







Die  
flüssigen Heizmaterialien  
und ihre  
Anwendung.

Von  
F. A. Roßmähler.

Mit 35 Abbildungen, 3 Tafeln und Tabellen.

Wien und Leipzig.  
A. Hartleben's Verlag.

95.

# A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

Mit vielen Illustrationen. Jeder Band einzeln zu 90 H. Die hier angegebenen Preise verstehen sich für gehobene Exemplare. Gebunden pro Band 10 Bk. = 80 Pf. Zuschlag für den Einband.

Ab.	K	M.	Ab.	K	M.
1. Maier, Die Ausbrüche, Setze und Säbweine. 5. Aufl.	2.40	2.25	53. Capaum-Karlowa, Unsere Lebensm.	2.20	2.—
2. Eibherr-Schönberg, Spiritus- und Brezhefe-fabrikation. 4. Aufl.	3.30	3.—	54. Krüger, Die Photokeramit. 2. Aufl.	2.70	2.50
3. Gaber, Die Kalkfabrik. 8. Aufl.	5.—	4.50	55. Theinius, Die Harze. 2. Aufl.	3.60	3.25
4. Askinson, Parfümeriefabrik. 5. A.	5.—	4.50	56. Pick, Die Mineralsäuren . . .	5.50	5.—
5. Wiltner, Die Seifenfabrik. 6. Aufl.	3.30	3.—	57. Ritter, Wasser und Eis . . .	4.40	4.—
6. Rübinger, Die Bierbrauerei. 3. A.	6.80	6.—	58. Zwid, Hydraulischer Kalk u. Portlandzement. 3. Aufl.	5.—	4.50
7. Freitig, Zinnowarenfabrik. 3. A.	2.70	2.50	59. Miller, Die Glasgeräte. 4. Aufl.	2.—	1.80
8. Berol, Die Verwertung von Abfällen. 2. Aufl.	2.20	2.—	60. Böckmann, D. explosib. Stoffe. 2. A.	5.50	5.—
9. Andres, Die Fabrik. der Lacke. 5. A.	3.30	3.—	61. Koller, Die Verwertung von Abfallstoffen. 2. Aufl.	4.40	4.—
10. Versch, Essigsäurefabrik. 5. Aufl.	3.30	3.—	62. Soffer, Kautsch. u. Gutta. 3. A.	3.60	3.25
11. Eichenbader, Feuerwerkerei. 3. A.	4.40	4.—	63. Joeltz, Kunst- u. Feinwäsch. 4. A.	2.—	1.80
12. Kaufner, Meeresschaum- u. Bernsteinwaren-fabrikation	2.20	2.—	64. Artus, Grundzüge d. Chem. 2. A.	6.60	6.—
13. Askinson, Die ätherischen Öle. 3. A.	3.30	3.—	65. Randau, Fabrik. d. Emaille. 1. A.	3.30	3.—
14. Krüger, Die Photographie. 2. Aufl.	8.—	7.20	66. Berner, Die Glasfabrikation. 2. A.	5.—	4.50
15. Dambömsky, Die Kautsch. und Gellatins-fabrikation. 4. Aufl.	3.30	3.—	67. Theinius, Das Holz und seine Destillationsprodukte. 2. Aufl.	5.—	4.50
16. Meswald, Die Stärkefabrik. 3. Aufl.	3.30	3.—	68. Poetz, Die Marmorierkunst. 2. A.	2.—	1.80
17. Rehner, Die Tintenfabrik. 6. Aufl.	3.30	3.—	69. Göttinger, Fabr. d. Wachsdruck. 2. A.	2.70	2.50
18. Brunner, Fabrikation der Schmiermittel. 6. Aufl.	2.40	2.25	70. Böckmann, Das Cellulose. 3. Aufl.	2.—	1.80
19. Wiener, Die Lohgerberei. 2. Aufl.	8.—	7.20	71. Kirschenau, Das Ultramarin . . .	2.—	1.80
20. Wiener, Die Weißgerberei. 2. Aufl.	5.50	5.—	72. Burgmann, Petrol. u. Erdöl. 2. A.	3.60	3.25
21. Joeltz-Käfer's Chemische Bearbeitung der Schafwolle. 2. Aufl.	5.50	5.—	73. Schloffer, Das Bleuen. 3. Aufl.	3.30	3.—
22. Husnik, Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks. 4. Aufl.	4.40	4.—	74. Müller, Die Gasbeleuchtung . . .	2.20	2.—
23. Hausner, Die Fabrikation der Konserven und Konditen. 3. Aufl.	5.—	4.50	75. Pick, Unters. der gebrauchl. Stoffe	5.—	4.50
24. Lehmann, Fabrikation d. Surrogatcaffees und des Tafelcaffees. 2. Aufl.	2.20	2.—	76. Hartmann, Das Verginnen. 5. A.	8.30	8.—
25. Rehner, Rette und Klebemittel. 7. A.	2.—	1.80	77. Snyora und Schüller, Chemie der Nüssenjätenreinigung . . .	3.60	3.25
26. Friedberg, Fabrikation d. Knochenkohle. 2. Aufl.	3.30	3.—	78. Keim, Die Mineralmalerei . . .	2.—	1.80
27. Biaz, Die Verwertung der Weintrichstänke. 3. Aufl.	2.70	2.50	79. Saldau, Schokoladefabrik. 2. Aufl.	3.60	3.25
28. Pick, Die Alkalien. 2. Aufl.	5.—	4.50	80. Jänemann, Brikette-Ind. 2. Aufl.	5.50	5.—
29. Müller, Bronzenwarenfabrik. 2. A.	3.30	3.—	81. Japing, Darstellung des Eisens	3.60	3.25
30. Joeltz, Handb. d. Meichkunst. 2. A.	5.50	5.—	82. Wiener, Die Lederfärberei. 2. Aufl.	3.30	3.—
31. Lang, Die Fabrikation von Kunst- und Sparbutter. 3. Aufl.	2.—	1.80	83. Thalmann, Die Feite u. Die. 2. A.	3.30	3.—
32. Zwid, Die Ziegelfabrikat. 2. Aufl.	9.20	8.30	84. Lohmann-Meiss, Die montierende Geränte. 4. Aufl.	3.30	3.—
33. Versch, Fabrikation der Mineral- und Lackfarben. 2. Aufl.	8.40	7.60	85. Wagner, Gold, Silber u. Edelf. 2. A.	3.60	3.25
34. Pick, Die künstl. Dünge-mittel. 3. A.	3.60	3.25	86. Soratius, Fabr. d. Äther. 2. Aufl.	3.60	3.25
35. Krüger, Die Zinnoberfärberei. 4. Aufl.	3.30	3.—	87. Andés, Die technisch. Vordungsarbeiten der Holzindustrie. 5. Aufl.	2.70	2.50
36. Capaum-Karlowa, Medizin. Spezialitäten. 3. Aufl.	3.60	3.25	88. Ruprecht, Die Fabrikation von Albumin und Eierkonserven. 2. Aufl.	2.40	2.25
37. Komen, Kolorie der Baumwolle	4.40	4.—	89. Keim, Feucht. d. Wohngeb. 2. Aufl.	2.70	2.50
38. Weiss, Die Galvanoplastik. 5. Aufl.	5.—	4.50	90. Miller, Die Verzierung d. Gläser durch den Sandstrahl . . .	2.70	2.50
39. Biaz, Die Weinbereitung. 5. Aufl.	4.40	4.—	91. Jänemann, Fabrikation d. Maaus	2.70	2.50
40. Theinius, Technische Verarbeitung des Steinfohlenters. 2. Aufl.	2.70	2.50	92. Seemann, Die Tapete . . .	4.40	4.—
41. Versch, Fabr. d. Erdfarben. 2. A.	3.30	3.—	93. Hermann, Die Glas-, Porzellan- und Emailmalerei. 2. Aufl.	4.40	4.—
42. Sedensky, Die Desinfektionsmittel	2.20	2.—	94. Versch, Konservierungsmittel. 2. A.	2.70	2.50
43. Husnik, Die Heliographie	5.—	4.50	95. Urbanitz, Electr. Beleucht. 2. A.	4.40	4.—
44. Versch, Die Fabr. d. An	3.60	3.25	96. Wilfert, Brezhefe, Kunstbrot und Backpulver. 3. Aufl.	2.20	2.—
45. Capaum-Karlowa, Chemische Spezialitäten.	3.60	3.25	97. Japing, Der praktische Eisen- und Gießwarenrenner . . .	6.80	6.—
46. Joeltz, Woll- und Se	3.60	3.25	98. Wipplinger, Die Keramik. 2. Aufl.	5.—	4.50
47. H. v. Regner, Fabr. d. d	3.30	3.—	99. . . . .	2.70	2.50
48. Bouwerman, Farben	1.60	1.50	100. . . . .	3.60	3.25
49. Uhlenshuth, Anleitung und Gießen. 6. Aufl.	5.—	4.50	101. . . . .	3.60	3.25
50. H. v. Regner, Die Schamweine. 2. Aufl.	3.60	3.25	102. . . . .	3.60	3.25
51. Zwid, Kalk- u. Lufst	3.60	3.25	103. . . . .	3.60	3.25
52. Krupp, Die Legierungen 3. Aufl.	5.50	5.—	104. . . . .	3.60	3.25

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295947

(Fortsetzung auf der dritten Umschlagseite.)



# A. Hartleben's Chemisch-technische BIBLIOTHEK

Die  
flüssigen Heizmaterialien  
und ihre  
Anwendung.



A. Horn del.

A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig.



# A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

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

In Ganzleinstwandbänden, pro Band 90 Selter = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. Die Ausbrüche, Säfte und Sädhweine. Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Säfte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrkanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohhweine, Rosinen-, Hefen-, Kunist-, Beeren- u. Kernobstweine. Von Karl Maier. Fünfte, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 15 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.

II. Band. Der Gemisch-technische Brennerleiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhese-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhese aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergelese. Von E. G. Idherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollständig. Aufl. Mit 21 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

III. Band. Die Lösser-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Likören, Cremes, Süßes, gewöhnlicher Liköre, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias) des Rums, Arrats, Kognats, der Bunsch-Essenzen, der gerbrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege. Von August Haber. Mit 16 Abbild. Achte, verm. u. verb. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. Die Parfümerie-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Nischalze, Nischpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettenkunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Nischstoffe zc. zc. Von Dr. ehem. Georg William Winstinon. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 35 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

V. Band. Die Seifen-Fabrikation. Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im Kleinen wie im Fabriksbetriebe mit bes. Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung. Von Fried. Wiltner, Seifen-Fabrikant. Sechste, vermehrte Auflage. Mit 88 erläut. Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

VI. Band. Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation. Darstellung der Malzbereitung und der Braumethoden, sowie der Fabrikation des Malzextraktes. Ein Handbuch für Brauereibesitzer, Brauereileiter zc. Von Herm. Rüdinger. Dritte, vermehrte u. verbesserte Auflage. Mit 66 erläut. Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

VII. Band. Die Zündwaren-Fabrikation. Anleitung zur Fabrikation der Zündhölzchen, Zündkerzen, Zigarren-Zünder und Zündblenden, der Fabrikation der Zündbaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreien Zündmassen, sowie der Fabrikation des gewöhnl. u. amorphen Phosphors. Von Jos. Freitag. Dritte Aufl. Mit 30 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation. Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien tierischen und pflanzlichen Ursprungs, des Petroleum, des Stearins, der Terölle, des Paraffins und des Acetyls zc. Von Eduard Berl, Chemiker. Zweite, sehr verm. Auflage. Mit 24 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

IX. Band. Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegel-lackes. Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller Nützigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinalacke, Asphaltack und Sikkative, des Dicks, sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegelackes und Siegelwachs. Von Erwin Andres. Fünfte Auflage. Mit 33 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

X. Band. Die Essig-Fabrikation. Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den älteren und neueren Verfahrsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Fabrikation von Holzessig, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig sowie der Fabrikation von Weins-, Trebern-, Malz-, Bieressig und der aromatischen Essigsorten, nebst der praktischen Prüfung des Essigs. Von Dr. Josef Versch. Fünfte, erm. und verb. Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

XI. Band. Die Feuerwerkserei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesamten Prozedur, enth. die vorzügl. Vorschriften zur Anfertigung sämtl. Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtflugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriss der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Wenhacher. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abb. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

XII. Band. Die Meerschaum- und Bernsteinwaren-Fabrikation. Mit einem Anhange über die Erzeugung hölz. Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen u. Zigarrenpfeifen; Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa). Von G. M. Rauser. Mit 5 Tafeln Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

