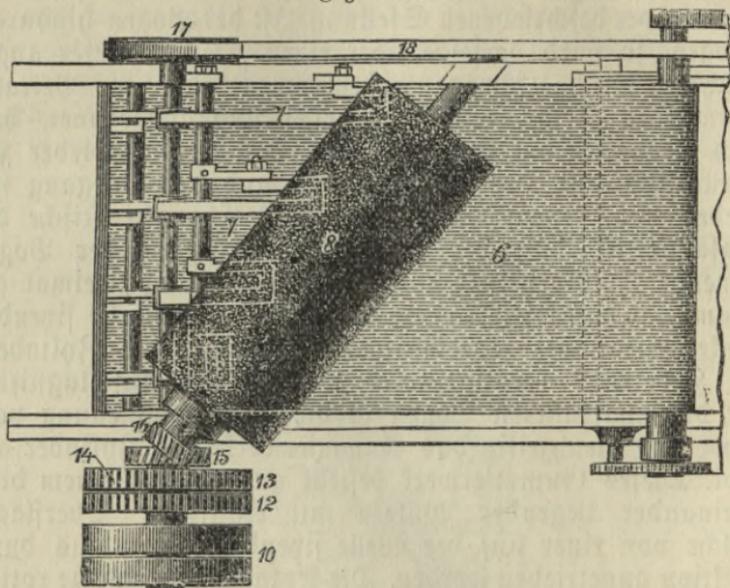
Gummiermaschine von Steinmesse & Stollberg.

gezogen und dabei von der ersteren mit dem gewünschten Überzug versehen. Die erwähnte Bewegung des Anlegstiftes und des Gummierwerkes wird von der Antriebswelle aus mittels beiderseits angebrachter Exzenter- oder Nockenscheiben und eines mit den vorgenannten Teilen verbundenen Hebelwerkes hervorgerufen. Während des Hin-

durchführens des eingelegten Bogens bleiben sämtliche Teile in der beschriebenen Stellung. Ist der Bogen hindurchgezogen, so wird derselbe über einen zweiten, tiefer angebrachten Tisch (schräg) abgenommen; die in Betracht kommenden Teile sind so bemessen und angeordnet, daß nach Fertigstellung eines Bogens der Nocken wieder zur Berührung mit der Rolle kommt und der Vorgang sich wieder von neuem wiederholt. Das Charakteristische der Maschine ist, daß der zum Transportieren der Bogen dienende Zylinder während einer Umdrehung zweimal gehemmt und daß mittels einer auf der Antriebswelle sitzenden Nockenscheibe bei jedesmaligem Stillstand des Zylinders ein Hebelwerk betätigt wird, welches den Anschlagstift s für die eingeführten Bogen in die Gebrauchsstellung vorführt und gleichzeitig das Gummierwerk vom Zylinder abhebt. Dieses Gummierwerk besteht aus einem System dicht aneinander liegender Walzen mit elastischer Oberfläche, welche von einer auf der Welle sitzenden Walze aus durch Friktion angetrieben werden. Die letztgenannte Walze rotiert in einem den flüssigen Gummi enthaltenden Behälter und übermittelt den Inhalt dieses Behälters an die Walzen.

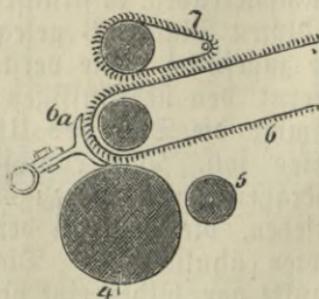
Eine andere Gummiermaschine zeigt Fig. 161 und Fig. 162. Die zu gummierenden, zu firnissenden usw. Blätter werden auf die endlosen Blätter B gelegt und von diesen der Gummierwalze zugeführt. Die verstellbare rotierende Abstrichwalze entfernt den überschüssigen Gummi von der Walze 4 und bestimmt die Dicke des Überzuges, welchen das Papier erhalten soll. Das endlose Band oder die Walze 6 ist mit Krabenzähnen, vorzugsweise solchen aus Messingdraht, versehen, die den bei dem Krempeln von Faserstoffen benutzten ähnlich sind. Diese Krabzen bieten zahllose Auflegepunkte dar, bilden eine vollkommene Fläche und können auch leicht gereinigt werden. Eine reine Oberfläche ist aber unerläßlich, wenn verdorbene Arbeit vermieden werden soll. Die gekrümmte Führung 6a lenkt die Papierblätter ab und führt sie zur oberen Fläche des Krabzenbandes 6 herum unter die endlosen Krabzenbänder 7.

Fig. 161.



Maschine zum Gummieren, Lackieren etc. von Papier.

Fig. 162.



Maschine zum Gummieren, Lackieren etc. von Papier.

Die letzteren halten das Papier fest, während es unter die zylindrische Bürstenwalze 8 kommt, die gewöhnlich schräg über die Krätzen 6 gelegt ist und den Gummi-, Firnis-

oder Farbenüberzug auf den Blättern egalisiert oder unter Umständen auch punktiert. Das endlose Krabbenband 6 wird durch eine rotierende Bürste gereinigt, die sich in einem Trog bewegt. Die Maschine wird folgendermaßen angetrieben: Auf der Antriebswelle 10 sitzt ein Zahnrad 11, das in ein gleiches Zahnrad 12 auf der Achse der Gummierwalze eingreift. Auf der Achse der letzteren sitzt auch ein Zahnrad 13, das mit dem Rad 14 auf der Achse der Trommel des endlosen Streifens im Eingriff steht. Auf der gleichen Achse sitzt das Hyperbelrad 15, welches das Hyperbelrad auf der Achse der Bürste 8 treibt. Von der Riemenscheibe 17 aus wird vermittels des Riemens 18 das Speiseband getrieben.

Lagervorrichtungen (Behälter, Reservoirs).

In den technischen Betrieben fast jeder Art, aber auch im Handelsverkehr spielen die Lagervorrichtungen, die Gefäße, in welchen feste, flüssige und gasförmige Substanzen zum gelegentlichen Gebrauch aufbewahrt werden, eine große Rolle. Wir finden da, von Kisten für trockene Substanzen abgesehen, Fässer aus Holz und Eisen für flüssige wie auch für feste Materialien, Gefäße in den undenklichsten Formen und Größen aus Eisenblech, Weiß- und Zinkblech, aus verbleitem und verzinktem Blech, aber auch aus Ton (Steinzeug, Steingut), Papier (Pappe) und nicht zum geringsten Teil aus Glas. Was das Material anbelangt, aus dem die Gefäße bestehen können, so verdienen gut glasierter Ton und Glas in erster Linie gesetzt zu werden, denn es läßt sich mit wenigen Ausnahmen in Glas- und Tongefäßen jede Substanz aufbewahren; das Glas verdient aber seiner Durchsichtigkeit halber noch den Vorzug und für Stoffe, welche lichtempfindlich sind, gibt es blaue, gelbe und schwarze Gläser. Der Hauptfehler der Gebrechlichkeit, sowie bei größeren Behältern die be-

deutende Schwere hindert aber seine ausgedehnte Anwendung. Nichtsdestoweniger sind Glas- und Tongefäße mit 100 Liter Inhalt keine Seltenheit und Säuren lassen sich überhaupt in keiner andern Packung lagern. Diese großen Gefäße, Ballons genannt, sind ziemlich schwer zu handhaben und dort, wo in Betrieben oder im Handel aus ihnen Flüssigkeit entnommen wird, geschieht dies mittels der sogenannten Ballonkipper, leichte eiserne Gestelle, welche das Gefäß tragen und in denen es mittels einer einfachen Hebelbewegung in horizontale und geneigte Lage gebracht werden kann.

Es ist nicht Aufgabe dieses Buches, über Emballagen zu schreiben, aber die Lagervorrichtungen sind außerordentlich wichtig und es mag mir gestattet sein, über Flüssigkeitsbehälter noch einiges auszuführen.

Die Lagerung von Flüssigkeiten, namentlich aber von flüchtigen, in Holzfässern ist für eine längere Zeitdauer namentlich dann nicht empfehlenswert, wenn nicht sehr kühle Kellerräume zur Verfügung stehen. Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß die Fässer nicht unmittelbar auf dem Erdboden liegen oder stehen dürfen, sondern in einer gewissen Höhe vom Fußboden weg auf Holz-, Eisen- oder Steinträgern, daß der Fußboden aus einem festen, nicht durchlässigen Material besteht, auf dem Flüssigkeiten sich nicht einsaugen können, daß Gefäße zum Unterstellen bereit sind, im Falle ein Faß zu rinnen beginnt, aber auch bei Beachtung aller dieser Umstände wird in der heißen Jahreszeit es schwer möglich, die Fässer, auch beim Begießen mit Wasser, dicht zu erhalten. Man kann daher ein solches Fässerlager sich nicht selbst überlassen, sondern muß nahezu täglich nachsehen, ob nicht das eine oder andere Faß leck geworden ist. Da das Holz, wenn trocken, ein poröser Körper ist, so nimmt dasselbe wohl von der Flüssigkeit auf, wenn diese aber flüchtig ist, verdampft sie, geht durch die äußere Holzschicht durch und es sind bedeutende Gewichtsverluste ganz unvermeidlich. Die Holzfässer sind zwar verhältnismäßig

billig, aber diese Billigkeit allein ist nicht geeignet, ihrer ausgedehnten Verwendung das Wort zu reden. Wenn es sich schon um billige Lagergefäße handelt, ist es besser, viereckige oder runde Gefäße aus gewöhnlichem Weichholz verfertigen und mit Zink- oder Weißblech ausschlagen und die Fugestellen des Bleches sorgfältig verlöten zu lassen.

Was nun die Metalle als Material für Lagergefäße anbelangt, so richtet sich die Verwendung derselben nach der Beschaffenheit der Flüssigkeiten. Fette, nicht zu Genußzwecken bestimmte Öle können ohne weiteres in Gefäßen aus Eisenblech aufbewahrt werden, denn die Gefahr einer Rostbildung durch freie Ölsäuren ist nicht groß; andere Flüssigkeiten, wie z. B. Terpentinöl, Benzin usw., können ebenfalls in Eisenblechtanks lagern, doch empfiehlt sich hier schon ein Anstrich im Innern derselben mit einem Lack, der getrocknet sich nicht löst, weil durch den Rost eine Färbung der Flüssigkeit zu befürchten ist. Auch Flüssigkeiten, welche Alkohole, schwache Säuren und Alkalien enthalten, dürfen in Eisengefäßen nicht gelagert werden; wenn das Material auch nicht angegriffen wird, solange die Gefäße voll sind, so tritt doch beim Leerwerden durch den Luftzutritt Rostbildung ein. Weißblechgefäße sind im allgemeinen ziemlich widerstandsfähig, müssen aber, wenn es sich um solche in größeren Dimensionen handelt, mit Holz ummantelt werden, um Ausbauchungen und sonstige Deformationen zu vermeiden. Aber auch dieses Metall leidet bei Aufbewahrung von Alkohol oder Wasser enthaltenden Flüssigkeiten, stärkeren Laugen usw., indem sich Rost bildet und nach und nach der Rost das Blech vollkommen durchfrisst, so daß es schadhast wird. Es kann vorkommen, daß ein solches Gefäß, jahrelang dicht gewesen, momentan für die Flüssigkeit durchlässig wird und wer es nicht mitgemacht hat, findet keine Erklärung für die Ursachen des Rinnens. Zinkblech ist ein sehr widerstandsfähiges Metall, hat aber eine geringe Festigkeit und muß mit Holz ummantelt werden, damit nicht Deformation eintritt. Saure Flüssigkeiten greifen natürlich alle Metallbleche

an und dürfen in solchen niemals aufbewahrt werden. Die Form der Behälter kann beliebig gewählt werden, doch wird der viereckige Grundriß der Basis sich bei großem Inhalt stets als der geeignetste erweisen. Über die Verhältnisse der Höhe zum Durchmesser lassen sich Angaben nicht machen, da diese Dimensionen von lokalen Verhältnissen abhängen; Behälter mit geringen Höhenmaßen und kleinerem Durchmesser wird man mit einem abnehmbaren Deckel, der noch zur Sicherung gegen Verdampfung oder Luftzutritt mit einem Wasser- oder Glycerinverschluß versehen sein kann, ausstatten, während man bei großen Reservoirs eine Einsteigöffnung oder ein Mannloch von genügender Weite anbringt, um nicht allein einen Mann bequem durchzulassen, sondern auch das Ein- und Ausbringen von allenfalls vorhandenen abgesetzten Unreinigkeiten zu ermöglichen. Über die Anbringung von Ablasshähnen ist unter Klären das Nötige gesagt und verweise ich hierauf. Hinsichtlich der Aufstellung ist zu bemerken, daß man alle Behälter, ob groß oder klein, auf feste Unterlagen, am besten eiserne Träger, in solcher Höhe aufstellt, daß man ein Faß oder ein anderes Gefäß ohne weiteres unter den untersten Ablasshahn bringen und vermittels diesem füllen kann. Man hat bei dieser Aufstellung auch den Vorteil, daß man die Dichtigkeit der Behälter jederzeit zu prüfen imstande ist und somit nicht von einem Leckwerden überrascht wird. Die Inhaltsmenge, also das Fassungsvermögen, bezeichnet man am besten an der Außenwand der Behälter mit einer von der inneren Bodenfläche beginnenden Skala, je nach der Größe der Behälter von 10 : 10, 25 : 25, 50 : 50, 100 : 100 Kilogramm oder Liter; um diese Skala einzuteilen, wiegt man die betreffende Flüssigkeit der gewünschten Einteilung entsprechend ab, nimmt nach dem Einfüllen die Höhe des Flüssigkeitspiegels ab, überträgt dieses Maß auf die Außenwand und teilt dann die ganze Höhe des Behälters danach ein. Bei hohen Behältern, welche den direkten Einblick nicht gestatten, kann man an einer Schnur oder an einer leichten Kette einen Schwimmer auf der Flüssigkeits-

oberfläche anbringen und läßt sich mit dieser Einrichtung jederzeit der Stand im Behälter erkennen. Es lassen sich wohl auch an der Außenfläche der Behälter Standröhren, die teilweise ummantelt sind, anbringen, doch funktionieren diese bei viskosen Flüssigkeiten schwer, bei klebenden oder trocknenden Flüssigkeiten nach einiger Zeit überhaupt nicht mehr und die Gefahr, bei Bruch derselben unter Umständen den ganzen Inhalt des Behälters auslaufen zu lassen, ist immer vorhanden.

Filtriervorrichtungen.

An die meisten Flüssigkeiten, welche den verschiedensten Zwecken, sowohl für den Genuß, als technischem Gebrauch dienend, wird in erster Linie die Anforderung gestellt, daß dieselben klar und je nach ihrer Färbung auch vollkommen durchsichtig oder durchschimmernd sind und daß dieselben keine, auch noch so fein verteilten festen Partikelchen wahrnehmen lassen.

Man kann bei Flüssigkeiten drei Abstufungen genau unterscheiden:

- a) Vollkommene Transparenz und Durchsichtigkeit,
- b) Transparenz und Durchsichtigkeit, jedoch nicht vollkommen, allgemein als „staubig“ bezeichnet, und
- c) Trübsein.

Natürlich hängt in erster Linie die Bestimmung der Transparenz von der Dicke der Flüssigkeitsschicht ab, wenn solche eine Färbung besitzt und mit der zunehmenden Dicke (Masse) nimmt natürlich die Transparenz ab, so daß eine an sich wenig gefärbte Flüssigkeit in großen Mengen selbst undurchsichtig sein kann, obwohl sie transparent ist. Man wird daher, wenn es sich darum handelt, zu beurteilen, ob eine Flüssigkeit klar ist, dieselbe in eine Glasröhre oder einen Glaszylinder von geringem Durchmesser

bringen, noch besser aber in ein Glasgefäß von rechteckigem Querschnitt, dessen Längsseite das dreifache der Breitseite beträgt.

In einem solchen Gefäß kann man ebensowohl die Klarheit als auch die Färbung beurteilen, wenn man ein zweites Gefäß mit einer wasserhellen Flüssigkeit (Wasser, Alkohol etc.) daneben stellt. Benutzt man als Unterlage für die Aufstellung der Gläser ein rein weißes Blatt Papier, so kann man auch minimale Unterschiede in der Färbung genau erkennen.

Flüssigkeiten, wie sie aus den zahllosen Erzeugungsprozessen hervorgehen, sind selten klar, sondern trüb oder doch mindestens „staubig“, außerdem aber enthalten sie noch gröbere Verunreinigungen, zunächst aus den Substanzen bestehend, aus denen sie hervorgegangen sind. Man wird daher, um dieselben zu entfernen, zunächst eine grobe Filtrierung vornehmen, indem man die Flüssigkeiten je nach ihrer Beschaffenheit und hauptsächlich ihrer Konsistenz durch feine oder gröbere Gewebe, Drahtneze usw. durchsieht, wobei die Flüssigkeit im trüben oder staubigen Zustande abläuft, während die groben Verunreinigungen zurückbleiben und leicht beseitigt werden können. Je geringer die Konsistenz einer Flüssigkeit ist, ein um so feineres Gewebe kann zum Durchsiehen gewählt werden; dicke Flüssigkeiten gehen aber auch durch weitmaschige Gewebe nicht mehr leicht und schnell durch und man benutzt bei denselben Drahtsiebe (Gewebe) von sehr verschiedener Maschenweite und erhitzt dieselben wohl auch auf eine höhere Temperatur. Man nimmt das Durchsiehen hauptsächlich deshalb vor, um die Filtriervorrichtungen nicht unnötig zu verunreinigen und so ihre Wirksamkeit zu verlängern.

Beim Filtrieren von Flüssigkeiten, die mit großen Mengen fester, in denselben unlöslichen Substanzen vermengt sind, ist in vielen Fällen, wie beispielsweise bei den auf dem Fällungsprozeß beruhenden Erzeugnissen, nicht die Flüssigkeit jener Teil, der nutzbar werden soll, sondern die feste Substanz; gewöhnlich bezeichnet man aber als

Filtrieren die Reinigung von Flüssigkeiten auf mechanischem Wege und auch nur in diesem Sinne sollen hier die Vorrichtungen besprochen werden.

Beim Filtrieren, ein Prozeß an und für sich scheinbar sehr einfach und leicht durchführbar, aber doch vielfach Schwierigkeiten bietend, kommt es nicht ausschließlich auf die Beschaffenheit der Flüssigkeit, sondern auch auf die Art der in derselben fein verteilten, oft mikroskopisch kleinen Unreinigkeiten und dann natürlich auch auf das Filter selbst an. Wässerige Flüssigkeiten, Öle selbst, wenn sie viel viskoser sind als Ather, filtrieren im allgemeinen durch jedes Material leichter als wässerige Lösungen solcher Substanzen, welche, wie z. B. Zucker, Gummi u. dgl. klebrige Eigenschaften besitzen. Ebenso lassen sich flüchtige Flüssigkeiten, wenn sie feste Substanzen (z. B. Harze usw.) in Lösung enthalten, schwierig filtrieren, weil mit dem sinkenden Flüssigkeitsspiegel im Filter die Flüssigkeit verdunstet und eine feste oder mindestens zähe Schichte der gelösten Substanz zurückbleibt und die Poren des Filters verlegt. Ganz genau dasselbe ist der Fall mit den in der zu filtrierenden Flüssigkeit befindlichen trübenden Anteilen, welche sich an den Wandungen festsetzen und weitere Flüssigkeit nicht durchlassen.

Wenn es sich um das Filtrieren sehr konsistenter Flüssigkeiten handelt, muß man mit heizbaren Filtern arbeiten und ist es mit deren Hilfe möglich, bei gewöhnlicher Temperatur feste Öle, Wachs, Ceresin usw. zu filtrieren. Bei den heizbaren Vorrichtungen kann heißes Wasser, Dampf usw. verwendet werden und hält man die Temperatur immer so, daß eben der richtige Flüssigkeitsgrad erzielt und Überhitzungen vermieden werden.

Die Funktion, welche das Filter zu verrichten hat, ist, ganz gleichgültig, welche Art von Apparaten und welches Filtriermaterial in Anwendung kommt, immer genau dieselbe. Man zwingt die Flüssigkeit durch den eigenen Druck, den sie ausübt, durch vermehrten Druck, durch Schaffung eines luftleeren oder luftverdünnten Raumes unter dem

Filter durch das Filtriermittel hindurchzugehen, welches unter allen Umständen eine gewisse Porosität besitzen muß. Je weniger porös ein Filter ist, um so schwieriger geht im allgemeinen die Flüssigkeit durch, um so reiner wird aber auch das Filtrat. Die Filtration ist aber nur dann eine zufriedenstellende, wenn die trüben Anteile, also die suspendierten Körperchen, die vorhandenen Poren teilweise verlegen, das Filter also weniger porös wird, was schon daraus hervorgeht, daß bei Benutzung eines neuen Filters die ersten Flüssigkeitsanteile trübe ablaufen und erst nach und nach mit dem fortschreitenden Verlegen der Poren klares Filtrat erscheint. Würden vom Anfang an Filtriersubstanzen gewählt, welche eine sehr geringe Porosität besitzen, so müßte der Durchlauf der Flüssigkeit sehr bald ins Stocken kommen, wie er ja auch dann aufhört, wenn sämtliche Poren durch die festen Substanzen verschlossen sind und das Filter nicht mehr „arbeitet“.

Wenn dieser Fall eintritt, ist auch tagelanges Verweilen der Flüssigkeit im Apparat vollkommen zwecklos und man wechselt daher das Filtermaterial am besten dann, wenn deutliche Abnahme des Filtrates bemerkbar ist. Das Wechseln und Erneuern der Filtriermittel sowie eine eventuelle Reinigung der letzteren ist namentlich bei viskosen Flüssigkeiten mit bedeutendem Material- und Zeitverlust verbunden, so daß die Filtration wegen zu großer Kosten vielfach in Frage gestellt ist und man lieber zum einfachen Klärungsprozeß durch Ablagerung (siehe diesen Abschnitt) greift.

Was die Filtriermittel anbelangt, so ist die Zahl und Art derselben eine sehr große und ebensowohl pflanzlicher und tierischer, als auch mineralischer Natur und es gibt vielleicht kaum eine Substanz, die nicht schon als Filtriermittel herangezogen worden wäre, sofern sie der Hauptbedingung, an das zu filtrierende Gut weder Geruch noch Geschmack abzugeben, noch weniger aber in demselben ganz oder teilweise löslich zu sein oder lösliche Teile in dasselbe übergehen zu lassen, entspricht. Von diesem Gesichtspunkt

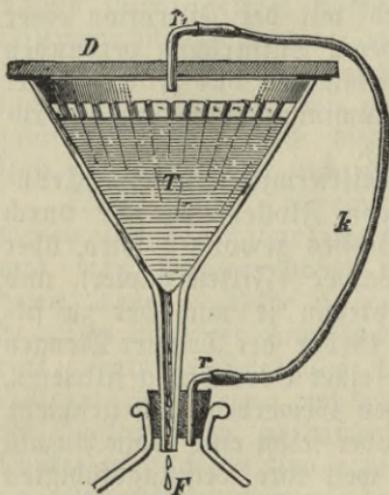
punkte aus ist jedes in Anwendung zu bringende Filtriermittel in erster Linie zu betrachten. Ein weiterer Umstand ist der, daß das Filtriermittel bei Anwendung auch nur geringer Mengen desselben seinen Zweck erfüllt und daß es keine große Saugfähigkeit besitzt, damit von demselben nicht zu viel Filtriergut aufgenommen wird, welches beim Wechseln und Reinigen des Filters und des Filtriermittels zum Teil verloren gehen muß, denn bei Massenfabrikationen wachsen diese Verluste ins Unendliche an, so daß unter Umständen die Durchführbarkeit der Filtration hieran scheitern kann. Mitunter wird mit der Filtration einer Flüssigkeit auch gleichzeitig deren Entfärbung verbunden und müssen dann geeignete Substanzen das Filtriermittel bilden (z. B. Knochenkohle, Aluminiummagnesium-Hydro-silikat, Entfärbungspulver usw.).

Eines der vorzüglichsten Filtriermittel ist reine Cellulose, sei es nun in Form von Flocken, wie sie durch Trocknen des geholländerten Stoffes gewonnen wird, oder in Form von ungeleimtem Papier (Filtrierpapier) und lassen sich namentlich mit letzterem je nach der zu filtrierenden Flüssigkeit und der Größe der Trichter Mengen bis zu einigen Kilogramm mit einer Vorrichtung filtrieren, wie es in der Tat ja in vielen Gewerben auch geschieht. Für den Großbetrieb würden aber selbst eine große Anzahl solcher Filter nicht genügen, weil ihre Leistungsfähigkeit viel zu gering ist und sie zu viel Aufsicht und Bedienung erfordern. Diese Papierfilter brauchen, weil allgemein bekannt, keine besondere Beschreibung und es soll, ehe zu den verschiedenen für den Großbetrieb bestimmten Filtriervorrichtungen übergegangen wird, hier nur ein Papierfilter erwähnt werden, welches sich zum Filtrieren flüchtiger und konsistenterer Flüssigkeiten gut eignet.

Der Apparat Fig. 163 besteht aus einer großen Flasche F aus Glas oder Blech, in deren Hals ein Kork mit zwei Bohrungen luftdicht eingesetzt ist. In die eine Bohrung ist der Hals des Glastrichters T, mit oben glatt abgeschliffenem Rand eingesetzt, während die zweite Bohrung

ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr *r* aufnimmt. Auf dem Trichter liegt ein dicker Holzdeckel *D*, welcher unten mit einem Kautschukring belegt ist und auf diese Weise den Trichter luftdicht abschließt. In der Mitte des Deckels ist ein ebenfalls rechtwinklig gebogenes Glasrohr *r*₁ eingesetzt, welches durch den Kautschukschlauch *k* mit dem Rohr *r* verbunden wird. Als Filtriermittel dient, wie bereits erwähnt, Papier oder auch reine Baumwolle, aus der man

Fig. 163.

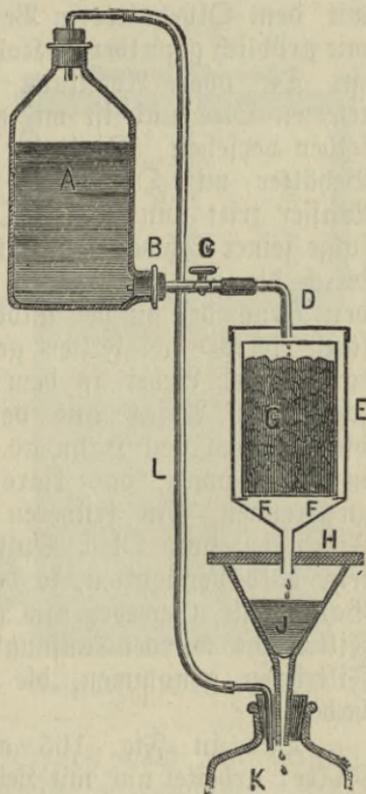
Einfache schließbare Filtrier-
vorrichtung.

einen Pfropfen bildet und diesen leicht in das Rohr des Trichters eindrückt. Nachdem der Trichter mit der zu filtrierenden Flüssigkeit gefüllt ist, legt man den Deckel auf und hebt denselben überhaupt nur ab, um Flüssigkeit nachzugießen. Die Luft aus der Flasche *F* wird durch die einfallende Flüssigkeit verdrängt und begibt sich durch *r*, *k* und *r*, in den Trichter *T*, wo sie sich mit dem Dampf der Flüssigkeit beladet, aber, einmal mit diesem gesättigt, nichts weiter mehr aufnimmt; während bei offenem Trichter die Verdampfung beständig stattfindet, ist sie hier ganz ge-

hemmt. Wenn die Poren des Filters schon stark verlegt sind, was sich durch langsames Abtropfen des Filtrates zu erkennen gibt, muß das Filtriermittel ausgewechselt werden. Behufs Filtrierens und gleichzeitigen Entfärbens kann die in Fig. 164 abgebildete Vorrichtung vorteilhaft für kleine Mengen verwendet werden. Das zu filtrierende und gleichzeitig zu entfärbende Gut ist in der Flasche *A* enthalten, die nahe am Boden einen zweiten Hals *B* be-

sigt, in welchen ein durch einen Hahn C schließbares Rohr eingefügt ist, das durch ein Stück Kautschukschlauch mit dem Rohr D in Verbindung gesetzt werden kann. Das Rohr D ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in den Deckel des Gefäßes E eingefügt. E ist zylindrisch aus Blech gefertigt und trägt unten einen Ring F, welcher dem Zylinder G als Stütze dient. Dieser Zylinder ist aus Drahtgeflecht und wird mit dem Entfärbungsmittel gefüllt. Der kegelförmige Ansatz des Gefäßes E mündet in ein Rohr, welches durch den mit Kautschuk belegten Deckel H des Trichters I geht, der seinerseits in die Flasche K eingepaßt ist. Ein Kautschukrohr L verbindet die beiden Gefäße A und K. Durch entsprechendes Öffnen von C läßt man die Flüssigkeit nach E strömen, wo sie durch die Knochenkohle entfärbt wird und von da unmittelbar auf das Filter gelangt, sich filtriert und mehr oder weniger vollkommen entfärbt in K ansammelt. Die Anordnung der ganzen Vorrichtung gestattet in kürzester Zeit, wenn notwendig, das Filter zu wechseln und schützt vor Verlusten durch Verdampfung.

Fig. 164.



Filtrier- und Entfärbungs-
vorrichtung.

Von Ure wurde ein sehr praktisches Filter angegeben, um Öle auf mechanischem Wege zu reinigen. Bei demselben befindet sich das zu filtrierende Öl in einem

Behälter, welcher nahe über dem Boden in eine mit einem Hahn versehene Seitenröhre mündet, die wieder mit einem Wasserbehälter in Verbindung steht. Das Filter steht auf dem oberen Boden und enthält zwei durchbohrte Böden, durch welche es in drei Abteilungen geteilt ist. Die untere derselben steht durch ein kurzes, knieförmig gebogenes Rohr mit dem Ölbehälter in Verbindung, während die mittlere mit gröblich gepulverter Kohle, Baumwolle, Filz usw. gefüllt ist. Die obere Abteilung dient zum Ansammeln des filtrierten Oles und ist mit einem Hahn zum Abziehen desselben versehen. Sind die Zisternen mit Wasser und der Behälter mit Öl gefüllt, so öffnet man die Röhre, das Wasser tritt nun in den Ölbehälter ein und nimmt infolge seiner Schwere den unteren Raum ein, während das Öl durch die eine Röhre in das Filter gelangt und durch den Druck der in der andern Röhre enthaltenen Wassersäule durch das Filter getrieben wird. Wenn sich nach fortgesetzter Arbeit in dem unteren Raum des Filters ein schleimiger Abatz aus dem Öl sammelt, so läßt man diesen durch den Hahn ab. Man hat es auf diese Weise in der Gewalt, das klare Öl schnell von dem Bodensatz zu trennen. In früheren Jahren verwendete man zum Filtrieren von Ölen Spitzbeutel deren Poren sich aber sehr bald verstopften, so daß man zu anderen Mitteln wie Baumwolle, Geweben usw. griff. Bei der aufwärtsgehenden Filtration wurden anfänglich fast nur Sägespäne zum Filtrieren genommen, die aber ebenfalls ihre Übelstände haben.