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. ehem. George William Winstinon. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XIV. Band. Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen. auf künstlichem Wege. Als Lehr- u. Handbuch von praktischer Seite bearb. u. herausgegeben v. Jul. Krüger. Zweite Auflage. Gänzlich neu bearbeitet von Ph. C. Jaroslav Husnik. Mit 59 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- XV. Band. Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf praktische Erfahrung begründete  
 15 gemeinverständl. Darstellung dieses Industriezw. in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidow sktz.  
 Vierte Aufl. Mit 41 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XVI. Band. Die Stärke-Fabrikation und die Fäbrication des Traubenzuckers.** Eine  
 populäre Darstellung der Fäbrication aller im Handel vorkommenden Stärkearten, als der Kartoffel-,  
 15 Weizens-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wasch- und Toilettestärke und des  
 künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fäbrication des Dextrins, Stärkergummis,  
 Traubenzuckers, Kartoffelmehles und der Zucker-Couleur. Von Felix Rehwald. Dritte, sehr verm.  
 u. verb. Aufl. Mit 40 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XVII. Band. Die Tinten-Fäbrication.** Eine erschöpfende Darstellung der Anfertigung aller  
 17 Tinten, der Tusch, lithographischen Stifte und Tinten, unauslöschliche Tinten zum Zeichnen der  
 Bläue, der Heliographenmassen, der Farben für Schreibmaschinen. Von Sigmund Lehner. Sechste  
 Aufl. Mit 6 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XVIII. Band. Die Fäbrication der Schmiermittel, der Schuhwische und Leder-  
 18 schmiere.** Anleitungen zur Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinens-  
 schmiere, der Schmieröle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle;  
 ferner der Schuhwische, Lederlade, der Lederöle f. alle Gattungen von Leder und des Leags.  
 Von Rich. Brunner. Sechste Aufl. Mit 10 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- XIX. Band. Die Lohgerberei oder die Fäbrication des lohgaren Leders.** Ein Hand-  
 19 buch für Leder-Fabrikanten. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fabrikant. Zweite, sehr verm. und verb.  
 Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.
- XX. Band. Die Weißgerberei, Sämsfgerberei und Pergament-Fäbrication.**  
 Ein Handbuch für Leder-Fabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fäbrication des  
 20 weißgaren Leders nach allen Verfäbrungsweisen, des Glacélebers, Seifenlebers u. s. w.; der Sämsf-  
 gerberei, der Fäbrication des Pergamentes und der Lederfäbrication, mit besonderer Berücksichtigung der  
 neuesten Fortschritte auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr  
 verm. u. verb. Aufl. Mit 20 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- XXI. Band. Victor Jockel's Chemische Bearbeitung der Schaafwolle oder das  
 21 Fäbrigen, Waschen und Weichen der Wolle.** In zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu  
 herausg. von W. Jänker. Mit 34 Abb. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- XXII. Band. Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks, die Emalyphtographie, und ander-  
 22 weitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder.** Bearbeitet von J. Husnik.  
 Vierte, verm. Aufl. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- XXIII. Band. Die Fäbrication der Konserven und Kanditen.** Vollständige Darstellung  
 aller Verfäbrungen der Konservierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse,  
 23 Marmeladen, Fruchtstäfte u. s. w. und der Fäbrication aller Arten von Kanditen. Von A. Hausner.  
 Dritte, verb. und verm. Aufl. Mit 23 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XXIV. Band. Die Fäbrication des Surrogatkaffees und des Tafelkaffees.** Enthaltend:  
 24 Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandteile; der Darstellung der  
 Kaffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fäbrication aller Gattungen  
 Tafelkaffees. Von S. Lehmann. 2. Aufl. Mit 21 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- XXV. Band. Die Ritze und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung aller  
 Arten von Ritzen und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasser-  
 25 leitungs- und Dampfrohren, sowie der Öl-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kasein-, Leim-, Wasser-  
 glas-, Glycerin-, Kalk-, Gips-, Eisens- und Zinkfette, des Marineisens, der Rahmfette, Eiweißstoffs und der  
 zu speziellen Zwecken dienenden Ritze und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Siebente, sehr verm.  
 u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- XXVI. Band. Die Fäbrication der Knochenohle und des Thieröles.** Eine Anleitung  
 26 zur rationellen Darstellung der Knochenohle oder des Opobiums und der pflanzlichen Kohle, der Ver-  
 wertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr ver-  
 mehrte und verbesserte Auflage. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XXVII. Band. Die Verwertung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationellen  
 27 Verwertung von Weinstreifer, Weinhefe (Weinlager, Geläger und Weinstein). Mit einem Anhang: Die  
 Erzeugung von Kognak und Weinsprit aus Wein. Von Antonio dal Pia. Dritte, vollst. umgearb.  
 Aufl. Mit 30 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XXVIII. Band. Die Alkalien.** Darstellung der Fäbrication der gebräuchlichsten Kalk- und  
 28 Natron-Verbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glauberalzes, Wasserglases, Chrom-  
 kalis, Blutlaugensalzes, Weinstens, Laugensteins u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S.  
 Wid. Zweite, verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XXIX. Band. Die Bronze-waren-Fäbrication.** Anleitung zur Fäbrication von Bronze-  
 29 waren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandeln nach demselben, ihrer Fäbrigung und Ver-  
 goldung, des Bronzeerzes überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfäbrungsweisen. Von  
 Lubw. Müller. Zweite Aufl. Mit 31 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- XXX. Band. Vollständiges Handbuch der Gleichkunst oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flach, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagrass und Luffarselbe, sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirten Stoffe und Zeuge. Nebst einem Anhang über zweckmäßiges Bleichen von Schmutzfedern, Schweinsborsten, Tierfellen, Knochen, Eisenblech, Wachs und Talg, Haren (Pumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack u. Guttapercha. Von W. Soclet. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abbild. u. 1 Tafel. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.** 30
- XXXI. Band. Die Fabrication von Kanfbutten, Spardutter und Butterine. Eine Darstellung der Bereitung der Erhaltungsmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Von Viktor Sang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.** 31
- XXXII. Band. Die Natur der Ziegelsteine und die Ziegel-Fabrication der Gegenwart, Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Baukünstler und Landwirte. Von Dr. Hermann Zwick. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 108 Abbild. 86 Bog. 8. Geh. 9 K 20 h = 8 M. 30 Pf.** 32
- XXXIII. Band. Die Fabrication der Minerals- und Lackfarben. Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Roter- u. Antrachsfarben, der Smalts, Ruß- u. Metallfarben. Von Dr. Josef Berich. Zweite Aufl. Mit 43 Abbild. 42 Bog. 8. Geh. 8 K 40 h = 7 M. 60 Pf.** 33
- XXXIV. Band. Die künstlichen Düngemittel. Darstellung der Fabrication des Knochen-, Horn-, Blutz-, Fleisch-Mehls, der Kalibünger, des schwefeluren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, der Boudrette u. i. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der konzentrierten Düngemittel. Von Dr. S. Pic. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.** 34
- XXXV. Band. Die Intaglio-Druckerei oder das Äsen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Äsen in Kupfer, Messing, Stahl und anderen Metallen. Von Julius Krüger. Vierte Aufl. Mit 23 Abbild. und 5 Tafeln. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.** 35
- XXXVI. Band. Medizinische Spezialitäten. Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von G. F. Cabaun-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.** 36
- XXXVII. Band. Die Färberei der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischrot-Färberei. Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Von Karl Komten. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.** 37
- XXXVIII. Band. Die Galvanoplastik. Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuesten theoret. Grundsätzen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Weiß. Fünfte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. Mit 86 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.** 38
- XXXIX. Band. Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft. Handbuch für Weinproduzenten, Weinbändler und Kellermeister. Von Antonio dal Bias. Fünfte, neubearb. und verm. Aufl. Mit 101 Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark** 39
- XL. Band. Die technische Verwertung des Steinkohlenteers. Nebst einem Anhang über die Darstellung des natürlichen Asphaltites und Asphaltitartig aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefen, sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. Aufl. Mit 31 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.** 40
- XLI. Band. Die Fabrication der Erdfarben. Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Jos. Berich. Zweite Aufl. Mit 19 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.** 41
- XLII. Band. Desinfektionsmittel oder Anleitung zur Anwendung der praktischsten und besten Desinfektionsmittel, um Bohrräume, Krankensäle, Ställe, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder u. i. w. zu desinfizieren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.** 42
- XLIII. Band. Die Heliographie, oder eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbton- als auch für Strich- und Kornmanir, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck, Woodbury-Verfahren und der Farbenphotographie nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von J. Husnik, t. t. Professor in Prag. Dritte, vollst. neu bearb. Aufl. Mit 24 Illustrationen und 4 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.** 43
- XLIV. Band. Die Fabrication der Anilinfarbstoffe und aller anderen aus dem Theer darstellbaren Farbstoffe (Ahenols, Naphthalin-, Anthracen- und Resorcin-Farbstoffe) u. deren Anwendung in der Industrie. Von Dr. Josef Berich. Mit 15 Abbild. 35 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.** 44
- XLV. Band. Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse, mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von G. F. Cabaun-Karlowa. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. Zusammengestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 20 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.** 45
- XLVI. Band. Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange. Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwoollen- u. Seidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Von Viktor Soclet. Mit 54 Abbild. u. 4 Taf. 37 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.** 46
- XLVII. Band. Die Fabrication des Rübenzuckers, enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Kandiszucker, nebst einem Anhang über die Verwertung der Nebenprodukte und Abfälle zc. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.** 47



- XLVIII. Band. Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Bouwermanns. Zweite, verm. Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- 48** **LI. Band. Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** nebst genauer Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien als: Gips, Wachs, Schwefel, Leim, Harz, Guttapercha, Ton, Lehm, Sand und deren Behandlung behufs Darstellung von Gipsfiguren, Stuckaturen, Tons-, Zement- und Steinguss- u. dergl. Waren, sowie der beim Guss von Statuen, Gießen und in der Metallguss-, Zink-, Blei- und Eisen-gießerei vorkommenden Gegenstände. Von Eduard Uhlenhuth. Sechste, stark verm. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 49** **L. Band. Die Bereitung der Schaumweine**, mit besonderer Berücksichtigung der französischen Champagner-Fabrikation. Von A. v. Regner. Zweite, gänzl. umgearb. Aufl. Mit 45 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 50** **LI. Band. Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande von Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Schwid. Zweite Aufl. Mit 39 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.
- 51** **LI. Band. Die Legierungen.** Entaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amalgam, u. dergl. f. die Zwecke aller Metallarbeiter. Dritte, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 30 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 52** **LIII. Band. Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der vorzüglichsten Nahrungs- und Genussmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie ihre Verfassungen und deren Erkennung. Von C. F. Capann-Karlowa. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 53** **LIV. Band. Die Photokeramik**, das ist die Kunst, fotogr. Bilder auf Porzellan, Email, Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb. von Jakob Susnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 54** **LV. Band. Die Harze und ihre Produkte.** deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: über die Produkte der trocknen Destillation des Harzes oder Kolophoniums: das Kampfin, das schwere Harzöl, das Goudöl u. die Verreibung von Wagenfett u. Maschinenölen u. aus den schweren Harzölen, sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgas-Erzeugung. Von Dr. G. Thentz. Zweite, verb. Aufl. Mit 47 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 55** **LVI. Band. Die Mineral säuren.** Nebst einem Anhange: Der Chloralkali und die Ammoniakverbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwächer Säure, Schwefel-, Salzs-, Salpeters-, Kohlen-, Ariens-, Bor-, Phosphors-, Fluorsäure, Chloralkali und Ammoniakalkalen, deren Untersuchung und Anwendung. Von Dr. S. Wid. Mit 98 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 60 h = 5 Mark.
- 56** **LVII. Band. Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Fäulnis und künstlichen Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 57** **LVIII. Band. Hydraulischer Kalk u. Portland-Zement** ihre Rohstoffe, physikalischen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation. Mit besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Zement-Industrie. Von Dr. S. Wid. Dritte Aufl. Von Dr. A. Moje. Mit 50 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 58** **LIX. Band. Die Glasfabrikation für Tafel- und Hohlglas, Fells- und Mattfabrikation** in ihrem ganzen Umfange. Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glasfabrik. Von J. B. Müller. Vierte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 59** **LX. Band. Die explosiven Stoffe**, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung u. prakt. Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Bödmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 87 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 60** **LXI. Band. Handbuch der rationellen Verwertung, Wiedergewinnung und Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 61** **LXII. Band. Kautschuk und Guttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabrikmäßigem Wege, der Fabrikation des Weich- und Hart-Gummis, der Kautschuk- und Guttapercha-Kompositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Von Raimund Köpfer. Dritte, verm. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 62** **LXIII. Band. Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Weicherei und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei u. dergl. Von Viktor Societ. Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 46 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 63** **LXIV. Band. Grundzüge der Chemie für Gewerbetreibende** sowie für Lehrer an Gewerbeschulen. Von Prof. Dr. M. Arins. Zweite vollständig neu bearbeitete Auflage von G. Nicolas. Mit 62 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 64** **LXV. Band. Die Fabrikation des Emails und des Emailierens.** Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emailierens auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Vierte Aufl. Mit 19 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.
- 65**



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- LXVI. Band. Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesamten Glasindustrie mit vollständ. Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaren. Von Raimund Gerner. Zweite, vollst. umg. u. verm. Aufl. Mit 65 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 66
- LXVII. Band. Das Holz und seine Destillations-Produkte.** Über die Abstammung und das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnierung u. Holzkonserverung, Weiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holzster u. seine Destillationsprodukte, Holzsteerch u. Holzkohlen. Von Dr. Georg Thien ius. Zweite, verb. u. verm. Aufl. Mit 42 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 67
- LXVIII. Band. Die Marmorierkunst.** Ein Lehr-, Hand- u. Musterbuch f. Buchbindereien, Buntpapierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. H. Boed. Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 44 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 68
- LXX. Band. Die Fabrikation des Wachstuches, des amerikanischen Ledertuches, der Korsteppiche oder des Binoleums, des Sack-Taffets, der Maler- und Zeichen-Beinwand, sowie die Fabrikation des Leerruches, des Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und geriebten Gewebe.** Von N. Ehlinger. 2. Aufl. Mit 18 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 69
- LXX. Band. Das Cellulose, seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung.** Von Dr. Fr. Böckmann. Dritte, gänzl. umgearb. Aufl. Mit 49 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 70
- LXXI. Band. Das Ultramarin und seine Bereitung nach dem jetzigen Stande dieser Industrie.** Von C. Fürstenau. Mit 25 Abbild. 7 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 71
- LXXII. Band. Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin, sowie aller anderen aus denselben gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Von Arthur Burgmann. Zweite, verb. und erw. Aufl. Mit 23 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 72
- LXXIII. Band. Das Löten und die Verarbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötpartaten, sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Von Edmund Schloffer. Dritte, sehr verm. u. erw. Aufl. Mit 35 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 73
- LXXIV. Band. Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Rohsaumenten.** Pratt. Anleitung z. Herst. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen u. Angabe der Mittel, eine mögl. größt. Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 30 h = 2 M. 74
- LXXV. Band. Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe (einschl. der Nahrungsmittel).** Von Dr. S. Bid. Mit 16 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 75
- LXXV. Band. Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verzifalben und das Überziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt.** Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge. Von Friedrich Hartmann. Fünfte, verb. Aufl. Mit 5 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark 76
- LXXVII. Band. Kurzgefakte Chemie der Rübenast-Reinigung.** Von W. Syfora und F. Schiller. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 77
- LXXVIII. Band. Die Mineral-Malerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Von A. Reim. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 78
- LXXIX. Band. Die Schokolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten gewöhnlicher und Luxus-Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Beschreibung der zur Bearbeitung der Schokolademasse in Verwendung kommenden Maschinen. Von Ernst Saldau. Zweite, verb. Aufl. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 79
- LXXX. Band. Die Bricket-Industrie und die Brennmaterialien.** Eine Darstellung der Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Heizstoffe, wie Holz, Torf, Braunkohle, Coaks, Erdöl und Spiritus, Wassergas, Halbwassergas und Generatorgas, der Aufbereitung und Bricketierung der Brauns- und Steinkohle und der Untersuchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von Dr. Friedrich Finemann. Zweite Aufl. Mit 67 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M. 80
- LXXXI. Band. Die Darstellung des Eisens u. der Eisenfabrikate.** Handbuch für Hüttenleute u. sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und Fachschulen zc. Von Eduard Jasing. Mit 78 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 81
- LXXXII. Band. Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von färbigem Lackleder nach dem Ausreich- und Tauchverfahren, sowie mit Hilfe der Leerfarben, zum Färben von schwedischem, samischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corbuan-, Chagrinfärberei zc. Von Ferdinand Biener. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 16 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 82
- LXXXIII. Band. Die Fette und Öle.** Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Öle u. Wacharten, der Fett- u. Ölfabrikation u. der Kerzen-Fabrikation. Von Friedrich Thalwam. Zweite, sehr verat. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bg. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 83
- LXXXIV. Band. Die Fabrikation der moussierenden Getränke.** Prattische Anleitung zur Fabrikation aller moussierenden Wässer, Simonaden, Weine zc. und gründliche Beschreibung der hierzu nötigen Apparate. Von Dr. E. Lubmann. Vierte des in erster Aufl. von Oskar Reich verfassten Werkes. Mit 60 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 84



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- LXXXV. Band. Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter  
 85 und Juweliers. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle. Von A. Wagner.  
 Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXXVI. Band. Die Fabrication der Äther und Essenzessenzen.** Die Äther, Frucht-  
 86 äther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtstirne, Tinkturen, Färbemittel u. Nahrungsmittel. Von Dr. Th.  
 Soratinus. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von August Sauer. Mit 14 Abb. 18 Bog.  
 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- LXXXVII. Band. Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie, das**  
 87 Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu  
 verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. G. Andrés. Fünfte, vollst. umgearb.  
 und verb. Aufl. Mit 45 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- LXXXVIII. Band. Die Fabrication von Albumin und Eierkonserven.** Eine Darstellung  
 88 der Eigenschaften der Eiweißkörper, der Fabrication von Eier- und Mucalalbumin, des Patent- und Natur-  
 albumins, der Eier- und Dotter-Konservern und der zur Konservierung frischer Eier dienenden Verfahren.  
 Von Karl Ruprecht. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 16 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- LXXXIX. Band. Die Feuchtigkeits der Wohngebäude, der Mauerwerk und Holzschwamm,**  
 89 nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung, sowie zur sicheren und nach-  
 haltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch bewährter Ver-  
 fahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Reim. Zweite, vollst. umgearb.  
 Aufl. Mit 23 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- X. Band. Die Verzerzung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unter-  
 90 weisung zur Mattverzerzung von Tafel- und Hohlgläser mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungs-  
 artikel. Von J. B. Müller. Mit 11 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XI. Band. Die Fabrication des Alauns, der schwefelsauren und essigsauren Ton-**  
 91 erbe, des Bleiwisses und Bleigeders. Von Friedrich Jänemann. Mit 9 Abbild. 18 Bog. 8. Geh.  
 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XII. Band. Die Tapete, ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze**  
 92 Beschreibung der Buntpapier-Fabrication. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h  
 = 4 Mark.
- XIII. Band. Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange.**  
 Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellans-, Email-, Fayence  
 93 und Steingut-Malerei gebräuchlicher Farben und Flüssigkeiten, nebst vollständiger Darstellung des Brennens  
 dieser verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verb. Aufl. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8.  
 Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- XIV. Band. Die Konservierungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gärungsgewerben  
 94 und zur Aufbewahrung von Nahrungsmitteln. Von Dr. Josef Berzsch. Zweite, verbesserte Auflage.  
 Mit 12 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XV. Band. Die elektrische Beleuchtung und ihre Anwendung in der Praxis.** Von Dr.  
 95 Alfred Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- XVI. Band. Presshese, Runkelhese und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur  
 96 Darstellung von Presshese nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Runkelhese und der ver-  
 schiedenen Arten von Backpulver, sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf  
 Wilsfert. Dritte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- XVII. Band. Der praktische Eisen- und Eisenwarenkennner.** Kaufmännisch-technische  
 97 Eisenwarenkunde. Von C. Japung. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- XVIII. Band. Die Keramik oder die Fabrication von Edler- und Hartporzellan, Steingut-**  
 98 Fayence, Steingut, Terralith, sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Von Ludwig  
 Wipplinger. Zweite, sehr verb. und verb. Aufl. Mit 66 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- IX. Band. Das Alcheim.** Seine Darstellung, seine Verbindung u. Anwendung in den Ge-  
 99 werben, in der Seifen-Fabrication, Parfümerie u. Sprengschm. Von S. W. Koppe. Mit 3 Abbild.  
 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- X. Band. Handbuch der Chemigraphie, Hochätzung in Zinn, Kupfer und anderen Metallen**  
 100 für Buchdruck mittels Umdruck von Autographen und Photographen, direkter Kopierung oder Radierung  
 des Bildes auf die Platte (Chromogummis u. Chromalbuminverfahren, Alpkast u. amerikanischer  
 Emailprozess, Autotypie, Photochemigraphie, Chalcographie u. Photodromotypie). Von W. F.  
 Toffel. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XI. Band. Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunst-  
 101 produkten, als: Eisenblei, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Stroh, Holz,  
 Fischbein, Alabastrer etc. Von Sigmund Lehner. Dritte, bedeut. erw. Aufl. Mit 12 Abbild. 21 Bog. 8.  
 Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XII. Band. Die Fabrication der Kopal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von  
 102 L. G. Andrés. Dritte, umgearb. Aufl. Mit 86 Abbild. 33 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- XIII. Band. Kupfer und Messing, sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre**  
 103 Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von C. Japung.  
 Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XIV. Band. Die Vereitung der Brennerei-Kunsthese.** Von Josef Reiss. 4 Bog. 8.  
 104 Geh. 1 K 80 h = 1 M. 50 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- OV. Band. Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Teeres und der Terölle, des Kreosotes, des Rußes, des Rößholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerbs- und Farbstoff-Extrakte aus Rinden und Hölzern. Von Dr. Josef Berch. Zweite verm. Aufl. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 105
- OVI. Band. Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer in Verbindung mit der Teer-Destillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltierungen.** Von Dr. E. Lohmann. Zweite Aufl. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 106
- OVII. Band. Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationalen Beurteilung der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe.** Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirte zc. Von Robert Heinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 107
- OVIII. Band. Das Lichtbrennverfahren in theoretischer u. praktischer Beziehung.** Von S. Schubert. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf. 108
- OIX. Band. Zinn, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legierungen untereinander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung d. h. v. Wege. Von Karl Richter. Zweite Aufl. Mit 17 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 109
- OX. Band. Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darst. auf der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Düngemittel, Phosphor und phosphoräure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr verm. un verb. Auflage. Mit 81 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart. 110
- OXI. Band. Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate.** Mit besonderer Berücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Dehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart. 111
- OXII. Band. Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung des Bromsilber-Gelatine-Emission-Verfahrens. Von Julius Krüger. Zweite, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart. 112
- OXIII. Band. Trakt und Drahtwaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesamte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Javing. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf. 113
- OXIV. Band. Die Fabrikation der Toilette-Seifen und warmen Seife.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifensüßeln, der Schaumseifen und der Seifen-Spezialitäten. Von Friedrich Wiltner. Mit 89 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart. 114
- OXV. Band. Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackierer.** Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackierer-, Vergolder- und Schriftenmalerei-Arbeiten. Von L. E. Andés. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 115
- OXVI. Band. Die praktische Anwendung der Teerfarben in der Industrie.** Praktische Anleitung zur rationalen Darstellung der Anilins-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapiers-, Tinten- und Zündwaren-Fabrikation. Von E. J. Höb. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 116
- OXVII. Band. Die Verarbeitung des Hornes, Eisenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drecherei, Kamm- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart. 117
- OXVIII. Band. Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten, Brennereileiter, Landwirte und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von Spiritus aus Kartoffeln, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruckverfahren. Von Adolf Wilserr. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf. 118
- OXIX. Band. Die Reproduktions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier nebst den behäuftesten Kopierprossen zur Übertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zinn und Stein. Von J. Husnik. Zweite, bedeutend erw. u. besonders f. d. Autothpie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 119
- XX. Band. Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den praktischen Färber und Zeugdrucker. Von S. Wolff. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart. 120
- XXI. Band. Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von Dr. Stanislaus Miersinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart. 121
- XXII. Band. Die Technik der Reproduktion von Militär-Karten und Plänen,** nebst ihrer Vielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär-geographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer. Mit 67 Abbild. im Texte und einer Tafel. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf. 122
- XXIII. Band. Die Kohlenäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieses Körpers. Von Dr. E. Lohmann. Zweite, umgearbeitete Auflage. Mit 93 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart. 123



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- 124** OXXIV. Band. Die Fabrikation der Siegel und Flaschenlase. Mit einem Anhange: Die Fabrikation d. Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- u. Bürstenweber. Von Louis Edgar Andés. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 125** OXXV. Band. Die Feigwaren-Fabrikation. Mit einem Anhange: Die Banter-, Mürschel- und Kindermehl-Fabrikation. Mit Beschreibung und Plan einer Feigwaren-Fabrik. Von Friedr. Dertel. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 65 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 126** OXXVI. Band. Praktische Anleitung zur Schrifmalerei mit besonderer Berücksichtigung der Konstruktion und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen, sowie der Herstellung von Glas-Glanzvergoldung und Verfilberung für Glasfirmamentale n. c. Von Robert Hagen. Zweite, gänzl. umgearb. verm. Aufl. Mit 29 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 127** OXXVII. Band. Die Meiler- und Retorten-Verkohlung. Die liegenden und stehenden Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungs-Ofen und die Retorten-Verkohlung. Über Kiefern-, Kien- und Buchenholzteer-Erzeugung, sowie Birkenteer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Nebenprodukte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holzteer. Die Nottsalz-Fabrikation, das schwarze und graue Kottsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holztees auf leichte und schwere Holzteeöle, sowie die Erzeugung des Holzteeerparaffins und Verwertung des Holzteeerweches. Von Dr. Georg Xenius. Mit 80 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 128** OXXVIII. Band. Die Schleif-, Polier- und Punzmittel für Metalle aller Art, Glas, Holz, Edelsteine, Horn, Schilfpatt, Perlmutter, Steine zc. Von Victor Bablburg. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 97 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 129** OXXIX. Band. Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha oder des Erdöles als Benzin- und Schmieröle. Von F. A. Rohmähler. Mit 27 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 130** OXXX. Band. Die Färbung (Chemigraphie, Zintotypie). Eine sorgfältige Anleitung nach den neuesten Fortschritten, alle mit den bekanntesten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertragene Bilder hochzuwägen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husnik. 8. Aufl. Mit 30 Abb. u. 4 Taf. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 131** OXXXI. Band. Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stempel und Druckplatten, sowie die Verarbeitung des Korres- und der Korresabfälle. Darstellung der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmasse-Typen und Stempeln, der Celluloid-Stampigilien, der Buch- und Steindruckwalzen, Naderdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gipsguss; Von August Stefan. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 132** OXXXII. Band. Das Wachs und seine technische Verwendung. Darstellung der natürlichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnung, Reinigung, Verälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsbildern u. Wachsskulpturen, Wachspapier, Seilen u. Pasten, Nomaden, Farben, Lederdrümpfen, Fußbodenwischen u. vielen anderen techn. Zwecken. Von Ludwig Sedn u. 2. Aufl. Mit 45 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 133** OXXXIII. Band. Abest und Feuerschutz. Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung und Anwendung des Abestes, sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden u. s. w., durch Anwendung von Abestpräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von Wolfgang Venerand. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 134** OXXXIV. Band. Die Appreturmittel und ihre Verwendung. Darstellung aller in der Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer speziellen Eigenschaften, d. Zubereitung zu Appreturmassen und ihrer Verwendung zum Appretieren von leinenen, baumwollenen, seidenen und wollenen Geweben; feuerfichere und wasserichte Appreturen Von F. Pollehn. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 55 Abb. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 135** OXXXV. Band. Die Fabrikation von Rum, Arrak und Kognak und allen Arten von Obst- und Früchtenbranntweinen, sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Arrak, Kognak, Pflanzenbranntwein (Silbowitz), Kirchwasser u. s. w. Von August Gaber. Zweite, sehr verb. und verm. Aufl. Mit 52 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 136** OXXXVI. Band. Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat. In 2 Bänden. Von Alwin Engelshardt. I. Band. Die in der Seifen-Fabrikat. angewand. Rohmaterialien, Maschinen u. Gerätschaften. Zweite Aufl. Mit 110 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 137** OXXXVII. Band. Handbuch d. prakt. Seifen-Fabrikat. In 2 Bänden. Von Alwin Engelshardt. II. Band. Die gesamte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpunkte der Praxis und Wissenschaft. Zweite Aufl. Mit 28 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 138** OXXXVIII. Band. Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation. Von Dr. Stanislaus Mierziński. Erster Band: Die Herstellung des Papiers aus Habern auf der Papiermaschine. Mit 166 Abb. u. mehr. Tafeln. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.)
- 139** OXXXIX. Band. Die Filter für Haus- und Gewerbe. Eine Beschreibung der wichtigsten Sand-, Gewebes-, Papiers-, Kohles-, Eisens-, Stein-, Schwamm- u. s. w. Filter u. der Filterpressen. Von Richard Krüger. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 140** OXL. Band. Blech und Blechwaren. Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindustrie für Hüttenwerte, Konstruktions-Ingenieuren, Maschinen- und Metallwaren-Fabrikanten. Von Eduard Saping. Mit 125 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- OXXI. Band. Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Zweiter Band. Die Erzkammern der Fabern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. 141  
Geh. 4 K 40 h = 4 Mark. (Siehe auch die Bände 138 u. 142.)
- OXXII. Band. Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Unteruchung der in der Papier-Fabrikation vorkom- 142  
menden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. (S. auch die Bde. 138 u. 141.)
- OXXIII. Band. Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung für 143  
Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Kräger. Zweite Aufl. Mit 36 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- OXXIV. Band. Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der 144  
rationalen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberinden 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. u. verb. Aufl. Mit 50 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 144
- OXXV. Band. Die Naß-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, Luft- u. 145  
Darmatz nach den gewöhnl. u. d. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- OXXVI. Band. Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metall-Industrie.** Eine 146  
Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration u. Verschönerung daraus gefertigter Arbeiten, sowie deren Konservierung. Von Heinrich Bergmann. 2. Aufl. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- OXXVII. Band. Die Gerb- und Farbstoff-Extrakte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. 147  
Mit 59 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- OXXVIII. Band. Die Dampf-Brannerei.** Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach 148  
dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dimaichs- (Desfektions-) Brannerei nach bayrischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. Mit 55 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- OIX. Band. Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung des 149  
Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparterienwaren, Strohmaten und Rohrbecken, das Flechten, Färben, Lackieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Flechten und Färben des Strohes u. s. w. Von Louis Gebardès. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- OL. Band. Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. 150  
Mit 58 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- OLL. Band. Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen, sowie der künstlichen 151  
Steine, Kunststeine, Steins- und Zementgüsse.** Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papiers- und Holzstoff, Zellulose, zc. Von Johann es Höfer. Dritte, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 33 Abb. 21 Bg. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- OLII. Band. Die Färberei a Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leicht- 152  
fäßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretieren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLIII. Band. Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch 153  
für praktische Optiker von Dr. Karl Reumann. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- OLIV. Band. Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel oder das Belegen 154  
der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege.** Von Ferdinand Gremer. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 49 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLV. Band. Technik der Raderung.** Eine Anleitung zum Raderen und Äsen auf 155  
Kupfer. Von J. Koller. Zweite Aufl. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLVI. Band. Die Herstellung der Abziehbilder (Metachromatopie, Dekalomanie) der 156  
Blech- und Transparente drucke nebst der Lehre der Übertragungs-, Um- u. Überdruckverfahren.** Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLVII. Band. Das Trocknen, Flechten, Färben, Bronzieren und Vergolden natür- 157  
licher Blumen und Gräser sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Buketts, Kränzen und Dekorationen.** Von B. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- OLVIII. Band. Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagen- 158  
Fette.** Leichtfäßlich gechildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche. Von Hermann Kräger. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 31 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLIX. Band. Haus-Spezialitäten.** Von Adolf Domačka. 2. Auflage. Mit 10 Abbild. 159  
15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- OLX. Band. Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen zu 160  
Zwecken der graphischen Künste** von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- OLXI. Band. Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Reuzzeit 161  
von Hermann Briem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- 162 **OLXII. Band. Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von S. Schuberth. 2. Auflage. Mit 30 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 163 **OLXIII. Band. Handbuch der praktischen Toilettefeifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toilettefeifen, sowie der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenpezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- 164 **OLXIV. Band. Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und 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 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 165 **OLXV. Band. Der Gold- und Farbendruck auf Kaliko, Seide, Leinwand, Papier, Samt, Seide und andere Stoffe.** Von Eduard Grosse. Zweite Aufl. Mit 114 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 166 **OLXVI. Band. Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhang über die Beurteilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträts und Landschaften, sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumlichtbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 167 **OLXVII. Band. Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Esenzen und Extrakte.** Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extraktarten, in 50%igem Spirit löslichen ätherischen Öle, sowie der Mischungs-Essenzen, Extrakt-Essenzen, Frucht-Essenzen und der Fruchtäther. Von Heinrich Popper. 2. Aufl. Mit 16 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 168 **OLXVIII. Band. Das Photographieren.** Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von F. F. Schmid. Zweite, vermehrte Auflage von R. Herget. Mit 123 Abbild., 6 Tabellen und einer Farbendruck-Beilage. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 169 **OLXIX. Band. Öl- und Buchdruckerfarben.** Praktisches Handbuch enthaltend das Reagen und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse, der Öl- und Firnisfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstofffarben (Malerfarben), der Buchdruckerfirnisse u. von Louis Edgar Andrews. Mit 56 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 170 **OLXX. Band. Chemie für Gewerbetreibende.** Darstellung der Grundlehren der Chemischen Wissenschaften und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Kottner. Mit 70 Abb. 33 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- 171 **OLXXI. Band. Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von D. Coglielina. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 172 **OLXXII. Band. Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genau, übersichtliche Beschreibung der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 88 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- 173 **OLXXIII. Band. Die internationale Wurst- u. Fleischwaren-Fabrikation.** Nach den neuesten Erfahrungen bearbeitet von A. Merges. Zweite, von Georg Wenger durchgesehene und mit Anmerkungen und neuen Rezepten versehene Auflage. Mit 29 Abb. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 174 **OLXXIV. Band. Die natürlichen Gesteine, ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung, Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Konfervierung.** Von Richard Krüger. Erster Band. Mit 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 175 **OLXXV. Band. Die natürlichen Gesteine u. f. w.** Von Richard Krüger. Zweites Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 176 **OLXXVI. 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 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- 177 **OLXXVII. Band. Die Blumenbinderit in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung sämtlicher Bindereiarbeiten und Dekorationen, wie Kränze, Bouquets, Guirlanden u. von W. Braunsdorf. Mit 61 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 178 **OLXXVIII. Band. Chemische Präparatenteunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung der am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 179 **OLXXIX. Band. Das Gesamtgebiet der Vergolderet,** nach den neuesten Fortschritten und Verbesserungen. Umfassend sämtliche Kirchenarbeiten in Vergolderet, Verfirserung und Polchromierung, sowie die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz, Steinwappe und Gussmaße in Glanz, Matt- und Utvergoldung, Lackmalerei, Quivre poli- und Holzimitationen. Ferner die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von Otto Reysch. Zweite Auflage. Mit 75 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- 180 **OLXXX. Band. Praktischer Unterricht in der hentigen Bugfedernfärberei, Sappenfärberei mit Rufenführung und chemische und Raschwäscherei.** Von Louis Bau. 12 Bog. 8. Geh. 6 K 80 h = 3 Marf.
- 181 **OLXXXI. Band. Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten Handverkaufartikel der Apotheken und Drogerhandlungen.** Von Ph. Nr. Ab. Bonardet. Dritte, verb. Aufl. 9 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.