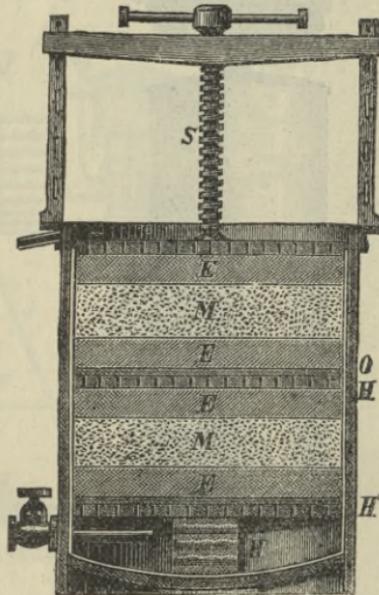
Das in Fig. 165 abgebildete aufwärtsgehende Filter arbeitet nur mit Leinwand, Heide, Moos und Werg. Der Filterkasten, welcher aus Eisen besteht und mit Blei ausgeschlagen ist, wird von einem höher stehenden Druckbassin durch das unten am Boden angebrachte Ventil gespeist und es kann mit diesem Ventil auch der Zufluß zum Filter genau reguliert werden, je nach der Zeit, welche für das Filtrieren erforderlich ist. Im Boden des Filters liegt zunächst ein Kreuzholz H, welches eine durchlöcherzte Holz-

scheibe trägt, die mit einer groben und einer etwas feineren Leinwandlage bedeckt ist; dann folgt eine dünne Lage Leder E, hierauf eine Mooslage M und Leinwand, dann wieder eine Holzscheibe und in derselben angegebenen Reihenfolge findet die Schichtung bis obenhin statt. Die Schraube S ist nicht allein beim Pressen des Filters behilflich, indem sie die nicht gleichmäßige Lage niederhält — das mittlere Holzkreuz wird niedergedrückt und durch kleine Holzkeile fixiert — sondern auch das Filtrieren kann durch festes Anziehen der Schraube oder Lockern derselben reguliert werden. Das zum Filtrieren verwendete Moos muß in trockener Jahreszeit gepflückt und durch Sieben von Sand befreit sein. Soll nur Moos zur Filterpackung verwendet werden, so muß eine Vorrichtung vorhanden sein, um das Moos pressen zu können. Eine solche Filterpackung ist natürlich von Zeit zu Zeit zu erneuern; die nicht mehr tauglichen Filter werden je nach Umständen nur stark ausgepreßt oder, wenn z. B.

Öl filtriert wurde, nach dem Pressen noch mit heißem Wasser behandelt, um das Öl wieder zu gewinnen.

Die Schlauchfilter gehören zu den neueren und besten Apparaten, um ölige und wässrige Substanzen schnell klar zu erhalten und können ihrer Leistungsfähigkeit sowie des wirklich kristallhellen Filtrates halber, welches sie liefern, überall mit Vorteil angewendet werden. Der von A. A. Stöner in Amsterdam konstruierte, jetzt vielfach

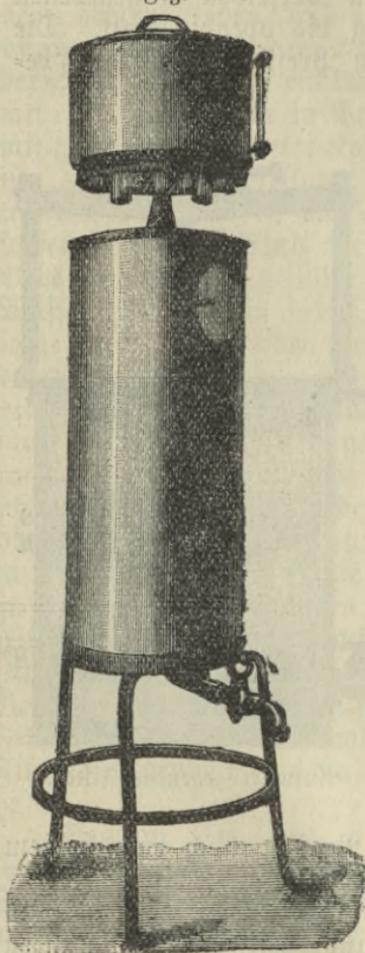
Fig. 165.



Aufwärtsgehendes Filter.

nachgeahmte Schlauchfilterapparat besteht aus einer, je nach dem Durchmesser des Apparates verschiedenen Anzahl

Fig. 166.



Schlauchfilter.

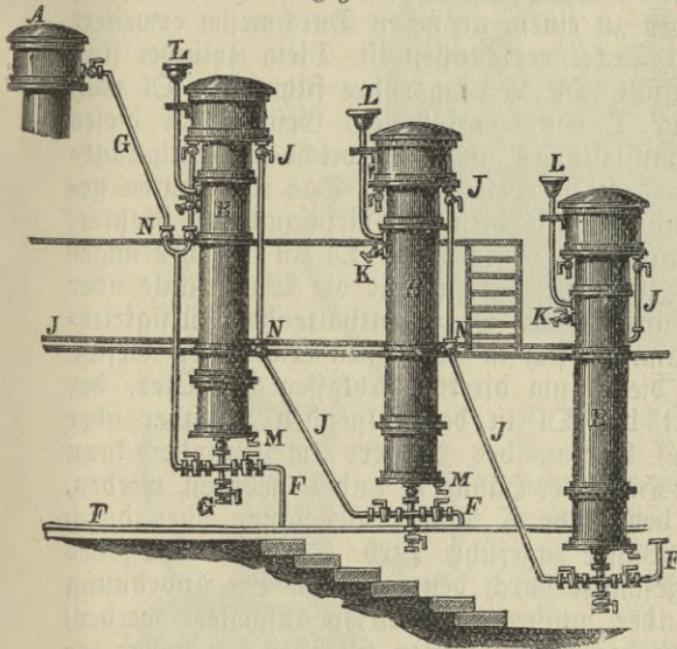
kleinerer Schläuche (Säcke) von etwa 10 Zentimeter Durchmesser und 70—100 Zentimeter Länge, in welchen ein zweiter leinerner Sack von etwa 25 Zentimeter Durchmesser steckt; jeder dieser Säcke, 3—19 an der Zahl, wird mittels Schnüren an einen metallenen Konus gebunden, welcher seinerseits wieder in einen Behälter eingeschraubt wird, der als Füllreservoir für die Schläuche dient; dieser Behälter wird auf ein metallenes zylindrisches Gefäß aufgesetzt, welches die Schläuche einschließt und den Zutritt der Luft verhindert.

Der Apparat, welcher für besondere Zwecke auch mittels Dampf oder heißem Wasser heizbar gemacht werden kann, arbeitet sehr schnell und bleiben alle Unreinigkeiten innen an den Schlauchwandungen hängen. Die bedeutende Länge der Säcke gestattet rasches Durchgehen der zu filtrierenden Flüssigkeit und es lassen sich damit sehr große Mengen in kurzer Zeit blank und klar filtrieren. Der Apparat kann

auch, wo es erforderlich ist, wie bei sich schnell verflüchtigen Flüssigkeiten hermetisch verschließbar gemacht

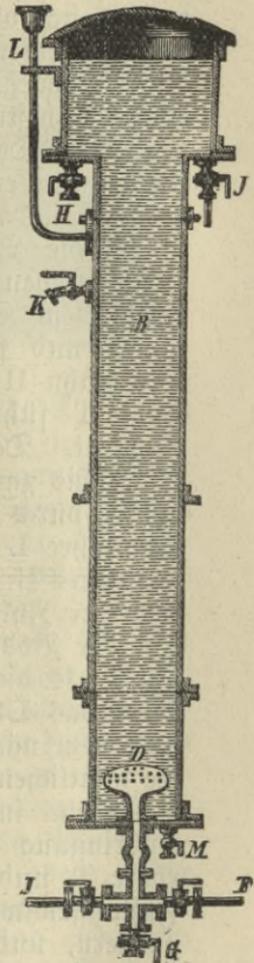
werden; auch kann die Speisung des Filters von einem höher gelegenen Reservoir aus erfolgen und für Reinigung großer Mengen Batterien zusammengestellt werden.

Fig. 167.



Raymond-Combret'scher Öreinigungssapparat.

Fig. 168.



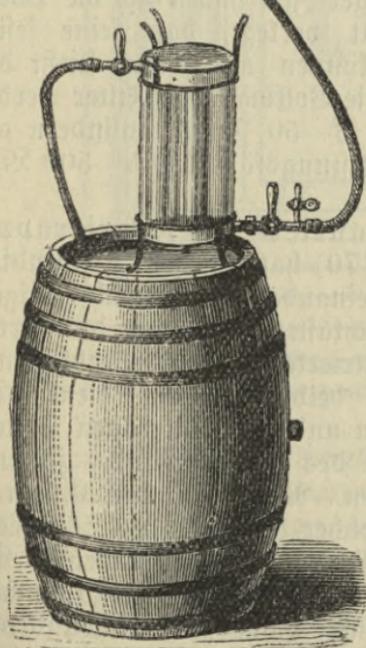
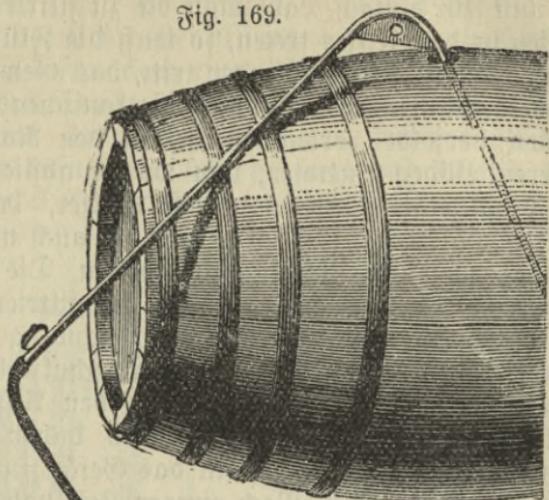
Raymond-Combret'scher Öreinigungssapparat. Reinigungszylinder.

Der Filtrierapparat von Raymond-Combret (Fig. 167 und 168) gestattet, Öl nicht allein zu filtrieren, sondern solches auch mit Salzlösungen zu reinigen und so namentlich bei nicht ganz gutem Auswaschen mit Wasser von den beim Raffinieren angewendeten Säuren zu befreien. Die Reinigung geschieht in Reinigungszylindern B, in welchen das Öl in feinen Strahlen beim Durchstreifen mit

verschiedenen Salzlösungen in Berührung gebracht werden kann, und sind mehrere derartige Zylinder vorhanden, um einen fortdauernden Betrieb zu gestatten. Das Öl befindet sich in dem Reservoir A und geht durch eine Röhre C mit Brause D in den eisernen, innen verzinnten Reinigungszylinder B, welcher sich oben zu einem größeren Durchmesser erweitert und mit einem Deckel verschlossen ist. Diese Zylinder sind mit Wasser gefüllt. Die Leitungsröhre führt das Öl nach einem Rohrstück T von kreuzförmiger Gestalt; an dieses schließt die Dampfleitung F an, durch welche die Reinigungsflüssigkeiten erwärmt werden können. Das nach unten gehende Stück mit Hahn G dient zur Reinigung des Rohres. Durch die Brause D dringt nun Öl in gleichförmiger Weise in den Zylinder, durchstreicht die Wasserfäule oder verschiedene Säuren oder Salze enthaltende Flüssigkeitsfäulen und sammelt sich in dem oben erweiterten Gefäß. Der Hahn H dient zum direkten Ablassen des Oles, der Hahn T führt das Öl in den folgenden Zylinder oder Apparat. Das Niveau des Wassers im Zylinder kann genau bis zur Höhe der Hähne H und T gebracht werden, indem durch den Hahn K Wasser abgelassen oder durch die Röhre L Wasser zugeführt wird. Die Entleerung des Zylinders B geschieht durch den Hahn M. Bei Anordnung mehrerer Zylinder müssen dieselben so aufgestellt werden, daß der Boden des oberen weiten Gefäßes sich höher befindet als die Köpfe des nächstfolgenden; in diesem Falle wird das Öl vermöge seiner Schwere von einem Gefäß nach dem nächstfolgenden abfließen. Dasselbe wird somit die sämtlichen Zylinder passieren und von dem letzten durch das Rohr in den Filtrierapparat gelangen. Es ist die Anbringung kleiner Rotationspumpen N in der Leitungsröhre T und der Zuleitung G sehr vorteilhaft, um die Zuflußgeschwindigkeit des Oles nach dem Zylinder zu vergrößern, und wenn erforderlich, das schon gereinigte Öl durch eine Röhre O, die an den Hahn H anschließt, nochmals nach dem Boden desselben Zylinders zu führen.

Der Bollmarsche Schnellfilter (hergestellt von

Fig. 169.



Vollmarscher Schnellfilter.

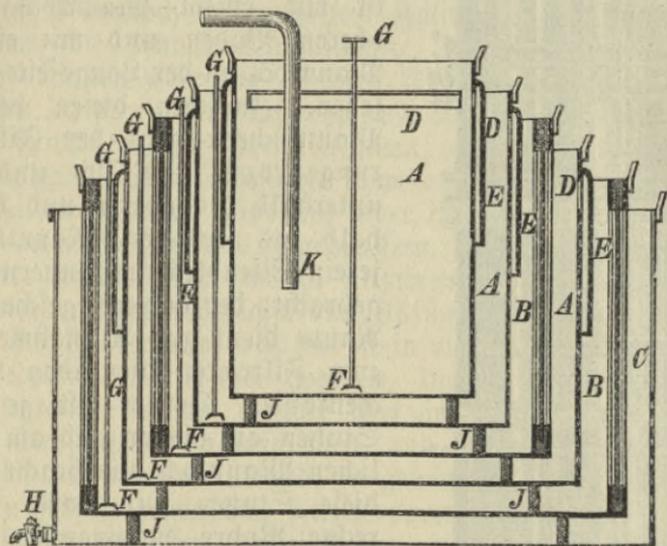
K. Enzinger, A. = G. in Worms a. Rh., Fig. 169) besteht aus einem Zylinder, welcher bei kleinen Filtern aus Glas mit Blecheinfassung, bei den großen ganz aus Glas besteht. Dieser Zylinder hat über dem eigentlichen Boden falsche Böden, in deren Öffnungen konische Zinnröhren stecken, welche mit den eigentlichen Filtern in Verbindung stehen. Letztere bestehen aus Zylindern, welche aus einem dichten Gewebe angefertigt sind und durch eine Spirale aus Draht in ihrer Lage erhalten werden. Die Funktion dieser Filter

ist nun sehr einfach. Läßt man die zu filtrierende Flüssigkeit unten in das Filter treten, so muß die Flüssigkeit, welche in den großen Filtrierzylinder tritt, das Gewebe jedes Zylinders durchdringen und durch die konischen Zinnröhren, mit denen derselbe verbunden ist, in den Raum zwischen die oberen Böden eintreten, von wo sie abfließt. Wie die Abbildung zeigt, kann man das Filter, dessen obere und untere Hälfte ganz gleich gebaut ist, auch umwenden, um in entgegengesetzter Richtung zu arbeiten. Die Verbindung mit einem Gefäß, in welchem die zu filtrierende Flüssigkeit enthalten ist, geschieht, wie die Zeichnung zeigt, mit Hilfe eines Winkelhebers und eines Kautschukschlauches. Anfangs beobachtet man meistens, daß die den Apparat verlassende Flüssigkeit noch trüb ist; es wird daher diese Flüssigkeit für sich aufgefangen und in das Gefäß zurückgegossen, aus welchem sie abfloß. Nach einiger Zeit haben sich die Poren des Filtrierzylinders so weit verlegt, daß keine festen Körper mehr durchdringen können und dann fließt das Filtrat blank und klar ab. Die Vollmarischen Filter werden in verschiedenen Größen mit 3—50 Filtrierzylindern angefertigt und beträgt deren Leistungsfähigkeit 5—500 Liter Flüssigkeit pro Stunde.

Der Schneidersche Dekantier- und Filtrierapparat für Palmkernöl (Fig. 170) hat eine sehr kompensiöse Form, läßt sich aber leicht auseinander nehmen und reinigen; er besteht aus Holz- und Blechkästen, und zwar drei Arten, nämlich Dekantierkästen A, Filtrierkästen B und Siebkästen C, welcher zur Aufnahme der beiden ersteren dient. Die Kästen A bestehen aus Boden und vier senkrechten Seitenwänden, welche in der Nähe des oberen Randes je einen horizontalen Schliß D besitzen. Rings um den Kasten ist ein Mantel E angebracht, welcher oberhalb des Schlisses D an die Kastenwände anschließt. Die Filtrierkästen B sind aus Boden und rahmenförmigen Seitenwänden zusammengesetzt; letztere werden in ganzer Höhe mit Leinwand oder einem anderen Filtrierstoffe überspannt. Die Seitenwände des Siebkastens C sind in der unteren Hälfte gelocht. Die

Filtrierkästen B und der Siebkasten C sind mit Ventilen F versehen, welche durch die Ventilstangen G zu stellen sind; der Siebkasten C besitzt noch einen Abschlußhahn H. Die Wirkungsweise des Apparates ist nun die folgende: Der Siebkasten C wird über einen Behälter, welcher die geklärte Flüssigkeit aufnehmen soll, gehängt und in ihn auf Unterleiste I die Defantierkästen A und Filtrierkästen B eingesetzt.

Fig. 170.



Defantier- und Filtrierapparat für Palmkernöl.

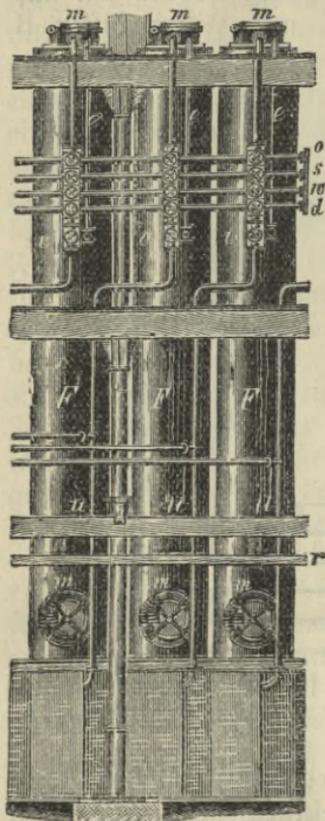
E Mantel um *A*, *F* Ablassventil, *G* Ventilstange, *H* Ablasshahn, *K* Zuführungsrohr.

Die zu klärende Flüssigkeit wird durch ein Rohr *K* in den innersten Defantierkasten *A* geführt, geht durch den Schlitz *D* in den zweiten Kasten *A*, von diesem aus in den Filtrierkasten *B*, dringt durch die mit Filtrierstoff bespannten Wände desselben, kommt so endlich nach dem Siebkasten *C*, welchen die Flüssigkeit durch die Löcher verläßt. Die Unreinigkeiten werden an dem Gefäßboden und Filterwandungen sicher niedergeschlagen; es müssen daher von

Zeit zu Zeit diese gereinigt werden, wozu die Ventile F und der Hahn H dienen.

Die Knochenkohle-Filtrierapparate (Fig. 171), das sind Filtriervorrichtungen, bei denen das zu reinigende

Fig. 171.



Knochenkohle-
Filtrierapparat.

Produkt durch Knochenkohle läuft und gleichzeitig entfärbt wird, sind aus einer bestimmten Anzahl aufrechtstehender Zylinder zusammengesetzt und jeder Zylinder ist mit einem Mannloch am oberen Boden und mit einem Mannloch an der Längsseite versehen. Zwischen diesen beiden Mannlöchern geht der Filtrierungsprozeß vor sich und ist unterhalb des oberen und oberhalb des seitlichen Mannloches je ein Eisenblech im Innern angebracht; der dadurch geschaffene Raum dient zur Aufnahme der zum Filtrieren dienenden Knochenkohle. Ferner ist je ein Stutzen am oberen und am seitlichen Mannloch angebracht und diese Stutzen sind durch senkrechte Rohre miteinander verbunden. Auch befinden sich in der oberen Hälfte der Zylinder vier Rohre horizontal, welche da, wo sie sich mit den senkrechten Röhren kreuzen, mit Ventilen versehen sind, so daß jedes der horizontalen Rohre mit jedem einzelnen der vertikalen in Verbindung

gebracht werden kann. Unter den Kreuzungsstellen der horizontalen mit den vertikalen Röhren befindet sich je ein Ventil und ein Stutzen an jedem Übersteigrohr, welche den

Anfang des Auslaufrohres bilden. Von jedem der Mannlöcher steigt ein Luftrohr auf und an jedem Übersteigrohr ist ein (in der Zeichnung nicht sichtbarer) Ablasshahn angebracht. Behufs Filtrierung wird die Flüssigkeit durch das Rohr s eingeleitet, tritt, nachdem das Ventil o geschlossen ist, durch den oberen Teil des Rohres u in das obere Mannloch, gelangt von da in den Zylinder und durch die Knochenkohleschicht, steigt von hier durch das Steigrohr n auf, tritt bei geöffnetem Ventil o dieses Rohres durch das zweite Mannloch des zweiten Zylinders in diesen ein, passiert die Knochenkohleschichte, übersteigt in gleicher Weise in den oder die nächsten Filtrierzylinder und tritt endlich durch ein Ausflußrohr aus. Die Mannlöcher dienen zum Einfüllen und Herausnehmen der Knochenkohle; um beispielsweise sehr konsistente schwere Öle zu filtrieren, muß der Filtrierapparat respektive jeder einzelne Filtrierzylinder mit einem Blechmantel umgeben sein, durch welchen Dampf geleitet wird, damit die zu filtrierenden Öle während des Filtrierprozesses möglichst dünnflüssig erhalten werden.

Die Filterpressen, wie sie in vielen Industriezweigen ausgedehnt angewendet werden, dienen dazu, um aus Flüssigkeiten irgend welcher Art in diesen fein verteilte feste Substanzen auszuscheiden und die ersteren in völlig klarem und reinem Zustande zu gewinnen. In diesem Falle dienen sie als eigentliche Filtervorrichtungen und können als solche zu allen Flüssigkeiten, auch den dicksten und unreinsten, verwendet werden — es ist die Gewinnung einer klaren Flüssigkeit der angestrebte Zweck der Anwendung. Die Filterpressen werden aber auch vielfach angewendet, um aus breiartigen Gemischen die Flüssigkeit — wohl in den meisten Fällen wässerige, auch Salze und Säuren enthaltende — zu entfernen und die in der Mischung enthaltenen festen Substanzen, z. B. durch Fällung erhaltene Niederschläge, zu gewinnen. In diesem Falle sind sie Trennungs-, Abpressvorrichtungen, gleichzeitig aber auch Auswaschvorrichtungen, denn durch Zuleiten von Wasser usw. in die Kammern und neuerliches Inbetriebsetzen werden

die festen Substanzen neuerlich von Flüssigkeit durchdrungen, ausgewaschen, so daß jeglicher Salz- oder Säuregehalt so entfernt werden kann, daß das schließlich ablaufende Wasser keine Reaktion mehr ergibt.

Die Filterpressen, deren es eine ganze Anzahl von Konstruktionen gibt, bestehen aus einer größeren oder geringeren Zahl passend geformter Filterkammern mit festen Scheidewänden, welche zwischen zwei starken Kopfstücken, von denen das eine fest, das andere beweglich ist, eingeschaltet werden. Zwischen die einzelnen Kammern werden Filtriertücher eingehängt, welche, da sie gleichzeitig die äußeren Ränder abdichten müssen, so groß genommen werden wie die ganzen Platten selbst. Mittels einer Vorrichtung, Hebel, Schraube oder hydraulischem Druck wird das ganze System zu einem einzigen dicht abgeschlossenen Körper zusammengepreßt und es entsteht nun eine Anzahl nebeneinander liegender hohler Räume, die jedoch miteinander durch Zufuhröffnungen kommunizieren und in welche die zu filtrierende oder abzupressende Flüssigkeit mittels einer Pumpe oder durch eigenen Druck gepreßt wird. Während dieser Pressung erfolgt die Scheidung der Flüssigkeit von den festen Bestandteilen, indem erstere die Filtriertücher durchdringt, durch geeignete Kanäle klar abfließt und in einem gemeinschaftlichen Sammelraum aufgefangen und von da aus weiter geleitet werden kann, während die festen Bestandteile in der Filterpresse zurückbleiben.

Je nachdem für die Masse Einführungskanäle in der Mitte oder an der Seite angebracht sind und der Raum für die Kuchen (Rückstände) durch die vorstehenden Ränder je zweier Filterplatten gebildet wird, wodurch die Kuchen beim Öffnen der Presse frei herabfallen oder aber der Raum für die Kuchen durch den Rahmen gebildet wird, welche zwischen je zwei Filterplatten eingehängt sind, so daß der Kuchen mit dem Rahmen herausgehoben wird, teilt man die Filterpressen in sogenannte Kammerpressen und Rahmenpressen.

Die Kammerpressen besitzen den Vorteil, daß sie in ihrer Gesamtheit stärker sind und deshalb größere Gebrauchsfähigkeit besitzen. Es stoßen nämlich stets zwei Tücher zusammen, so daß sie sich gut abdichten lassen und eine Verstopfung ausgeschlossen ist, da die in der Mitte der Kammer befindliche Eintrittsöffnung für das zu filtrierende Material groß dimensioniert ist. Der Nachteil besteht darin, daß die Einlegung und Befestigung des Filtertuches beträchtlichen Zeitaufwand in Anspruch nimmt, selbst dann, wenn die Tücher durch Einschlagen der Öffnungen an den passenden Stellen vorgerichtet sind. Die verbleibenden Kuchen sind infolgedessen nicht vollflächig, sondern besitzen in der Mitte ein Loch.

Die Rahmenpressen haben den Vorteil, daß sie weniger an Filtertuch bedürfen, da die Abdichtung der Kammern nur durch ein Tuch geschieht, die Tücher nicht angespannt sein müssen und die Kuchen ganz bleiben.

Dagegen weisen sie den Nachteil auf, daß sie sich vermöge der kleinen Kanäle in den dünnen Rahmenplatten leicht verstopfen, so daß einzelne Kammern leer bleiben und nach jedesmaliger Operation die Rahmen sorgfältig gereinigt und abgekratzt werden müssen, um eine vollständige Abdichtung für die nächstfolgende Füllung zu erhalten.

Außer diesen beiden Systemen gibt es noch eine sogenannte Dreikammerfilterpresse, welche sich von den ersteren durch das Wegfallen eines jeden Filtertuches unterscheidet, da die Filtrierschicht in der Presse selbst durch Sand, Kohle usw. gebildet wird. Diese Pressen liefern ein besonders klares und reines Filtrat. Bei denselben befinden sich zwischen je zwei Rahmen eine Platte und an den anderen Seiten der Rahmen sind ebenfalls Platten eingelegt. Beide Arten der Anordnung der Platten dienen zur Ableitung der bei der Herstellung der Filter frei werdenden Flüssigkeit. Das Filtriermaterial — Sand, Kohle usw. — tritt in breitem Zustande oben in die Rahmen ein und bildet sich zu einem festen Kuchen, während

Fig. 172.

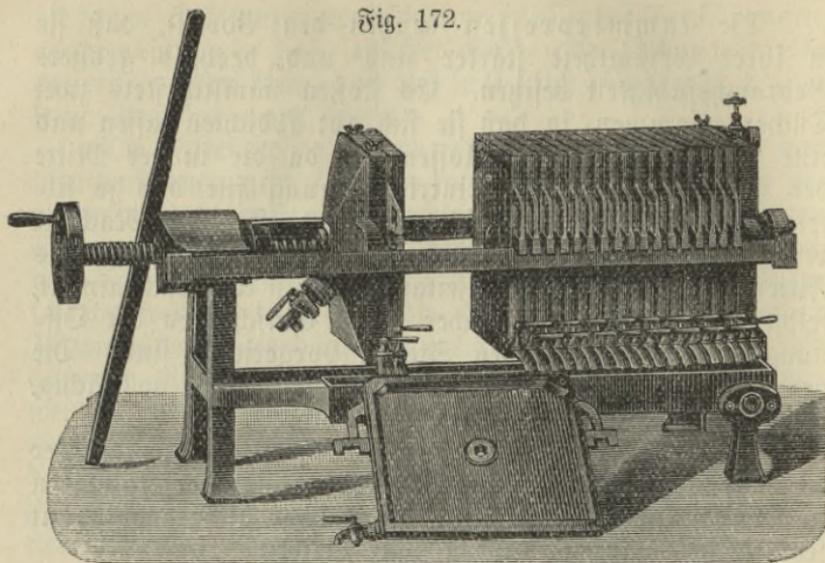
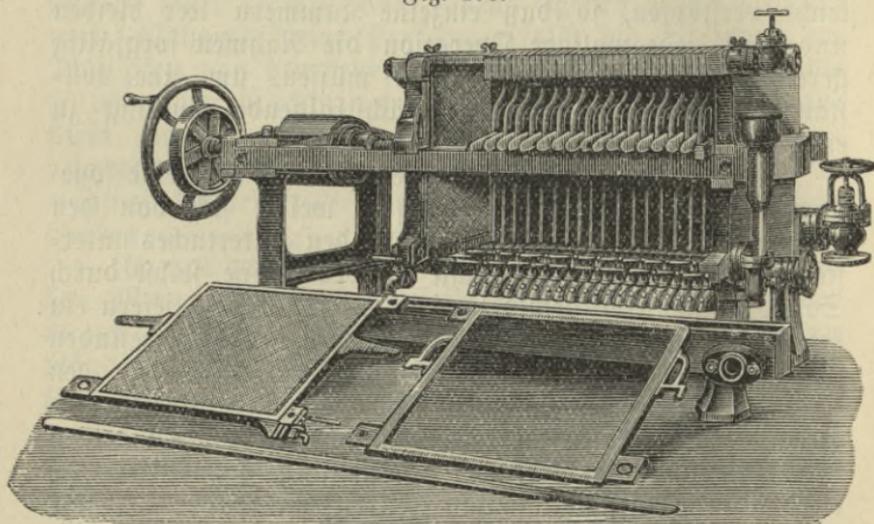


Fig. 173.



Filterpressen.

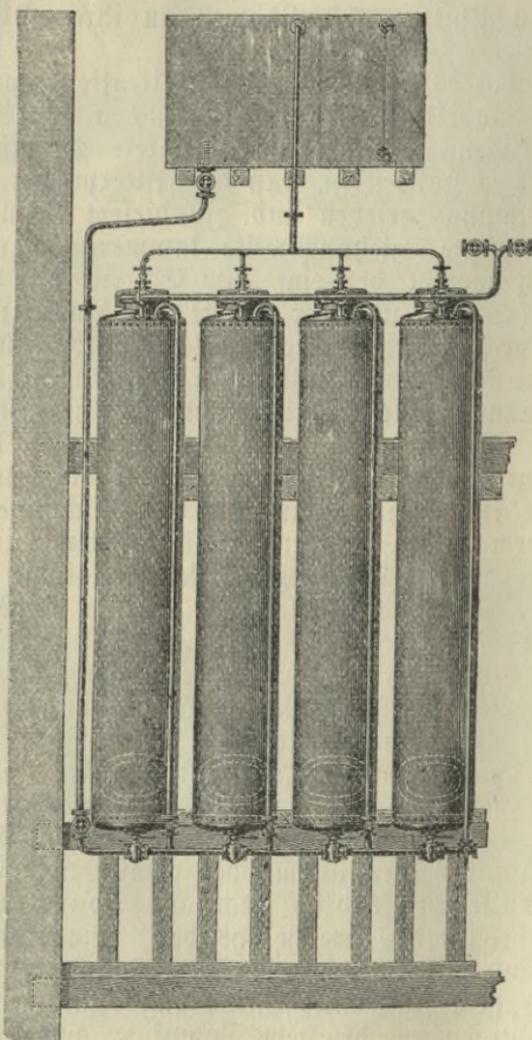
die Flüssigkeit in die Kanellierungen der beiden benachbarten Platten abfließt. Sind die Filter auf diese Weise gebildet, so werden bestimmte Platten aus der Presse gehoben und an ihrer Stelle Rahmen eingehängt, während die anderen Platten und Rahmen an ihren Plätzen verbleiben.

Da, wo es sich nicht um Filtration, sondern um Abpressen handelt, die gebildeten Kuchen von der anhaftenden salzigen oder sauren Flüssigkeit getrennt werden müssen, ist es notwendig, daß die Filterpressen mit Auslaugevorrichtung versehen sind. Zu diesem Behufe sind in jeder Filterplatte beziehungsweise Kammer noch zwei Kanäle angebracht, wovon der eine zum Eintritt der Auswaschflüssigkeit (Wasser) und der andere zum Austritt derselben dient. Durch ersteren Kanal, welcher jedoch nur mit der Filterfläche jeder zweiten Platte in Verbindung steht, deren Auslaufhähne geschlossen sind, tritt die Auswaschflüssigkeit hinter die Tücher, also hinter den Kuchen in die Presse, durchdringt das erste Filtertextuch, hierauf die Kuchen, dann das zweite Filtertextuch und läuft auf dem Rücken des letzteren, die aus dem Kuchen verdrängte Flüssigkeit mit sich führend, durch den andern Kanal ab. Man laugt die Kuchen so lange aus, bis das ausfließende Wasser keine Reaktion mehr gibt.