<b>OLXXXII. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.</b> 1. Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laube, Blumen- und Feldblüster, Staubfäden und Pistille. Von W. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	182
<b>OLXXXIII. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und Papier.</b> 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenträuer, Mattpflanzen und Früchte. Von W. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	183
<b>OLXXXIV. Band. Die Praxis der Anilin-Färberei und Trüderet auf Baumwoll-Waren.</b> Enthaltend die in neuester und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Färbemethoden: Gutfärberei mit Anilinfarben, das Anilindruck und andere auf der Färberei selbst zu entwickelnde Farben. Von W. S. Sorblet. Mit 13 Abb. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	184
<b>OLXXXV. Band. Die Untersuchung v. Färbungs-Anlagen.</b> Eine Anleitung zur Anfertigung von Heizverrichtungen von Hanns Freih. Fürst v. Jonstorff. Mit 49 Abb. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	185
<b>OLXXXVI. Band. Die Kognak- u. Weinsprit-Fabrikation, sowie die Trester- u. Gesebrauntwein-Brennerei.</b> Von Ant. dal Niaz. Mit 37 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	186
<b>OLXXXVII. Band. Das Sandstrahl-Gebläse im Dienste der Glasfabrikation.</b> Genane übersichtliche Beschreibung des Mattierens und Verziersens der Gläser und des Sandstrahlens, unter Zuhilfenahme von verschiedenen Schablonen und Umbruderfahren. Von W. H. Merrens. Mit 27 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 4 K 20 h = 2 Mark.	187
<b>OLXXXVIII. Band. Die Steingutfabrikation.</b> Für die Praxis bearbeitet von Gustav Steinbrecht. Mit 86 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	188
<b>OLXXXIX. Band. Die Färbung der Leuchtgase nach den neuesten Forschungen.</b> Über Stein- und Braunkohlens-, Torf-, Holz-, Harz-, Eis-, Petroleum-, Schwefel-, Knochen-, Kalkstein- und den neuesten Wasser- und karbonisirten Leuchtgasen. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgassteere, Leuchtgassteere, Ammoniakwasser, Kofe und Retortenrückstände. Von Dr. Georg Thinius. Mit 155 Abb. 41 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.	189
<b>XC. Band. Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes in den Naturgerbstoffen.</b> Von Karl Scherl. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.	190
<b>XC I. Band. Die Farben zur Färbung von Steingut, Fahence und Majolika.</b> Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartstein, Fahence und auf ordinären Steingut, Majolika, der Farbstoffe, der Farbstoffe, Unterglasurfarben, Aufglasurfarben, für feingelbte Fahencen etc. Von G. W. Schwoboda. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	191
<b>XCII. Band. Das Ganze der Färberei.</b> Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenfärberei, Färberei und Bearbeitung der Pelzfelle. Von Paul Cubanus. Mit 72 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	192
<b>XCIII. Band. Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnierter Gewannweine.</b> Von Antonio dal Niaz. Mit 63 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	193
<b>XCIV. Band. Die Negativ-Netouche nach Kunst- und Naturgesetzen.</b> Mit besonderer Berücksichtigung der Operation (Belichtung, Entwicklung, Exposition) und des photograph. Aufstufens. Von Hans Arnold. Mit 52 Abb. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	194
<b>XC V. Band. Die Verbleisungs- und Kopier-Verfahren</b> nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	195
<b>XC VI. Band. Die Kunst der Glasmasse-Verarbeitung.</b> Genane übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzierung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abbild. 12 Bogen. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	196
<b>XC VII. Band. Die Rattun-Trüderet.</b> Ein praktisches Handbuch der Viehdreier, Färberei, Trüderet und Appretur der Baumwollgewebe. Von W. F. Wharton und W. S. Sorblet. Mit 30 gedruckten Rattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enthalten ist, und 39 Abbild. der neuesten Maschinen welche heute in der Rattun-Trüderet Verwendung finden. 24 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.	197
<b>XC VIII. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen aus Blech, Wolle, Sand, Wachs, Leder, Federn, Chemille, Haaren, Perlen, Fischkuppen, Winkeln, Wood und anderen Stoffen.</b> Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	198
<b>XC IX. Band. Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei.</b> Enthaltend Wollfärberei u. Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- u. Raibfärberei-Färb. für Iose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Lampe. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 = 2 M. 50 Pf.	199
<b>CC. Band. Die Färbung der Stiefelwäse und der Leder-Konfervierungsmittel.</b> Von E. Andés. Zweite Auflage. Mit 22 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	200
<b>CC I. Band. Färbung, Berechnung und Wissern der Fässer, Wottiche u. anderer Gefäße.</b> Hand- u. Hilfsbuch für Wotticher, Binder und Fassfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	201
<b>CC II. Band. Die Technik der Bildhauerei oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke.</b> Zur Selbstbelehrung, sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerkschulen. Von Eduard Hstenhuth. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.	202



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- 203 **COIII. Band. Das Gesamtgebiet der Pyrotechnik oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Decorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas.** Von J. Rißling. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart.
- 204 **COIV. Band. Die Fabrication des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzucker, Raffinade und Sandis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse, sowie die Verwertung der Abfallprodukte der Zuckersfabrication. Von Dr. Ernst Steudn. Mit 90 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mart.
- 205 **COV. Band. Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle (Schmiermittel), deren Fabrication, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 81 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 206 **COVI. Band. Die Unterzucker des Zuckers u. zuckerhaltiger Stoffe, sowie der Hilfs-materialien d. Zuckersindustrie.** Von Dr. Ernst Steudn. Mit 93 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 207 **COVII. Band. Die Technik der Verbandstoff-Fabrication.** Handbuch der Herstellung und Fabrication der Verbandstoffe, sowie der Antiseptica und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 208 **COVIII. Band. Das Konservieren der Nahrungsmittel- und Genussmittel.** Fabrication von Fleisch-, Fisch-, Gemüß-, Obst- u. Conserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 209 **COIX. Band. Das Konservieren von Tierbälgen (Ausstopfen 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 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mart.
- 210 **COX. Band. Die Molkerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräte der Flach-, Halbhohe- und Hochmolkerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissemens und der Kollgeriefabrikation. Von Richard Thaler. Mit 17 Tafeln (167 Abb.). 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 211 **COXLI. Band. Die Obstweibereitung nebst Obst- u. Beren-Brandweinbrennerei.** Von Antonio das Biaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 212 **COXII. Band. Das Konservieren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- 213 **COXIII. Band. Die Wollschleiferei der ungesponnenen Baumwolle.** Von Eduard Herzinger. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart.
- 214 **COXIV. Band. Das Raffinieren des Weinsteines und die Darstellung der Weinsäure.** Mit Angabe der Präparationsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswert. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart.
- 215 **COXV. Band. Grundriß der Tonwaren-Industrie oder Keramik.** Von Carl B. Swoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- 216 **COXVI. Band. Die Gerberei.** Umfassend: Die Theorie des Hädergerwerkes, die Beschreibung d. Rohmaterial. u. Von Dr. Wilhelm Verich. Mit 102 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 217 **COXVII. Band. Milch und Molkeerzeugnisse.** Ein Handbuch des Molkeerbetriebes. Von Ferd. Baumeister. Mit 143 Abbild. und 10 Tabellen. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 218 **COXVIII. Band. Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- 219 **COXIX. Band. Die Imprägnierungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller säulnis-widerstehenden, wasserichten u. feuerfächeren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 220 **COXX. Band. Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem Zustande.** Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- 221 **COXXI. Band. Thomasmehl und natürliche Phosphate.** Umfassend: Die Gewinnung und Eigenschaften, d. Thomasmehls, die Verarb. derselben für Düngungszwecke und die Anwendung des Thomasmehlens in der Landwirtschaft. Von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- 222 **COXXII. Band. Feuerfester, Geruchlos- und Wasserdichtmachen aller Materialien, die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrication des Linoleums.** Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 223 **COXXIII. Band. Papier-Spezialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abzieh-papiere, Konservierungspapiere, Flaberpapiere, Feuerfächer und Sicherheitspapiere, Schreibpapiere, Paas-, Kopierpapiere u. Von Louis Edgar Andés. Mit 48 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- 224 **COXXIV. Band. Die Cyan-Verbindungen.** Umfassend: Die Darstellung von Cyan-kalum, 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 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- 225 **COXXV. Band. Vegetabilische Fette und Öle, ihre praktische Darstellung, Reinigung, Bewertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung.** Von Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mart.
- 226 **COXXVI. Band. Die Kälte-Industrie.** Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in der Technik u. Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.



## A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- CCXXVII. Band. **Handbuch der Naß-Analyse.** Umfassend das gesamte Gebiet der Titrier- 227  
Methoden. Von Dr. Wilhelm Verich. Mit 69 Abb. 36 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Bf.
- CCXXVIII. Band. **Animalische Fette und Die,** ihre praktische Darstellung, Reinigung, 228  
Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung.  
Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 18. Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXXIX. u. CCXXX. Band. **Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis u. Theorie. Von 229  
Dr. Stanisł. Mierziński. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bog. 8. Geh. 15 K = 13 M. 50 Bf.
- CCXXXI. Band. **Die Chemie und Technik im Fleischergerwerbe.** Von Georg Bengert. 231  
Mit 88 Abbild. 12 Bogen 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf.
- CCXXXII. Band. **Die Verarbeitung des Strohes** zu Geflechten u. Stroh Hüten, Matten zc. 232  
Von Louis Edgar Andés. Mit 107 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXXXIII. Band. **Die Torf-Industrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes 233  
im Kleinen und großen Betriebe, sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Theodor  
Koller. Mit 28 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXXXIV. Band. **Der Eisenerz, seine Bildung, Gefahren und Verhütung unter** 234  
**besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Konstruktions-**  
**material.** Von Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 21 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf.
- CCXXXV. Band. **Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadaver-** 235  
**teilen, Schlachtabfällen u. f. w.** Von Dr. S. Gaecke. Mit 27 Abbild. 20 Bogen. 8. Geh.  
4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXXXVI. Band. **Die Kunst des Färbens und Weizens** von Marmor, künstlichen 236  
Steinen, von Knochen, Horn und Eisenbein und das Färben und Amittieren von allen Holzsorten. Ein  
praktisches Handbuch f. Tischler, Drechsler zc. Von B. S. Sphlet. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCXXXVII. Band. **Die Dampfmaschine.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend 237  
Beschreibung der dabei benützten Maschinen, Waschprossen und Chemikalien. Von Dr. S. C. Etiefel.  
Mit 28 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Bf.
- CCXXXVIII. Band. **Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Miß- und Handbuch für die 238  
Praxis. Von Max Böttler. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXXXIX. Band. **Die Fäbrication der Papiermache- und Papierstoff-Waren.** 239  
Von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf.
- CCXL. Band. **Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** 240  
Von Karl Wegel. Mit 104 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXLI. Band. **Der rationelle Betrieb der Essig-Fäbrication und die Kontrolle der-** 241  
**selben.** Eine Darstell. d. Essig-Fäbr. Von Dr. J. Verich. Mit 68 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCXLII. Band. **Die Fäbrication von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten,** 242  
**Zuckerconleure und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärkes, Stärkezucker- und Invertzucker-  
Fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Verich. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- CCXLIII. Band. **Das Gasglühlicht. Die Fäbrication der Glühneße** (=Strimpfsee). 243  
Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Übersetzung und Bearbeitung von Dr. M. S. Baczewski.  
Mit 32 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf.
- CCXLIV. Band. **Die Bearbeitung von Glasföbrern bis zu den neuesten Fort-** 244  
**schritten.** Von Karl Wegel. Mit 155 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXLV. Band. **Städtische und Fabriksabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. 245  
Von Dr. S. Gaecke. Mit 80 Abbild. 32 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Marf.
- CCXLVI. Band. **Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und 246  
Hißbuch f. Destillateure zc. Von August Gaber. Mit 67 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLVII. Band. **Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und 247  
Maurermeister, Stukkateure, Mobelreure, Bildhauer, Gipsgießer u. f. w. Von Marco Pedrotti.  
Mit 45 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCXLVIII. Band. **Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwen- 248  
dung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Danino und Dr. C. Seitter. Mit  
10 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Marf.
- CCIL. Band. **Die Fäbrication des Feldspat-Porzellans.** Für die Praxis bearbeitet 249  
und verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf.
- CC. Band. **Die Serum-, Bacterientoxin- und Organ-Präparate.** Ihre Dar- 250  
stellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bacteriologen zc. Von  
Dr. pharm. Max b. Waldheim. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- CCLI. Band. **Die keramische Praxis.** Erzeugung keramischer Produkte aller Art, unter 251  
Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur Bereitung von Massen und  
Glasuren. Von J. W. Schamberger. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCLII. Band. **Die Technik der Kosmetik.** Ein Handb. b. Fabrik., Wertung u. Prüfung 252  
aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf.
- CCLIII. Band. **Die animalischen Faserstoffe.** Ein Hiß- und Handbuch für die Praxis. 253  
Von Max Böttler. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf.
- CCLIV. Band. **Die organischen Farbstoffe** tierischen und pflanzlichen Ursprunges und 254  
deren Anwendung. Von Albert Berg Hof. Mit 50 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- CCLV. Band. **Blattmetalle, Bronzen und Metallpapiere,** deren Herstellung und An- 255  
wendung. Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf.
- CCLVI. Band. **Die Chankalium-Laugung von Goldzein.** James Park's »Cyanide- 256  
Process of Gold Extractions« frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte Aus-  
gabe. Mit Titelbild und 14 Tafeln und 15 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf.