Mit dem Namen Filterbatterien bezeichnet man die in vielen Industrien, z. B. zur Gewinnung von reinem Glycerin, Ammoniak, Milchsücker, Milchsäure usw., verwendeten, zum Reinigen mit entfärbenden Flüssigkeiten dienenden nebeneinander geschalteten Filtriervorrichtungen; sie sind je nach dem Zweck aus Kupfer, Eisen, auch Blei, verzinnem, verzinktem oder emailliertem Eisen oder verzinnem Kupfer, endlich auch aus Ton hergestellt. — Die Filterbatterien, welche heizbar eingerichtet werden können, sind mit allen erforderlichen Umschaltvorrichtungen und Leitungen, Füll- und Entleerungsöffnungen, Armatur zum Ausblasen mit direktem Dampf etc. ausgestattet. Als Filtriermittel kommt Holz- oder Knochenkohle, auch wohl

Aluminium=Magnesium=Hydroxylsilikat, Infusorienerde zc. in Anwendung und muß bei den Kohlefiltern immer eine

Fig. 174.

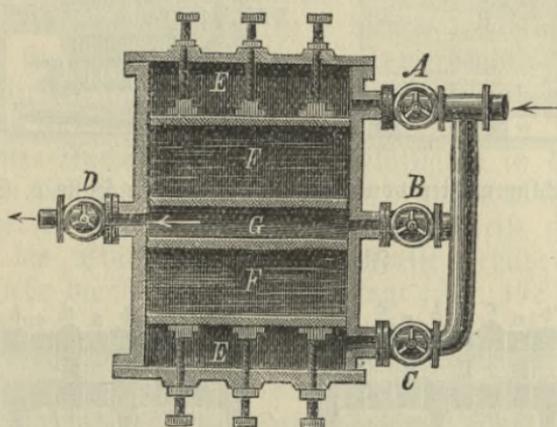


Filterbatterie von A. S. Meyer, Hannover-Hainholz.

Einrichtung zum Wiederbeleben der gebrauchten Kohle vorhanden sein.

Für die Klärung kleiner Mengen von Wasser läßt sich das Hochdruckfilter von Bell verwenden. Dasselbe, Fig. 175, besteht aus einem geschlossenen Zylinder mit drei Räumen E E G und der Filterschichte F. Durch die Hähne A und C tritt das zu reinigende Wasser in die Räume E E, durchdringt die Filterschichte F, gelangt in das Siebrohr G

Fig. 175.

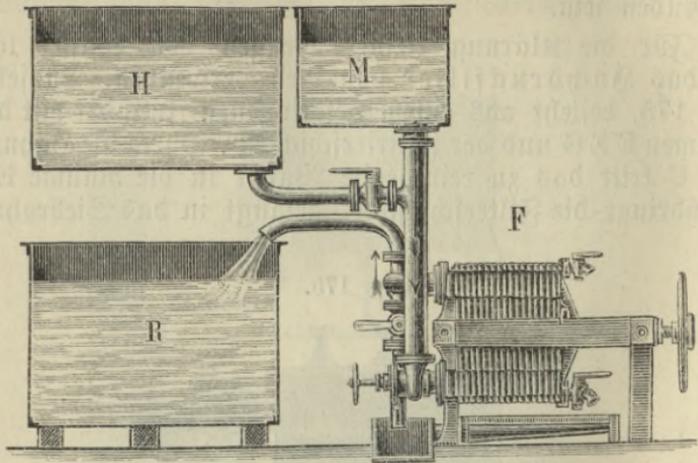


Hochdruckfilter von Bell.

und wird von hier durch das Rohr D abgeleitet. Zur Entfernung des abgesetzten Schlammes läßt man das Wasser kurze Zeit durch Schließung der Hähne A und C und Öffnen von B in umgekehrter Richtung gehen, so daß der Schmutz durch eine seitliche Öffnung abläuft.

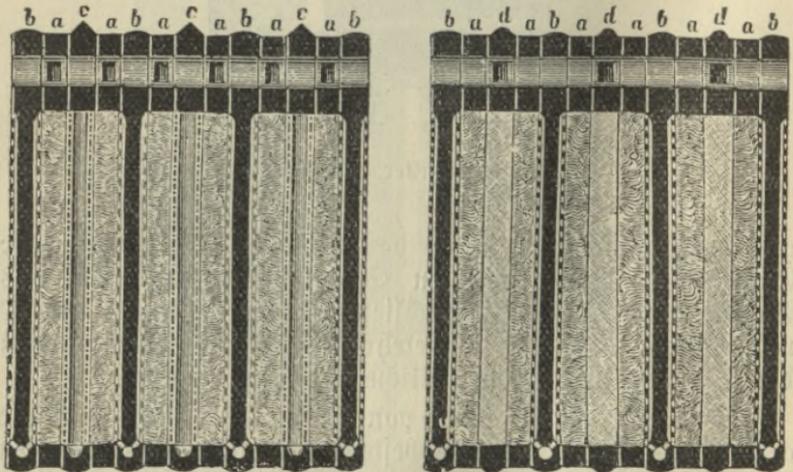
Das Schlammfilter von A. L. G. Dehne in Halle a. d. Saale, Fig. 176—178, besteht aus einem hochliegenden Reservoir H zur Aufnahme des zu filtrierenden Wassers in einem ebenfalls hochliegenden Kasten M, in welchem die als SchwemmfILTER dienenden Substanzen, wie Cellulose

Fig. 176.



Schlammfilter von A. G. L. Dehne in Halle a. S.

Fig. 177 und 178.

Schlammfilter von A. G. L. Dehne in Halle a. S.
Filtrierplatten.

und Asbestfäden, mit Wasser angerührt werden, einem Reservoir R, in welches das gereinigte Wasser fließt, und dem eigentlichen Filtrierapparat F. Letzterer bildet wie die Filterpressen eine Reihe von Kammern, deren Wände durch gespannte Metallsiebe gebildet werden. Fig. 177—178 zeigt die Anwendung der Platten, wie sie zur Herstellung der Filtrierplatten dienen sollen, und verfährt man dabei wie folgt: Die Rahmen a dienen zur Bildung der Filter und bleiben während der ganzen Pressung, sowohl bei Herstellung der Filter als auch der Kuchen, unverändert am Platze, ebenso auch die Platten b. Diese letzteren Platten sowohl als auch die Platten c dienen zur Ableitung der bei der Herstellung der Filter frei werdenden Flüssigkeit. Das Filtriermaterial (Cellulose mit Asbestfäden) tritt in breiigem Zustande oben in die Rahmen a ein, bildet einen festen Kuchen, während die Flüssigkeit in den Kanellierungen der benachbarten Platten b und c abfließt. Sind die Filter in dem Rahmen a auf diese Weise gebildet, so werden die Platten c aus der Presse gehoben und an deren Stelle die Rahmen d eingehängt (Fig. 178), während die Rahmen a und die Platten b an ihren bisherigen Plätzen verbleiben. Es tritt nun das zu filtrierende Wasser bei d ein, durchdrängt die rechts und links liegenden, mit Filtriermaterial gefüllten Rahmen a und fließt vollständig geklärt aus dem Hahn der Platte b ab. Das filtrierte Wasser wird in das Reservoir R abgeleitet. Ist die Filtriermasse so stark verunreinigt, daß sie nicht mehr wirkt, was man sehr leicht an dem abfließenden Wasser erkennen kann, so muß dieselbe entfernt und durch Auswaschen gereinigt werden. Der bei dieser Filtration anzuwendende Druck darf nur ein ganz geringer sein, da bei stärkerem Druck die feinen, im Wasser befindlichen Teilchen durch die Filtriermasse hindurch gehen. Das Wasser soll weiters mit einer ganz geringen Geschwindigkeit (höchstens $\frac{1}{100}$ Millimeter in der Sekunde) hindurch gehen; die feinen Teilchen, welche in dem Wasser schwimmen, legen sich hierbei locker an die Filtrierplatten an, so daß diese durchlässig bleiben. Auf

diese Weise ist es möglich, Wasser, welches aufgeschwemmten Ton mit sich führt, tadellos klar zu erhalten.

Der Patentkiesfilter von Reisert hat sich als ganz besonders geeignet erwiesen:

1. zur Klärung von Flußwasser, welches durch Regen, Fabriksabgänge oder anderen Substanzen verunreinigt ist;
2. zur Entfernung von Eisen aus eisenhaltigem Wasser;
3. zur Entfernung des Kalkes aus kalkhaltigem, chemisch weich gemachten Wasser;
4. zur Entfernung von organischen Substanzen und Mikroorganismen;
5. zur vollständigen Reinigung des Kondenswassers von Öl.

Es ist daher dieses Reisert'sche Patentfilter von ganz hervorragender Bedeutung zur Klärung von:

a) industriellen Wässern, wie für Cellulose-, Papier- und Zuckerfabriken, Appreturanstalten, Bleichereien, Färbereien etc.;

b) Wässern, die bereits eine chemische Behandlung erfahren haben, zur Befreiung von Kalk-, Magnesia- u. dgl. Niederschlägen;

c) Trinkwasser und Wasser für Nahrungsmittel, Gewerbe (Bäckereien etc.);

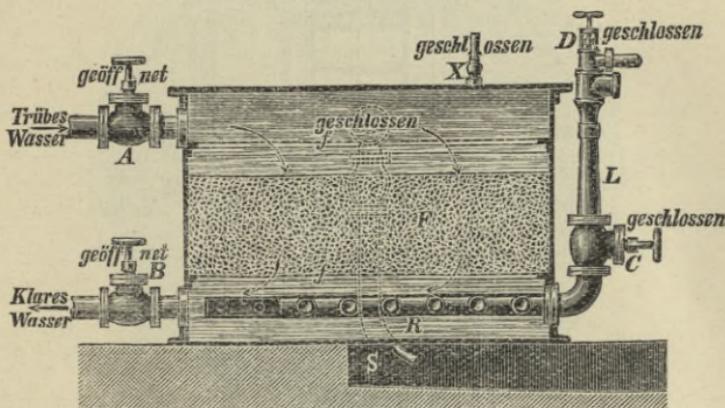
d) durch Öl verunreinigtem Kondenswasser;

e) zur Filtration großer Wassermengen für Wasserleitungs- und Kanalisationszwecke (in Beton- und Monierausführung).

Der Filtrationsapparat besteht aus einem geschlossenen Behälter (von zylindrischer oder prismatischer Form), in welchem in gewissem Abstand horizontal zwei Siebe f, f aus gelochtem Blech und Drahtgeflecht eingebaut sind. Der Zwischenraum ist mit feinem Perlkies F bis $\frac{4}{5}$ der Höhe ausgefüllt. Figur 179 zeigt den Apparat im gewöhnlichen Betrieb. Das trübe Wasser strömt durch das Ventil A, durchdringt den Kies und fließt durch das Ventil B klar

ab. Ist das Filtriermaterial so weit verschlammmt, daß die Leistung merklich abzunehmen beginnt, so muß der Filter ausgewaschen werden. Man schließt hierzu das Ventil A, öffnet dagegen das Schlammabflußventil und ein besonderes Lufthähchen. Desgleichen öffnet man das Ventil C und setzt mittels Dampfventils D den Luftkompressor L in Tätigkeit. Die in das Rohrsystem R gepresste Luft strömt durch eine Anzahl kleiner Öffnungen unter das Filtriermaterial sowie auch in dasselbe hinein und wühlt es, unter

Fig. 179.



Reisertfilter in Betrieb.

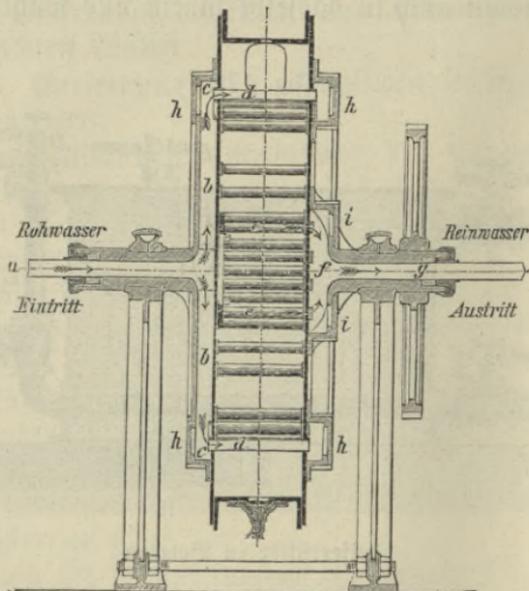
gleichzeitiger Rückströmung des Wassers, energisch auf. Der Schlamm wird hierdurch losgerissen und fließt durch das vorgenannte Ventil ab, während die Luft durch den Lufthahn entweicht und der Dampf kondensiert wird.

Nach wenigen Minuten stellt man den Luftkompressor L wieder ab und läßt das Wasser nach 2—3 Minuten zurückströmen, damit so alle Luft aus dem Kies entfernt und letzterer völlig rein wird. Hierauf werden die Ventile wieder in die ursprüngliche Lage gestellt. Das Auswaschen erfordert etwa 5 Minuten.

Die Leistungsfähigkeit der Filter ist naturgemäß von der Beschaffenheit des Wassers abhängig, doch kann man durchschnittlich für 8 Kubikmeter in der Stunde 1 Quadratmeter Filterfläche annehmen.

Wenn Wasser in seiner natürlichen Beschaffenheit sich nicht klar genug filtrieren läßt, so ist es notwendig, ein

Fig. 180.



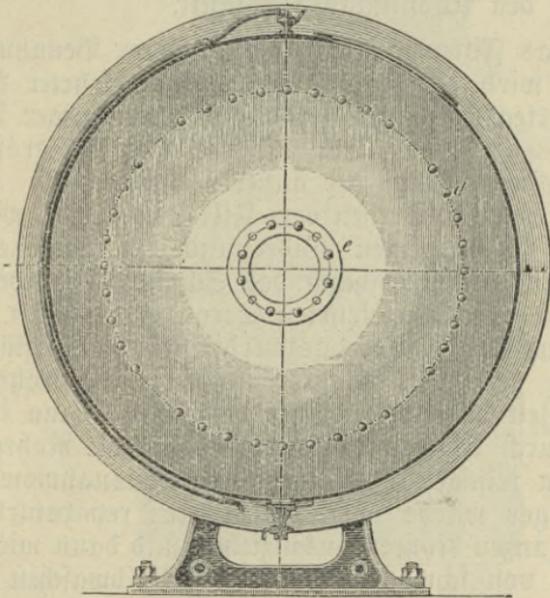
Wasserfilter von Alfred Gutmann A.-G. Ottenfen in Hamburg.

geeignetes Niederschlagsmittel anzuwenden, das dem zu filtrierenden Wasser in Lösung kontinuierlich zugefügt wird. Dieses Niederschlagsmittel sowie die Apparate zu dessen gleichmäßiger Einführung lassen sich nicht im voraus bestimmen, dieselben hängen vielmehr von der Beschaffenheit des Wassers beziehungsweise von der gegebenen Disposition ab. Dagegen wird aber nach Kenntnis der obigen Faktoren von der Fabrik ein genaues Projekt ausgearbeitet.

Zum Filtrieren von Wasser für industrielle Anlagen, zur Enteisung des Grundwassers ist das auf Verwendung von Sand als Filtriermittel basierende Filter von Alfred Gutmann A.-G. in Ottenjen bei Hamburg (Fig. 180) zu empfehlen.

Das Wasser tritt bei a durch den Zapfen ein, ver-

Fig. 181.



Wasserfilter von Alfred Gutmann A.-G. Ottenjen in Hamburg.

teilt sich in den 4 Radialkanälen b und fließt dann in den Ringkanal c. Von hier tritt es in die Röhren d, nahe dem Umfange des Gehäuses belegen. Diese Röhren sind aus gelochtem Messingblech hergestellt und bilden die Siebe. Das Filtergehäuse ist ganz mit Sand gefüllt, die Flüssigkeit tritt aus den Röhren d in den Sand und bewegt sich von allen Sieben radial nach der Mitte hin. Es wird hierbei der Kreisquerschnitt, den die Flüssigkeit durchläuft,

stets kleiner, wodurch aber, da durch die Wirkung der fortschreitenden Filtration zu gleicher Zeit das Filtermaterial nach der Mitte zu sich immer weniger verstopft (der Widerstand gegen die Durchströmung in gleich großem Querschnitt also kleiner und das Wasser reiner wird), die Durchströmung der Flüssigkeit nicht erschwert. In der Nähe der Achse des Gehäuses sind den obigen ähnliche Siebröhren angebracht, in welche die gereinigte Flüssigkeit fließt und durch den Ausflußkanal g läuft.

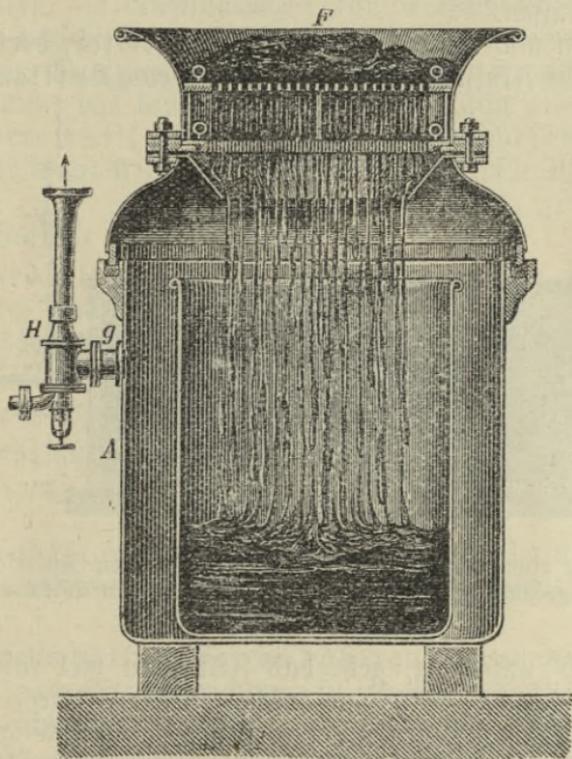
Ist das Filtermaterial nach längerer Benutzung verstopft, so wird es durch einen in umgekehrter Richtung durchgeführten Strom Wassers unter gleichzeitiger Drehung des Filters gereinigt. Der Schmutz setzt sich größtenteils in unmittelbarer Nähe der äußeren Röhren ab. Da aber diese Röhren beim Drehen dem Filtriermaterial, welches in Bewegung kommt, einen Widerstand entgegensetzen, wird dadurch der Zusammenhang des Schmutzes gebrochen und dieser leicht vom umgekehrten Strom fortgespült. Durch die Reibung des Sandes gegen die Röhrenoberfläche wird auch diese gereinigt. Sollten sich die Siebröhren nach längerer Zeit dennoch teilweise verstopfen, dann ist es ein leichtes, durch Abschrauben der Deckel h die Rohre mittels Bürsten zu reinigen oder wenn dies ausnahmsweise auch nicht genügen würde oder die Röhren reparaturbedürftig sind, die ganzen Röhren auszuziehen und dann mit Bürsten und Hilfe von schwacher Säure oder Abwaschen in einer Sodaauslösung zu reinigen beziehungsweise zu reparieren, wonach man die Röhren einfach wieder einsetzt. Man dreht hierbei das Filter jedesmal so weit, daß das einzusetzende oder ausziehende Rohr sich oben befindet und dann vom Sand fast nicht gedrückt wird.

Bei den Ausflußröhren in der Nähe der Mitte, welche nur mit gereinigter Flüssigkeit in Berührung kommen, ist es kaum nötig, die Röhren auszuziehen, doch kann es leicht vorkommen, daß ein kleiner Teil zu feinen Filtermaterials durch die Sieböffnung dringt oder beim Beginn des Be-

triebes, wenn das Filtermaterial an sich noch nicht ganz rein ist, sich Schmutz absetzt.

Es ist deshalb auch hier, jedoch nur an der Ausflußseite, Gelegenheit gegeben, durch Abnehmen der Deckel i die Röhren zu reinigen.

Fig. 182.



Aufstellung eines Luftsaugers zum Filtrieren von Kleister, Farben usw.
von B. & C. Körting in Wien.

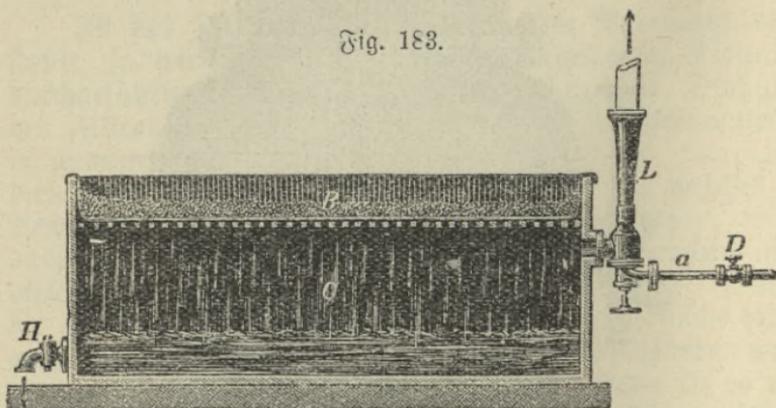
Es gibt wohl kein anderes Filter, bei welchem die Möglichkeit gegeben ist, die Siebe herauszunehmen und dieselben gründlich zu reinigen, ohne das Filtermaterial zu entfernen, wie denn auch anderseits den Sieben durch die

Röhrenform die größtmögliche Widerstandsfähigkeit gegeben ist, ohne einen erheblichen Teil durch Versteifungen zu verdecken und also nutzlos zu machen.

Da das Filtergehäuse ganz aus Schmiedeeisen konstruiert ist, kann man unbedenklich auch heißes Wasser filtrieren und das Filter unter ziemlich bedeutendem Druck arbeiten lassen.

Wenn man unter einem beliebigen Filter, dort wo die abtropfende Flüssigkeit sich ansammelt, eine Luftleere her-

Fig. 183.



Aufstellung eines Luftsaugers an einem einzelnen Filterkasten mit gerader Fläche von B. & C. Körting in Wien.

stellt und unterhält, geht das Filtrieren viel rascher vor sich und bewirkt man eine solche Luftleere durch Dampfstrahl-Luftsaugapparate; eine solche Vorrichtung ist in Fig. 182 und 183 abgebildet. Wegen der hohen Luftleere, welche diese Vorrichtungen, falls sie besonders für höchste Luftleere hergestellt sind, erzielen, sind dieselben für Filtrierungen außerordentlich geeignet; um eine so hohe Luftverdünnung zu erreichen, dürfen natürlich keine Undichtigkeiten vorhanden sein und die sich auf dem Filtertuche bildenden Risse und Löcher müssen sorgsam verstrichen werden. Naturgemäß ist man in der Lage, auch mehrere Filtrierapparate mit

einem Luftfänger zu verbinden, wie denn die Ausführungsformen der verschiedenen Filtrierapparate sehr stark wechseln können. Die Höhe der Luftleere wird mittels Dampfspindel geregelt; das Dampfzulaßventil muß stets voll geöffnet sein.

Zum Filtrieren in chemischen Laboratorien, Versuchsanstalten, Apotheken, chemischen Fabriken, bei Drogisten, Weinhändlern, in Destillationen für Versuchszwecke zur Herstellung verschiedener Präparate, zum Klären von Wein, Spirituosen, Medicinen, Fluiden, Extrakten, Fruchtsäften, Ölen usw. dient das kontinuierlich und selbsttätig arbeitende Laboratoriumsfilter, System Dr. Moscheles und Ingenieur Storch (geliefert von Warmbrunn, Quilitz & Co. in Berlin).

Die Vorteile desselben sind:

1. Das Filter arbeitet selbsttätig ohne jegliche Bedienung, Nachgießen nicht erforderlich; Überlaufen des Filters ausgeschlossen;

2. kann abends angestellt werden, früh ist die Filtration beendet;

3. ermöglicht Filtration unter Luftabschluß, bei Verbindung mit einer Luftpumpe sogar unter Vakuum, daher

4. Drydation des Filtrates und der Verlust von flüchtigen, ätherischen, alkoholischen u. Lösungsmitteln ausgeschlossen;

5. ermöglicht Filtration bei höheren Temperaturen, indem die ganze Filtereinrichtung in ein Warmwasser- oder Dampfbad eingestellt wird.

Zur Herrichtung des Apparates für die Filtration wird das Filter nach Fig. 185 aufgestellt und die einzelnen Teile nach den besonders angegebenen Bezeichnungen aufeinander gelegt. Zwischen die einzelnen Teile wird immer ein Filtertextuch, in der dem betreffenden Stoff entsprechenden Dichtigkeit, eingelegt.

Nachdem das Filter zusammengebaut ist, wird die Druckschraube mittels des Schraubenschlüssels fest angezogen

Laboratoriumsfilter, System Dr. Mochales und Sangerent Storch von Marmbrunn, Smith & Co. in Berlin.

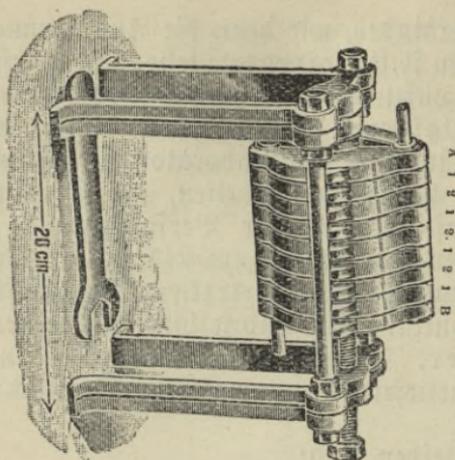


Fig. 184.

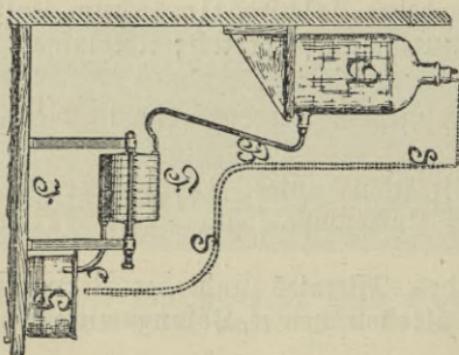


Fig. 185.

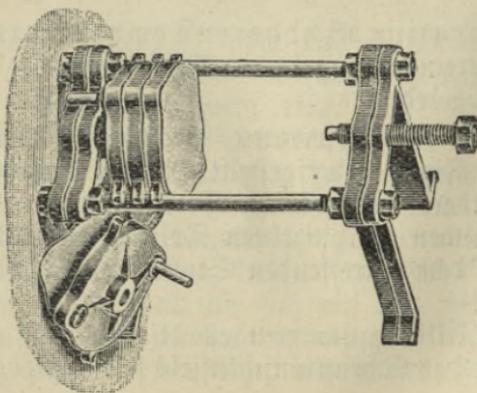


Fig. 186.

und das Filter nach der Anordnung Fig. 185 aufgestellt.

Das Gefäß A mit der zu filtrierenden Flüssigkeit wird circa 50 Zentimeter höher als das Filter aufgestellt und durch Schlauch B mit dem Filter verbunden. Die filtrierte Flüssigkeit tritt durch Schlauch C in das Sammelgefäß G.

Bei J kann ein Gefäß zum Auffangen des Filtrerrückstandes aufgestellt werden.

Durch Verbindung der Gefäße A und G mittels eines Schlauches S (in der Zeichnung punktiert dargestellt) kann man unter Luftabschluß filtrieren.

Setzt man diesen Schlauch S mit einer Luftpumpe in Verbindung, so ist Filtration unter Vakuum ermöglicht.

Da das Filter in all seinen Theilen geschlossen ist, kann man dasselbe in ein Heißwasser- oder Dampfbad einsetzen und bei höheren Temperaturen filtrieren.

Die Klärung von Flüssigkeiten verschiedener Konsistenz, also deren Trennung von mechanisch beigemischten festen Substanzen, auch wenn solche mit freiem Auge oder durch das Gefühl beim Ausstreichen auf Glas- oder polierten Steinplatten nicht bemerkbar sind, läßt sich auch durch Ruhe derselben bewerkstelligen. Es gibt viele Flüssigkeiten, welche sich überhaupt nicht filtrieren lassen, weil sie einestheils zu dick sind, andernteils solche Beschaffenheit aufweisen, daß die Poren der Filter sofort verlegt werden; es kann aber auch der Fall vorkommen, daß jene Substanzen, welche in der zu reinigenden Flüssigkeit störend wirken, auch beim Filtrieren in derselben erhalten bleiben, weil sie durch das Filter durchgehen. Ich verweise beispielsweise hier auf Leinöl, welches, sofern in demselben gewisse Teile fremder Substanzen enthalten sind, beim Erhitzen auf hohe Temperatur (300° C) die Erscheinung des Brechens zeigt (es bilden sich gallertartige Ausscheidungen), auch nach dem sorgfältigsten Filtrieren diese Eigenschaft nicht verloren hat, obwohl das Öl vollkommen blank und klar geworden ist.

So verhalten sich aber viele Flüssigkeiten und einige derselben, wie z. B. Lacke, ließen sich zwar filtrieren, aber bei den trocknenden Eigenschaften derselben gestaltet sich, selbst unter Anwendung von Wärme behufs größerer Flüssigkeit, der Prozeß so langsam und durch den notwendigerweise häufigen Wechsel der Filter so verlustvoll, daß man vom Filtrieren absieht und die Klärung durch Abgüßlassen vorzieht.

Je nach der Dickflüssigkeit (Viskosität) der zu behandelnden Substanz ist die Dauer, welche diese braucht, um mikroskopisch kleine feste Körperchen abzusetzen und sich zu klären, sehr verschieden und es ist aber auch nicht unter

allen Umständen festzulegen, daß leicht flüssige Flüssigkeiten sich schneller klären als viskose, denn hier wirkt auch wieder die Art der festen Körperchen ein. Je leichter diese sind und je kleiner, um so schwieriger gehen sie im allgemeinen zu Boden und man hat daher schon mit teilweise gutem Erfolg versucht, den Flüssigkeiten fein verteilte Mineralsubstanzen (Gips, Schwespat, Kreide usw.) zuzusetzen, welche vermöge ihrer Schwere sich schneller niederschlagen und die vorhandenen festen fremden Körperchen mit zu Boden reißen. Aber auch hier ist der Effekt nicht bei allen Flüssigkeiten gleich und es ist immer zu bedenken, daß die Mineralsubstanzen ziemliche Mengen der zu klärenden Flüssigkeit festhalten und schwer davon zu trennen sind, so daß ganz bedeutende Verluste entstehen, die das Verfahren sehr in Frage stellen, es auch ganz undurchführbar gestalten können.