- 257 CCLVII. Band. **Die Kunststeine.** Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen, namentlich der Schwemm-, Schlacken-, Zement-, Gips- und Magnesia-Steine zc. Von Sigmund Lehner. Mit 65 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 258 COLVIII. Band. **Der Aluminiumdruck.** (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in der lithogr. Praxis. Von Carl Weilandt. Mit 12 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 259 CCLIX. Band. **Das Gas und seine moderne Anwendung.** Von Paul Frenzel. Mit 179 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 260 CCLX. Band. **Die Konfervierung von Traubenmost, Fruchtsäften u. die Herstellung alkoholfreier Getränke.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 261 CCLXI. Band. **Die Patina.** Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer und dessen Begierungen. Bearbeit. von Dr. S. Banino und Dr. E. Seitter. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 262 CCLXII. Band. **Das Studium der Chemie.** Von Alfred Zoepfer. 7 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- 263 CCLXIII. Band. **Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte)-Schutzmassen.** Von Eduard Felstone. Mit 38 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 264 CCLXIV. Band. **Die Fabrication der Eristoffen, sowie Strumpfwaren und deren Raffination.** Von Wilhelm Heffer. Mit 220 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 265 CCLXV. Band. **Die praktische Ledererzeugung.** Von Robert Burdhardt. Mit 32 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K = 2 M. 70 Pf.
- 266 CCLXVI. Band. **Die Holzbiegerel und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Holz.** Von Louis Edgar Andés. Mit 117 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 267 CCLXVII. Band. **Die künstliche Kühlung.** Isolation gegen Feuchtigkeit und gegen Elektrizität. Von Alphon's Forstner. Mit 20 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 268 CCLXVIII. Band. **Die Handelspflanzen Deutschlands.** Ihre Verbreitung, wirtschaftliche Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Reger. Mit 20 Abbildungen. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 269 CCLXIX. Band. **Cellulose, Celluloseprodukte und Kautschukfurrigate.** Eine Darstellung der Bereitung von Cellulose, Pergamentcellulose, der Geminung von Zucker, Alkohol zc. Von Dr. Josef Berisch. Mit 41 Abbildungen. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 270 CCLXX. Band. **Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuchungen.** Methoden zur Prüfung der in der Textil-Industrie verwendeten Materialien. Zum Laboratoriums-Gebrauch. Von Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 271 CCLXXI. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Leder- und Farben-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 272 CCLXXII. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und Schmiermittel-Industrie.** Von Louis Edgar Andés. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 273 CCLXXIII. Band. **Wie eine moderne Feerdestillation mit Dachbaldenfabrik eingerichtet sein muß.** Von Wilh. Peterson-Kindberg. Mit 77 Abb. u. 1 Tafel. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 274 CCLXXIV. Band. **Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabrikation für den Chemiker zc.** Von Dr. S. Mierzinski. Mit 19 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 275 CCLXXV. Band. **Weißtinte, Farbtinte, farbige Kreiden und Pasteltinte, Aquarellfarben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren.** Von August Buchwald. Mit 113 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 276 CCLXXVI. Band. **Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gase.** Von Dr. E. Lohmann. Mit 70 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 277 CCLXXVII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der wichtigsten Nahrungs- u. Genussmittel. Von Dr. Alfred Haterlik. Mit 3 Abb. 28 Bog. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 278 CCLXXVIII. Band. **Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente.** Mit Anhang. Von Dr. Alexander Just. Mit 19 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 279 CCLXXIX. Band. **Die Chrombeizen.** Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von Wilh. Gollerbach. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 280 CCLXXX. Band. **Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations-Produkte.** Von Dr. Georg Thenius. Mit 78 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 281 CCLXXXI. Band. **Die Destillation der Harze, die Resinatlade, Resinatfarben, die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen.** Von Viktor Schweizer. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 282 CCLXXXII. Band. **Die Malerfarben und Malmittel.** Eine Darstellung der Eigenschaften aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, erlaubte und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen. Von Dr. Josef Berisch. Mit 4 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 283 CCLXXXIII. Band. **Die Harzprodukte.** Gewinnung und Verarbeitung der Röhrenterpentine. Von Louis Edgar Andés. Mit 67 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 284 CCLXXXIV. Band. **Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe.** Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mark.
- 285 CCLXXXV. Band. **Die Industrie der alkoholfreien Getränke.** Von Dr. E. Lohmann. Mit 87 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 286 CCLXXXVI. Band. **Die farbigen, bunten und verzierten Gläser.** Eine Anleitung zur Darstellung farbiger u. verzierter Gläser. V. Paul Mandau. Mit 17 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 287 CCLXXXVII. Band. **Handbuch der Spezialtinten-Industrie.** Von Dr. Theodor Koller. Mit 8 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.



CCLXXXVIII. Band. Das Kasein. Von Robert Scherer. Mit 11 Abbild. 14 Bog. 8.	288
Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.	
CCLXXXIX. Band. Klärung und Filtration alkoholhaltiger Flüssigkeiten. Von Prof.	289
Mar Bottler. Mit 25 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CXC. Band. Die Meeresprodukte. Von Heinrich Vittorin. Mit 57 Abbild. 31 Bog.	290
8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CXCXI. Band. Die Untersuchung und Beurteilung des Weines. Von Josef Kraeger.	291
Mit 30 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark	
CXCXII. Band. Die moderne Gravirkunst. Geschichte und Technik d. Gravierens. Dar-	292
gestellt von C. J. Stahl. Mit 55 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.	
CXCXIII. Band. Die Schmelzung der Kohls, Schliff-, Press-, Tafel- und Flaschengläser	293
m. ihren reich. Rohmaterial, Sägen u. Rollen. V. Hans Schnurpfel. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CXCXIV. Band. Die Asphalt-Industrie. Eine Darstellung der Eigenschaften der natürlichen	294
und künstl. Asphalte. Von Felix Lindenberger. Mit 46 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CXCXV. Band. Schreib-, Kopier- und andere Tinten. Praktisches Handbuch der Tinten-	295
fabrication. Von Louis Edgar Andés. Mit 8 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CXCXVI. Band. Die Knopffabrication. Von Wilhelm Lutter. Mit 68 Abbild. 18 Bog. 8.	296
Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CXCXVII. Band. Kaffee, Kaffeeconserven u. Kaffeeurrogate. Darstell. d. Vorkommens u.	297
d. Zubereitung v. Bohnenkaffee zc. Von Erwin Franke. Mit 32 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CXCXVIII. Band. Technik d. Dekorierung keramischer Waren. Darstellung u. Verfahren zur	298
Berzierung v. Steingut zc. Von Rudolf Hainbach. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CCIC. Band. Chemisch-technische Rezepte und Notizen für die Zahnpraxis. Von	299
Alfred Seelacef. 2. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CC. Band. Die künstlichen Fußboden- und Wändebelege. Von Robert Scherer. Mit	300
46 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.	
CCCI. Band. Kolosbutter und andere Kunstseifezette. Von Louis Edgar Andés.	301
Mit 37 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCOII. Band. Chemie der gesamten Industrie. Von F. A. Rossmäcker. Mit 9 Abbild.	302
10 Bog. 8. Geh. 3 K 80 h = 3 Mark.	
CCOIII. Band. Erdwachs (Ceresin), Paraffin und Montanwachs. Von Rudolf Gregorius.	303
Mit 32 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCOIV. Band. Das Färben des Holzes durch Imprägnierung. Von Josef Pfister jr.	304
Mit 11 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.	
CCOV. Band. Das Natriumperoxyd. Von Dr. L. Vanino. Mit 6 Abbild. 7 Bog. 8.	305
Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.	
CCOVI. Band. Der Zieglermeister in Theorie und Praxis. Von Julius v. Büf. Mit	306
60 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCOVII. Band. Das Messingwerk. Von Dr. Georg Gurnif, Ingenieur. Mit 14 Abbild.	307
5 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.	
CCOVIII. Band. Zelluloid und seine Verarbeitung. Von Louis Edgar Andés. Mit	308
69 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CCOIX. Band. Toxikologie oder die Lehre von den Giften. Von F. A. Rossmäcker.	309
11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CCX. Band. Der Magnesit. Von Rob. Scherer. Mit 22 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h	310
= 4 Mark.	
CCXLI. Band. Die Surrogate in der Lack-, Firnis- und Farbenfabrication. Von	311
L. G. Andés. Mit 25 Abbild. u. 1 Tafel. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.	
CCXII. Band. Das Anilquecksilber und ähnliche Sprengstoffe. Von Ing. ehem. Dr.	312
R. Knoll. Mit 39 Abbildungen u. 1 Tafel. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCXIII. Band. Die Weiteitung des Staubes auf Straßen und Wegen zc. Von Louis	313
Edgar Andés. Mit 31 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.	
CCXIV. Band. Der Bienenhonig und seine Ersatzmittel. Von Dr. phil. Alfred	314
Hasterik. Mit 63 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CCXV. Band. Die Fabrication der Gemüskonserven. Von Dr. J. Ott. Mit 24 Abbild.	315
11 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CCXVI. Band. Puzbaumwolle und andere Puzmaterialien. Von Friedr. Poßehn.	316
Mit 44 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.	
CCXVII. Band. Rohholzgewinnung und Gewerbeigenschaften des Holzes. Von	317
Eugen Lantz. Mit 37 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCXVIII. Band. Die Lüne. Von Dr. P. Rohland. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.	318
CCXIX. Band. Limonaden und alkoholreiche Getränke. Von S. Timm. Mit 29 Abbild.	319
14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CCXX. Band. Wachs-, Bleich-, Blaus-, Stärk- und Glanzmittel. Von L. G. Andés.	320
Mit 18 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.	
CCXXI. Band. Chemisches Auskunftsbuch für Fabrikanten, Gewerbetreibende und Landwirte.	321
Von S. Krause. Mit 7 Abbildungen. 19 Bogen. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCXXII. Der Tafelien (Moiré). Von Dr. Alfred Hasterik. Mit 56 Abb. und 3 Tafeln.	322
13 Bogen. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.	
CCXXIII. Der Grappit. Eine technische Monographie. Von Ingenieur A. Gaenig. Mit 29 Abb.	323
16 Bogen. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.	
CCXXIV. Die flüssigen Heizmaterialien. Von F. A. Rossmäcker. Mit 35 Abb. und 3 Tafeln.	324
7 Bogen. 8. Geh.	

In Ganzleiwandbänden, Zuschlag pro Band 90 h = 80 Pf. zu den obenbemerkten Preisen.

**U. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.**



# Die flüssigen Heizmaterialien

Die

## flüssigen Heizmaterialien

und ihre

Anwendung.

---





Die  
flüssigen Heizmaterialien

und ihre

Anwendung.

Von

F. A. Roßmähler.

---

Mit 35 Abbildungen, 3 Tafeln und Tabellen.

---



Wien und Leipzig.

A. Hartleben's Verlag.

1910.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Die

Handlung

von

Handlung

von

Handlung

1-301579

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

~~1373~~



Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Akc. Nr.

~~3268~~ 149

201/3-081-17



## Vorwort.

Die Heizfrage ist mit dem wirtschaftlichen und industriellen Leben der Völker so eng verwachsen, wie kaum eine andere, und infolgedessen eine solche, von der man annehmen kann, daß sie jedermann mehr oder minder vertraut ist, wenigstens soweit es sich bei ihr um das Heizen in der Art und Weise handelt, wie in den meisten Fällen gebräuchlich ist, das heißt bei der Feuerung mit Kohlen, Holz, Torf usw. Jedoch nicht überall sind diese Stoffe die zum Heizen angewendeten Materialien, es gibt Länder, in denen hiervon abgewichen wird, und zwar nicht aus dem Grunde, weil ihnen Kohlen, Torf und Holz fehlen, sondern weil ihnen Mittel zu Gebote stehen, deren Gebrauch das Heizen in jeder Beziehung vorteilhafter gestaltet als es mit den ersteren möglich ist.

Diese Mittel sind die flüssigen Heizmaterialien, teils natürlich vorkommende, teils im Großbetriebe verschiedener Industrien gewonnene minderwertige Produkte.

In dieser Beziehung ist die Heizfrage verhältnismäßig wenig bekannt. Meist nur in Fachzeitschriften veröffentlichte Arbeiten widmen der Heizung mit flüssigen Materialien eingehendere Besprechung und so ist sie der allgemeinen Kenntnis ganz oder teilweise entgangen.

Der Wunsch, diesem offenbaren Mangel abzuhelfen, ist der Grund, der mich zur Verfassung des vorliegenden Buches veranlaßte, zu welcher ich mich berechtigt betrachte, da ich während meiner Tätigkeit als Chemiker in der russischen Petroleumindustrie vielfach Gelegenheit hatte, die

Heizung mit Masut, dem wichtigsten aller flüssigen Heizmaterialien, durch ihren Gebrauch praktisch kennen und würdigen zu lernen.

Nach einer kurzen allgemeinen Besprechung der verschiedenen Heizmaterialien und der Verbrennung bietet mein Buch eine durch viele Abbildungen im Texte und drei Spezialtafeln illustrierte Zusammenstellung und Beschreibung der Apparate und Verfahren, derer man sich sowohl im Haushalte sowie im Betriebe von Fabriken, metallurgischen Werken, der Eisenbahnen und der Dampfschiffahrt zum Heizen mit flüssigen Brennstoffen bedient.

Außer dem Bestreben, daß meine Arbeit sich möglichst lückenlos gestalte, beabsichtigte ich noch mit derselben auf die Frage der Heizung mit flüssigen Brennstoffen eine allgemeinere Aufmerksamkeit zu lenken als bis jetzt der Fall ist. Die außerordentlichen Vorteile, welche dieses Heizverfahren im Vergleiche mit der Kohlen- oder Holzheizung bietet, haben wohl schon mehrfach dazu Veranlassung gegeben, dem Beispiele Rußlands oder Amerikas zu folgen, aber durchaus noch nicht in dem der dazu vorhandenen Möglichkeit entsprechenden Maße.

## F. A. Holzmähler.



## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort . . . . .	V
Inhaltsverzeichnis . . . . .	VII
<b>Allgemeiner Teil . . . . .</b>	<b>1</b>
Über Heizmaterialien im allgemeinen . . . . .	1
<b>Spezieller Teil . . . . .</b>	<b>11</b>
Die flüssigen Heizmaterialien . . . . .	12
Anwendung der flüssigen Heizmaterialien . . . . .	17
I. Heizung mit Masut in unveränderter Form . . . . .	18
II. Heizung mit Masut in zerstäubtem Zustande . . . . .	23
Über Beurteilung der Leistungsfähigkeit und Berechnung von Dampfschlitzzerstäubern . . . . .	47
Die Zerstäubungsmittel . . . . .	49
Die Masutheizung im Eisenbahnbetriebe und in der Dampf- schiffahrt . . . . .	52
Heizung mit Masut in vergaster Form . . . . .	59
<b>Nachtrag . . . . .</b>	<b>66</b>
Bemerkungen über Heizung mit Gasen . . . . .	66
<b>Alphabetisches Sachregister . . . . .</b>	<b>71</b>





# I. Allgemeiner Teil.

## Über Heizmaterialien im allgemeinen.

Unter dem Begriffe »Heizung« ist die Ausnutzung der auf künstlichem Wege erzeugten, zur praktischen Verwendung bestimmten Wärme zu verstehen, welche von brennenden Körpern oder auch von sogenannten Wärmeträgern ausstrahlt und hierdurch nicht nur die Temperatur der die Wärmequelle umgebenden Luft erhöht, sondern auch starre und flüssige Körper zu erwärmen vermag. Diese Ausnutzung dient nicht nur den Zwecken des Haushaltes, wie Erwärmung der Wohnräume während der kalten Jahreszeit oder Zubereitung der Speisen und Getränke, sondern auch den verschiedensten gewerblichen und industriellen Zwecken. In jedem Falle aber, sowohl bei direkter, wie indirekter Heizung, ist das Vorhandensein einer Wärmequelle, respektive eines brennenden Körpers, eines Gliedes aus der Reihe der Heizmaterialien, erforderlich.