Am einfachsten und mit den geringsten Kosten verbunden ist jedenfalls das Verfahren, bei dem die Flüssigkeit für sich der Ruhe überlassen wird. Was nun die Gefäße anbelangt, in welchen eine Flüssigkeit der Ruhe überlassen werden soll, so sind dieselben, bei quadratischem, rechteckigem oder rundem Querschnitt beziehungsweise Basis von einer Höhe zu wählen, welche mindestens das Doppelte einer Seite oder des Durchmessers der Grundfläche beträgt, aber über dieses Minimum hinaus beliebig und den jeweiligen Verhältnissen entsprechend erhöht werden kann. Jedes Gefäß muß mit einer unteren Ablassöffnung von solcher Weite versehen sein, daß der gebildete Satz oder trübe Anteil ohne besondere Mühe entfernt werden kann, während man die Ablasshähne in entsprechender Höhe über dem Boden so anordnet, daß zwei oder drei derselben in Abständen von 30 Zentimeter in vertikaler und ebensoviel in horizontaler Linie angebracht werden, um aus allen Hähnen gleichzeitig die Flüssigkeit ablassen zu können. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein großes Gefäß mit einer Flüssigkeit, also mit großen Mengen derselben gefüllt, sich in einem viel kürzeren Zeitraume klärt, als die gleiche

Menge in mehrere kleinere Gefäße verteilt und es ist dies auch leicht begreiflich, weil in der großen Menge die kleinsten Teilchen sich eher zu einer Schichte vereinigen, die zu Boden zu gehen streben, als in einer kleinen Menge. Man soll daher die Klärgefäße den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend möglichst groß und immer so wählen, daß die Höhe das Bier- und Fünffache des Querschnittes beträgt. Die Zeit, welche zur Klärung bestimmter Flüssigkeiten erforderlich ist, kann nur durch Erfahrung ermittelt werden; sie wird aber unterstützt, wenn man stark viskose Flüssigkeiten auf einer höheren Temperatur erhält, verlangsamt, wenn die Temperatur eine niedere ist. Man wird daher dort, wo die Beschaffenheit der zu klärenden Substanz eine Temperaturerhöhung zuläßt, die Klärräume in einer solchen Weise anlegen, daß sie sich leicht auf der mittleren Temperatur von 16—20° R erhalten lassen und da diese Temperatur des Raumes sich auch der Flüssigkeit mitteilt, so ist diese in vielen Fällen zur Klärung vollkommen genügend. Es wird sich daher empfehlen, die Klärräume mit Heizanlagen auszustatten und in allen jenen Fällen, wo die Flüssigkeit sehr viskos ist und eine wesentliche Erhöhung der Temperatur ohne Schaden zu leiden, verträgt, die Klärbehälter entweder mit einer Ummantelung, zwischen welche Dampf oder heißes Wasser geleitet werden kann, oder mit einer Heizrohrspirale im Innern versehen. Durch Anbringen von Thermometern und entsprechend regulierbare Einströmungsvorrichtungen hat man es in der Hand, die Temperatur genau in den zulässigen Grenzen zu erhalten. Wo eine mittlere Temperatur selbst nicht zulässig ist, wie beim Wein, Bier usw., müssen natürlich die Räume im Gegenteile durch entsprechende Kältevorrichtungen kühl erhalten werden. Bei allen Klärungen wirken wechselnde Temperaturen hemmend auf den Klärungsvorgang ein und sind solche zu vermeiden. Die Klärung jeder Flüssigkeit geht immer von der Oberfläche beziehungsweise ihrem höchsten Stand aus und schreitet dann nach unten zu etwas schneller fort, so daß

eine Flüssigkeit in den obersten Theilen sehr wohl vollkommen geklärt sein kann, während die unteren noch trüb sind und zieht man in der Praxis vielfach die oberen klaren Anteile ab, wodurch aber die Dauer des Klärungsprozesses wieder verlängert wird, weil nun der Druck von oben fehlt.

Trübe Flüssigkeiten, welche bei längerem Stehen eine Scheidung in klare und trübe Anteile in der Masse vertheilt und nicht von oben nach unten gehend erkennen lassen, sind durch Ruhe nicht zu klären, sondern müssen filtrirt werden (es ist dies beispielsweise bei alkoholischer Schellacklösung der Fall).

Auch Flüssigkeiten verschiedenen spezifischen Gewichtes, welche sich in Vermischung miteinander befinden, können durch Ruhelassen derselben getrennt werden, indem sich die spezifisch leichtere Flüssigkeit auf der schwereren aufschichtet und nach einigem Stehen jede derselben für sich rein erhalten wird, aber natürlich immer nur so weit, als nicht irgendein Löslichkeitsverhältnis vorhanden ist. Zettes Öl und Wasser lassen sich so voneinander trennen, daß das Wasser sich, vorausgesetzt, daß das Öl nicht lösliche Säuren oder Alkalien vor seiner Reinigung in sich aufgenommen hatte, die vom Wasser aufgenommen werden, in seinem ursprünglichen Zustande befindet; eine Mischung dagegen von Terpentinöl mit Spiritus bildet aber nach dem Stehenlassen nicht mehr je eine Schichte von Spiritus und Terpentinöl, sondern ein Teil des letzteren ist im Spiritus gelöst. Man kann also nur Gemische von solchen Flüssigkeiten voneinander durch Absetzenlassen scheiden, welche nicht allein verschiedenes spezifisches Gewicht haben, sondern welche auch gegenseitig kein Lösungsvermögen für einander aufweisen. Man hat also, um zwei solche Flüssigkeiten voneinander zu trennen, dieselben in ein zylindrisches, mehr hohes als weites Gefäß zu bringen, welches unten mit einem Hahn versehen ist, die Trennung in der Ruhe abzuwarten, dann den Hahn zu öffnen und die untere Flüssigkeit ablaufen zu

lassen, hierauf das Auffanggefäß zu wechseln, wenn die obere leichtere Flüssigkeit kommt, gesondert aufzufangen oder man kann auch einfach das Gefäß in schiefe Stellung bringen und zuerst die leichtere und dann die schwere Flüssigkeit auffangen. Beide Verfahren eignen sich aber nicht besonders; das Dekantieren ist nur mit kleinen Gefäßen ausführbar und bei beiden gelingt es nicht, die Flüssigkeiten jede für sich rein zu erhalten, weil jederzeit Teilchen der andern Flüssigkeit mitgerissen werden. Wenn mit genau bestimmten Volumen gearbeitet wird, wie z. B. beim Waschen von Ölen, könnte der Ablaßhahn dort angebracht werden, wo sich die Trennungsstelle beider Flüssigkeiten befindet und wo man klares Öl, ohne daß das Wasser in Aktion tritt, ablassen kann. Eine vielfache gebräuchliche Trennungsvorrichtung besteht aus einem Gefäß von den Zwecken angepaßter Form und Größe, welches dicht über dem Boden an einer Seite ein Rohr besitzt, welches an seinem oberen Ende nach außen gebogen ist und den Abfluß eines Teiles des Gefäßinhaltes vermittelt; die Ausmündung dieses Rohres liegt etwas tiefer als der Flüssigkeitsspiegel im Rohrgefäß.

In entsprechender Stellung unter dem Auslaufrohr ist ein Ablaßhahn in das Gefäß eingeschraubt. Wenn nun eine Mischung von Öl und Wasser, um ein Beispiel zu geben, in das Gefäß läuft, so werden sich die Öltropfen von den Wasserteilchen abscheiden und über diesen schwimmen, so daß aus dem Überlaufrohr nur Wasser ausläuft. Soll das über dem Wasser angesammelte Öl abgezogen werden, so öffnet man den Hahn und läßt das etwa noch über dem Abfluszniveau stehende Wasser so lange abfließen, bis die Ölschicht so weit herunter gesunken ist, daß das Öl nunmehr ausfließen kann.

Trockenvorrichtungen.

Das Trocknen von wasserhaltigen Substanzen gehört, so einfach sich die Sache auch ansieht und Wasser im allgemeinen ziemlich leicht verdampft, zu den schwierigsten Aufgaben der maschinellen Technik und es scheitern mitunter die schon durchgeführten Proben der Herstellung eines Produktes im Großbetrieb daran, daß es gar nicht oder nur unvollkommen oder aber nur unter Einbuße des Aussehens oder gewisser Eigenschaften möglich ist, das enthaltene Wasser, welches für die Gewinnung des Produktes unbedingt notwendig ist, gänzlich zu beseitigen. Bei solchen Produkten, welche nicht Wasser, sondern leicht flüchtige Lösungsmittel usw. enthalten, bei denen das Trocknen ganz oder teilweise auf einem chemischen Prozeß beruht oder wenn höhere Temperaturen in Anwendung kommen können, ja vielleicht auch Bedingung für den ganzen Trockenprozeß sind, ist das Verfahren ein wesentlich modifiziertes; über diese Anlagen wird am Schlusse dieses Abschnittes Nötiges erwähnt werden.

Im allgemeinen kann es sich beim Trocknen um zwei verschiedene Kategorien von zu trocknenden Substanzen handeln:

1. Um ein Produkt, welches durch Fällung aus wässrigen Lösungen, zumeist in fein verteilter Form entstanden ist (Niederschläge) und

2. um ein Produkt, welches das Ergebnis eines Löseprozesses ist, wo also die zu trocknende Substanz breiige, gelatinöse, zähe, klebrige Beschaffenheit zeigt, wobei aber das Wasser sich in so inniger Mischung befindet, daß das Ganze eine einheitliche Substanz von vorgenannten Eigenschaften zeigt. Im ersten Falle wird sich, wenn auch nicht der hauptsächlichste, so doch der weitaus bedeutendste Teil des Wassers auf mechanische Weise durch Ablausenlassen auf Geweben (Koliertüchern) auf geneigten Flächen, durch

Abfitzenlassen, Auspressen in Säcken oder mittels Filterpressen, durch Absaugen an Filtern, durch Ausschleudern (Zentrifugieren), selbst durch Aussetzen in dünnen Schichten der Einwirkung eines Luftstromes, von der festen Substanz trennen lassen, so daß diese schon in ziemlich entwässertem Zustande zum Trocknen kommt und es sich nur mehr um Verjagen der letzten Wasseranteile schnell und auf rationelle Weise handelt. Dies kann man sehr leicht bewerkstelligen, wenn man die feuchte Masse auf der Natur derselben entsprechenden Unterlagen, Brettern, Blechen, Gips- oder Tonplatten (welche noch den Vorteil haben, einen Teil des Wassers aufzunehmen und durch ihre Porosität auch wieder leicht zu verdampfen), in dünner Schichte ausbreitet, unter der frischen Luft zugänglichen offenen Hallen, in gut ventilierten Räumen, unter Umständen auch in geheizten Lokalen, wobei natürlich für genügende Abfuhr der feuchten und Zufuhr trockener Luft zu sorgen ist, diese Schichte öfters umwendet, so daß die unteren, noch feuchten Partien nach oben kommen und dies solange wiederholt, bis der genügende Trockenheitsgrad erreicht ist. Dieses Verfahren, welches beispielsweise in der Farbenfabrikation namentlich bei Erdfarben, welche große Trocknungskosten überhaupt nicht vertragen, bei denen aber allerdings auch das mechanische Entwässern bis zur zulässigen Grenze geht, angewendet wird, eignet sich natürlich nur für solche Substanzen, welche keinerlei Veränderung unterworfen sind und bei denen es auf schnelles Trocknen nicht ankommt oder welche nicht stark wasseranziehend sind. Bei gewissen Produkten aber, z. B. bei Pflanzenteilen, welche von ihrem natürlichen Wassergehalt binnen kürzester Zeit befreit werden müssen und welche bei dauernem Feuchtbleiben leiden oder welche bei längerer Berührung mit Wasser Veränderungen unterliegen, kann diese einfache Lufttrocknung nicht angewendet werden, sondern man muß durch Anwendung von Wärme eine beschleunigte Verdampfung des Wassers herbeiführen. Da bekanntlich bei vermindertem Luftdruck das Wasser schneller verdampft

als bei normalem, so erzielt man beim Trocknen unter Vakuum sehr gute Erfolge und kann auch mit niedrigeren Temperaturen arbeiten. Bei genügender Abfuhr des verdampften Wassers und häufigem Wenden des Trockengutes lassen sich bei 100° C, der Verdampfungstemperatur des Wassers, viele Substanzen schnell und sicher trocknen, wenn diese Temperatur die Ware nicht beeinflusst; dies ist aber in sehr vielen Fällen nicht möglich und es wachsen natürlich dann die Schwierigkeiten, welche der Trocknungsprozeß bietet. Das Wenden des Trockengutes bei kleinen Mengen ist leicht durchzuführen, wird aber bei Massen schon als Handarbeit zu teuer und es muß dann maschinell bewerkstelligt werden. Substanzen, welche bei gewissen Temperaturen erweichen, dürfen natürlich nur wesentlich unter diesen getrocknet werden, aber auch da macht sich unter Umständen schon ein Zusammenbacken oder Zusammenkleben geltend, welches selbst bis zum Sintern gehen kann, so daß man das getrocknete Produkt erst noch mahlen muß. Gewisse Materialien haben die Eigenschaft, sich beim langsamen Trocknen zusammenzuballen und größere und kleinere Klümpchen zu bilden, während bei anderen diese Erscheinung bei schnellem Trocknen auftritt — es muß also immer auf die Beschaffenheit und die besonderen Eigenschaften des Trockengutes Rücksicht genommen werden.

Viel schwieriger noch liegen die Verhältnisse für das Trocknen breiiger, gelatinöser zc. Massen, in welchen sich das Wasser nicht bloß mechanisch beigemischt befindet. Es gelingt wohl auch hier, wenn dieselben in sehr dünner Schicht ausgebreitet sind oder sich, wie z. B. Leim oder Gelatine, in sehr dünnen Blättchen befinden, durch einfache Luftzufuhr, besonders wenn diese von allen Seiten wirken kann, die Trocknung herbeizuführen, allein meistens mit sehr großen Schwierigkeiten und sehr ungleichmäßigem Aussehen des fertigen Produktes. Ein großer Übelstand der meisten dieser Substanzen liegt aber auch darin, daß, läßt man eine höhere Temperatur einwirken, die Oberfläche des Breies zc. austrocknet, zusammenschrumpft und fest wird, während

sie im Innern noch stark wasserhaltig sind; bei weiterem Trocknen schafft sich nun das Wasser in der Weise einen Ausweg, daß es die trockene Schichte zerreißt, was namentlich bei Materialien, die eine bestimmte Form und Oberfläche haben sollen, zum gänzlichen Unbrauchbarwerden derselben führt. Man wird daher, um allen diesen Schwierigkeiten wenigstens teilweise zu begegnen, immer dahin trachten müssen, von Haus aus die Substanz mit möglichst geringem Wassergehalt herzustellen und dieselbe dann noch, wo es überhaupt zulässig ist, durch Verdampfung des Wassers in der Masse so konsistent und dick zu gestalten, als es eben die Beschaffenheit derselben zuläßt, ehe man sie formt. Das Trocknen dieser geformten Materialien muß nun sehr langsam und bei sehr mäßiger Temperatur erfolgen, um die Verdampfung des Wassers an der Oberfläche allein möglichst zu verhindern und damit Rissbildung, Schrumpfen, die Deformation überhaupt, unmöglich zu machen oder doch wenigstens auf ein geringstes Maß herabzudrücken. Bei allen Trockenvorrichtungen und bei jedem zu trocknenden Material muß man sich aber, welche Vorrichtung immer in Anwendung kommt, vor Augen halten, daß die zugeführte Luft immer der Menge des zu verdampfenden Wassers entsprechen muß und daß für eine genügende Abfuhr der mit Feuchtigkeit gesättigten Luft durch Exhaustoren, Ventilatoren, einfachen Abzug in Ramine, entsprechend vorgesehen sein muß; denn wird die mit Feuchtigkeit beladene Luft nicht entfernt und durch frische und trockene ersetzt, ist an ein Fortschreiten des Trockenprozesses nicht zu denken. Eine Vorwärmung der zuströmenden frischen Luft ist unter allen Umständen sehr am Platze, denn man vermeidet damit, daß in der unmittelbaren Nähe der Wärmequellen und von diesen entfernt sehr verschiedene Temperaturen herrschen. Beim Einleiten ungewärmter Luft geht diese bekanntlich in dem Raum immer an die tiefste Stelle, während die warme Luft nach oben geht und demgemäß auch das Trocknen in den oberen Teilen der Räume schneller bewirkt als in

den unteren. Eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Heizvorrichtung (Röhren) ist daher in allen geschlossenen Trockenräumen von Wert.

Über Trockenanlagen führt die Firma B. & C. Körting in Wien folgendes aus: Bei allen verschiedenen Arten, das Material dem Trocknungsprozeß zu unterwerfen, bleibt dieser letztere im Prinzipie stets der gleiche; es handelt sich nämlich immer um die Herbeiführung von vier verschiedenen, streng auseinander zu haltenden Wirkungen:

1. Muß vor allem der Trockenraum auf der jeweilig für erforderlich erkannten Temperatur erhalten werden. Dazu ist es nötig, soviel Wärme zuzuführen, daß die von der Beschaffenheit des Raumes abhängigen Wärmeverluste gedeckt werden;

2. ist es nötig, das Material und die Einrichtung der Trockenstube auf die erwähnte Temperatur anzuwärmen, denn erst, nachdem dies geschehen ist, kann der Trockenprozeß in den sogenannten Beharrungszustand übergehen, so daß ein gleichmäßiger Fortgang des Trocknens erfolgt. Solange das Anwärmen nicht erfolgt ist, kann auch die gewünschte Temperatur nicht eingehalten werden;

3. muß eine bestimmte Wärmemenge zugeführt werden, um das aus dem Material zu entfernende Wasser zu verdampfen und es in einen solchen Zustand zu versetzen, daß es von der Luft aufgenommen und weggeführt werden kann;

4. muß die zuzuführende Luft in einen solchen Zustand versetzt werden, daß sie Feuchtigkeit aufnimmt, und zwar muß soviel Luft zur Verwendung kommen, daß im Trockenraum kein Nebel und Niederschlag entsteht, sondern alle verdampfte Feuchtigkeit von der Luft absorbiert wird.

Nun ist bekannt, daß kalte Luft wenig, warme hingegen viel Feuchtigkeit aufnehmen kann; die Luft wird also durch Erwärmung aufnahmefähig gemacht und es ist somit auch noch eine gewisse Wärmemenge aufzuwenden, um die nötige Luftmenge auf die erforderliche Temperatur

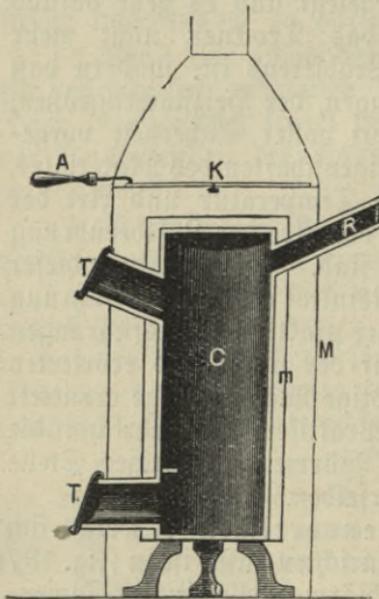
zu bringen. Außer durch Wärme kann aber Luft auch mit chemischen Mitteln (Schwefelsäure, Chlorkalzium, Kalk usw.) durch Entziehen der Feuchtigkeit trocken gemacht werden, oder man kann die Aufnahmefähigkeit überhitzten Dampfes zur Fortschaffung von Feuchtigkeit benutzen. Diese in seltenen Fällen anwendbaren Mittel liegen aber außerhalb der Heiztechnik.

In vorstehendem sind die theoretischen Anforderungen an eine Trockenanlage klar dargelegt und es geht daraus ganz unleugbar hervor, daß das Trocknen nicht mehr Sache der Empirie und des Probierens ist, sondern daß bei Bestimmung der Wärmemengen, der Heizflächengrößen, der Luftzuführung, nunmehr mit voller Sicherheit vorgegangen werden kann, wenn die Eigenschaften des Materiales, Feuchtigkeitsgehalt, erforderliche Temperatur und Art der Ausbreitung des Materiales, um dasselbe der Luftberührung zugänglich zu machen, bekannt sind. Die Kenntniss dieser Verhältnisse ist aber gerade das Resultat vielfacher Erfahrung und nur auf dem Wege zahlreicher praktischer Ausführungen zu erlangen. Denn, nachdem auf der vorstehend erörterten physikalischen Grundlage die nötige Wärmemenge ermittelt ist, handelt es sich für den Praktiker nunmehr um die zweckmäßige Erzeugung dieser Wärme an richtiger Stelle und um richtige Verteilung derselben.

Eine sehr einfache Trockenvorrichtung, welche sich überall ohne besondere Kosten einrichten läßt, ist in Fig. 187 bis 189 abgebildet, wobei als Wärmequelle ein den Dimensionen des Trockenraumes entsprechend großer Regulierfüllofen dient. Dieser besteht aus einem eisernen Zylinder C, an dessen Mantelflächen zum Zweck der Vergrößerung der Oberfläche Rippen angegossen sind. Die aus diesem Zylinder entweichenden Verbrennungsprodukte ziehen durch das Rohr R nach dem Raume ab. Der Zylinder C besitzt zwei Hälse T und T'. Der obere Teil derselben, durch eine luftdicht passende, um einen Zapfen drehbare Gußeisenplatte geschlossen, dient zum Einlegen des Brennmaterialies, als welches man am zweckmäßigsten klein geschlagenen Stein-

Kohlenkoks verwendet. Der am unteren Ende des Zylinders C angebrachte zweite Hals T wird ebenfalls durch eine aufgeschliffene Eisenplatte geschlossen; letztere ist aber in horizontaler Richtung verschiebbar, so daß man den Spalt, welcher hierdurch am Hals frei wird, beliebig vergrößern und demgemäß auch die Stärke der Verbrennung auf das genaueste regulieren kann.

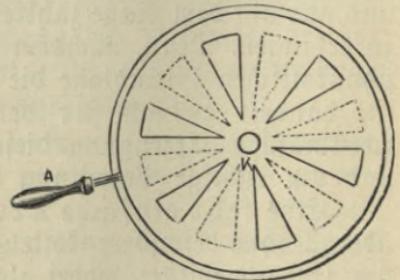
Fig. 187.



Regulierfüllofen.

Die Asche wird von Zeit zu Zeit bei der durch Aufheben von T¹ freigemachten Öffnung dieses Halses aus dem Ofen hervorgezogen; ein Rost ist in solchen Ofen nicht vorhanden. Der Zylinder C, der Heizzylinder, ist von einem Blechmantel M umgeben,

Fig. 188.

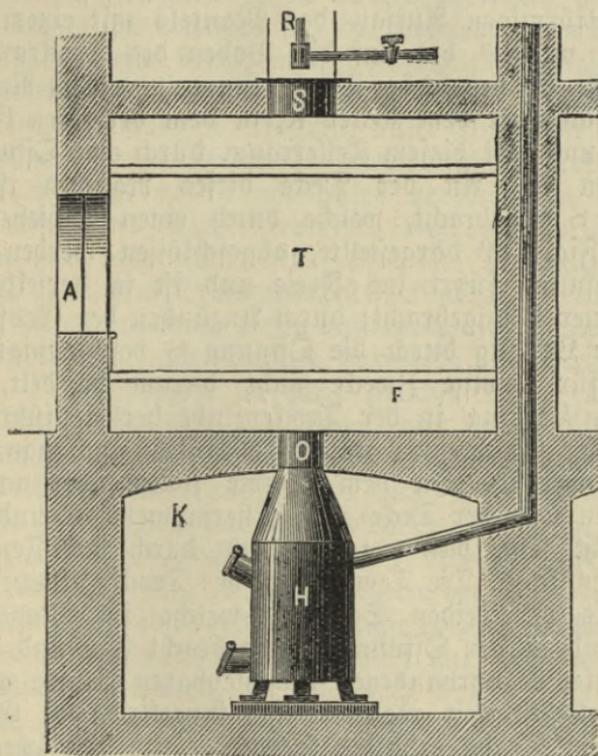


Ventilplatte.

welcher nur 2—3 Zentimeter von den Rippen des Zylinders absteht und sowohl oben wie unten offen ist; er hat den Zweck, eine zu starke Ausstrahlung der Wärme zu verhindern. Der Mantel M umgibt den ganzen Ofen, er ist unten offen und geht bei Ofen, welche zu Trockenstuben verwendet werden, oben in einen konisch gestalteten Aufsatz über; unterhalb des Auslaufes des Regels liegt horizontal eine Platte, welche sternförmig mit sechs oder acht Öffnungen von drei-

ediger Form versehen ist. Eine Platte von gleicher Form ist in dem Mittelpunkt dieser Platte bei R drehbar befestigt. Durch Drehen der Platte mittels Handgriffes A kann man die sternförmigen Öffnungen entweder ganz oder

Fig. 189.



Trockeneinrichtung.

teilweise schließen und demnach die Menge der in der Regel aufsteigenden erwärmten Luft nach Belieben vergrößern oder verringern. Wenn die Schutztüre an T so weit als möglich geöffnet ist und auch die Öffnungen von K

ganz frei liegen, dann erhält man die größte Menge der am stärksten erhitzten Luft, welche der Ofen überhaupt zu liefern vermag. Der geeignetste Platz für die Aufstellung des Ofens ist unter dem Trockenraume, z. B. in einem Keller, wie dies durch Fig. 189 versinnlicht wird; man kann denselben aber auch in einem Gemach neben dem Trockenraum aufstellen. In letzterem Falle muß man jedoch den kegelförmigen Aufsatz des Mantels mit einem Rohr versehen, welches bis auf den Boden des Trockenraumes herabreicht. Es besteht der Trockenraum aus einem Raum T, welcher sich über dem Keller K, in dem der Ofen H steht, befindet und mit diesem Kellerraum durch eine Öffnung O verbunden ist. An der Decke dieses Raumes ist eine Öffnung S angebracht, welche durch einen Schieber, wie der in Fig. 189 dargestellte, abgeschlossen werden kann. Diese Öffnung führt ins Freie und ist in derselben ein Gasbrenner R angebracht; durch Anzünden der Gasflamme wird der Luftzug durch die Öffnung S beschleunigt. Da es sich für gewisse Zwecke nicht darum handelt, einen intensiven Luftzug in der Trockenstube herbeizuführen, so kann dieser Gasbrenner unter Umständen auch ganz weggelassen werden. In dem Raume sollen aber nahe am Fußboden und der Decke zwei Thermometer F und D so angebracht sein, daß man sie leicht durch das Fenster A beobachten kann. Die Temperatur der Trockenkammer kann vermittels der beiden Schieber, welche im Mantel des Ofens und in der Öffnung S angebracht sind und der an dem Hals T¹ vorhandenen verschiebbaren Platte mit der größten Leichtigkeit reguliert und innerhalb der Grenzen von einem Grade erhalten werden. Für die Zwecke des Austrocknens eines Trockengutes, welches Leim enthält, reguliert man die Temperatur in den Trockenräumen so, daß sie an der wärmsten Stelle, das ist unmittelbar unter der Decke, 30° C nicht viel überschreitet.

Als sehr vollkommene Trockenapparate gelten die Trockentrommeln. Eine solche Vorrichtung stellt einen Zylinder dar, der von innen oder außen oder innen und

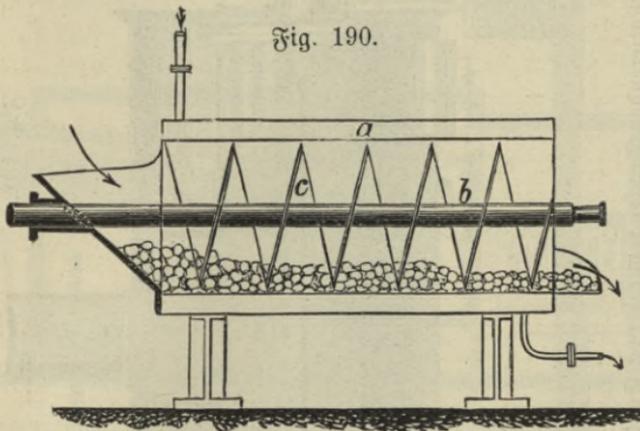
außen erwärmt wird und das in demselben befindliche Trockengut durch Rotation in steter Bewegung erhält. Der Zylinder kann eine mit Schaufelarmen oder ähnlichen Vorrichtungen besetzte Achse enthalten, die in dem unbeweglichen Zylinder rotiert oder umgekehrt; die Achse kann unbeweglich sein und der Zylinder rotieren oder beide können sich in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung drehen. Am besten bewährt sich die Trockentrommel, wenn sie im Innern keine bewegten Teile enthält, da diese durch das Trockengut, wenn solches in größeren Stücken vorhanden ist, Hemmungen erfahren, unter Umständen sogar zerbrechen und ferner gelegentlich unerwünschtes Zerkleinern, ja selbst Mahlen des Trockengutes herbeiführen können. Die Rotation der Trockentrommel beziehungsweise ihre Achse hat aber nicht allein den Zweck, das Trockengut umzurühren, d. h. dem Trockenprozeß fortdauernd neue Oberfläche zu bieten, wodurch dieser außerordentlich beschleunigt wird, sondern es auch langsam vorwärts zu bewegen, so daß der Trockenprozeß in ganz gleicher Weise, nur gefördert durch das stete Umrühren, vor sich geht wie im Trockenkanal, also kontinuierlich wird und in jedem einzelnen Teilchen des Trockengutes sich in gleichförmiger Weise und in gleichen Stadien vollzieht. Die Vorwärtsbewegung wird auf verschiedene Art erreicht, und zwar entweder dadurch, daß eine im Innern der Trommel befindliche, entsprechend abgedichtete Achse rotiert, welche Arme nach einer Schraubenfläche angeordnet hat, also wie eine Transportschnecke wirken, oder dadurch, daß die Trommel geneigt ist. Letzteres kann man auch dadurch erreichen, daß man den Trommelmantel kegelförmig gestaltet, in welchem Falle die Achse aber horizontal liegen kann; die zylindrische Trommelform mit zur Horizontalen geneigten Achse ist aber wegen der leichteren und billigeren Herstellungsweise vorzuziehen. Geschieht die Fortbewegung des Trockengutes auf die letztere Art, so ist die Trommelachse mit Armen entbehrlieh und der Antrieb geschieht durch einen auf dem Trommelmantel sitzenden Zahnkranz für Schnecken- oder

Kammradantrieb. Ersterer, der Schneckenantrieb, ist deswegen vorzuziehen, weil er sich leichter anordnen läßt und bei den üblichen Umdrehungszahlen der Haupttransmissionen ohne umständliche Übersetzungen die gewünschte sehr langsame Rotation der Trommel ergibt. Bei dem an sich geringen Kraftbedarf der Trockentrommeln hat die Anwendung der Schnecke in bezug auf ihren Nutzeffekt kein Bedenken. Im Innern dieser Trommeln müssen Schöpfvorrichtungen an dem Mantel befestigt sein, die das Trockengut mit in die Höhe nehmen, es langsam und in kleinen Mengen wieder fallen lassen und damit jedes einzelne Teilchen oftmals der umgebenden warmen Luft aussetzen. Dabei wird das Trockengut immer senkrecht zur Trommelachse gehoben und fällt senkrecht zur Horizontalen wieder herab, beschreibt also eine Schraubenlinie, deren Ganghöhe abhängt von der Neigung der Trommelachse gegen die Horizontale. Jede Umdrehung der Trommel bedeutet für jedes in derselben befindliche Teilchen eine Vorwärtsbewegung um einen Schraubengang und damit sind zwei Mittel gegeben, die Vorwärtsbewegung im Innern der Trommel nach Belieben zu regulieren, nämlich die Umdrehungszahl der Trommel und die Neigung gegen die Horizontale. Ist letztere gleich Null, so wird die Ganghöhe der Schraubenlinie, in welcher das Trockengut sich bewegt, auch gleich Null und damit findet nur ein Umrühren, aber keine Vorwärtsbewegung statt; ist sie sehr klein, so findet ein langsamer, ist sie größer, ein rascherer Transport statt. Da nun öfters in derselben Trommel verschiedenes Material getrocknet werden soll oder auch dasselbe Material zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt aufgegeben wird, so ist es erwünscht, den Apparat verschieden arbeiten zu lassen und geschieht dies dadurch, daß man die Trommelneigung verstellbar macht. Hierdurch wird der Durchgang des Trockengutes je nach Bedarf verlangsamt oder beschleunigt, der Trockenprozeß aber stets gleichmäßig geführt und auf der Grenze des geringsten Aufwandes gehalten. Aus vorstehendem

ergeben sich mehrere Typen von Trockentrommeln, deren Details nach Belieben kombiniert werden können.

Fig. 190 zeigt eine horizontale Trommel *a* mit Achse *b*, deren Arme *c* das Trockengut vorwärts bewegen; der stillstehende Trommelmantel ist doppelwandig und wird mit Dampf geheizt. Die entweichenden Wasserdämpfe entfernen sich frei durch dieselbe Öffnung, durch welche das Trockengut aufgegeben wird.

Im Trockenapparat von Emil Paßburg-Berlin, Fig. 191, wird in das Innere der Trommel ein rotierendes Röhren-



Rotierender Trockenapparat.

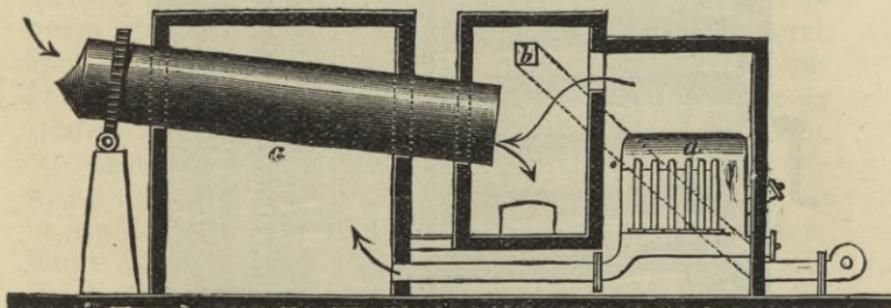
system eingesetzt, welches gleichzeitig den Trommelinhalt mischt, weiter befördert und trocknet. Die Heizwirkung in diesem Apparate ist eine sehr intensive und ergibt eine große Leistungsfähigkeit des Trockenapparates. Derselbe kann sowohl mit direktem Kesseldampf als auch mit Abdampf geheizt werden.

Die Anwendung dieses rotierenden Trockenapparates ist namentlich dann zu empfehlen, wenn es sich hauptsächlich um eine billige Trockenanlage handelt und weniger darauf gesehen wird, große Mengen feuchten Materiales bei niedriger Temperatur zu trocknen.

Trockenluft, welche ohne Vermengung mit Feuergasen, aber durch einen zweiten bei b eintretenden kalten Luftstrom auf die Temperatur, die erforderlich ist, gebracht, die Trommel durchstreicht, während die Feuergase vom Kalorifer nach der in diesem Falle erforderlichen Ummantelung e der Trommel gelangen, dieselbe von außen beheizend; diese letztere Beheizung kann aber auch durch eine besondere Feuerung erfolgen.

Der Vakuum-Trockenapparat von Emil Paßburg in Berlin, Fig. 193, besteht aus einem guß- oder schmiede-

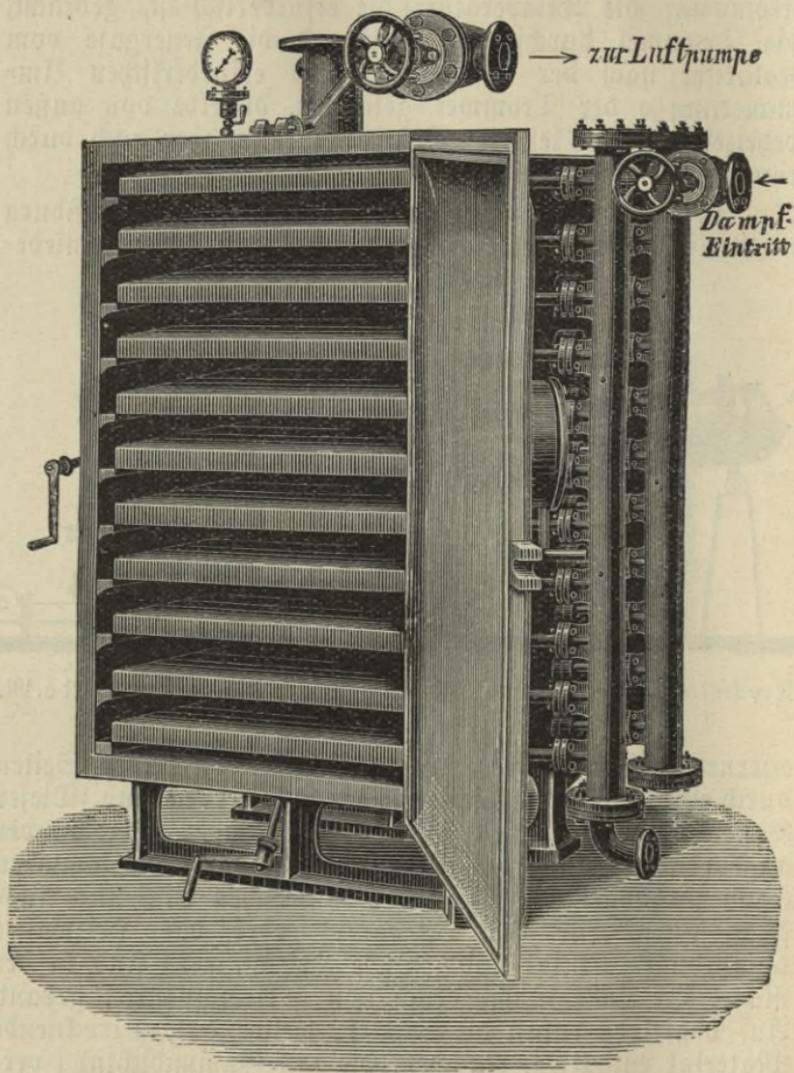
Fig. 192.



Trockentrommel von Zellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

eisernen Kasten, welcher von einer oder von beiden Seiten durch eine Türe hermetisch abgeschlossen werden kann. Dieser Kasten besitzt im Innern in mehreren Stagen übereinander angeordnete geschlossene Dampfkästen oder Heizkammern (auch für Warmwasserheizung), in welchen Ein- und Ausgangsstutzen für den Heizdampf oder das Heizwasser dampfdicht befestigt sind. Diese Heizkammern sind in der Regel für einen Dampfdruck von 5 Atmosphären gebaut. Auf denselben ruhen die Schalen, welche das zu trocknende Material enthalten. Nachdem die mit Gummidichtung versehene Türe des Apparates geschlossen ist, wird mittels einer Luftpumpe ein Vakuum von 720 Millimeter Queck-

Fig. 193.



Vakuumtrockenapparat von Emil Paßburg in Berlin.

silberfäule im Apparat erzeugt, während Retourdampf oder direkter Dampf usw. die Heizkästen durchstreicht. Schon nach Erwärmung des Trockengutes auf eine verhältnismäßig niedrigere Temperatur — etwa 40°C — kocht das Wasser bei dem entsprechenden Vakuum lebhaft aus dem Material heraus, wobei dieses schnell trocknet. Selbst schwer trocknende Substanzen, welche nach anderen Methoden tagelang erwärmt werden müssen oder überhaupt nicht getrocknet werden können, sind in diesem Apparate meistens schon nach Verlauf weniger Stunden trocken, ohne daß die Stoffe irgendwie durch Überhitzung leiden. Die Beschickung des Apparates ist einfach und bequem, der Betrieb sehr reinlich und zuverlässig. Die Temperatur wird durch einfache Ventilstellung der Dampfleitung reguliert. Bei Warmwasserheizung und einer Vakuumpumpe für hohe Luftleere kann die Verkochung des Wassers der zu trocknenden Materialien schon bei 20°C bewirkt werden.

Eine Trockenanlage mit kontinuierlicher Trocknung (gebaut von Fellner & Ziegler in Bockenheim) ist in Fig. 194 und Fig. 195 zur Ansicht gebracht. Der Trockenkanal ist an beiden Enden mit Schiebern S und S₁ verschlossen. Vor dem einen Ende liegt in einer Grube die Feuerung F und hinter dieser der Mischraum M. Durch die Windleitung V wird vermittels eines Ventilators Luft eingeblasen, und zwar verzweigt sich diese Windleitung derart, daß die Luft dem Feuer teils als Primär-, teils als Sekundärluft zugeführt werden kann, während eine weitere Abzweigung in den hinter der Feuerung liegenden Mischraum M führt. Sämtliche Abzweigungen sind mit Schiebern versehen, so daß das an den verschiedenen Stellen einzublasende Luftquantum genau regulierbar ist. Die gasförmigen Verbrennungsprodukte mischen sich nun in der Kammer M mit der Trockenluft, erwärmen dieselbe und das Gemenge wird dem Trockenkanal zugeführt.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die heiße Luft nicht an einer Stelle in den Kanal eintreten zu lassen, sondern dieselbe auf einige Wagenlängen durch einen

unter dem Trockenraum liegenden Kanal C zu führen, der oben auf seine ganze Länge mit Schlitzen versehen ist,

durch welche die Luft in den Trockenraum AB gelangt. — Die Luft streicht um diesen Raum A B entlang und wird an dessen Ende in den Kanal D geführt, welcher unten in einen Dunstschacht E mündet. Es hat diese Anordnung hauptsächlich den Zweck, daß die die Anlage bedienenden Arbeiter nicht durch die abziehenden Dämpfe belästigt werden. Das zu trocknende Material wird nun dem heißen Luftstrom in der Richtung

Kontinuierliche Trockenanlage von Sellner & Biegler in Bodenheim bei Frankfurt a. M.

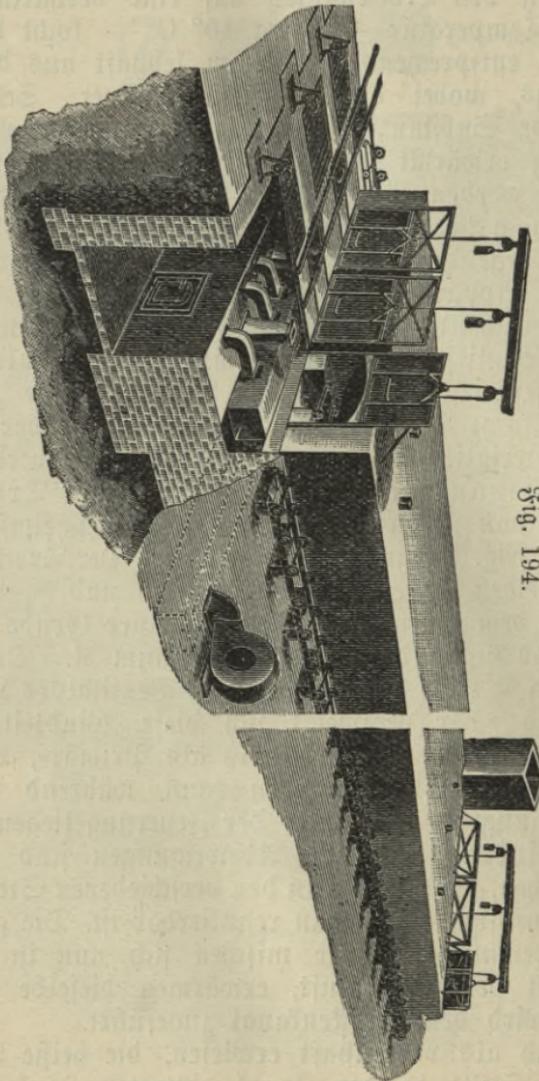
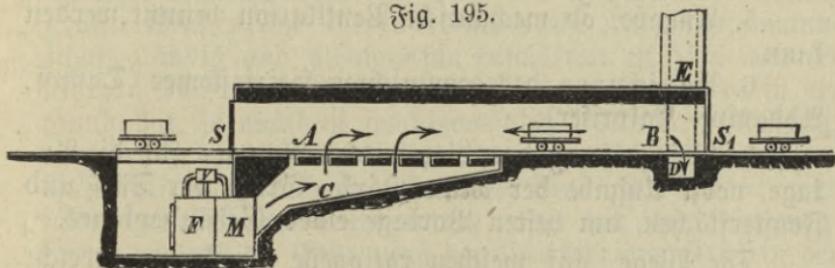


Fig. 194.

von B nach A entgegengefahren und gestaltet sich der Betrieb wie folgt: Der Schieber S wird aufgezogen und

der erste Wagen heraustransportiert, dann wird der Schieber geschlossen, der hintere Schieber S geöffnet und ein frisch beschickter Wagenzug um eine Wagenlänge vorgeschoben. Hierbei soll gleich bemerkt werden, daß das Durchgehen der Wagen bei richtigem Gefälle und guter Schmierung oder bei Anwendung der patentierten und beweglichen Trockenbühne durch zwei Mann besorgt werden kann. Für die Arbeiter ist die Einrichtung mit dem Vorteil verbunden, daß weder auf Darren noch in Trockenkammern getreten zu werden braucht, da die Wagen mit trockenem Material mittels eines langen

Fig. 195.



Kontinuierliche Trockenanlage von Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hakens herausgezogen und die mit zu trocknendem Gute beschickten ebenso ohne Betreten des Trockenraumes eingefahren werden können. Die Kontinuität des Trockenprozesses ist vollständig, da jederzeit gleiche Mengen nassen, halbtrockenen und ganz trockenen Materiales in dem Trockenkanal sich befinden.

Trockenanlagen der Firma B. & E. Körting in Wien. Diese Firma, welche sich bekanntlich ganz speziell mit Heizungsanlagen befaßt, fabriziert die Heizkörper und das erforderliche Zugehör und bietet bei den Trocknungsanlagen Gewähr dafür, daß bei der Wahl des Trockensystems einzig auf die Zweckmäßigkeit und Billigkeit gesehen wird. Als Heizungs- beziehungsweise Trocknungsmittel

dient: Dampf, Abdampf, heißes oder warmes Wasser oder endlich direktes Feuer; die Punkte, auf Grund deren die nötigen Projekte und Kostenüberschläge aufgestellt werden, sind:

1. Genaue Bezeichnung des zu trocknenden Materiales;
2. Angabe der höchsten zulässigen und der mittleren Temperatur, bei welcher das Material getrocknet werden soll;
3. Zeitdauerangabe, in welcher Zeit eine Charge getrocknet werden soll;
4. Bekanntgabe des Gewichtes einer Charge im nassen und im trockenen Zustande;
5. Angabe, ob mechanische Ventilation benutzt werden kann;
6. Bezeichnung des gewünschten Heizsystemes (Dampf, Abdampf, Kalorifer);
7. Beschreibung des disponiblen Raumes für die Anlage, nebst Angabe der Mauerstärke, Größe der Tür- und Fensterflächen, am besten Vorlage eines Gebäudeplanes.

Die Wege, auf welchen rationelle Trocknung erreicht werden kann, sind:

1. Lüftungstrocknung oder
2. Heizungstrocknung mit Lüftung.

Bei der Lüftungstrocknung, welche im Prinzip der Lüftungsheizung entspricht, muß die durch den Raum geführte heiße Luft die erforderliche Wärmemenge abgeben können und dann noch in bezug auf Menge und Aufnahmefähigkeit imstande sein, das dem zu trocknenden Material entnommene Wasser abzuführen.

Bei der Heizungstrocknung mit Lüftung wird die nötige Wärmemenge in dem Trockenraum selbst erzeugt und außerdem soviel trockene Luft eingeführt, wie zur Mitnahme des Wasserdunstes erforderlich ist. Die Wahl des einen oder des andern Weges hängt meist von lokalen Verhältnissen ab, in manchen Fällen bedingen auch die Eigenschaften des Materiales die Wahl.

Im nachstehenden sollen einige Trockeneinrichtungen dem System nach erläutert werden:

Kontinuierliche Trockenanlage mit Gegenstrom-Feuerluftheizung. Man führt in einen langgestreckten Raum an einem Ende warme trockene Luft ein, welche am andern Ende feucht entweicht; dabei wird das zu trocknende Material dem Luftstrom entgegengeführt. Diese Art ist das rationellste System, weil die Aufnahmefähigkeit für Feuchtigkeit und die Wärme der zugeführten Luft am besten, und zwar fast vollständig ausgenutzt werden. Zugleich läßt sich mit dieser Einrichtung ein kontinuierlicher Betrieb bewerkstelligen, so daß bei leichter Bewältigung großer Massen die hierzu erforderliche Bedienungsmannschaft ständig und gleichmäßig beschäftigt ist. Ein weiterer Vorzug dieser Einrichtungsart ist der, daß man es in der Hand hat, je nachdem feuchteres oder trockeneres Material eingebracht wird, je nach Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft die Geschwindigkeit des Ein- oder Ausbringens nach Belieben zu beschleunigen oder zu verlangsamen; ferner braucht die Bedienung den Trockenraum selbst in der Regel nicht zu betreten, so daß man ohne Schaden für die Gesundheit der Arbeiter die höchsten Temperaturen anwenden kann, welche das Material überhaupt verträgt; des weiteren ist die Anwendung künstlicher Luftbewegung durch Ventilatoren sehr leicht einzurichten, weil die langgestreckte Form eine gleichmäßige Strömung der Luft begünstigt. Hat man Betriebskraft zur Verfügung, so daß eine mechanische Vorwärtsbewegung der zu trocknenden Materialien erfolgen kann, so ist man in der Lage, viel Arbeitskraft und Lohn zu ersparen. In Fig. 196 ist eine solche Anlage dargestellt. Denkt man sich den langgestreckten Raum vertikal gestellt, so kann man das Material von oben nach unten, dem eigenen Gewicht folgend, mit geringem Kraftaufwand einlegen und die warme Luft steigt, ihrem eigenen Auftrieb folgend, dem Material entgegen von unten nach oben, ohne wesentlichen Widerständen zu begegnen.

In jedem Falle ist diese Art zu trocknen eine reine

Lüftungstrockenanlage, wie solche früher erklärt wurde und man hat dazu Dampf- oder Feuerluftkaloriferen nötig, welche leicht ohne Betreten des Trockenraumes zugänglich gehalten werden können. Bei solchen Kaloriferen kann man aber auch durch Einrichtung von Mischklappen die Temperatur der Trockenluft leicht regulieren, was namentlich bei solchen Materialien von Wichtigkeit ist, welche nur eine bestimmte Maximaltemperatur vertragen können. In der Regel werden die Materialien bei diesem System auf Horden ausgebreitet, welche auf Wagen geschichtet werden; man kann aber auch die Materialien auf zweckentsprechenden

Transportbändern durch den Trockenraum führen. So rationell diese hier besprochene Einrichtung auch ist, so wird sie

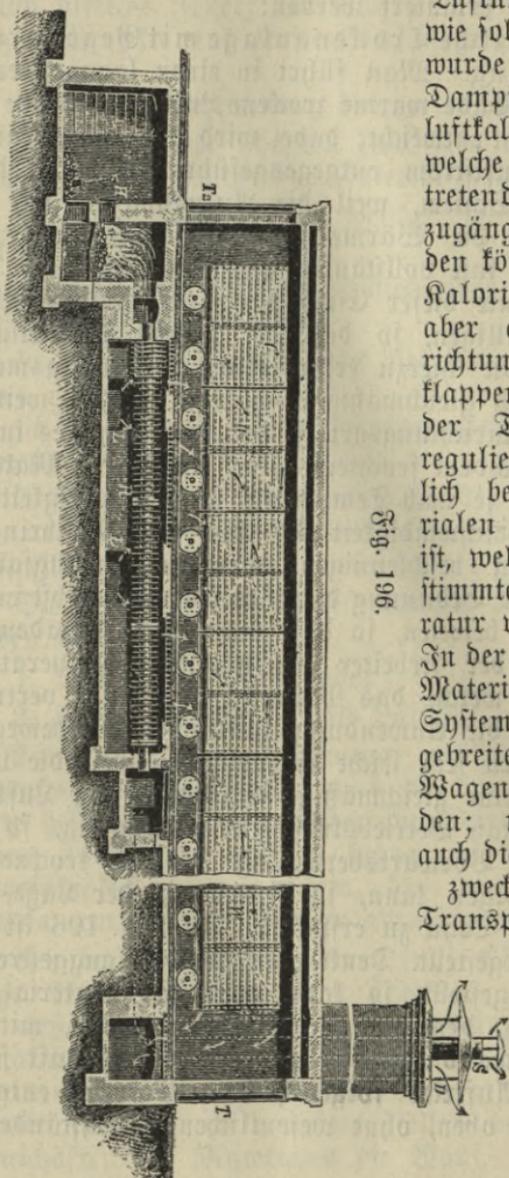


Fig. 196.

Kontinuierliche Trockenanlage mit Gegenstrom-Generalluftführung von R. & E. Störting in Wien.

doch der ziemlich erheblichen Anlagelkosten wegen meist nur für große Leistungen angewendet, ist auch für solche in erster Linie zu empfehlen.

2. *Horde trockenanlagen.* Eine andere Art zu trocknen ist, den Materialien vermittels fester Horden die nötige Ausbreitung und der Luft den nötigen Durchgang zu gewähren. Es ist also die Luft zu zwingen, durch das Material hindurchzustreichen; sie wird hierbei mehr oder weniger erheblichem Widerstand begegnen und es ist daher bei dieser Anordnung meistens mechanische Ventilation (beziehungsweise durch Dampfstrahlapparate) nötig.

Je nach der Art des Materiales wird die Luft von unten nach oben oder von oben nach unten hindurchgeführt; letzterer Weg muß da eingehalten werden, wo die Bedienungsmannschaft den Trockenraum begehen muß und wo sich schädliche Gase aus dem Material entwickeln. Von unten nach oben muß die Luft bei solchen Materialien geführt werden, welche durch den Luftstrom zusammengedrückt werden könnten und dadurch der Luft den Durchgang erschweren würden, während der von unten kommende Luftstrom das Material lockert.

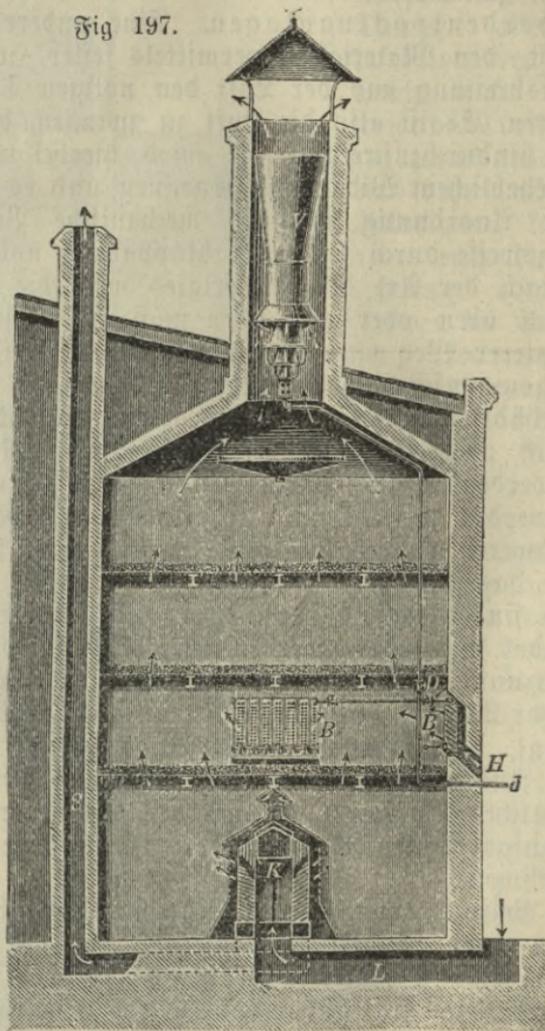
Man findet vielfach, daß zwei oder mehrere Horden übereinander angeordnet werden, angeblich um die Wärme besser auszunutzen; das ist aber nur dann rationell, wenn man in der Lage ist, das Material, welches auf der zweiten Horde liegt, nach Leerung der ersten auf diese Horde zu bringen. Andernfalls würde das Material der zweiten Horde, welches langsamer trocknet als das der ersten, aus dem neuaufgebrachten Material der ersten Horde Feuchtigkeit aufnehmen.

Als Beispiel einer solchen Einrichtung ist beistehende Abbildung einer Malzdarre anzusehen (Fig. 197).

3. Als eine weitere Art von Trockeneinrichtungen ist die Hängetrockenanlage zu erwähnen, bei welcher in einem größeren Raume ohne ausgesprochene Form die zu trocknenden Materialien aufgehängt werden.

Hierbei ist ein bestimmter Luftweg in den wenigsten Fällen strikte einzuhalten; die erforderliche Wärme wird

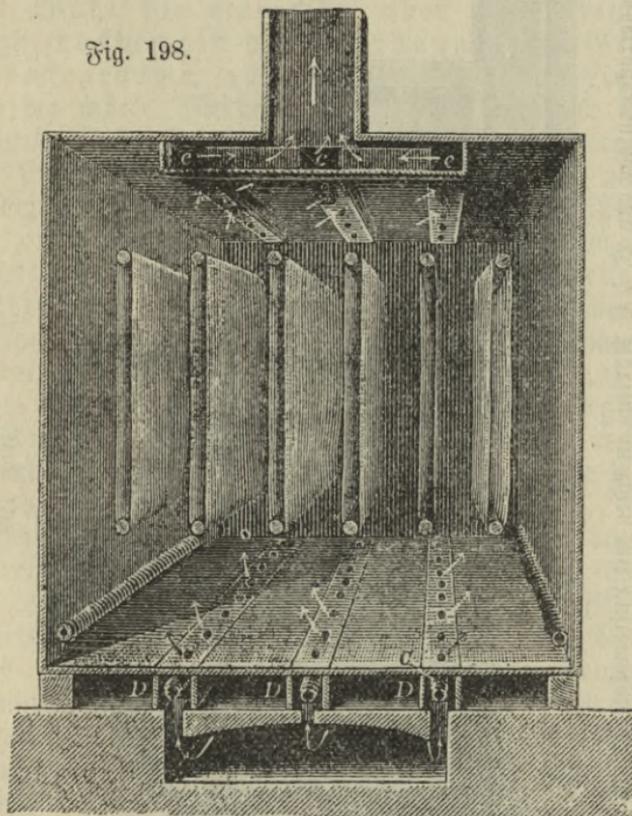
Fig 197.



Dreifache Hordentrockenanlage (Malzdarre) von B. & C. Körting in Wien mit sekundärer Lufteinführung, Kalorifer- und Dampfheizung.

teils durch Heizkörper in dem Trockenraume erzeugt, teils wird die Luft an besonderen Heizkörpern erwärmt. Es ist dabei von Vorteil, die Luft möglichst gut verteilt zu- und abzuführen. Nachstehende Fig. 198 gibt dafür ein Beispiel.

Fig. 198.



Hängetrockenanlage von B. & C. Körting in Wien mit Luftbewegung von unten nach oben. Dampfheizung.

Indessen ist für viele, langsam aber leicht trocknende Materialien die fein verteilte Luftführung nicht absolut erforderlich, wenn auch stets zu empfehlen. Während Fig. 198 Luftführung von unten nach oben zeigt, ist in Fig. 199

eine mit Feuerluftheizung versehene Hängetrockenanlage mit Luftbewegung von oben nach unten dargestellt. Selbst-

Hängetrockenanlage von B. & C. Förting in Wien mit Luftbewegung von oben nach unten.
Feuerluftheizung.

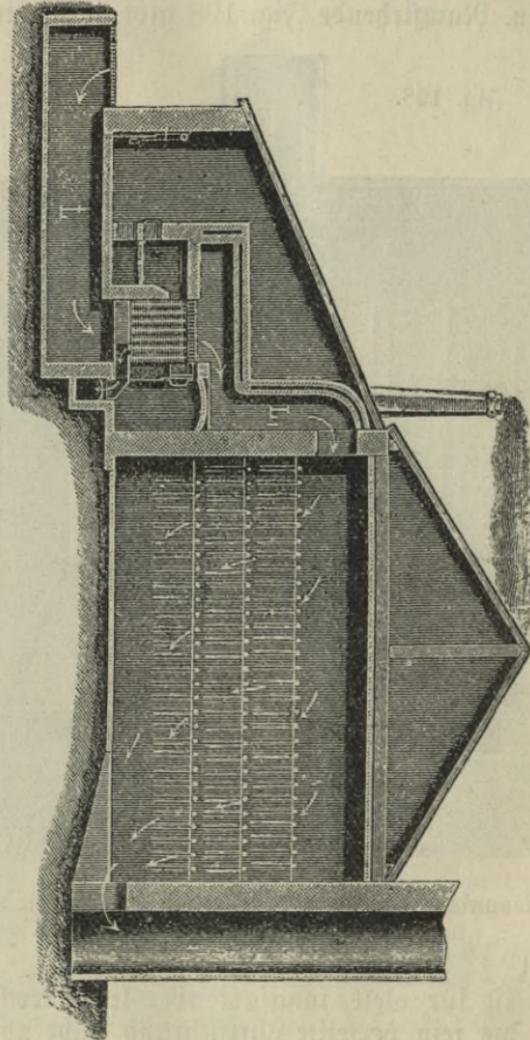


Fig. 199.

verständlich werden die in der obersten trockensten Luft hängenden Materialien früher trocknen als die unteren; da aber die

Luft nicht durch das obere Material hindurch streichen muß, sondern Gelegenheit hat, um das obere Material herum direkt zu dem unteren zu gelangen, so ist der Erfolg auch solcher Anlagen ein zufriedenstellender.

4. Wohl die einfachste, aber auch primitivste Art zu trocknen, ist die Anordnung von Gestellen im Trockenraume, auf welchen das Material ausgebreitet wird. Hierbei wird meistens alle zur Wärmeerzeugung nötige Heizfläche im Trockenraume untergebracht, frische Luft an beliebiger Stelle eingelassen und an einem Teil der Heizfläche zwecks Erwärmung hingeführt. Die frische Luft verbreitet sich dabei nach Belieben im Raume und wird durch Abzugskanäle an passender Stelle feucht abgeführt. Bei dieser allerdings sehr billigen, aber etwas unvollkommenen Einrichtung, welche indes sehr häufig angewendet wird, verzichtet man von vornherein auf gleichmäßiges Trocknen sämtlichen Materiales; es liegt daher der Bedienung ob, trocken gewordenes Material rechtzeitig wegzunehmen und durch neues zu ersetzen. Die Arbeiter finden aus der Praxis bald die Stellen heraus, wo das Trocknen schnell stattfindet und belegen diese dann mit feuchterem Materiale oder leeren solche Stellen häufiger. Es ist leicht zu ersehen, daß solche Stellen meist in der unmittelbaren Nähe der Heizkörper oder an der Decke des Lokales sich befinden werden, weil dort die Temperatur die höchste ist oder aber, daß sie auf dem Eintrittswege der frischen Luft liegen, weil letztere dort am trockensten ist. Langsamer trocknen dagegen die Stellen, welche inmitten der Gestelle liegen und solche, wo die Luft nicht leicht hinkommt. Aus obigem geht hervor, daß solche Anlagen mit mäßiger Temperatur eingerichtet werden müssen, weil die Art des Betriebes meistens bedingt, daß die Bedienung wiederholt während des Trocknens den Raum betreten muß.

Eine besondere, neuerdings vielfach ausgeführte Art der Trocknung ist die Karbonisation, d. h. eine Trocknung angesäuerter Ware bei 80° oder 110° C, bei welchen Temperaturen die nicht stickstoffhaltigen Bestandteile des Ma-

teriales zerstört werden, so daß sie durch maschinelle Behandlung entfernt werden können. Für solche Karbonisationsanlagen eignet sich am besten der zuerst beschriebene kontinuierliche Betrieb.

Bei dem Trockenapparat von Guippert, der eigentlich zum Trocknen und Karbonisieren von Geweben bestimmt ist, aber auch vorteilhaft für andere Zwecke sich verwenden läßt, besteht die Einrichtung aus drei gemauerten Kammern A, B, C, welche durch Schiebetüren D, D getrennt sind. Diese drei Kammern bilden, wenn die Schiebetüren aufgezogen sind, eine langgestreckte Kammer; die beiden Türen E₁ und E sind aus einem die Wärme schlecht leitenden Material gefertigt. Das zu trocknende Material z. B. Holz wird auf besondere Wagen geladen und diese in die Trockenkammer eingeführt. Fig. 201 ist der Grundriß, Fig. 200 ein Längsschnitt durch den Apparat. Die Fehrerung befindet sich außerhalb des Apparates und wird, wenn derselbe zum Trocknen und Karbonisieren von Geweben dienen soll, auch zur Entwicklung von Gasen benutzt.

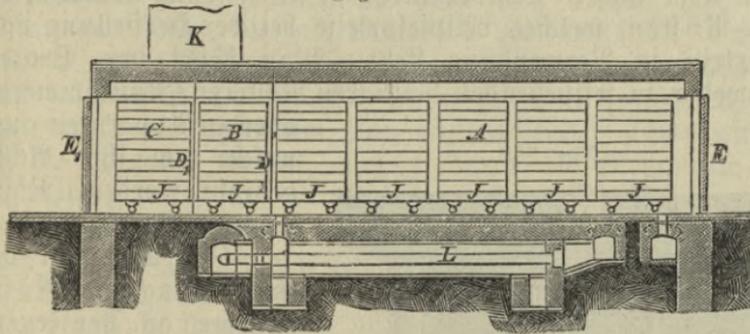
Das Feuer geht, wenn die Vorrichtung zum Trocknen dienen soll, in einen Laufkanal L, welcher als Kalorifer dient. Die Luft strömt bei J ein, streicht im Heizrohr entlang und erwärmt sich. Um die Temperatur der Luft genau auf die erforderliche Höhe zu bringen, ist eine zweite Luftströmung eingeschaltet, durch welche der heißen Luft solche von niederer Temperatur zugeführt werden kann; beide Luftzuführungen sind durch Schieber regulierbar, wodurch die genaue Regulierung der Temperatur ermöglicht wird.