Die Heizmaterialien sind meistens organische Körper, die teils zur Jetztzeit noch lebenden Organismen angehören, teils, als fossile Körper vorkommend, ihre Entstehung bei geologischen Umwälzungen untergegangenen Pflanzen- und Tierleben verdanken. Von Produkten der Industrie ist, mit Ausnahme geringwertiger Abfallstoffe wie Gerberlohe, Sägespäne usw., der Spiritus wohl das einzige, in der Heizfrage eine Rolle spielende, und dies

auch nur in untergeordnetem Maße. Außerordentlich zahlreich an verschiedenen Gliedern ist die Reihe der Heizmaterialien, die sowohl von Kulturvölkern, wie auch den Einwohnern unzivilisierter Länder zu häuslichen und anderen Zwecken verbraucht werden. Außer dem betreffenden Geldwerte derselben sind für viele die lokalen Verhältnisse, unter denen die Konsumenten leben, zwingende Bedingung der Wahl. So treffen wir z. B. bei den Einwohnern ausgedehnter Steppenländereien oder mit Schnee und Eis bedeckter Gegenden, denen holziger Pflanzenwuchs gänzlich fehlt, auf Notbehelfe, die uns als Heizmaterial kaum denkbar erscheinen, wie den getrockneten Mist von Kamelen, Rindvieh und Schafen, der unter der Benennung *Kisjäk* das gebräuchliche Heizmaterial der die astrachansche Kalmückenteppe bewohnenden Stämme ist.

Glücklicher in dieser Beziehung sind die Kulturvölker, deren gepflegte Verkehrswege selbst solche Gegenden, in denen die Beschaffung von Heizmaterial unmöglich ist, mit solchem in der Form von Brennholz, Steinkohle, Braunkohle, Torf usw. versorgen und sogar eine gewünschte Auswahl gestatten. Bei dieser Auswahl wird zweifellos nicht selten eine ungünstige Wahl getroffen werden, wenn der Kaufpreis eines der Heizmaterialien, weil für alle der niedrigste, als allein maßgebend betrachtet wird. Sehr leicht kann es vorkommen, daß ein nur auf den Preis achtender Einkauf von Heizmaterial sich für den Käufer als unvorteilhaft erweist, da die richtige Beurteilung des Wertes noch von anderen Eigenschaften abhängig ist, und in vielen Fällen kann eine derselben einen höheren Preis als nebensächlich erscheinen lassen.

Hierbei drängt sich unwillkürlich die Frage nach den Eigenschaften auf, die ein Stoff besitzen muß, um als gutes Heizmaterial gelten zu können. Diese Eigenschaften zerfallen in zwei Klassen, von denen die erstere die auf das Brennen selbst bezüglichen Kapitaleigenschaften umfaßt, während der zweiten mehr nebensächliche zuzuzählen sind, die jedoch, wie sich später erweisen wird, für die Wert-



bestimmung eines Heizmaterialies von großer Wichtigkeit sein können.

Zu der ersten Klasse gehören: 1. Der kalorimetrische Heizeffekt oder die beim Verbrennen erzeugte Wärmemenge in Wärmeeinheiten (Kalorie) und 2. der pyrometrische Effekt oder die beim Verbrennen erzeugte Temperaturerhöhung in Graden der hundertteiligen Thermometerskala.

Zu der zweiten Klasse gehören: 1. Der Gehalt an unbrennbaren Bestandteilen, wie anorganische Salze und hygroskopisch oder chemisch gebundenes Wasser; 2. die zum Verbrennen erforderliche Handarbeit und 3. der Raum, der zur Aufbewahrung von größeren Vorräten an Heizmaterial erforderlich ist.

Als vorzüglich zum Heizen sich eignende Materialien sind diejenigen zu bezeichnen, denen die Eigenschaften der ersten Klasse am stärksten und die der zweiten am schwächsten angehören.

Man unterscheidet feste, flüssige und gasförmige Heizmaterialien. Zu den ersteren gehören Holz, Torf, Braunkohlen, Steinkohlen, Holzkohlen und Koks; zu den flüssigen, neben dem nur in sehr beschränktem Maße zum Heizen verwendeten Spiritus, das Erdöl, respektive Rohpetroleum, und die aus ihm dargestellten Produkte und der aus Steinkohlen, Braunkohlen, Torf, bituminösem Schiefer und Holz gewonnene Teer; gasförmige sind das auf künstlichem Wege aus verschiedenen Stoffen mittels trockener Destillation dargestellte Gas und das an reichen Erdölfundorten der Erde entströmende Erdölgas.

Chemische Zusammensetzung. Wie schon erwähnt, sind die Heizmaterialien organische Verbindungen, die hauptsächlich aus den Elementen Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehen. Das quantitative Verhältnis, in welchem die drei Komponenten in den verschiedenen Heizstoffen zueinanderstehen, ist sehr verschieden, es wird in bezug auf die festen Materialien in nachstehender Tabelle angegeben:

	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff
Verschiedene Holzarten im Mittel. . . . .	49·5	6·3	44·2
Torf . . . . .	60·4	6·0	33·6
Lignit aus der Gegend von Köln . . . . .	67·0	5·3	27·7
Braunkohle . . . . .	74·2	5·9	19·9
Steinkohle, sekundäre . .	76·2	5·7	18·1
» Kohlengebirge	90·5	5·1	4·4
Anthrazit . . . . .	93·0	3·9	3·1

Gut ausgeglühte Holzkohle und Koks sind reiner Kohlenstoff, dem mehr oder weniger anorganische Verunreinigungen beigemengt sein können.

Von den flüssigen Heizmaterialien kommt, als das wichtigste, hauptsächlich das Erdöl in Betracht; es hat im Mittel folgende Zusammensetzung:

Kohlenstoff 87, Wasserstoff 12, Sauerstoff 1.

Das Erdölgas ist in den meisten Fällen stickstoffhaltig und von verschiedener Zusammensetzung, sein Hauptbestandteil ist Sumpfgas. Mit solchen Gasen ausgeführte Analysen ergaben folgende mittlere Zusammensetzung in Prozenten: Sumpfgas ( $\text{CH}_4$ ) 81·4, Äthylen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) 12·2, Stickstoff 4·8, Sauerstoff 0·8, Kohlenoxyd ( $\text{CO}$ ) 0·5 und Kohlenäure ( $\text{CO}_2$ ) 0·3.

Verbrennung. Die unter Wärmeentwicklung und Entflammen verlaufende Vereinigung eines Körpers mit dem Sauerstoff der Luft, gleichgültig ob künstlich eingeleitet oder von selbst entstanden, bezeichnet man als Verbrennung; die sich hierzu eignenden Körper nennt man brennbar. In den natürlichen Brennmaterialien sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff als deren wesentliche Bestandteile ent-



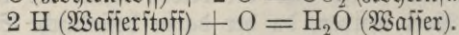
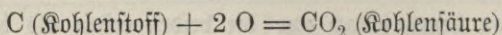
halten, von denen jedoch nur die beiden ersten als brennbare Körper Wert besitzen, da der darin befindliche Sauerstoff nicht nur im Verhältnisse seines eigenen Gewichtes den Gehalt des Brennstoffes vermindert, sondern auch einen Teil der Wirkung des brennbaren Wasserstoffes vernichtet hat, mit welchem er gleichsam schon zu Wasser verbunden (je 2 Atome Wasserstoff mit 1 Atom Sauerstoff) angenommen werden muß und auf diese Weise bloß der frei gebliebene Wasserstoff zur Verbrennung gelangen kann.

Infolge des in den Heizmaterialien vorkommenden großen Gehaltes an Kohlenstoff ist derselbe ihr wichtigster Brennstoff, obwohl der bei seinem Verbrennen zu Kohlenäure entwickelte Heizeffekt von 8000 Wärmeeinheiten von dem des Wasserstoffes (34.000) um das  $4\frac{1}{3}$ fache überboten wird.

Um ein Heizmaterial vollständig auszunutzen, muß das Verbrennen desselben unter dem Zutritte einer solchen Menge von Luft vor sich gehen, daß deren Sauerstoffgehalt — der, nebenbei bemerkt, in 100 Teilen Luft durchschnittlich nur 23 Teile neben 77 Teilen Stickstoff beträgt — genügend ist, allen vorhandenen Kohlenstoff zu Kohlenäure ( $\text{CO}_2$ ) und den Wasserstoff zu Wasser ( $\text{H}_2\text{O}$ ) zu verbrennen.

Die Bestimmung des Quantums Luft, welches erforderlich ist, die Verbrennung eines bestimmten Heizstoffes zu ermöglichen, ist nach folgendem, mit Anthrazit angeführten Beispiel leicht zu bewerkstelligen, wenn die elementare Zusammensetzung des betreffenden Stoffes festgestellt ist, welche bei Anthrazit aus 93% Kohlenstoff, 3.9% Wasserstoff und 3.1% Sauerstoff besteht, und die Atomgewichte für Kohlenstoff = 12, für Wasserstoff = 1 und für Sauerstoff = 16 in Rechnung gezogen werden. In den folgenden Beispielen ist die für die Verbrennung des Kohlenstoffes nötige Sauerstoffmenge mit  $x$ , des Wasserstoffes mit  $y$  und das zur Verbrennung eines Kilogramms des betreffenden Heizmaterialies erforderliche Quantum Luft mit  $z$  bezeichnet.

Beispiel. Berechnung des Quantums Luft, welches zur Verbrennung von 1 kg Anthrazit nötig ist.



I

II

$$12 : 32 = 0.93 : x$$

$$2 : 16 = 0.039 : y$$

$$x = 0.93 \cdot \frac{32}{12} = 2.48 \text{ kg} \quad y = 0.039 \cdot \frac{16}{2} = 0.524 \text{ kg}$$

$$x + y = 3.004 \text{ kg O (Sauerstoff)}.$$

Entsprechend dem 23% betragenden Sauerstoffgehalt der Luft sind nach der Gleichung  $3.004 : 23 = z : 100$  die zur Verbrennung von 1 kg Anthrazit erforderlichen 3.004 kg O enthalten in 13.06 kg Luft oder reduziert auf Kubikmeter  $z = 10.10 \text{ m}^3$  Luft.

Diese der Theorie entsprechende Luftmenge hat sich jedoch in der Praxis als nicht genügend erwiesen, da das vollständige, rauchfreie Verbrennen des Kohlenstoffes zu Kohlensäure und des Wasserstoffes einen Überschuß von Sauerstoff erfordert — man muß das Luftquantum bis doppelt so groß nehmen. Untersuchungen der aus den Schornsteinen rauchfrei brennender Heizungen entweichenden Feuerluft haben ergeben, daß dieselbe fast noch so viel freien Sauerstoff enthält, als sich im Feuerherd mit Kohlenstoff und Wasserstoff verbunden hat. Hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, daß ein durch sehr großen Luftzutritt zur Feuerung vollständiges und rauchloses Verbrennen fester Heizmaterialien auf Kosten des pyrometrischen Effektes erfolgt, da die überschüssige Luft dem Brennraum viel Wärme entzieht.

Der Heizeffekt oder der kalorimetrische Effekt ist das Maß, nach welchem die Größe der Brennkraft der verschiedenen Heizmaterialien bestimmt wird, und zwar nach Wärmeeinheiten oder Kalorien. Unter dieser Benennung ist diejenige Wärmemenge zu verstehen, welche erforderlich ist, 1 g, respektive 1 kg Wasser um 1° C zu erwärmen. Im ersteren Falle ist die Bezeichnung Grammkalorie, im letzteren große oder Kilogrammkalorie geltend. In der folgenden Tabelle ist diese, die Brennkraft



bezeichnende Größe der gebräuchlichen festen Heizmaterialien angegeben:

Heizmaterialien	Heizeffekt in Wärmeeinheiten
Holz, lufttrocken . . . . .	2800
Holz, völlig ausgetrocknet . . . . .	3840
Torf, lufttrocken . . . . .	3200
Braunkohle . . . . .	5400
Steinkohle . . . . .	7500
Anthrazit . . . . .	8000
Koks . . . . .	7800

Zur Bestimmung der entwickelten Wärmeeinheiten bedient man sich des Kalorimeter genannten Instrumentes, indem man in seinem von Wasser umgebenen Metallgehäuse eine kleine Portion des betreffenden Brennstoffes verbrennt, wobei die erzeugte Wärme von dem Wasser aufgenommen wird. Das Produkt des pro Kilogramm vorhandenen Wassers und seiner Erwärmung nach der hundertteiligen Thermometerskala gibt die Gesamtmenge der entwickelten Wärme in Kalorien an. Eine andere in der Praxis gebräuchliche Messung des Heizeffektes geschieht durch Ermittlung der Wassermenge, welche 1 kg Brennstoff zu verdampfen vermag; auf diese einfache Weise kann man mit Leichtigkeit vergleichende Wertbestimmungen mehrerer Heizmaterialien ausführen. Der beim Verbrennen fester Heizmaterialien resultierende kalorimetrische Effekt ist kleiner als der von den flüssigen erzeugte. Auch bei letzteren herrscht Verschiedenheit, je nach Abstammung, sogar nach Ort des Vorkommens der einzelnen Glieder (siehe Tabelle auf S. 16), aber die Verschiedenartigkeit ist keine so große wie bei den festen Heizmaterialien, bei denen der Unterschied zwischen den schlechtesten und besten das Dreifache beträgt, während bei den flüssigen der größte Unterschied nur 25% aus-

macht. Das geringwertigste aus der Reihe der flüssigen Heizmaterialien, der Steinkohlenteer, erzeugt einen um 10% höheren Heizeffekt als Anthrazit, während das wertvollste den Anthrazit um 32% überragt.

Aus den beiden Tabellen geht hervor, daß die sauerstoffreichsten Glieder der Heizmaterialien den geringsten Heizwert besitzen und daß die Größe der Heizkraft eines Materiales von dem Vorherrschenden des Kohlenstoffes abhängt, weil sein Verbrennungsprodukt, die Kohlenensäure, nur etwa viermal so wenig Wärme entführt, als dasjenige des Wasserstoffes, der Wasserdampf.

Praktisch ausgeführte Versuche zur Feststellung des Verdampfungsvermögens, welches die Flamme brennender Steinkohle im Vergleiche mit brennendem Erdöl besitzt, ergaben, daß 1 kg Erdöl im Durchschnitt bei den gebräuchlichen Apparaten 13·75 l Wasser verdampfen kann, während 1 kg Steinkohle unter den gleichen Bedingungen nur 7 l Wasser zu verdampfen vermag; somit verhalten sich die verdampften Wassermengen durch Steinkohle zu denen des Erdöles wie 7 : 13·75 oder 1 : 1·96, rund 1 : 2.