Diese genau nach Wunsch temperierte Luft tritt durch die Öffnungen m in die Kammer, durch dieselbe in der Richtung nach der Türe E, sättigt sich unterwegs mit Feuchtigkeit und trocknet das Holz. Die feuchte Luft wird nach dem Kamin K abgezogen, der auch die Feuergase aufnimmt, nachdem sie die Kalorifere verlassen haben.

Bei der Trocknung von Holz teilt man den ganzen aus drei Kammern bestehenden Raum durch eine Schiebe-

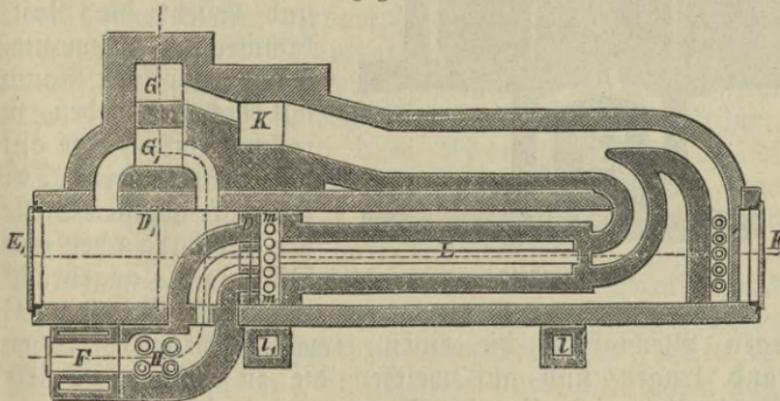
türe in zwei Abteilungen; in der ersten wird das Holz bei 30—40° C längere Zeit vorgetrocknet. Dann schiebt man die mit Holz beladenen Wagen in die zweite Abteilung

Fig. 200.



Trockenapparat von Guippert (Längendurchschnitt).

Fig. 201.



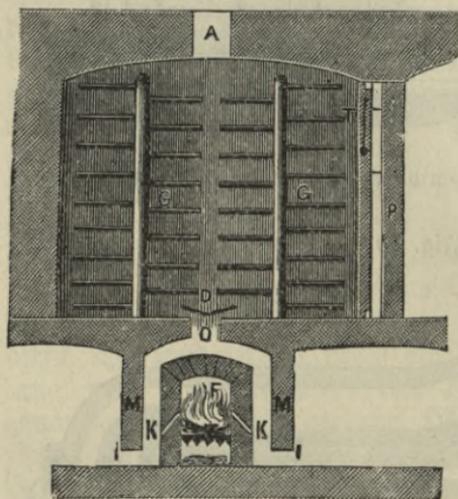
Trockenapparat von Guippert (Grundriß).

und in dieser wird die Trocknung bei 80—100° C, eventuell auch mehr, vollendet. Der Apparat bedarf nur eines geringen Aufwandes an Brennmaterial, gestattet eine genaue Regulierung der Temperatur und ist sehr einfach zu be-

dienen. Derselbe kann auch, in der entsprechenden Größe ausgeführt, zum Trocknen von Eisenbahnschwellen und von Bauholz dienen.

Einem verstärkten Trockenprozeß gleich zu achten, bei dem aber höhere Temperaturen in Anwendung kommen, ist das Rösten, welches beispielsweise bei der Herstellung von Dextrin in Verwendung steht. Man führt den Prozeß entweder in feststehenden heizbaren Räumen (Röstkammern)

Fig. 202.



Röstkammer.

oder in Apparaten aus, welche um ihre Achse gedreht werden (Rösttrommeln).

Fig. 202 gibt die Einrichtung einer Röstkammer an. Der Feuerraum F ist im Kellergeschoss unmittelbar über demselben angebracht und besteht die Röstkammer aus einem niederen gewölbten Raum mit dicken Wänden, in welchen seitlich eine gut schließende eiserne Tür P, an der höchsten Stelle der Wölbung oben eine Öffnung A angebracht ist. Auf Gestellen G

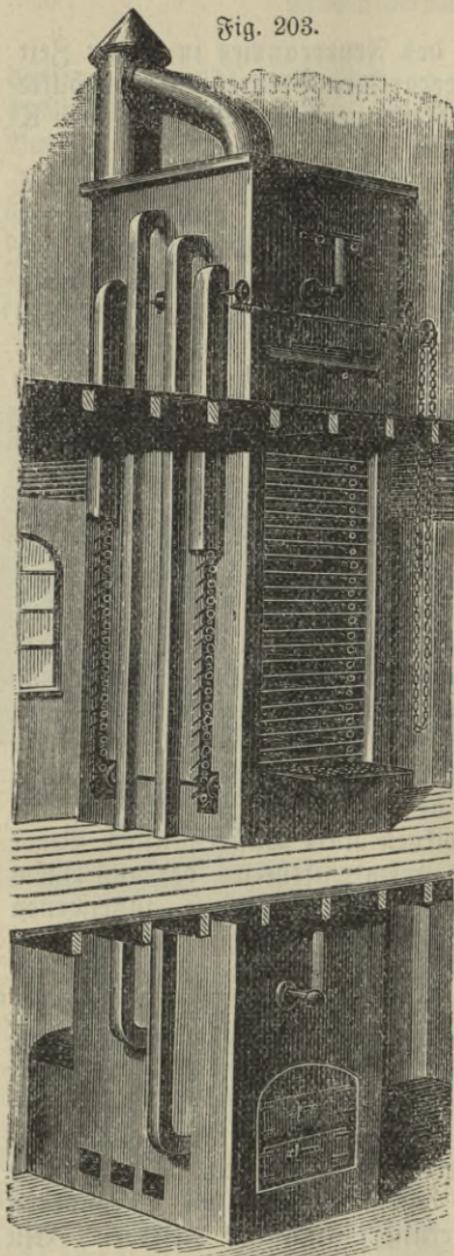
liegen Blechtafeln, die einen etwa 2 Zentimeter hohen Rand tragen und auf welchen die zu röstende Stärke ausgebreitet wird. Um die Temperatur in der Röstkammer beurteilen zu können, ist in der Tür P eine Glastafel angebracht, hinter welcher sich ein Thermometer T befindet. Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist der Feuerraum mit einem flachen Gewölbe überdeckt und kann die in demselben befindliche Hitze nur durch den Rost ein-, durch die nach abwärts gerichteten Züge K austreten. Durch das

Heizen wird das Gewölbe des Feuerraumes in kurzer Zeit so stark erwärmt, daß alle teerartigen Verbrennungsprodukte und der Ruß vollkommen verbrennen und aus den Zügen K nur glühende Luft ausströmt.

Der Feuerraum ist von einem gemauerten Mantel M umschlossen, der unmittelbar über dem Boden mehrere Öffnungen besitzt, die mit Schiebern versehen sind. Durch entsprechendes Stellen dieser Schieber kann man den Strom von kalter Luft, welcher von außen zuströmt, regulieren, so daß bei O ein Luftstrom von entsprechender Temperatur in die Kammer dringt, wo er durch die Blechplatte D gezwungen wird, sich seitlich zu verteilen. Die Öffnung A steht unmittelbar mit dem Kamin in Verbindung und kann auch an dieser Öffnung durch einen Schieber der Abzug reguliert werden. Wenn man mit dem Rösten beginnt, so kann man in den ersten Minuten der Arbeit einen sehr heißen Luftstrom geben, ohne daß ein zu Dunkelwerden des Produktes zu befürchten ist, da die Wärme sogleich von dem der Stärke noch anhaftenden Wasser entbunden wird. Sobald das Wasser verdampft ist, bemerkt man ein bedeutendes Steigen der Temperatur; sobald solche bei 170° C anlangt, müssen die Schieber so reguliert werden, daß nur mehr ein langsames Steigen des Thermometers stattfindet.

Eine Darre nach dem Adenschen Prinzip, die sich hauptsächlich zum Trocknen stark wasserhaltiger Vegetabilien eignet, besteht aus einem Luftheizer, der aus einem Feuerkasten (Ofen) und horizontal laufenden, gußeisernen Röhren gebildet wird. Diese Röhren laufen parallel miteinander; die Produkte der Verbrennung durchziehen sie, um durch den Schornstein zu entweichen. Der Zutritt der kalten, zu erhitzenden Luft geschieht durch Öffnungen nahe am Fuße der Mantelmauer zu beiden Seiten und es steigt diese Luft zwischen und um die Röhren in die Höhe, um erwärmt zu werden. Die erhitzte Luft gelangt durch eine Öffnung oben zum Luftheizraum und durch vier vertikale Röhren in den Schacht, durchzieht den mit Darrhorden angefüllten Raum und zirkuliert auch um dieselben. Ein

Fig. 203.

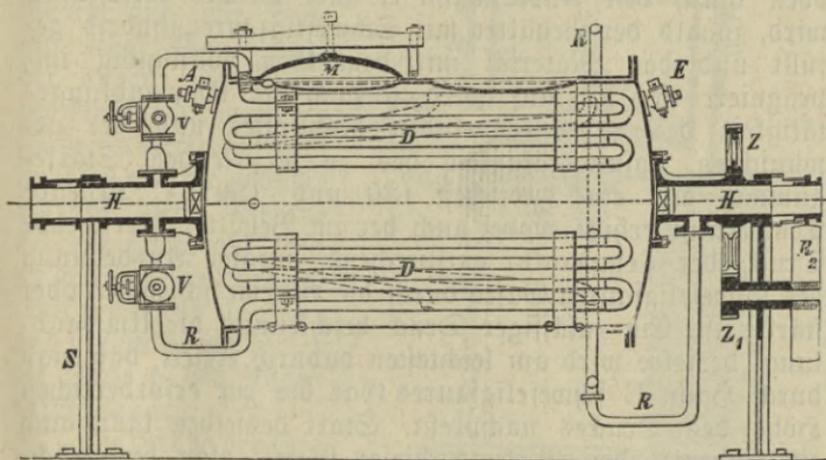


Zugrohr verbindet den oberen Teil des Dörrschachtes mit dem Feuerkasten (Ofen), wodurch die Entziehung einer bedeutenden Luftmenge aus der Schachttöffnung erfolgt, welche dem Feuerkasten zugeführt wird. Hierdurch entsteht eine rasche Luftströmung über dem zu trocknenden Material und erwärmte Luft tritt unter die Roste der Feuerung. — Der Schornstein ist mit einem Mantel umgeben, um die ausstrahlende Wärme noch nutzbar zu machen und die hierdurch erwärmte Luft dem Apparat zuzuführen. Ein Rohr verbindet den oberen Teil des Schachtes mit dem Luftheizraum, um die Hitze im Schacht gleichmäßig zu verteilen. Der Schacht, welcher auf dem gemauerten Heizraum ruht, ist aus doppelten Brettern hergestellt. Dahinein werden die Horden geschoben, welche auf Stifte einer endlosen Kette zu ruhen kommen. Diese Kette

wird durch Räderwerk bewegt, wodurch die Horden in Pausen von 6—10 Minuten, je nach der Obstsorte, hinaufbewegt werden. Wenn die zuerst eingesetzte Horde an der Entleerungstüre oben ankommt, ist der Inhalt derselben vollkommen trocken und daher auch haltbar. Der Apparat selbst erfordert eine Bodenfläche von $2\frac{1}{2} \times 2$ Meter und einen Luftraum von 9 Meter Höhe.

Der Röstapparat von Bergé besteht aus einem einfachen zylindrischen Behälter B, welcher an beiden

Fig. 204.



Röstapparat von Bergé in Brüssel.

Enden mittels Hohlzapfen H in den Ständern S drehbar gelagert ist. Im Innern des Behälters ist eine Dampfleitung D in mehreren Reihen von Röhren angebracht. Dieselbe wird durch das an einen der Hohlzapfen anschließende Rohr R gespeist und schließt durch die beiden Rohre R R, welche mit Verschlußventilen ausgestattet sind, an den anderen Hohlzapfen an, durch welchen der Dampf seinen Abzug nimmt. Die Hohlzapfen sind auch mit dampfdichtschließenden Stopfbüchsen ausgestattet. Der ganze

Behälter ist in den Ständern S mit Hilfe der Vorrichtung ZZ' und Riemenscheiben R² drehbar gelagert. Der Behälter ist mit einem leicht zu öffnenden und hermetisch verschließbaren Mannloch M und mit Ein- und Auslaßhähnen E und A für die schwefelige Säure versehen. Bei der Benutzung des Apparates füllt man den Behälter zuerst mit der Stärke oder mit dem stärkemehlhaltigen Materiale bis etwa zur Hälfte und dann mit schwefeliger Säure, und zwar von unten mittels eines vom Einlaßhahn E bis an den Boden hinabgehenden durchlochtem Rohres; hierdurch wird sämtliche im Apparat befindliche Luft ausgetrieben; sie tritt oben durch den Auslaßhahn H aus, welcher verschlossen wird, sobald der Behälter mit Schwefligsäureanhydrid gefüllt und das Material mit demselben vollständig imprägniert ist. Hierauf wird je nach der Umwandlungstätigkeit des zu behandelnden Rohstoffes und der gewünschten Lösungsfähigkeit des zu erzielenden Stärkergummis auf eine zwischen 120 und 190° C liegende Temperatur erhitzt, wobei auch der im Behälter herrschende Druck, der Temperatur entsprechend, infolge Ausdehnung des schwefeligen Gases durch die Wärme schwächer oder stärker ist. Ein zulässiger Druck beschleunigt die Umwandlung; derselbe wird am leichtesten dadurch erzielt, daß man durch Hahn E schwefeligen Gas bis zur erforderlichen Höhe des Druckes nachpreßt. Statt desselben kann auch ein anderes, die Wirkung dieses Gases nicht beeinträchtigendes Gas benutzt werden.

Die Wärmepfannen für Ölsamen- und sonstige Rohstoffe, welche zu ihrer Verarbeitung einer leichten Erwärmung bedürfen, können sehr einfach konstruiert sein und zeigt Fig. 205 das Bild einer solchen Vorrichtung. Das Gefäß cc, welches einen sehr stark nach innen gewölbten Boden besitzt, ist in einem gewissen Abstand von einem zweiten Gefäß aa mantelförmig umgeben und wird der Boden dieses Gefäßes durch eine ebene Platte gebildet. Im Mittelpunkte des Zylinders C befindet sich eine Achse p, deren Lager m ist und an welcher die Arme 11

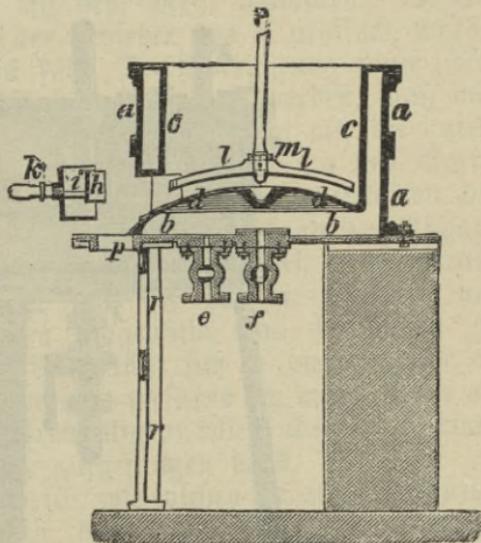
angebracht sind. Letztgenannte Vorrichtung dient, um die erwärmte Masse umrühren zu können. Das Abfallen der genügend erwärmten Samen findet durch die unten in dem Zylinder C angebrachte Öffnung statt und wird diese während des Erwärmens durch einen passend konstruierten Vorsetzer k geschlossen. Der Zufluß des Dampfes findet durch f statt, das Kondensationswasser des Dampfes läuft durch e ab.

Wie aus der Abbildung entnommen werden kann, ruhen die Gefäße auf einer Seite auf einer Mauer, auf der andern werden sie zweckmäßig durch eiserne Füße r unterstützt; man stellt dann eine größere Anzahl dieser Gefäße nebeneinander auf, läßt an der Decke eine Transmissionswelle laufen und verbindet mit dieser die Achse p der Rührvorrichtungen.

Die Größe der Gefäße e ist von der Größe der Presse abhängig und ist es angezeigt, ein Gefäß nicht größer zu machen, als daß es den Inhalt einer Presse aufnehmen kann. Wenn der Inhalt des Gefäßes genügend erhitzt ist, hält man vor die Öffnung an der Seite des Zylinders einen Presssack, zieht den Vorleger weg und fängt die heiße Masse in dem Sack auf; sie wird durch die Flügel des Rührwerkes rasch herausgeschoben.

Eine verbesserte Wärmepfanne ist in Fig. 206 im Durchschnitt abgebildet. Dieselbe besteht aus zwei zylind-

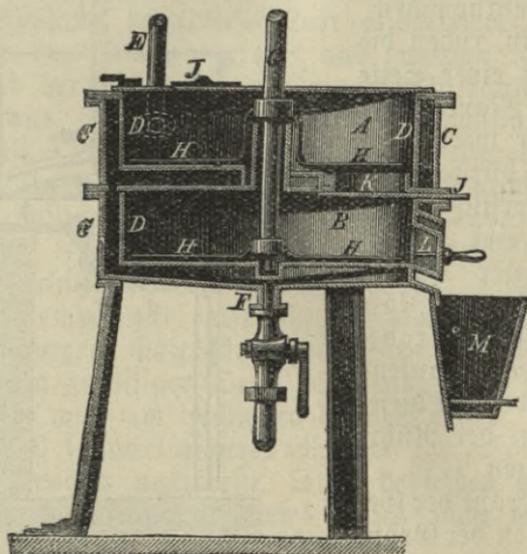
Fig. 205.



Einfache Wärmepfanne.

drischen Kammern A und B, welche übereinander angebracht sind und jede von einem Dampfmantel umschlossen ist. Der innere Raum wird mit dem zu erwärmenden Mehl gefüllt. Der Dampfzufluß findet bei E statt und strömt bei F Dampf mit Kondensationswasser ab. An der Welle G sind zwei Paare von Rührflügeln angebracht und dient diese Vorrichtung auch um das Mehl gleichmäßig

Fig. 206.



Verbesserte Wärmepfanne (Durchschnitt).

zu mischen. Nun beginnt die Arbeit damit, daß man die durch den Deckel J geschlossene Kammer mit dem zu erwärmenden Mehl füllt und durch etwa 10 Minuten in derselben beläßt, während welcher Zeit das Rührwerk bei-
läufig 300—350 Umdrehungen machen soll. Durch Öffnen des Schiebers L läßt man das vorgewärmte Mehl in die untere Abteilung fallen, in welcher es verbleibt, bis es in den Preßsack gefüllt werden soll.

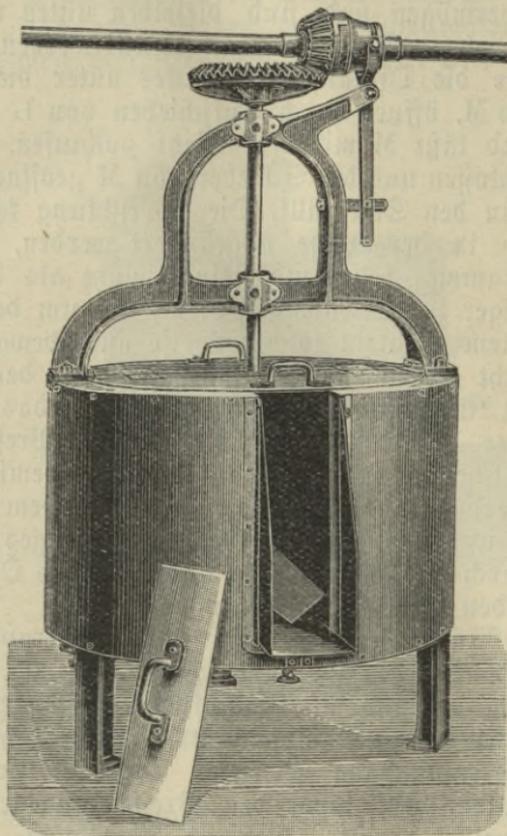
Um letzteres zu bewerkstelligen, ohne daß die Arbeiter Gefahr laufen, sich die Hände an dem heißen Mehl zu verbrennen, ist die Vorrichtung M angebracht. Dieselbe besteht aus Holzgefäßen, welche so groß sind, daß sie die zur Füllung eines Presssackes dienende Ölmehlmenge aufzunehmen vermögen und sind dieselben unten mit einem Schieber versehen. Wenn ein Sack gefüllt werden soll, hält der Arbeiter die Öffnung des Sackes unter die Klappen des Gefäßes M, öffnet durch Aufschieben von L die untere Kammer und läßt M mit dem Mehl vollaufen. Sodann wird L geschlossen und der Schieber von M geöffnet, worauf das Mehl in den Sack fällt. Die Vorrichtung kann zweckmäßig auch in der Weise abgeändert werden, daß man die obere Kammer bedeutend kleiner macht als die untere, welche weniger zur Erwärmung dient, als um den Vorrat an erwärmtem Mehl in solcher Weise aufzubewahren, daß dasselbe nicht erkalten kann. Man kann dann den Apparat unausgesetzt in Tätigkeit erhalten, so daß das Vorratsgefäß immer gefüllt ist und die für die Pressung notwendige Ölmenge jeden Augenblick aus demselben genommen werden kann. Auch läßt sich in diesem Falle am Boden des unteren (Vorrats)-Gefäßes ein enges Rohr anbringen, durch welches freiwillig ausfließendes Öl in einem untenstehenden Behälter aufgefangen wird.

Einen Wärmebottich, wie solchen Fr. Krupp-Grusonwerk Magdeburg-Buckau, baut, zeigt Fig. 207. Derselbe ist doppelwandig und mit Dampfheizung sowie mit ausrückbarem Rührwerk, Dampf- und -austrittshähnen und einem Wasserablaßhahn versehen. Diese Bottiche werden auch mitunter direkt über den Pressen angeordnet. Bei Anlagen, welche durch Wasserkraft, Petroleum- oder Gasmotoren betrieben werden, bei denen also kein Dampf zur Verfügung steht, können die Bottiche auch für direkte Feuerung eingerichtet sein.

Trockeneinrichtung für mit wasserdichtem Überzug versehene Gewebe. Die Anordnung ist zumeist so getroffen, daß die mit dem wasserdichten Überzug bestrichenen

Gewebe von der Auftragsmaschine weg sofort auf die bestimmten Aufhängerstangen aufgehängt werden, wenn sie durch einen entsprechend breiten Schlitz in der Mauer oder

Fig. 207.

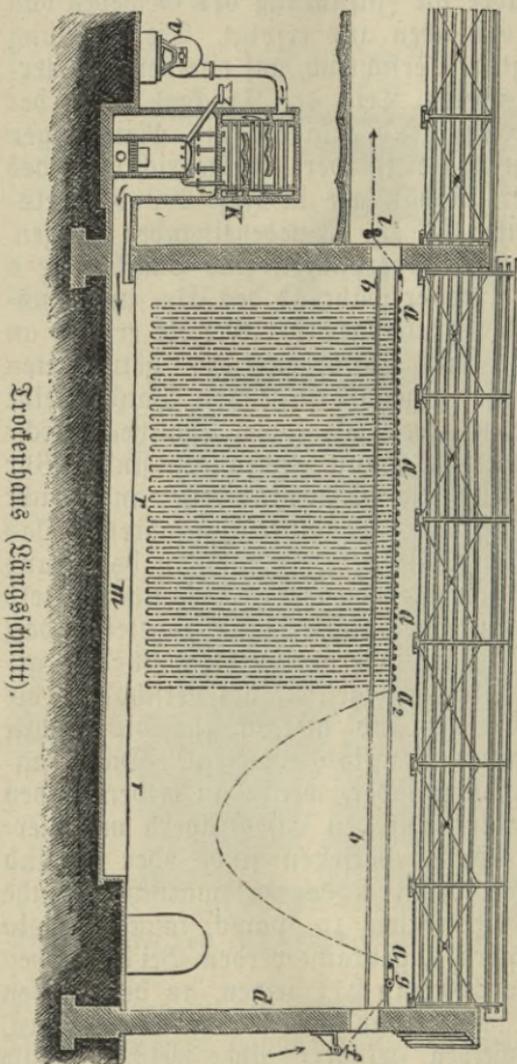


Wärmebottich von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

im Fußboden in den Trockenraum gelangt sind. Das gestrichene Gewebe hängt in dem Trockenraum in zahlreichen Bahnen je nach der Höhe des Raumes in verschiedener Länge, so daß die warme Luft an den senkrechten Flächen

entlang zieht und ihre trocknende Wirkung zu äußern vermag. In Fig. 208 ist eine solche Trockeneinrichtung ausgeführt, bei welcher aber die Zuführung des Gewebes von der Seite und nicht von oben aus erfolgt. Die Stützung der Tragstäbe a erfolgt, wie ersichtlich, auf eisernem Trägerpaare b, welche im oberen Teil des Trockenhauses, der Längsrichtung desselben folgend, gelagert sind. Meist liegen mehrere solcher Trägerpaare in der Breitenrichtung des Hauses nebeneinander, so daß wie in Fig. 209 beispielsweise drei Gewebebreiten L_1 , L_2 , L_3 nebeneinander hängen. Zwischen den einzelnen Trägerpaaren sind Laufbretter c gelegt, auf denen die Arbeiter während des Ein- und Aushängens verkehren. Das Einhängen der Gewebe erfolgt an einer Giebelwand d, das Entfernen des getrockneten Fabrikates, an der dieser gegenüberstehenden Wand. Beide Wände sind für diesen Zweck mit soviel Schlitzfenstern versehen, als Trockenbahnen im Hause vorhanden sind. Vor der Giebelwand d kann ein Schienengeleise angebracht werden, um das aufgerollte Produkt abzufahren. Das Gewebe tritt, von den Walzen fg geleitet, in das Haus ein und wird durch einen bedienenden Arbeiter mittels der Tragstäbe a_1 , a_2 auf eine solche Länge abgeteilt, daß dieselbe der doppelten Hänghöhe entspricht. Ist dies geschehen, so wird der Stab a gegen a_2 hin verschoben, bis die Faltung vollendet ist und hierauf für die nächste Faltung bei g ein neuer Tragstab eingelegt. Die Tragstäbe sind entweder Hohlzylinder, welche an beiden Enden zur sicheren Auflagerung auf den Eisenträgern mit vierseitig prismatischen Köpfen versehen sind, oder es sind zylindrische Blechrohre, deren Enden prismatische Schuhe tragen. Um an Arbeitskräften zu sparen, kann auch ein sogenannter Speiseapparat angebracht werden. Bei demselben sind, wie die Figuren 210 und 211 zeigen, an den Enden der Trockenbahnen, unmittelbar neben den Laufträgern, sechsseitige Prismenscheiben gelagert, über welche endlose Transportketten k laufen, welche mit kleinen, auf den Gliedbolzen steckenden Laufrollen über gerade Lauffschienen s

geführt werden. In Abständen gleich der doppelten Länge einer Faltung des Gewebes tragen die Bolzen noch durch



Trockenhans (Längsschnitt).

Fig. 208.

Federn n gehobene Schiebklauen m. Die eisernen Tragstäbe a enden in zylindrische Zapfen und ruhen mit diesen in U-förmig gestalteten Schienen u, welche die am Anfang der Trockenbahn gelagerten Ketten-scheiben halb-kreisförmig um-schließen und dann den Lauf-schienen s folgen. Das zu trocknende Gewebe wird mit Hilfe einer zwischen den genannten Ketten-scheiben befindlichen und mit diesen umlaufenden Hohl-walze w einge-zogen, ein Trag-stab a in die Rinne n einge-legt, dann von

der zunächst ankommenden Schiebklau m' erfaßt und in der Rinne vorwärts geschoben. Er hebt hierbei das

in der angenommenen Stellung, bis er von der folgenden, einen neuen Tragstab führenden Schiebklau bei erneuter Faltung des Gewebes bis zur Berührung des Nachbarstabes (a^3) angeschoben wird. Nach Beendigung des Trocknens wird das Gewebe mittels zweier Transportwalzen aus dem Trockenhaus entfernt und auf einer aus zwei Lauf- und einer Wickelrolle zusammengesetzten Maschine zusammengerollt. Die Beheizung des Trockenhauses erfolgt, wie in der Zeichnung angegeben, durch einen Kalorifer durch den ein Ventilator Luft bläst, worauf diese erwärmt durch die mit gußeisernen Kostplatten r abgedeckte Kanäle m in den Trockenraum streicht. Bei Dampfheizung muß die Luft ebenfalls an der tiefsten Stelle des Trockenhauses eintreten, damit sie nach der Erwärmung an den auf der Kammer- sohle liegenden beziehungsweise an den Wänden entlang geführten Dampfrohren aufwärts streichend, an dem aufgehängten Gewebe hinströmt. Der Hang, d. i. die freihängende Länge des Gewebes, ist in den verschiedenen Trockenhäusern verschieden groß und wechselt zwischen 6 und 12 Meter; nach ihm richtet sich die Höhe des Trockenhauses, da man das untere Ende der Hänge 800 bis 1000 Millimeter vom Fußboden abstehen läßt, oben unter dem Dach aber soviel Raum gewähren muß, daß die Arbeiter ungehindert verkehren können. Welchen Einfluß die Hängelänge eventuell auf die Güte des Fabrikates auszuüben vermag, ist noch zu untersuchen und kann von vornherein nicht entschieden werden, weil einerseits die in den verschiedenen Höhen herrschenden ungleichen Temperaturen den Verlauf des Trockenprozesses beeinflussen, andererseits es darauf ankommt, welche Wirkung die Belastung der oberen Querschnitte jedes einzelnen Hanges und das Gewicht des darunter hängenden Materiales auf die Festigkeitseigenschaften des Fabrikates ausübt. Bezüglich der Temperatur ist zu bemerken, daß dieselbe bei richtiger Anlage der Heizapparate und Wärmequellen für die das Trockenhaus durchströmende Luft nur mäßigen Schwankungen unterworfen ist.

Komprimiervorrichtungen.

Pulver- und körnerförmige Materialien, insbesondere Erzeugnisse der chemischen Industrie, werden schon seit längerer Zeit der Handlichkeit, leichteren Verpackung und des gefälligeren Aussehens halber in feste Form gebracht, welche es gestattet, solche wieder leichter oder schwieriger zu zertheilen, doch hat das Komprimieren, wie man den Vorgang nennt, erst in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen, welcher auch in Anbetracht der großen Vorzüge, die dieses Verfahren für die Herstellung von Massenartikeln bietet, gerechtfertigt erscheint. Zu den bereits genannten Vorteilen kommen noch die größere Haltbarkeit, die Vereinfachung und Verbilligung in der Fabrikation, so daß man von dem bisherigen Verfahren des Ausstechens einer Teigmasse oder Gießens in Formen absieht und nur mittels automatischer Maschinen, welche selbsttätig aus pulverigen, trockenen oder schwach gefeuchteten Massen die gewünschten Preßlinge formen, auf trockenem Wege herstellt. Hierzu kommt noch der ganz außerordentliche Vorzug, daß das Trocknen, welches oft bedeutende Schwierigkeiten verursacht, ganz in Wegfall kommt und außerdem der Käufer mit jedem einzelnen Stück ein genaues und fast immer gleiches Gewicht erhält. So haben sich die Komprimiervorrichtungen in die vielseitigen Industriegebiete der chemischen und technischen Branche Eingang verschafft und die Zahl der Präparate, welche in komprimierter Form auf den Markt kommen, wächst stetig. Insbesondere sind es hunderte von Arznei- und Nährmitteln, Mineralsalzen, Farben, Ultramarinwürfel, Waschblau-tabletten, Duftträger, Badetabletten, Naphthalinkugeln, Konserven, Graphitblöcke, Stärketafeln, dann aber insbesondere in enormen Mengen Brennmaterialbriketts, (Kohlen, Säge- und Hobelspäne), welche sich in komprimierter Form bei den Konsumenten eingebürgert haben.

Die automatische Zwillingsskomprimiermaschine „Ideal“ der Firma Dührings Patentmaschinen-Gesellschaft in Berlin SO (Fig. 212), das Produkt langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiete solcher Maschinen, vereint eine hervorragende Leistungsfähigkeit und Solidität mit einer vielseitigen Verwendbarkeit.

Wie der Name Zwillingssmaschine schon besagt, verrichtet diese eine Maschine die Arbeit von zwei Maschinen der bisherigen Systeme. Es können nämlich auf dieser Maschine zu gleicher Zeit zwei verschiedene Materialien in Preßlinge verschiedener Größe und Form verarbeitet werden, was dadurch erreicht wird, daß die Kompression durch zwei Preßercenter verrichtet wird, während die genaue Dosierung der Materialien in die beiderseitigen Füllöffnungen durch einen Füllkasten geschieht, welcher aus zwei Behältern zur Aufnahme der zu pressenden Substanzen besteht. Die fertigen Tabletten werden getrennt über zwei Gleitrinnen in die Vorratsnäpfe abgeworfen. Die Leistung der Maschine kann noch dadurch vervielfacht werden, daß man die Stempelanzahl auf jeder Seite, je nach deren Durchmesser, bis zu zehn vermehrt, was einer täglichen Leistung von circa 400.000 Tabletten entspricht; trotzdem ist der Arbeitsgang der Maschine infolge der mit dem Zwillingssystem in engem Zusammenhange stehenden sinnreichen Anordnung der Füllvorrichtung ein äußerst ruhiger und fast geräuschloser. Handhabung und Bedienung der Maschine sind äußerst einfach, die Härte der Tabletten sowohl als auch deren Gewicht durch einen Handgriff einstellbar und verstellbar, die Matrizen für verschiedene Größen leicht auswechselbar.

Besondere Konstruktionsneuerungen sind angebracht für die saubere Herstellung von Preßlingen aus Substanzen elastischer, klebriger und stark schmirgelnder, stumpfer Beschaffenheit; für die glatte Ausstoßung der letzteren sorgt eine unter speziellem Patentschutz stehende automatische Schmiervorrichtung der Ausstoßstempel. Eine weitere wertvolle Neuerung ist die Möglichkeit, auf dieser Maschine

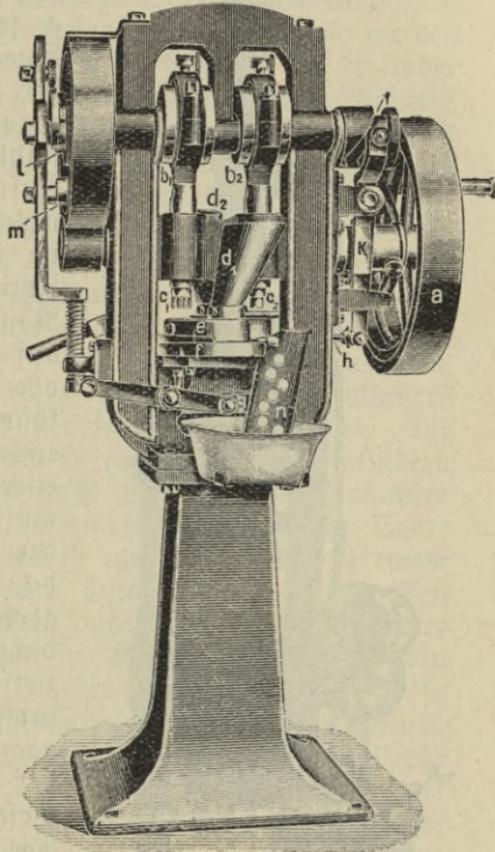
vermittels sinnreich konstruierter Matrizen Kugeln von genau runder Form in großen Mengen herzustellen. So wurden z. B. Idealmaschinen geliefert, welche eine tägliche Leistung von 330.000 Naphthalinkugeln à 3 Gramm auf trockenem Wege produzieren.

Die Idealmaschine wird in 2 Größen gebaut, Modell A für Tabletten bis 40 Millimeter Durchmesser, Modell B für Preßstücke bis 90 Millimeter Durchmesser und 200 Gramm Gewicht.

Die nebenstehend abgebildete Maschine stellt eine „Ideal Modell A“ dar, welche, auf der einen Seite einsteppelig eingerichtet, eine 40 Millimeter Tablette, auf der andern Seite mit 4 Stempeln 4 Tabletten von 10 Millimeter Durchmesser gleichzeitig bei jedem Druck, deren sie 30—40 in der Minute macht, herstellt.

Eine Komprimiervorrichtung für teigige Massen mit gleichzeitiger Trocknung ist in Fig. 213 zur Anschauung gebracht.

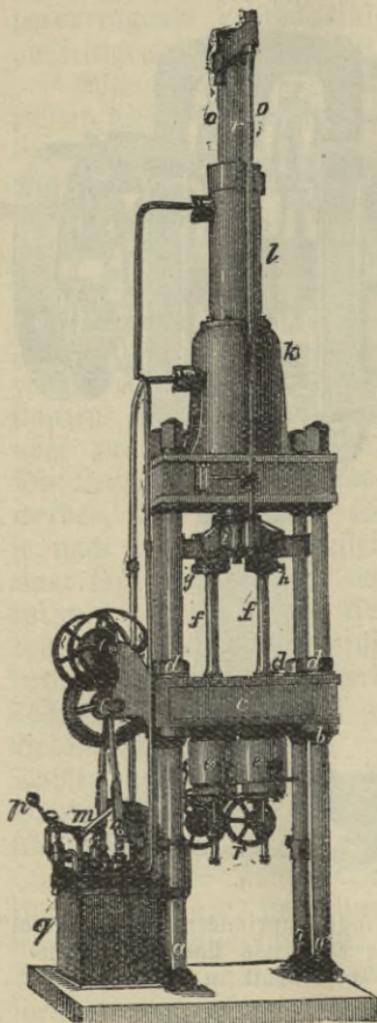
Fig. 212.



Zwillingskomprimiermaschine „Ideal“
der Dührings Patentmaschinen-
Gesellschaft in Berlin SO.

Sie besitzt eine schwere eiserne Fundamentplatte, worin die vier eisernen Säulen a eingelassen und durch Zement verbunden sind, auf deren Kapitälen b das Querstück c

Fig. 213.



Komprimiervorrichtung
für teigige Massen.

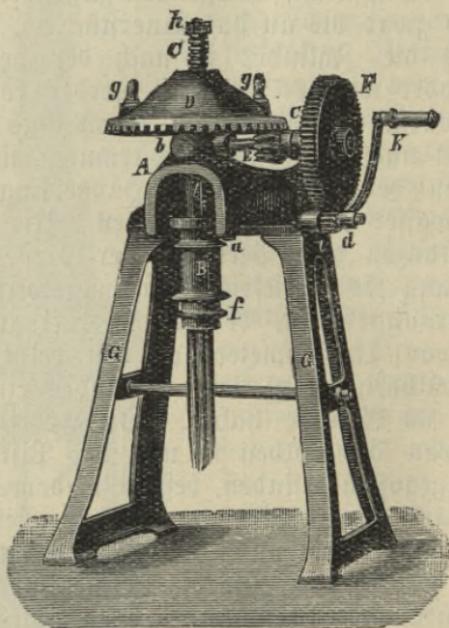
mittels gußeiserner Muttern d festgeschraubt ist. Dieses Querstück bildet den Träger der beiden an demselben angegossenen, nebeneinander befindlichen Zylinder für die Aufnahme der Masse e, in welchem die Modelle auf einem im inneren unteren Teil der Zylinder angegossenen starken Rand zu sitzen kommen und auf diese Weise leicht nach oben herausgenommen werden können oder sich auch wieder einsetzen lassen. Die gußeisernen Kolben oder Stiefel ff müssen genau auf die Bohrung der Zylinder abgedreht sein, da sonst beim Pressen bei geringster Ungleichheit (Undichtheit) sich die Masse zwischen durch nach oben pressen würde. Es ist deshalb nach langem Gebrauch insofornge der Abnutzung notwendig, diese Kolben erneuern zu lassen. Die Kolben oder Stiefel sind mittels doppelter Bolzenscharniere derart an das in vertikaler Richtung sich bewegende und mit Führungen i e versehene Querstück befestigt, daß man durch das Heraus-

bringen der vorderen Stifte g und h die Kolben schräg stellen kann. Es ist dies notwendig, um ungehindert die Masse wie auch die Modelle einsetzen zu können und ebenso das Reinigen der Zylinder leichter zu bewerkstelligen. Eine gründliche Reinigung von unten zu erzielen wäre unmöglich, da gerade oberhalb des Modellaufsatzes die Masse an den Wandungen des Zylinders hängen bleibt. Die Zylinder selbst sind mit dampfdicht schließenden gußeisernen Mänteln umgeben, und zwar bis an das Querstück ei, da während des Betriebes die Zylinder je nach der herzustellenden Masse mehr oder weniger erwärmt werden können.

Die Erwärmung kann auch durch Gas oder Glührollen erfolgen und bei Dampferwärmung sind an den unteren Teilen der Dampfmäntel Hähne angebracht, um das Kondenswasser ablassen zu können. Um die komprimierten Substanzen beim Verlassen der Presse abzukühlen, ist am Ausgang des Stiefels beziehungsweise Zylinders ein Ventilator angebracht, der frische Luft zuführt. Die Anbringung von Thermometern an den beiden Zylindern ist sehr vorteilhaft, da zu heiße Zylinder ein Verstopfen der Modelle im Gefolge haben. Die Arbeit des Querstückes i, woran die Kolben ff und der Piston in einem Stücke sich angegossen befinden, besteht in dem Durchpressen der Masse, und zwar wird durch Inbetriebsetzung der beiden Presspumpen m und n das Druckwasser in den Presszylinder k befördert. Ist die Masse durchgepresst, so wird durch ein an der Presspumpe angebrachtes Triebventil das Wasser durch selbsttätigen Ablauf aus dem Presszylinder k entfernt und die hydraulische Pumpe befördert das Wasser in den oberen Presszylinder l. Da nun der obere Piston r mittels Zugstangen o an dem Querstück i des unteren Piston befestigt ist und durch den Wasserdruck der obere Piston nach oben gepresst wird, so nimmt derselbe dadurch den Arbeits- oder Presspiston des Kolben mit in die Höhe, welcher Aufgang in beschleunigter Weise vor sich geht. Das Wasser der beiden Presszylinder entleert sich immer wieder in das Reservoir q der Presspumpen,

so daß ein Erneuern desselben nur von Zeit zu Zeit notwendig wird. Das Reinigen des Reservoirs q hat monatlich wenigstens zweimal zu geschehen, da das kontinuierlich arbeitende Wasser aus den Preßzylindern Fettrückstände, Sand usw. mit sich führt und durch diese Verunreinigung eine größere Abnutzung der Preßpumpen, Ventile und

Fig. 214.



Kleine Teigkomprimiermaschine.

Lederdichtungen in den Preßzylindern erfolgen würde. An der Preßpumpe befindet sich ein Steuerhebel p, mit welchem ein Mann die Presse vollständig in seiner Gewalt hat und kann man durch einfache Bewegung desselben die Presse auf- und abwärts laufen lassen oder sofort zum Stillstand bringen.

Eine Komprimiervorrichtung ist auch die in Fig. 214 abgebildete Presse für teigige Produkte, welche in Form

selbst feinsten Fäden von der Maschine geliefert werden. Der Gang der Arbeit mit dieser Presse ist kurz folgender:

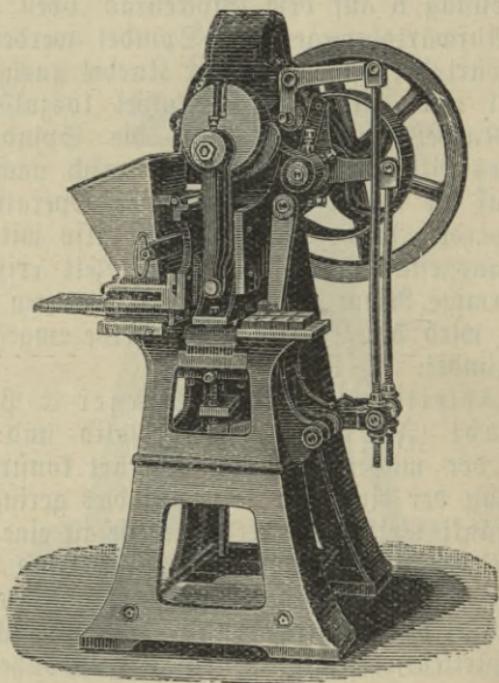
Nach erfolgter Füllung und Einsetzung des Teig= hafens B wird zunächst die Spindel C durch Drehen des Glockenrades an den Griffen g so weit nach abwärts bewegt, bis es zu schwer geht; dann wird die Kurbel K eingerückt und die Pressung fortgesetzt, und zwar so lange, bis die Stellung h auf dem Glockenrad oben leicht auf= sitzt. Zum Aufwärtsbewegen der Spindel werden zunächst einige Rückwärtsdrehungen mit der Kurbel ausgeführt, um die Spindel und damit den Stempel loszulösen, dann wird die Kurbel ausgerückt und die Spindel mittels Drehung des Glockenrades vollends rasch nach oben bewegt, worauf die Presse zu einer neuen Operation wieder gebraucht werden kann; die Presse ist also mit rascherem Rückgang ausgestattet, wodurch viel Zeit erspart wird. Die kreisförmige Rinne f dient zum Erwärmen des Teig= hafens und wird der Spiritus in dieselbe eingegossen und dann angezündet.

Die Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt (Fig. 215) ist sehr solid und nach den Prinzipien der modernen Technik derart konstruiert, daß die Abnutzung der einzelnen Teile auf das geringstmögliche Maß beschränkt bleibt. Die Arbeitsweise ist eine rein auto= matische, indem die Maschine das Füllen und Abstreichen der Matrize, das Pressen der Tafelchen, das Herausstoßen derselben aus der Matrize und das Wegschieben der fertigen Tabletten selbsttätig besorgt. Es ist daher auch nur eine Person zum Einfüllen der Masse in den Trichter und eine zweite zum Wegnehmen der fertigen Tabletten erforderlich, welche letztere aber eventuell dadurch erspart werden kann, daß man die Tabletten auf ein sogenanntes Transport= tuch leitet, das sie direkt zu der einpackenden Arbeiterin führt. Da die Matrize weder zum Einfüllen der Masse, noch zum Herausnehmen der Tabletten aus der Maschine entfernt werden muß, was bei vielen derartigen Pressen der Fall ist, und da die Arbeiter während des Betriebes

an Stempel und Matrize überhaupt nichts zu tun haben, so sind Unglücksfälle bei sonst richtiger Behandlung durchaus ausgeschlossen.

Die Presse kann sowohl für rechteckige wie auch runde und mehreckige Tabletten eingerichtet und zur Herstellung

Fig. 215.

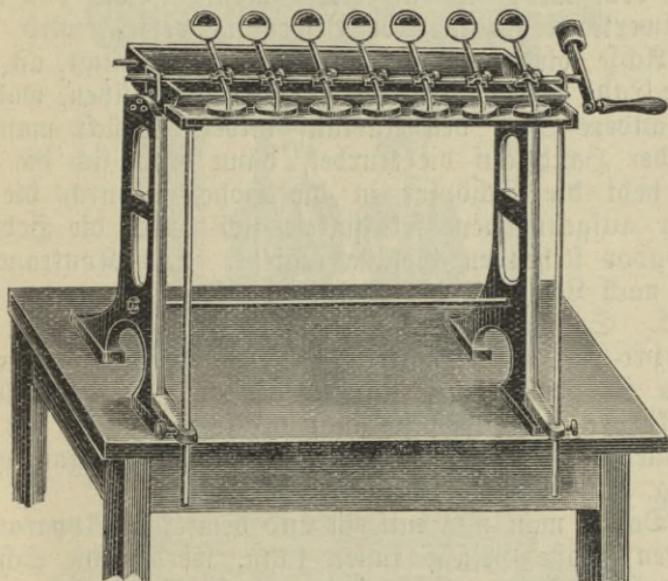


Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

verschiedenartiger Tabletten auf ein und derselben Maschine mit den entsprechenden Extramatrizen und Stempelgarnituren geliefert werden. Die Füllhöhe der Matrize beträgt für die schwersten Tabletten im Maximum 50 Millimeter und kann für leichtere Tabletten entsprechend reduziert und reguliert werden. Die Höhe und das Gewicht der gepressten

Tabletten sind von der Dichtigkeit und dem spezifischen Gewichte der Masse, sowie von dem erforderlichen Druck abhängig. In der Regel werden mit der Maschine zwei Tabletten à 30 Gramm oder à 46 Gramm pro Hub gepreßt. Wenn erforderlich, kann die Maschine beziehungsweise die Matrize auch mit Heizvorrichtung versehen werden.

Fig. 216.



Feststehende Füllmaschine, für Dosen eingerichtet, von August Zernsch in Wiesbaden.

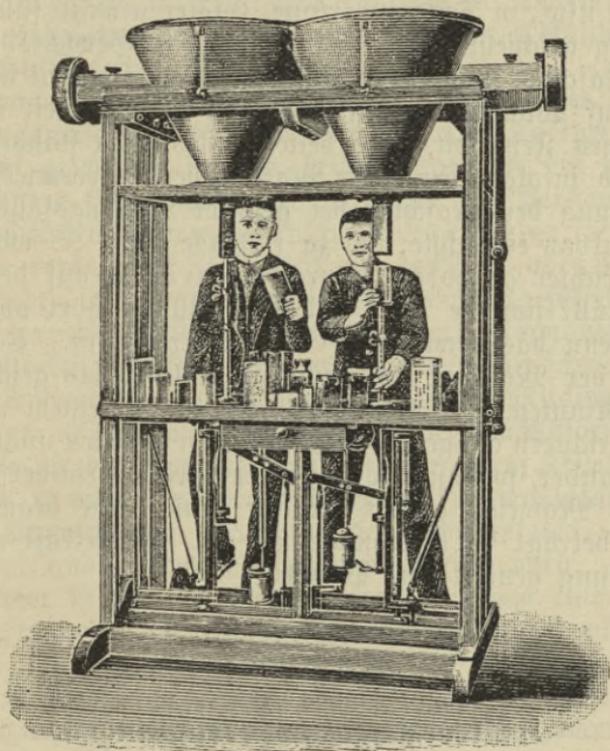
Die Universalfüllmaschine zum massenweisen Füllen von Flaschen, Gläsern, Dosen usw. entspricht einem weitgehenden Bedürfnis und macht die Klagen verstummen, die man allgemein beim Abfüllen größerer Mengen der verschiedensten Gefäße vernimmt. Wie mühselig diese Arbeit ist, kann nur der ermessen, der sich mit dem besagten Abfüllen beschäftigt hat.

Langsames Fortschreiten, ungleichmäßiges Füllen, unsaubere Arbeit, größerer Materialverlust und Kostspieligkeit sind die Übelstände des Abfüllens von Hand, die alle durch die Benutzung der umstehend in Fig. 216 beschriebenen Maschine behoben werden. Die Maschine besitzt einen muldenförmigen Trog zur Aufnahme der Flüssigkeit, des Fettes u. dgl. Der Trog wird entweder aus verzinnemtem oder emailliertem Eisen oder aus Kupferblech gefertigt. Über dem Troge ist eine Achse montiert, die von einem Hebelwerke in oszillierende Bewegung versetzt wird. Auf diese Achse wird nun eine Anzahl Heber befestigt, an deren einem Ende in den Trog reichende Schöpfer sitzen, während das andere Ende den Auslauf bildet. Drückt man nun mit der Hand auf die Kurbel, dann dreht sich die Achse und hebt die Schöpfer in die Höhe, wodurch die von diesen aufgenommene Flüssigkeit sich durch die Heber in die davor stehenden Gefäße ergießt. Das Kontragewicht zieht nach Loslassen des Hebels die Schöpfer in den Trog zurück. So viele Heber vorhanden, so viele Gefäße kann man pro Hub auf einmal füllen. Da die Schöpfer jedesmal genau so groß angefertigt werden wie die zu füllenden Hohlkörper, so können sie auch nur so viel fassen, als diese aufzunehmen vermögen und füllen solche daher ganz gleichmäßig, ohne daß ein Tropfen überläuft.

Damit man nun mit ein und demselben Apparat verschieden große Gefäße füllen kann, werden die Schöpfer nur auf die Heber gesteckt, können daher leicht abgenommen und durch andere ersetzt werden. Es empfiehlt sich aber, nicht ganz große und kleine Gefäße mit ein und derselben Maschine zu füllen. Bei Fetten und ähnlichen Stoffen wird die Maschine fahrbar geliefert. Diese Rollen laufen auf Schienen, welche man auf langen Tischen befestigt. Zwischen dieselben stellt man nun die Dosen reihenweise dicht hintereinander. Man fährt die Maschine, am Anfang beginnend, nun über den Dosen hin und drückt über jeder Dosenreihe den Hebel nieder, wodurch diese gefüllt wird. Bis man die letzten Reihen gefüllt hat, sind die ersten schon

so weit erkaltet, daß man die Dosen entfernen kann, ohne den Inhalt zu verschütten. Es ist dies ein ganz hervorragender Vorzug, den jeder Fachmann zu würdigen weiß, um so mehr, als diese fahrbare Maschine infolgedessen

Fig. 217.



Automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian
in Lichtenberg-Berlin.

viel leistungsfähiger als die stabile, bei der das Auswechseln der Flaschen viel Zeit absorbiert. Soll das Fett während des Füllens warm gehalten werden, dann ist eine Maschine mit doppelwandigem Kupfertrog zu wählen,

dessen Mantel mit heißem Wasser gefüllt wird. Besondere Wünsche werden nach Möglichkeit berücksichtigt.

Die automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian in Lichtenberg-Berlin O (Fig. 217) dient dem Zwecke, pulverförmige oder feinkörnige Materialien, wie Kakao, Cichorie, Backpulver, Soda, Chlorkalk, Seifenpulver, Farben usw., in Düten, Kartons, Gläser usw. zu füllen. Die Füllung geschieht genau, also ohne jede Gewichtsdivergenz. Die Maschine füllt aber nicht nur genau, sondern sie stopft auch auf Wunsch die Pakete zc. zu gleicher Zeit in jeder beliebigen Festigkeit, sie arbeitet vollkommen staubfrei und es wird infolgedessen jeder Materialverlust vermieden. Die Bedienung der Maschine bei größter Leistungsfähigkeit ist die denkbar einfachste; die zu füllende Düte zc. wird über den Trichter geschoben. Durch einen Druck auf den Fußhebel füllt sich die Düte und die Füllung hört von selbst auf, wenn das gewünschte Gewicht erreicht ist. Das Einstellen der Maschine auf verschiedene Gewichte geschieht in zwei Minuten. Die Maschinen werden mit einem und mit zwei Trichtern ausgeführt; die letzteren arbeiten unabhängig voneinander, so daß also mit jedem Trichter ein verschiedenartiges Material gefüllt werden kann. Die beanspruchte Kraft beträgt $\frac{1}{4}$ beziehungsweise $\frac{1}{2}$ Pferdekraft und zur Bedienung genügt eine Person.

Kälteerzeugungsvorrichtungen.

Neben den eigentlichen Eismaschinen, welche durch Gefrierenlassen von Wasser (gewöhnlichem, destilliertem oder destilliertem und entlüftetem) Kunsteis in Tafeln und Blöcken erzeugen, welches zu Genuß- und Kühlzwecken dient, kennen wir auch sogenannte Kälteerzeugungsmaschinen, das sind Vorrichtungen, durch welche Eis, Kälte, kaltes Wasser oder trockene kalte Luft erzeugt wird, wie solche

für viele Industrien und Gewerbe erforderlich sind. In Brauereien dienen Kälteerzeugungsmaschinen zur Würze- und Schwimmerkühlung, sowie zur Luftkühlung in den Gär- und Lagerkellern, in Schlachthöfen und Schlächtereien zur Kühlung der Luft behufs Konservierung von Lebensmitteln, in Schokoladefabriken zur Abkühlung der Schokolade- und Kakaomassen, in chemischen Fabriken zur Durchführung von Kristallisationsprozessen, zum schnellen Abkühlen von heißen Flüssigkeiten, Fetten usw.

Dem Konstruktionsprinzip nach können die Kälteerzeugungsmaschinen in Absorptions- und Kompressionsmaschinen geschieden werden, beiden liegt aber ein gleiches physikalisches Gesetz zugrunde: daß eine zur Verdampfung einer Flüssigkeit notwendige Wärmemenge wieder frei wird, wenn die verdampfte Flüssigkeit aus der Gas- oder Dampf- form wieder in den flüssigen Zustand zurückgeführt wird. Die Absorptionsmaschinen arbeiten mit Ammoniak als Kälteflüssigkeit, die Kompressionsmaschinen mit schwefeliger Säure, Ammoniak, Kohlensäure oder einer Mischung von schwefeliger Säure und Kohlensäure. Bei den Absorptionsmaschinen ist die Ammoniakflüssigkeit in einem Kessel, wird auf 130° C erhitzt und tritt dann als Ammoniakgas mit 8—10 Atmosphären Druck in den Kondensator, wo es verflüssigt und in den Verdampfer geleitet wird. Dieser Verdampfer ist mit einer Rohrspirale, die von einer nicht leicht gefrierenden Flüssigkeit, zumeist Chlorkalziumlösung, umspült wird und in welcher die zu kühlenden Substanzen in Behältern liegen oder hängen, versehen. Die Chlorkalziumlösung gibt ihre Wärme an die Ammoniakflüssigkeit ab, diese geht wieder in Gasform über, tritt in ein Gefäß, in welchem sich die aus dem ursprünglichen Kessel entnommene, gekühlte, sehr verdünnte Ammoniaklösung befindet, wird hier absorbiert und wieder zum Verdampfen gebracht, indem sie von neuem erhitzt wird.

Die Absorptionsvorrichtungen haben sich nicht einbürgern können, weil der Verbrauch an Ammoniak ein sehr bedeutender ist und eine Zersetzung desselben bei der erfor-

derlichen hohen Temperatur unvermeidlich ist, dagegen sind die Kompressionsmaschinen vielfach in Gebrauch. Sie besitzen auch noch den Vorteil, daß die zur Abkühlung gebrachte Flüssigkeit, wenn sie nur als Träger der Kälte für andere Zwecke dienen soll, auf weitere Strecken transportiert werden kann, um an beliebigen Orten die Kälte abzugeben.

Die Kältemaschinen von C. G. Haubold jun. in Chemnitz sind Kompressionsmaschinen, in welchen durch Verdampfung flüssiger Gase und Wiederverflüssigung derselben durch Kompression mit darauffolgender Abkühlung Kälte erzeugt wird.

Im wesentlichen besteht eine solche Maschine aus drei Teilen:

1. dem Verdampfer oder Refrigerator (bei Eismaschinen dem Eisgenerator), in welchem Kälte erzeugt wird. In demselben befinden sich schmiedeeiserne Rohrspiralen, die beständig von einer Salzlösung umspült werden. Durch ein Regulierventil treten die flüssigen Gase in die Rohrschlangen ein, verdampfen daselbst und entziehen die hierzu nötige Wärme der umgebenden Flüssigkeit, fühlen dieselbe somit ab, die entwickelten Dämpfe werden dann von

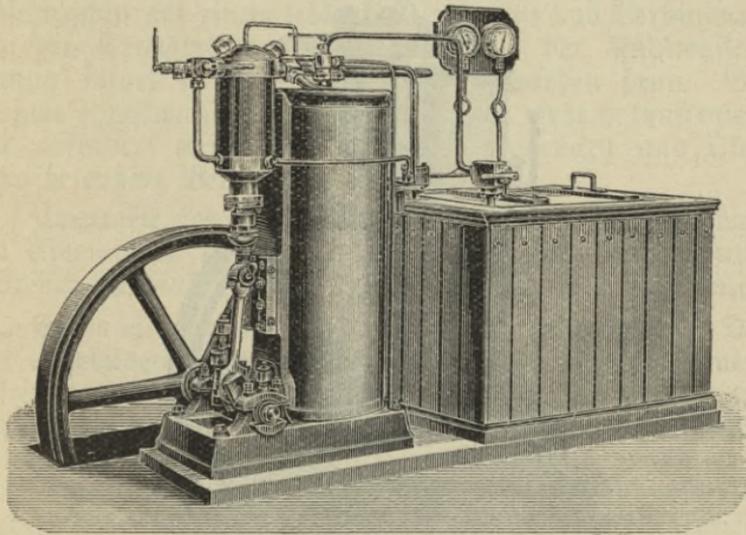
2. dem Kompressor (Saug- oder Druckpumpe) angesaugt, komprimiert und nach

3. dem Kondensator gedrückt.

In demselben befinden sich gleichfalls aus einem Stück hergestellte schmiedeeiserne Rohrspiralen, die von ständig zufließendem Kühlwasser umgeben sind. Die komprimierten Dämpfe werden darin durch Abkühlung bei gleichzeitig herrschendem Druck verflüssigt. Das zurückgewonnene flüssige Medium strömt dann wieder durch das Regulierventil nach dem Refrigerator, um dort von neuem zu verdampfen und abkühlend zu wirken. Die Gase vollführen also einen vollständigen Kreislauf in der Maschine und findet durch den Prozeß selbst ein Verbrauch von Gasen nicht statt.

Kohlenjäurekühlmaschine für Kleinbetrieb. Die Maschine eignet sich vorzüglichst für alle Fälle, wo kleinere Räume auf niedriger Temperatur gehalten werden sollen respektive eine Abkühlung von Waren behufs Konservierung vorzunehmen ist. Bei derartigen Anlagen wird die Anordnung in der Weise getroffen, daß unter Wegfall des Refrigerators und einer Salzwasserzirkulationspumpe die

Fig. 218.

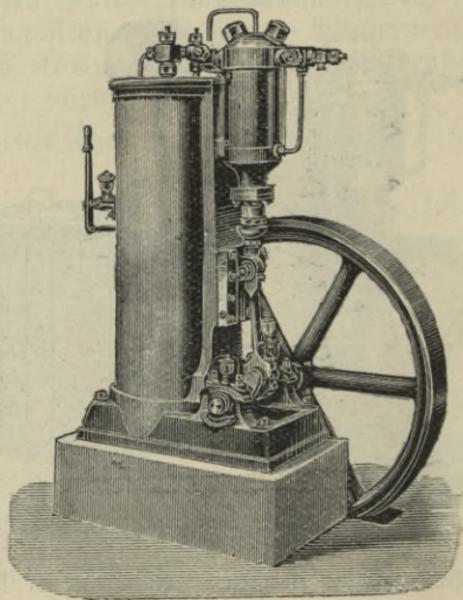


Kohlenjäurekühlmaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold
in Chemnitz.

Verdampferrohre direkt in die zu kühlenden Räume gelegt und je nach der Art der Verwendung der Kälte entweder an der Decke, an den Wänden oder auch in Apparaten etagenförmig angeordnet werden. Eine solche Anlage besteht demnach nur aus dem Kompressor mit Kondensator auf einer Grundplatte montiert (circa 1 Quadratmeter Raum einnehmend) und dem in den Kühlräumen selbst vorgesehenen Verdampferrohrsystem. Die Aufstellung des Kom-

pressors mit Condensator kann in irgendeinem zur Verfügung stehenden Raume, in welchem Transmission vorhanden ist oder leicht gelegt werden kann, und in beliebiger Entfernung vom Kühlraume erfolgen, ohne daß dies nachteilig auf das ökonomische Arbeiten der Anlage einwirkt, denn die Kälteerzeugung geht erst im Kühlraume selbst vor sich.

Fig. 219.



Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold
in Chemnitz.

Zum Betriebe einer solchen Maschine ist nur eine sehr geringe Kraft erforderlich und ist die Wirkungsweise, da die Kälteabgabe direkt ohne Vermittlung einer Salzsäurelösung geschieht, eine außerordentlich intensive. Man erzielt auch mittels der Kühlmaschinen eine bedeutend günstigere Temperatur, und vor allem eine bessere, für den

jeweiligen Zweck geeigneterer Luftbeschaffenheit, als dies bei Kühlung mittels Natureis der Fall ist.

Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb (Fig. 219). In kurzer Zeit haben diese Eismaschinen den ungetheilten Beifall aller Interessenten gefunden und ist der Grund hierzu lediglich die einfache und vervollkommnete Art der Eisbereitung. Die komplette Maschine, bestehend aus Kompressor, Kondensator und Eisbildner (Generator), wird fertig auf einer Grundplatte montiert geliefert, so daß dieselbe nach Anschrauben auf einem leichten Fundament und Verbindung mit der Transmission sowie Anschluß der Kühlwasserleitung sofort in Betrieb genommen werden kann. Bei größter Zweckmäßigkeit ist die Maschine einfach konstruiert und erfordert außer dem Ein- und Ausrücken und Olen keine besondere Bedienung.