Pyrometrischer Heizeffekt. Unter dieser Bezeichnung ist derjenige Temperaturgrad zu verstehen, welchen das Heizmaterial bei einer Anfangstemperatur von 0° und einem Drucke von 760 mm durch seine Verbrennung entwickelt. Mit Hilfe des Pyrometers läßt sich der erzielte Effekt praktisch bestimmen oder theoretisch aus der absoluten Wärmemenge und der spezifischen Wärme der Verbrennungsprodukte berechnen. Die höchsten Temperaturen werden erzeugt, wenn chemisch reiner Kohlenstoff und Wasserstoff in Sauerstoffgas verbrennen; die in der Praxis erzielten Verbrennungstemperaturen sind jedoch immer bedeutend niedriger. Die hierzu Veranlassung gebenden Gründe sind der Hauptsache nach folgende.

1. Die Brennmaterialien verbrennen nicht in Sauerstoff, sondern in Luft, deren Sauerstoffgehalt neben 73 Teilen Stickstoff nur 23 Teile beträgt, folglich geht eine große Menge Wärme durch die gleichzeitig erfolgende Erhitzung des Stickstoffes verloren. 2. Um eine möglichst vollständige



Verbrennung zu erreichen, ist eine doppelt so große Menge Luft erforderlich, als ihrem Sauerstoffgehalt nach theoretisch nötig wäre, und die Erhizung dieses Luftüberschusses ist eine zweite Ursache für Wärmeverlust. 3. Die Brennmaterialien an und für sich sind keine reinen Stoffe, sondern enthalten neben mineralischen Bestandteilen noch teils chemisch, teils hygroskopisch gebundenes Wasser, welches den unter den Verbrennungsprodukten befindlichen, viel Wärme bindenden Wasserdampf bildet.

Es ist leicht einzusehen, daß der zweite der angeführten Gründe, der die größten Wärmeverluste verursachende ist. Wenn es möglich wäre, eine ökonomisch genügende Verbrennung bei der einfachen Luftmenge zu ermöglichen, dann könnte man viel höhere Temperaturgrade erzielen, als es die Feuerungsanlagen der Praxis gewähren. Aus der beifolgenden Tabelle, die nach den Formeln

$$T = \frac{W}{(2L + 1)0.25} \quad \text{und} \quad T = \frac{W}{(L + 1)0.25}^*$$

berechnet ist, ist dieser Unterschied zu ersehen.

Brennmaterial	Temperatur bei	
	doppelter Luftmenge	einfacher Luftmenge
Holz mit 20% Wasser . . . . .	1150°	2100°
Holz, wasserfrei . . . . .	1200°	2230°
Torf . . . . .	1210°	2370°
Braunkohle . . . . .	1300°	2470°
Steinkohle. . . . .	1360°	2600°
Anthrazit . . . . .	1360°	2600°
Holzkohle . . . . .	1340°	2560°
Koks . . . . .	1340°	2560°

\*) W = absolute Wärme bei der Verbrennung.

L = einfaches Gewicht der Luft.

1 = einheitliches Gewicht des Brennstoffes.

0.25 = mittlere spezifische Wärme des ganzen Gewichtes der Verbrennungsprodukte.

Wenn die in der zweiten Reihe angeführten Höchsttemperaturen auch im Verbrennungsraum auf dem Kofst nicht zu erreichen find, fo find fie doch nicht bloß von theoretifchem Intereffe, fondern auch praktifch erreichbar, wenn man die Materialien in der Form von aus ihnen dargeftelltem Gas verbrennt. Verminderter und in manchen Betrieben, z. B. der Glasfabrikation, gebräuchlicher Luftzutritt zur Feuerung ermöglicht die nachftehenden, technifch erreichbaren Höchfttemperaturen:

Holz mit 20% Waſſer . . . . .	1520°
Holz, waſſerfrei . . . . .	1660°
Torf . . . . .	1810°
Braunkohle . . . . .	1950°
Steinkohle . . . . .	2110°
Anthrazit . . . . .	2130°
Holzfohle . . . . .	2040°
Koks . . . . .	2040°



## II. Spezieller Theil.

Geschichtliche Notizen. Über die Verwendung des Erdöles zum Brennen und Heizen stehen uns Überlieferungen zu Gebote, die bis in das 4. Jahrhundert v. Chr. zurückreichen, wie von Nehemias, der das Erdöl zu Opferfeuern gebrauchte (B. d. Makkabäer, Kap. 1, V. 19 bis 22 und 31 bis 36). Der arabische Geschichtsschreiber Istachre berichtet im Jahre 800 n. Chr. von einer Naphthaerde, die an Stelle von Holz zum Heizen benutzt wurde; Herodot spricht von einem Erdöl aus Keri auf der jonischen Insel Zante, welches dort zum Brennen diente. Der Beginn der Benutzung des Erdöles als wirkliches Heizmaterial fällt erst in die neueste Zeit. Wenn auch von verschiedenen Seiten der Anspruch erhoben wird, schon in den ersten Jahren des 19. Jahrhunderts mit Erdöl geheizt zu haben, so handelt es sich hierbei doch wohl nur um verunglückte Versuche, die durchschlagende Resultate nicht zu verzeichnen hatten. Erst die im Jahre 1862 den Amerikanern Bidle, Shaw und Linton verliehene Patentierung des von ihnen konstruirten Apparates zur Heizung von Dampfschiffkesseln mit Erdöl macht 1862 zum Geburtsjahre der Heizung mit Erdöl als Brennstoff; ein Jahr später folgte ein zweites Patent für einen Apparat zur Heizung von Lokomotivkesseln. England und Frankreich waren die europäischen Staaten, welche dem Beispiele Amerikas zuerst folgten.

Aber erst im Jahre 1866, als die überaus reichen Erdölbrunnen auf der Halbinsel Apsheron, am westlichen Ufer des Kaspischen Meeres, eine an billigem Heizmaterial

arg darbende, täglich wachsende Petroleumfabrikation ins Leben gerufen hatten, kam in die Arbeiten zwecks Vervollkommnung der Erdölheizapparate der richtige Schwung. Namentlich waren es die in der Bakuschen Naphthaindustrie und im Dampfschiffbetrieb des Kaspischen Meeres tätigen Ingenieure Lenz und Brandt, die mit ihren Heizapparaten den Weg angebahnt haben, der, dann weiter verfolgt, zu der jetzt errungenen Vervollkommnung der Heizung mit flüssigen Heizmaterialien geführt hat.

### Die flüssigen Heizmaterialien.

Die Zahl der flüssigen Stoffe, die sich zur Verwendung als Heizmaterialien eignen, ist kleiner als die der festen Brennstoffe. Mit Ausnahme des in flüssiger Form natürlich vorkommenden Erdöles, auch Naphtha, Rohpetroleum und Erd- oder Bergteer genannt, sind sie Produkte der trockenen Destillation bituminöser Körper, namentlich der Steinkohlen, Braunkohlen und des bituminösen Schiefers, zum Zwecke der Fabrikation von Leuchtgas, Paraffin usw. Die bei dieser Operation gewonnenen Teere eignen sich, vorausgesetzt daß sie nicht zu zähflüssig sind, zu Heizzwecken ebensogut wie die aus ihnen durch fraktionierte Destillation dargestellten Teeröle.

Durch sein über die verschiedensten Erdteile verbreitetes Vorkommen, welches in mehreren Ländern unerschöpflich genannt werden kann, nimmt das Erdöl unter allen flüssigen Heizmaterialien den ersten Platz ein. Es wird jedoch in dem Zustande, wie es als schwarzbraune, grün fluoreszierende, ölige Flüssigkeit mittels Tiefbohrung erschlossen wird, verhältnismäßig nur wenig als Heizmaterial verwendet. Für diese Verwendung ist es erstens zu wertvoll und zweitens wegen seines Gehaltes an niedrig siedenden, leicht entzündlichen Kohlenwasserstoffverbindungen als Heizmaterial feuergefährlich. Man verarbeitet es mittels fraktionierter Destillation und gewinnt dabei Petroleumäther (Benzin) und das Petroleum genannte Beleuchtungsmaterial, beide zu-



sammen in einer durchschnittlichen Ausbeute von 50% der Kesselfüllung. Der in den Destillierkesseln verbleibende Rückstand wird dann teils in besonderen Kesseln einer weiteren Destillation unterworfen, deren Hauptprodukt das Schmieröl ist, teils in Reservoirs gesammelt. Diese Rückstände nun sind der zu Heizzwecken verbrauchte Teil der Erdölprodukte, der für diejenigen Länder, in denen er in Massen gewonnen wird, ein wichtiges Heizmaterial ist, dessen aus dem Russischen stammende Benennung »Masut« auch außerhalb Rußland gebräuchlich geworden ist. Die von der Schmieröldestillation verbleibenden Rückstände eignen sich ihrer großen Dickflüssigkeit wegen nicht zur Verwendung als Heizmaterial, sie müssen, um dazu passend zu werden, durch Vermischen mit Solaröl, dem Anfangsprodukt der Schmieröldestillation, oder einem anderen geringwertigen, dünnflüssigen Destillat verdünnt werden.

Die ergiebigsten und schon seit Mitte des verflossenen Jahrhunderts eine Riesenproduktion gestattenden Erdölfundstätten befinden sich in den Vereinigten Staaten Nordamerikas und im östlichen Kaukasus, deren beiderseitige Ausbeute ziemlich gleich groß ist und sich annähernd jährlich auf je 45 Millionen Doppelzentner beläuft; ihnen schließen sich die viel geringer ergiebigen Erdölquellen Galiziens und Rumäniens an. In Deutschland und Italien finden sich zwar auch Fundorte dieses wichtigen Naturproduktes, aber von so geringer Ergiebigkeit, daß die beiden Staaten nicht zu den hervorragenden Petroleumländern zu rechnen sind. Weitere Länder, in denen das Vorkommen von Erdöl erwiesen, aber noch nicht genügend erforscht ist, um ein Urteil darüber fällen zu können, ob in ihnen eine der nordamerikanischen oder russischen ähnliche Massenproduktion erwartet werden kann, sind in Amerika: Mexiko, Brasilien, Peru, Argentinien und die Antillen; in Asien: Afghanistan, Beludschistan, Japan, China, Indien, Persien und die ostindischen Inseln Sumatra und Java; in Australien: die südlichen Teile und Neuseeland; auch in Zentralafrika ist das Vorkommen von Erdöl festgestellt.

Der durch weite Entfernung bedingten hohen Transportkosten wegen kann die europäische Industrie, selbstverständlich mit Ausnahme der russischen, nicht den Nutzen genießen, den die Verwendung von Masut als Heizmaterial bietet, — sie muß einen Ersatz suchen, der ihr auch in den verschiedenen Teerölen zu Gebote steht.

Die erdrückende Konkurrenz der amerikanischen und russischen Petroleumindustrie hat die früher in vielen Ländern schwunghaft betriebene Fabrikation von Beleuchtungsölen aus Braunkohle, bituminösem Schiefer usw. teils ganz brach gelegt, teils derartig umgestaltet, daß ihre früheren wertvollen Hauptprodukte, Photogen und Solaröl, jetzt nur noch geringwertige Nebenprodukte sind, die zum großen Teil nur zur Darstellung von Leuchtgas Verwendung finden. Als Heizmaterial benutzt, stehen sie in bezug auf den von ihnen erzeugten Heizeffekt in Wärmeeinheiten fast auf gleicher Höhe wie der Masut. Ganz ebenso verhält es sich mit Teer und Teerölen. Zu diesen Ersatzmitteln des Masuts gesellt sich noch das Erdöl verschiedener Fundorte, dessen Zusammenfassung es zur Verarbeitung auf Lampenpetroleum nicht vorteilhaft macht, wie z. B. die Naphtha aus Parma, Bechelbronn, Schwabweiler, Hannover und gewissen Teilen Galiziens.

Der höhere Wert der flüssigen Heizmaterialien, im Vergleich mit Kohlen, Torf, Holz usw., beruht auf folgenden Eigenschaften:

1. Sie erzeugen beim Verbrennen einen größeren kalorimetrischen und pyrometrischen Effekt, der den der festen Heizstoffe um das Doppelte bis Fünffache übersteigt.
2. Sie bedürfen, um vollständig und rauchlos zu verbrennen, einer geringeren Menge Luft und sind infolgedessen vor dem durchschnittlich 40% betragenden Wärmeverlust geschützt, der beim Brennen fester Heizstoffe innerhalb des Feuerraumes unvermeidlich ist.
3. Sie hinterlassen beim Brennen keine unverbrennlichen Rückstände.



4. Die Bedienung der Heizstellen erfordert fast gar keine Handarbeit, sie besteht hauptsächlich nur in der Beaufsichtigung.

Man kann annehmen, daß die Heizung mit flüssigen Materialien noch vorteilhaft ist, selbst wenn der Kaufpreis der letzteren zweimal so groß ist als der für die besten Steinkohlen; im Vergleich mit Braunkohlen, Torf und Holz stellt sich dieses Verhältnis noch günstiger.

In der auf S. 16 folgenden Tabelle \*) ist eine Zusammenstellung des spezifischen Gewichtes, des Wasserverdampfungsvermögens, des theoretischen Heizeffektes und der chemischen Zusammensetzung verschiedener flüssiger Heizstoffe verzeichnet.

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Größe des Heizeffektes von dem Vorherrschen des Kohlenstoffes abhängig ist, weil dessen Verbrennungsprodukt, die Kohlensäure, nur etwa viermal so wenig Wärme entführt als dasjenige des Wasserstoffes, das Wasser — und daß die entwickelte Wärmemenge im allgemeinen mit steigendem Sauerstoffgehalt abnimmt.

Der Masut ist eine schwarzbraune, sehr wenig oder gar nicht fluoreszierende, brenzlich, aber nicht petroleumähnlich riechende Flüssigkeit von Ölkonsistenz, deren Viskosität stärker oder schwächer ist, je nachdem sie der Rückstand einer kurz oder weit getriebenen Erdöldestillation ist. Die chemische Zusammensetzung des Masut ist durchschnittlich: Kohlenstoff 87, Wasserstoff 12, Sauerstoff 1; sein Siedepunkt liegt gewöhnlich über 300° C, der Flammpunkt bei 150 bis 160°; das spezifische Gewicht schwankt von 0.890 bis über 0.950; Masut aus Bakuschem Erdöl ist nicht paraffinhaltig, erstarrt folglich in der Kälte nicht und bereitet aus diesem Grunde seiner Leitung in Röhren kein Hindernis; vermöge seiner hohen Viskosität wird er trotz der dunkeln Farbe auch als Schmiermittel für Maschinen benutzt.

\*) Dr. A. Beith, Das Erdöl und seine Verarbeitung.