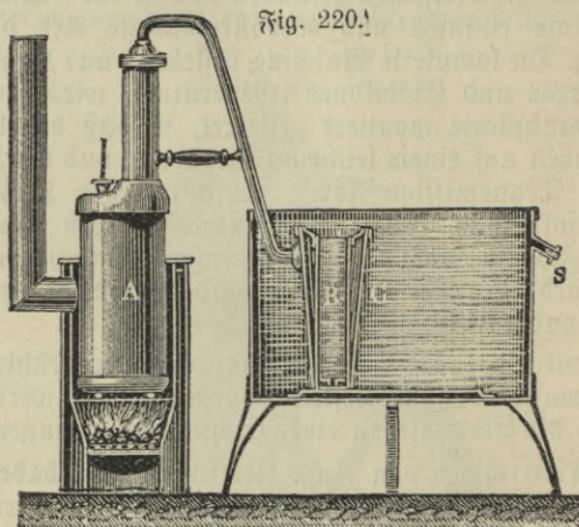
Eventuell kann die Kombination einer Kühlmaschine mit Eismaschine ohne weiteres vorgenommen werden und stellt sich die Einschaltung eines Eisgenerators äußerst billig.

Eismaschine von Aug. Zensch in Wiesbaden. Die hier abgebildete Eismaschine (Fig. 220), die in einer dauerhaften vervollkommeneten Konstruktion geliefert wird, dient dazu, in kurzer Zeit mit wenig Mühe und ohne nennenswerte Betriebskosten Eis oder auch kaltes Wasser zu produzieren und eignet sich wegen der einfachen Behandlungsweise besonders zur Aufstellung in Apotheken, Laboratorien, Krankenhäusern, auf Schiffen u. Jeder Apparat enthält eine Füllung Salmiakgeist, die auf lange Zeit zur Eiszerzeugung Verwendung findet, ohne daß sie verstärkt oder erneuert zu werden braucht. Die Heizung des Kessels geschieht am besten mit Holzkohle, es kann aber auch anderes Brennmaterial dazu verwendet werden und es ist der Verbrauch davon ein außerordentlich geringer, z. B. rechnet man für $1\frac{1}{2}$ Kilogramm Eis $\frac{1}{2}$ Kilogramm Holzkohlenverbrauch.

Diese Maschinen werden nur mit geschweißten Gefäßen geliefert, welche die genieteten an Haltbarkeit wesentlich übertreffen und wird für eine einfache, dauerhafte

Konstruktion derselben, verbunden mit leichter und gefahrloser Behandlungsweise bei verschwindend geringen Betriebskosten, garantiert.

Die größeren Maschinen sind für Dampfheizung ein-



Eismaschine von August Zemisch in Wiesbaden.

gerichtet und es wickelt sich der Prozeß durch Anwendung von Dampf zum Heizen des Kessels schneller ab als bei direkter Feuerung. Die Einrichtung ist sonst dieselbe wie bei jenen mit direkter Feuerung.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

Sachregister.

- A**bsaugen 353.
 Absaugen lassen 353.
 Absorption 246.
 Absorptionsmaschinen 405.
 Absorptionsmittel 246.
 Adenische Darre 381, 382.
 Aluminium-Magnesium-Hydroxylat 317.
 Angloamerikanische Ölmühle 186.
 Antidesektionswalzen 291.
 Apparat für Benzoldestillation 255.
 — — Destillation unter Luftleere 237.
 Apparat von Hancock 298, 299.
 Appretur 284.
 Appreturmaschinen 289.
 Auftragsvorrichtungen 235.
 Auftragsvorrichtung für in der Wärme flüss. Massen 304.
 Aufwärtsgehendes Filter 320, 321.
 Aufzüge 101.
 Auslaugeelevators 116, 212.
 Auspressen 353.
 Aussehleubern 353.
 Ausprühvorrichtung 232.
 Ausstoßapparat 185, 186.
 Auswaschvorrichtung 301.
 Auswaschflüssigkeit 333.
 Auswechselbare Lontrommel für Zentrifugen 261.
 Automatische Füll- u. Dosiermaschine 402, 403, 404.
 Automatisches Druckfaß 110, 111.
 Automatische Speisevorrichtungen 69.
 — Zwilings-Komprimiermaschine 394, 395.
- B**äder 253.
 Ballonkipper 310.
 Bandtransporteur 103.
 Barometrischer Kühlapparat 225.
- Batterie von 4 anglo-amerikanischen Pressen 173.
 Batterie-Extraktionsapparat von Seifert 201, 202.
 Beförderung fester Körper 101.
 Behälter 309.
 Behandlung mit Säure 290.
 Bells Hochdruckfilter 335.
 Benzoldestillierapparat 254.
 Benzolrefraktierapparat 255.
 Bergés Köstapparat 383.
 Veresefelungsverdampfer 251, 252.
 Beschickungsapparat 65, 66.
 Bewegung von Gasen 102.
 Blase 220.
 Bogardusmühle 142.
 Boudineuse-Felotense 157.
 Boudineusen-Pelotensen 156.
 Bréantscher Imprägnierapparat 281.
 Brechbäder 10.
 Brechmaul 10.
 Breitschleudern 256.
 Brechschnecken 19.
 Brechschnecke von Brind & Hüfner 20.
 Brozene von Rivoir 152.
 Bronzenen 151.
 Burbergs Garzmahlanlage 71.
 Bürstentrieb- und Wischmaschine 131, 132.
- C**ellulose m. Asbestfäden 337.
 Coquille 8.
 Coaquillenguß 8.
- D**ampf-Kuchenformmaschine 189.
 Dampfschlängen 220.
 Dampfstrahlelevator für Säuren 118.
 Dampfstrahlventilatoren 113.
 Dampfstrahlpumpen 113.
 Dampfstrahlrührgebläse 163, 164.
- Darre nach Aden 381, 382.
 Desfibriers 268.
 Deformation 355.
 Dehnes Schlammfilter 335, 336.
 Deißs Extraktionsapparat 197, 198.
 Defantierapparat 326, 327.
 Defortificateur für Baumwollsamern 94.
 — — Rizinusfaat 94, 95.
 Defortificateur 93.
 Dephlegmatoren 253.
 Dephlemation, fraktionierte 249.
 Desaggregation 46.
 Desaggregator 45.
 Desintegrateur 6.
 Desintegrator 24, 26.
 Desintegratoren 22.
 Destillation 219, 246.
 — fraktionierte 229.
 — unter Luftleere 236.
 Destillator 195.
 — kontinuierlicher 233.
 Destillierapparat für Benzin 204.
 — für ätherische Öle 236, 238, 239.
 Destilliervorrichtungen 2, 219.
 Dickflüssigkeit 347.
 Diffusionsbatterie in Eisen 214.
 Diffusionsbatterien 213.
 Doppelte Appretur 284.
 Diermaschine 403, 404.
 Drahtgewebe 77.
 Dreifache Horbentrodenanlage 374.
 Dreikammerfilterpresse 331.
 Dreivalzenreibmaschine mit Wischvorrichtung 146.
 Dreivalzige Bronzenen 155.
 Druckfaß 110, 111.
 — automatisches 110, 111.
 Druckluft 100.
 Durchströmung 283.

- Edenbergs Emulsor 159, 160.
 Einfache Filtriervorrichtung 318.
 Einfaches Stampwerk 31.
 Einfache Trockenvorrichtung 356, 357.
 Einfache Wärmepfanne 385.
 Einförder 191.
 Einförderapparat 191.
 Einförder-Extraktionsapparate, schematische Darstellung 192—193.
 Eisbildner 409.
 Eisenabsorbierapparat 79.
 Eisenschlegel 1.
 Eisene Schlammkottiche 265.
 Eisgenerator 406, 409.
 Eismaschine von Bemisch 409, 410.
 Eismaschinen 404.
 Elevator 79.
 — zum Auslaugen 116.
 — von Rörting 115.
 Elevatoren 101, 102.
 Emulsieur, Fraipontscher 106, 107, 108.
 Emulsor, Edenbergs 159, 160.
 Enteisung 341.
 Entfärbungspulver 317.
 Entfärbungsvorrichtung 319.
 Entwässern 353.
 Erhaufter 82.
 Erhaufter 355.
 Extrahieren fetthaltiger Substanzen 210.
 Extraktion 190, 246.
 Extraktionsapparat von Deiß 197, 198.
 — für fetthaltige Substanzen 211.
 — mit Rippvorrichtung 216, 217.
 — von Haecht 197.
 — von Seiffert 201, 202.
 — von Vohl 199, 200.
 — von Wegelin & Hübner 209.
 Extraktionsmittel 196.
 Extraktionsvorrichtung für Fette und Öle 196.
 Extraktionsvorrichtungen 2, 190.
 Extraktor 195.
 Exzellior = Extraktionsapparat 208.
 Exzelliormühlen 6.
- Favoritamühle von Gläser 68, 69.
 Feinheitnummer 77.
 Feinmahlen 4, 5, 77.
 Fermeture autoclave 281.
 Feststehende Füllmaschine 401.
 Fiedters maschenloses Filter 83.
 Filter, aufwärtsgehendes 321.
 — von Ure 319.
 Filterbatterien 333, 334.
 Filtergehäuse 344.
 Filterpressen 168, 329, 332, 353.
 Filtertuch 333.
 Filtration unter Vakuum 347.
 Filtrierapparat für Palmkernöl 326, 327.
 — von Raymond = Combret 323.
 Filtriermaterial 315.
 Filtrierpapier 317.
 Filtrierplatten 330, 336.
 Filtriertücher 330.
 Filtriervorrichtung 319.
 — einfache 318.
 Filtriervorrichtungen 2, 313.
 Flaschsieb 79.
 Flaschmaschine 284, 285.
 Flaschenzüge 101.
 Florentiner Flasche 163, 237.
 Flüssigkeiten verschiedenen Gewichtes zu trennen 350.
 — klären 347.
 Förderrinnen 101.
 Fördervorrichtungen 2, 98.
 — für Flüssigkeiten 99.
 — für Gase 99.
 Fraipontscher Emulsieur 106, 107, 108.
 Fraktionierte Dephlegmation 249.
 — Destillation 229.
 — Kondensation 230.
 — Fraktionsbeheizung 252.
 — Fraktionskühlung 252.
 Freistehender Mahlgang 57.
 Füllmaschine 401.
 — automatische 403, 404.
 — feststehende 401.
 Füllöffnung 4.
- G**anzstoffmühlen 273.
 Ganzzeugholländer 273.
 Gasen, Bewegung von 102.
 Gerinne 265.
 Geschwindigkeitsmesser 257.
 Gewebe = Imprägniervorrichtung 284.
- Gläser's Knochenbrecher 15.
 — Schüttelsieb 135.
 — Steinbrechmaschine 10, 11.
 Glasgefäße 309.
 Glodennmühle mit unterem Antrieb 47.
 — Radteile einer 47.
 Glodennmühlen 6, 47.
 Gloria = Mahl- und Mischmaschine 72.
 Gloriamühle 73.
 — Patent Geißler 74.
 Glycerinverschluß 312.
 Granulator von Brind & Hübner 21.
 Granulatoren 21.
 Gries 6.
 Griciges Mahlprodukt 55.
 Grundwerk 273.
 Guippers's Trockenapparat 379.
 Gummiermaschine 305, 307.
 — von Steinmesse & Stollberg 306.
 Gummierwalze 307.
 Gummierwerk 307.
 Gurtentransporteur 102.
 Gurtentransporteur 101.
- H**aechts Extraktionsapparat 197.
 Halbhoftmühlen 273.
 Halbzeugholländer 273.
 Hängebahnen 101.
 Hängetrockenanlage 373, 375.
 Hartguß 7, 8.
 Hartgußeinlagen 19.
 Hängetrockenanlage von Burberg 71.
 Harzmahlanlagen 71.
 Haubolds Kältemaschinen 406.
 — Kohlen säure = Eismaschine 407, 408.
 — Kohlen säure = Kältemaschine 407.
 — Zentrifuge 259.
 Heizerlings Imprägnierapparat 283.
 Heizbare Taschen 253.
 Heizflächengröße 357.
 Heizungsrodnung mit Lüftung 370.
 Helm 220.
 Hochdruckfilter 335.
 Holzläufer 310.
 Holländer 272, 276.
 Holländerkasten 273.
 Holländerwalze 274.
 Holzschlegel 1.
 Holzschleppapparat von Voelter 269.
- F**ahrbare Imprägniervorrichtung 279.
 Fahrstühle 101.

- Holzschleifmaschinen 266.
 Holzschleifvorrichtung von
 Bolter 271.
 Hordenrodenanlage 373.
 Horizontale Steine 271.
 Horizontallugelmühle 51.
 — mit Windseparation 52.
 Horizontalmühlen 56.
 Horizontalschleife, hydraulische
 179, 180.
 Hydraulische Horizontalschleife
 179.
 — Pastenpresse 176.
 — Ölpressen für runde Kuchen
 184, 185.
 — Presse für Coprah 183.
 — — ohne Pumpwerk 174.
 — — für Ölrüchse 172.
 — Pressen 171.
 — — neue, von Brind &
 Hübner 175.
 — Ringpresse 177, 178.
 — Topfpresse 170.
Ideal-Komprimiermaschine
 394, 395.
 Imprägnierapparat von
 Bréant 281, 282.
 Imprägnierapparat von
 Deingerling 283.
 Imprägnieren 275.
 Imprägnierungsmittel 278.
 Imprägniervorrichtung, fahr-
 bare 279.
 — für Gewebe 284.
 Imprägniervorrichtungen 2,
 275.
Kalifornisches Walzwerk 29,
 30.
 Kälteerzeugungsmaschinen
 404.
 Kälteerzeugungsvorrichtungen
 2, 404.
 Kalander 284.
 Kalorifaktoren 215.
 Kältemaschinen 406.
 Kammerpressen 331.
 Karbonisation 377.
 Kastentypwagen 101.
 Kastenspresse hydraulische 176.
 Kategorien der Verkleine-
 rungsmaschinen 5.
 Keilpresse 169.
 Keilpressen 168.
 Kilians Füllmaschine 403,
 404.
 Kippwagen 101.
 Klären 312.
 Klären von Flüssigkeiten 347.
 Kleine Knet- und Mischma-
 schine 136.
 Kleine Teigtomprimier-
 maschine 398.
 Klopffmechanismus 134.
 Klopffieß 133.
 Knetarm 139.
 Knetbottich 141.
 Kneten 7.
 Knetmaschine der Vorbecker
 Maschinenfabrik 139, 141.
 Knetmaschinen 136.
 Knet- und Mischmaschine
 136, 137, 138.
 Knetmaschinen 136.
 Knetwert 139.
 Knochenbrecher 6, 15.
 — von Gläser 15.
 Knochenextraktionsapparat
 217, 218.
 Knochenkohle 317.
 Knochenkohle-Filtrierapparat
 328.
 Kohlen säure-Eismaschine 408,
 409.
 Kohlen säure-Kühlmaschine
 407.
 Kohobierapparate 247.
 Kollergang mit oberem An-
 trieb 34.
 — von Brind & Hübner 38.
 Kollergänge 5, 6, 33.
 — von Brind & Hübner 37.
 Kollertreibe 35.
 Koksbruchwerk 96.
 Koksbruchwerk 6.
 Kolonialmühle 188, 189.
 Kolonnen 223.
 Kolonnenapparate, schema-
 tische Darstellung 224.
 Kolonnenaufsatz 249.
 Kolonnenböden 251.
 Kolonnenfraktionsapparat
 251.
 Kompressionsmaschinen 405.
 Kompressor 406.
 Komprimieren 393.
 Komprimiervorrichtung
 398.
 — für teigige Massen 395,
 396.
 Komprimiervorrichtungen 2,
 167, 393.
 Kondensation, fraktionierte
 230.
 Kondensationseinrichtung für
 fraktionierte Destillation
 230.
 Kondensator 220, 406.
 Kondensierung 277.
 Kondensiervorrichtung 221.
 Kontinuierlicher Veriefelungs-
 verdampfer 251, 252.
 — Destillator 283.
 Kontinuierliche Destillations-
 anlage 232.
 Kontinuierlicher Destilla-
 tionsapparat 230.
 Kontinuierliche Trockenan-
 lage von Zellner & Ziegler
 363.
 — Trockenanlage mit Gegen-
 strom-Feuerluftheizung
 371, 372.
 Konusflächen 143.
 Konusmühlen 142.
 Konusreibmaschine für Mo-
 torbetrieb 143.
 Korngröße 4.
 Körtings Hängetrockenanlage
 375, 376.
 — kontinuierliche Trockenan-
 lage 372.
 Kräuterschneidmaschine 96,
 97.
 Kronwerke 58.
 Krupps Glockenmühle 47.
 Kuchen 330.
 Kuchenformmaschine 189.
 Kuchenschneidmaschine 189.
 Kugelblase 237.
 Kugelmühle mit stetiger Ein-
 und Austragung 53, 54.
 Kugelmühle auf Rollen wäl-
 zend 50.
 Kugelmühlen 7.
 Kugelmühlen mit geschlos-
 senem Mahlgebäude 49.
 Kuhlapparat von Barobek
 225.
 Kuhlmaschinen 229.
Laboratoriumsfilter 345, 346.
 Lagergefäße, Material für 311.
 Lagervorrichtungen 2, 309.
 Läufer 35.
 Läuferbahn 35.
 Läuferkörper 35.
 Läufersteller 35.
 Laval's Separator 159, 163.
 Lührés Presse 180.
 Linsappretieren 288.
 Linsappretur 284.
 Linsentischapparate 226, 227.
 Luftdruckapparat 165, 166.
 Luftleere 100, 236.
 Luftsaugapparat 236.
 Luftsauger für Filter 343.
 — an Filterkasten 344.
 Lufttransporteur 112, 113.
 Lufttransporteure 101.
 Lüftungstrocknung 370.

- Magnetapparat** 79.
Mahlbahn 35.
Mahlgang mit Oberläufer 57.
Mahlgänge 7, 56.
 — in Gruppen 58.
 — — Parallelaufstellung 58.
 — — Reiben 58.
Mahlkammer 41.
Mahlmaschine „Gloria“ 72.
Mahlscheiben 144.
Mahlsteine 144.
Maischapparat 251.
Maisbarre 374.
Maschenloses Filter 83.
Maschine zum Auswalzen
 dicker Leigmassen 302.
 — — Gummieren 308.
 — — Einsimpragnieren
 289.
 — für Pergamentpapier 296.
 — zum Schneiden von Kräutern 96, 97.
 — zur Vereinigung der
 Masse mit der Unterlage
 302.
 — zum Vorpressen von
 Stücken 182.
Maschinen zur Herstellung
 von Mehl 7.
 — zum Kneten 7.
 — für Schrot 5.
 — zum Schroten harter
 Materialien 5.
 — — mittelharter und
 weicher Materialien 6.
 — — Vorzerkleinern 5.
Maul 4.
Maulweite 10.
Mehl 4, 6, 7.
Mehrkörper 191.
Mehrkörperapparat 191.
Mehrkörper-Extraktionsappa-
rat, schematische Dar-
stellung 194.
Messer 273.
Meyers Filterbatterie 334.
Mischbüsen 113.
Mischen fester Substanzen
 119.
 — — mit Flüssigkeiten
 121.
 — flüssiger mit festen Sub-
 stanzen 119.
 — von Flüssigkeiten 159.
 — — mit Gasen 120, 123.
 — — verschiedener Wis-
 kositätsgrade 119.
 — — Gasen 120.
 — — mit Gasen 124.
 — fester Körper 120.
 — leicht beweglicher Flüssig-
 keiten 122.
- Misch- und Knetmaschine von**
Lehmann 139, 140.
Mischmaschine für feinpul-
verige Substanzen 127,
 128.
 — „Gloria“ 72.
Mischmaschinen für pulverige
Substanzen und Flüssig-
keiten 136.
Mischmaschine, selbsttätige
 124, 125.
Mischschleubern 257.
Misch- und Siebmaschine 129,
 130.
Mischvorrichtung 261.
 — für Flüssigkeiten 158.
Mischvorrichtungen 2, 119.
Möser 1.
Monteusbetrieb 100.
Mousterbrecher 16, 18.
Mühlspindel 56.
Mühlsteine 1.
- Mahmahlen** 5.
Nitrierzentrifuge 261.
Nitrierzentrifugen 257.
- Mühle, anglo-ameri-**
nische 187.
Ölpresse, hydraulische 184.
 — von Libré 180.
Ölpressen 1.
Ölreinigungsapparat 323.
Ölzentrifugen 257.
- Paddingmaschine** 286, 287.
Palmiés Zylinderreibmaschine
 148, 150, 151.
Papierfilter 317.
Patentiertes Schlägerwerk 46.
Patentkiesfilter von Reiser
 338, 339.
Patentmühlmühle 7.
Paternosterwerk 102.
Beloteuse 156.
Pergamentieren 290.
Pindzentrifugen 256.
Plungerpumpe 171.
Bochroste 32.
Bochwerke 5, 6.
 — nach kalifornischem System
 32, 33.
Porzellanfabrikatoren 117.
Porzellanfutter 63.
Preßbaum 179.
Presse, hydraulische für Coprah
 183.
 — für runde Kuchen 185.
Pressen 2, 167.
- Pressen, hydraulische** 171.
Preßlinge 393.
Preßpumpe 171.
Preßsteller 175, 177.
Preßvorrichtungen 2, 167.
Pulver 4.
Pulverisieren 5.
Pumpbüse 119.
Pumpen 100.
- Quetschen** 1.
Quetschwalzenmühlen 6.
- Rahmenpressen** 331.
Rauchfangreineiger 88.
Raymond-Combretscher Öl-
reinigungsapparat 323.
Redestillationen 225.
Reformdrobenfen 152.
Refrigerator 406.
Regentähler 227, 228.
Regulierfüßlofen 358.
Reibmaschinen 142.
Reibmühle mit Porzellan-
mahlkörnen 144.
Reicherts Trommelmühle 63.
Reinigungsgehinder 323.
Reisefilter 339.
Reisertes Patentkiesfilter 338.
Reißmaschinen 82.
Reitifikation 236.
Reitifikationen 225.
Reitifizierapparate 240, 241.
 — mit fraktionierter Dephleg-
 mation 249.
 — für saure Flüssigkeiten
 242, 243.
Reservoirs 309.
Reverierapparat 136.
Ringpresse, hydraulische 177,
 178.
Rippenrohre 253.
Rißbildung 355.
Rohrleitungen 99.
Rohrmühle 17.
Rohrsystem 99.
Rollmühle von Nagel & Kaemp
 59.
Rollmühlen 59.
Röstapparat von Vergé 383.
Rösten 380.
Röstkammer 380.
Rotierender Frodenapparat
 363.
 — von Passburg 364.
Rückfühler 195.
Rücklaufleitung 250.
Rührgebälge 165.
Rührvorrichtung 264.
Rührwerke 220.

- Samenquetschmaschine 92.
 Samenquetschwerte 92.
 Sättigungsapparat 247.
 Saugtiebe 117.
 Säurezentrifuge 261, 262.
 Säurezentrifugen 257.
 Scheibenfühler 225, 226.
 Scheiden von Flüssigkeiten 159.
 Schematische Darstellung von
 Dephlegmatoren 253.
 — von Einkörper-Extraktions-
 apparaten 192, 193.
 — von Kolonnenapparaten 224.
 — — eines Mehrkörper-Extraktions-
 apparates 144.
 — — eines Wechselextraktions-
 apparates 194.
 Schienen 273.
 Schlagarme 41.
 Schlagelemente 42.
 Schläger 46.
 Schlägerwerk, patentiertes 46.
 Schlagkreuz 41.
 Schlagkreuzmühle von Gläser 40, 42.
 — von Hüllig & Westphal 45.
 — Leistungen 44.
 Schlagmaschinen 82.
 Schlagnagen 75.
 Schlämmanlage 261.
 Schlämmbassin 265.
 Schlämmböttiche 265.
 — eiserne 265.
 Schlämmlen 263.
 Schlämmfilter 335, 336.
 Schlämmprozeß 263.
 Schlämmvorrichtungen 263.
 Schlange 221.
 Schlangenkühlabarat, ver-
 besserter 229.
 Schlangenverdampfer 254.
 Schlauchfilter 321, 322.
 Schleifapparate 267.
 Schleifbetriebe 84.
 Schleifgänge 267, 270.
 Schleifsteine 268.
 Schleudermühlen 6, 22, 27.
 Schleudermühlennanlage 79, 80.
 Schleudern 4.
 Schleudervorrichtungen 2, 256.
 Schlieren 123.
 Schneidentransporteur 101.
 Schneiseiger Delantierappa-
 rat 326, 327.
 Schnellfilter 324, 325.
 Schnurtriebe 40.
 Schraubenmühle 6.
 Schraubenmühlen 5, 6, 60.
 Schraubenmühle von Krupp 61.
 Schrenzsystem 144.
 Schrot 5.
 Schroten 5.
 Schrumpfen 355.
 Schüttelieb von Gläser 135.
 Schütteltriebe 134.
 Schütteltransportrinne 106.
 Schütteltransportrinnen 105.
 Schüttelrümbe 46.
 Schüttelzeuge 69.
 Schwingeförderrinne 104, 105.
 Segmente 56.
 Seidengaze 77.
 Seiferts Batterie Extraktions-
 apparat 201, 202.
 Seilbahnen 101.
 Selbsttätige Mischmaschine 124, 125.
 Separator 159.
 Separator von Laval 163.
 Siebkasten 266.
 Sieb- und Mischmaschine 129, 130.
 Siebroste 46.
 Siebtrommeln 40, 79.
 Siebvorrichtungen 5, 77.
 Sohlen 32.
 Speiseapparat 79.
 Speiseapparate 46.
 Spreader 295.
 Spreiter 295.
 Stahlkugeln 51.
 Stampfen 6.
 Stampfwerk 31.
 — einfaches 31.
 — nach kalifornischem System 32.
 Stärkezentrifugen 256.
 Staubabsauger 82.
 Staubbildung 79.
 Staubfilter 87.
 Staubfiltrieranlage 87.
 Staubig 313.
 Staubkollektor 88, 89.
 Staubkollektoren 81.
 Staubreinigung 88.
 Staubfammer 81, 87.
 Steinbrecher mit Sortier-
 trommel 11, 14.
 Steinbrechmaschine von Gläser 10, 11.
 Steinbrechmaschinen 5, 10.
 Stempelschube 32.
 Stoffmühle 276.
 Stoffmühlen 272, 273.
 Stoffmühlkasten 273.
 Stoffmühlwalze 274.
 Streichmaschine 299, 300.
 Streichmaschine von Cum-
 ming & Guiball 298.
 Streichmaschine von Hancock 299.
 Streichmesser 295.
 Sublimation 219.
 Tablettenpresse 399, 400.
 Taschen 252.
 — heizbare 253.
 Teigkomprimiermaschine 398.
 Teller 35, 145.
 Tellermaschine 142, 145.
 Tellermaschinen 145.
 Tongefäße 309.
 Topfpresse 170.
 — hydraulische 170.
 Transport von Säuren, 180.
 — Säuren 117.
 Transportrinne 103, 104.
 Transportvorrichtungen 2, 98.
 — für Flüssigkeiten 99.
 — — Gase 99.
 Treppenartig gelagerte Sieb-
 trommeln 78.
 Trichtermühle 143.
 Trichtermühlen 142.
 „Triumph“, Verkleinerungs-
 maschine 75.
 Trockenanlage von Fellner &
 Ziegler 369.
 — mit Gegenstrom-Feuer-
 luftheizung, 371, 372.
 — Trockenanlage, kontinuier-
 liche 369.
 — theoretische Anforder-
 ungen 357.
 — mit kontinuierlicher Trock-
 nung 367, 368.
 Trockenanlagen 356.
 — von Körting 369.
 Trockenapparat von Guippert 378, 379.
 — rotierender 363.
 — von Passburg 364.
 Trockeneinrichtung 359.
 — für wasserdicke Überzüge 387.
 Trockengut 354.
 Trockenhaus 390, 391.
 Trockenprozeß 352.
 Trockenprozeß, verstärkter 380.
 Trockenraum 360, 377.
 Trockentrommel 360, 364, 365.
 Trockenvorrichtung, einfache 357, 359.
 Trockenvorrichtungen 2, 352.
 — (Kalandar) 284.
 Trommelapparat 25.
 Trommelapparate 24.

- Trommelfutter 63.
 Trommelmühle von Reichelt 63.
 Trocknen 352.
 Trocknen breiter Massen 354.
 Trocknungsprozeß 356.
- U**niversal-Extrakteur von Lindner & Merz 205, 206.
 Universal-Füllmaschine 401.
 Universal-Zerkleinerungs-
 maschine „Triumph“ 75.
 Ununterbrochene Destillation 235.
 Untenentleerungszentrifugen 260, 261.
 Untenentleerungszentrifugen 256.
 Ures Filter 319.
- V**akuum-Trockenapparat 365, 366.
 Ventilationsvorrichtungen 81.
 Ventilatoren 355.
 Verbesserter Schlangenkühl-
 apparat 228, 229.
 Verbesserte Wärmepanne 385, 386.
 Verdampfapparat 243, 245.
 Verdampfer 406.
 Verdampfung 245, 246.
 Verdampfverfahren 244.
 Verflüchtigung 219.
 Verschleißbare Filtervorrich-
 tung 318.
 Verstärkter Trockenprozeß 380.
 Bierwalzenreibmaschine 147.
 Bierwalzige Brovenen 155.
 Viktoria-Staubkollektor 88.
 Viskosität 347.
- Viskositätsgrade 119.
 Voelters Holzschleifapparat 269.
 Vollmarisches Schnellfilter 324, 325.
 Vollständige Durchtränkung 283.
 Vorpresse für Ölfrucht 181, 182.
 Vorrichtung zum Hängen 391.
 — Vorrichtung von Cumming & Guibal 296.
 Vorzerkleinern 5.
 Vorzerkleinerung 10, 46.
- W**alze 273.
 Walzenmühle von Brindt & Häbner 29.
 Walzenmühle für Ölsamen 93.
 Walzenmühlen 5, 6.
 Walzenquetschwerk 91.
 Walzenquetscher 90.
 Walzenstuhl 189.
 Walzmaschinen 147.
 Walzwerk, kalifornisches 29, 30.
 Wärmebottich 387, 388.
 Wärmepanne 189, 385.
 — einfache 385.
 — verbesserte 385, 386.
 Wärmepannen für Ölsaaten 384.
 Waschapparat 247.
 Wasserdestillierapparat mit Dampftrieb 222.
 — für direkte Feuerung 221, 222.
 Wasserfilter von Gutmann 340, 341.
 Wassererschluß 312.
- Wasserzentrifugen 257.
 Wechselelektionsapparat, schematische Darstellung 194.
 — 196.
 Windreparation 51.
 Windseparatoren 17.
 Wölfe 82.
 Wurzel-schneidmaschine 96, 97.
- Z**emich's Eismaschine 409, 410.
 — Füllmaschine 401.
 Zentrifugalemulforen 257.
 Zentrifugaltrockenmaschinen 256.
 Zentrifugalverdampfapparat 243, 245.
 Zentrifugalvorrichtung 56.
 Zentrifugen mit Hartgummi-
 bekleidung 259.
 Zentrifuge von Haubold 259.
 — mit heraushebbarem Kessel 258.
 Zentrifugen 256.
 Zentrifugieren 353.
 Zerkleinerungsvorrichtungen 2, 266.
 Zerkleinerung 46.
 Zerkleinerungsfähigkeit 3.
 Zerkleinerungsvorrichtungen 2, 3.
 Zerstäubungsapparat 233.
 Zerstäubungsvorrichtung 232.
 Zuführungsapparate 25.
 Zweiseitige Appretur 234.
 Zwillingskomprimiermaschine 394, 395.
 Zwischenmaschinen 21.
 Zylone 87.
 Zylinderreibmaschine von Palmié 148, 150, 151.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301585

L. inw.

373

Kdn. 524. 13. IX. 54

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295946