Art des Heizstoffes	Spezifisches Gewicht	Chemische Zusammensetzung			Menge verdampft Wassers auf die Ein- heit verbrannten Heizstoffes bezogen	Theoretischer Heiz- effekt in Wärme- einheiten
		Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff		
Schwere Naphtha aus Westvirginien . . . . .	0·873	83·5	13·3	3·20	14·58	10180
Leichte Naphtha aus Westvirginien . . . . .	0·841	84·3	14·1	1·60	14·55	10223
Leichte Naphtha a. Pennsylvanien . . . . .	0·816	82·0	14·8	3·20	14·05	9963
Schwere Naphtha aus Pennsylvanien . . . . .	0·886	84·9	13·7	1·04	15·30	10672
Amerikanisches Petroleum	0·820	83·4	14·7	1·90	14·14	9771
Naphtha aus Parma . . . . .	0·786	84·0	13·4	1·80	13·96	10121
Naphtha aus Pechelbrunn . . . . .	0·912	86·9	11·8	1·30	14·30	9708
Naphtha aus Pechelbrunn . . . . .	0·892	85·7	12·0	2·30	14·48	10020
Naphtha a. Schwabweiler . . . . .	0·861	86·2	13·3	0·50	15·36	10458
Naphtha aus Ostgalizien . . . . .	0·870	82·2	12·1	5·70	14·23	10085
Naphtha aus Westgalizien . . . . .	0·885	85·3	12·6	2·10	14·79	10231
Naphtha aus Balachana (Baku) . . . . .	0·882	87·4	12·5	0·10	—	11700
Leichte Naphtha aus Baku . . . . .	0·884	86·3	13·6	0·10	16·40	11460
Schwere Naphtha a. Baku . . . . .	0·928	86·6	12·6	1·10	15·55	10800
Schwere Naphtha a. Dyoio . . . . .	0·985	87·1	10·4	2·50	14·75	10081
Naphtha aus Sawo . . . . .	0·923	87·1	12·0	0·90	15·02	10831
Masut aus Bakuschen Fabriken . . . . .	0·928	87·1	11·7	1·20	—	10700
<b>Teer und Teeröle:</b>						
Steinkohlenteer aus der Pariser Gasanstalt . . . . .	1·044	82·0	7·60	10·4	12·77	8916
Schieferöl aus Banaas (Ardèche) . . . . .	0·911	80·2	11·5	8·20	12·24	9046

Den kolossalen Verhältnissen entsprechend, in denen sich die Petroleumindustrie entwickelt hat, ist auch die Masutproduktion eine ungeheuer große. Wenn man die Gewinnung von Masut der gesamten Erdölverarbeitung Europas und



Amerikas berechnen könnte, würde man eine erstaunlich große Summe erhalten. Leider fehlen hierzu die erforderlichen Daten, die zu einer Totalsummierung nötig wären. Um aber wenigstens einen der wichtigsten Punkte würdigen zu können, seien hier die Zahlen angeführt, welche den zum größten Teil für Heizung bestimmten Masutexport Bakus vom Jahre 1900 angeben. Um den ganzen Umfang dieser Produktivität zu beurteilen, muß selbstverständlich der Exportzahl das Quantum hinzugerechnet werden, welches Baku mit seinen über hundert Fabriken, den vielen hunderten von Dampfmaschinen an den Erdölbohrungen, mit der großen Petroleumflotte, mit zwei Eisenbahnen, die hier ihren Anfangspunkt haben, und der Heizung für den Haushalt konsumiert. Der Export, der jetzt noch größer ist, betrug damals auf dem Wasserwege des Kaspischen Meeres 88,000.000 Pud und auf dem zum Schwarzen Meere führenden Schienenweg 8,228.000 Pud (1 Pud = 16.12 kg).

### Anwendung der flüssigen Heizmaterialien.

Die Anwendung der flüssigen Heizstoffe, gleichviel ob Masut oder ein anderer, kann für alle als die gleiche bezeichnet werden, aus diesem Grunde werden der Einfachheit wegen bei der Beschreibung der verschiedenen Verfahren und Apparate die Brennstoffe als Masut bezeichnet sein.

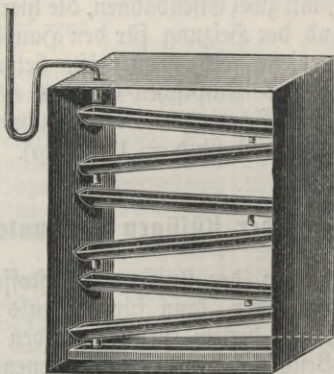
Je nach Art der beabsichtigten Heizung, ob für den Haushalt, ob zur Erzeugung der Dampfkraft und für verschiedene industrielle Zwecke, oder für den Betrieb metallurgischer Werke, wird der Masut in verschiedener Gestalt angewendet, man unterscheidet:

1. Heizung mit Masut in unveränderter Form.
2. Heizung mit Masut in der Form eines feinverteilten Nebels, hervorgebracht mittels Zerstäubung durch Pulverisation mit Dampf oder Preßluft.
3. Heizung mit Masut in vergastem Zustand.

### I. Heizung mit Masjut in unveränderter Form.

Die primitivste Heizart, die sogenannte Herdfeuerung, mit unverändertem Masjut ist die, daß man denselben direkt auf die ausgemauerte Sohle des Heizraumes oder in dort aufgestellte Pfannen in der entsprechenden Menge zufließen läßt und anzündet. Selbst bei reichlichem Luftzutritt und starkem Ofenzug ist die auf diese Weise stattfindende Verbrennung eine unvollständige, aus dem Schornstein quillt

Fig. 1.



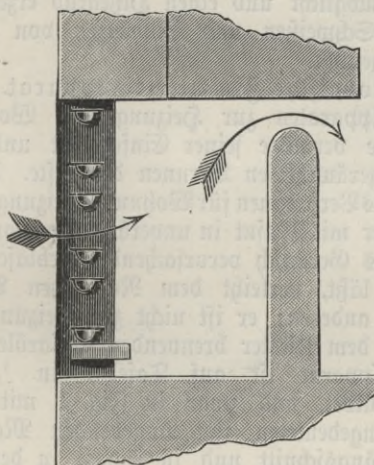
dicker, schwarzer Rauch, vermengt mit großen Rußflocken, an den Rändern der Brennfläche setzt sich reichlich Koks an. Diesem Übelstande verdankten die den Raum einer kleinen Stadt einnehmenden Petroleumfabriken Bakus in der ersten Zeit ihres Betriebes den bis zum heutigen Tage gebliebenen Namen »Schwarze Stadt« (Tschornygorod).

Der Zickzack-Rinnenapparat gewährt ein besseres Resultat; bei aufmerkamer Handhabung ermöglicht er eine außerordentlich heiße, fast rauchfreie Verbrennung. Er ist unter den Apparaten für Tropf-, Kiesel- und Sickerfeuerung einer der einfachsten, seine Einrichtung ist in Fig. 1 und 2



abgebildet. An den senkrechten Seiten des in die Heizöffnung eingemauerten eisernen Rahmens sind in zickzackförmiger Anordnung sechs Rinnen befestigt, deren jede an ihrem tiefstehenden Ende ein Loch mit einem kurzen Röhrchen hat; auf dem Boden ist eine wagrecht stehende siebente Rinne angebracht; über der obersten Rinne mündet das Masutzuleitungsrohr. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, befindet

Fig. 2.



sich zur Regulierung des Luftzutrittes vor den Rinnen ein eiserner Schieber und im Feuerraume eine Feuerbrücke. Der zufließende Masut wird auf der obersten Rinne angezündet und gelangt von einer Rinne zur anderen, bis in die unterste, wagrecht stehende, kastenförmige, in welcher der bei seinem Durchfließen der Rinnen unverbrannt gebliebene Teil verbrennt. Mit solchen einfachen Brennapparaten von 18 cm Höhe und 10 cm Breite habe ich in durchschnittlich acht Stunden Kessel mit einer Füllung von 30 g Erdöl abdestilliert, wobei eine Temperatursteigerung bis über 300° C

erforderlich ist. Auch für die Heizung von Zimmer- und Küchenöfen ist dieser Rinnenapparat mit Vorteil zu gebrauchen. Sowohl dieser Apparat wie der von Nobel und Wittenstrom konstruierte, der hauptsächlich zur Feuerung von Schmiedeherden bestimmt ist und nicht zickzack, sondern treppenförmig angebrachte Rinnen hat, aus denen das in den obersten nicht verbrennende Öl in die tieferstehenden überfließt, verlangen einen sehr kräftigen Zug, der, wenn durch eingeführte Preßluft künstlich gesteigert, vollständige Verbrennung ermöglicht und einen Hitzeegrad erzeugt, der zum Schmieden, Schweißen und Schmelzen von Schmiedeeisen in Tiegeln genügt.

Der Nobelsche Zimmerheizapparat. Von den verschiedenen Apparaten zur Heizung von Wohnräumen ist der Nobelsche vermöge seiner Einfachheit und seinem fast vollständig geräuschlosen Brennen der beste. Der Umstand, daß rauchloses Verbrennen für Wohnungsheizungen wünschenswert ist, aber mit Masut in unveränderter Form ohne Hilfe von störendem Geräusch verursachender Gebläseluft sich nicht ermöglichen läßt, verleiht dem Nobelschen Apparate den Vorzug vor anderen; er ist nicht zur Heizung mit Masut, sondern mit dem leichter brennenden Solaröle bestimmt.

Der Apparat ist auf Tafel I in  $\frac{1}{4}$  natürlicher Größe abgebildet, und zwar in Fig. 1 mit dem in der Zeichnung angedeuteten, ihn umgebenden Mauerwerke des Ofens im Längsschnitt und in Fig. 2 in der Ansicht von vorne; Fig. 3 zeigt die Seitenansicht des Apparates allein, Fig. 4 die Ansicht von oben. Er besteht aus dem gußeisernen, halboffenen, in seiner Gestalt einem Holzschuh nicht unähnlichen Heizkasten, der von innen mit feuerfestem Ton ausgestrichen ist; sein schräger oberer Teil ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, an einer Seite offen, von der anderen aber geschlossen. Ein an seiner Sohle angegossener Dorn dient zur unverrückbaren Befestigung im Mauerwerke, über dem im Deckel befindlichen Trichter mündet das mit einem kleinen Reservoir in Verbindung stehende Zuleitungsrohr für das Heizöl. Zu seinem Gebrauche zündet man von der





Fig. 1.

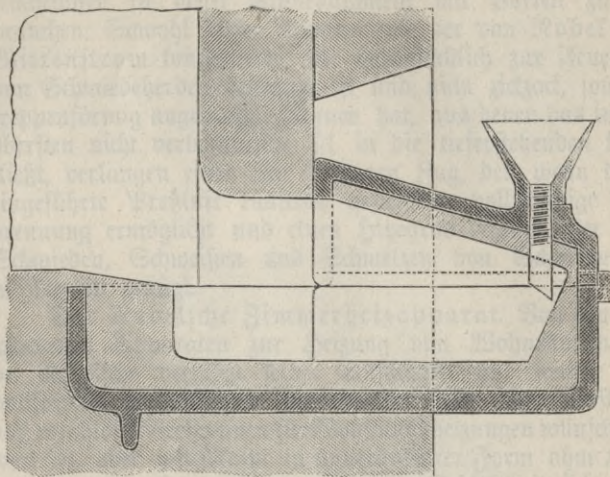


Fig. 2.

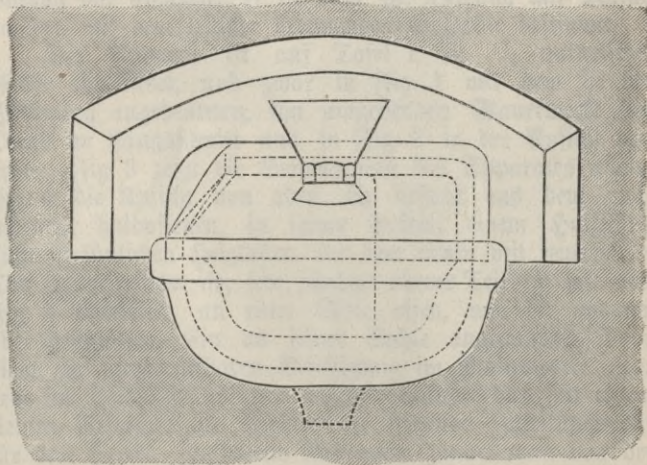


Fig. 3.

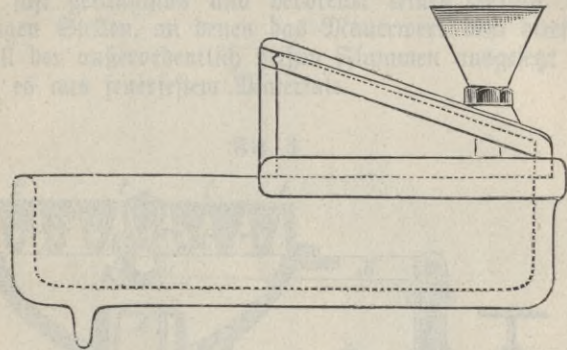
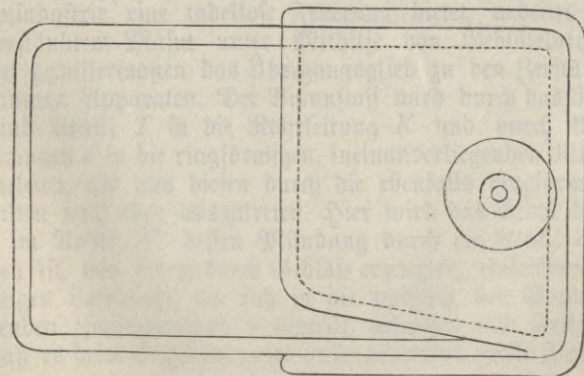


Fig. 4.

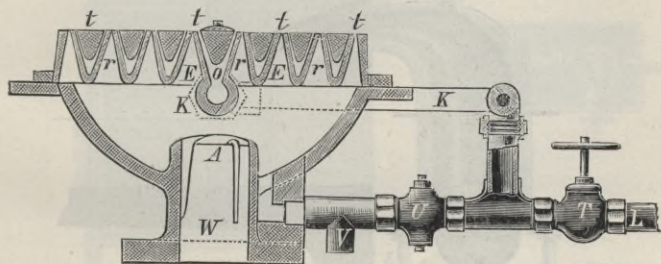






offenen Seite eingelegtes, mit dem Heizöle getränktes Papier oder Heide an und läßt das Öl durch den Trichter zufließen. Die zur Verbrennung nötige Luft tritt von der offenen Seite des Heizkastens und durch einen in Fig. 1 angedeuteten offengelassenen Spalt in der Außenwand des Ofens über dem Deckel zur Flamme. Das Brennen ist ruhig, fast geräuschlos und verbreitet keinen Geruch. An denjenigen Stellen, an denen das Mauerwerk dem direkten Anprall der außerordentlich heißen Flammen ausgesetzt ist, besteht es aus feuerfestem Materiale.

Fig. 3.

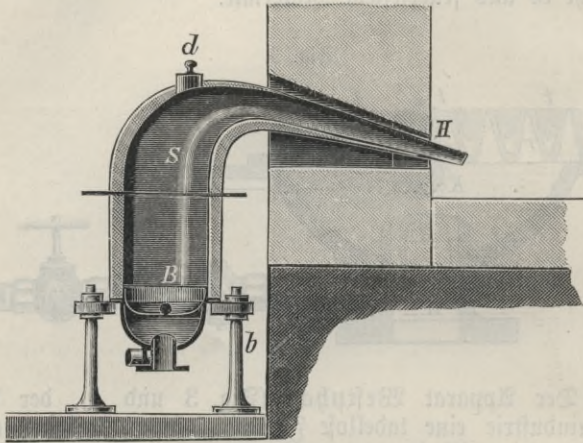


Der Apparat Westphal (Fig. 3 und 4), der der Eisenindustrie eine tadellose Feuerung bietet, arbeitet mit unzerstäubtem Masut unter Mithilfe von Gebläseluft, er bildet gewissermaßen das Übergangsglied zu den zerstäuber genannten Apparaten. Der Brennstoff wird durch das Rohr L und Ventil T in die Rohrleitung K und durch kleine Öffnungen o in die ringförmigen, ineinanderliegenden Rinnen E geleitet, um aus diesen durch die ebenfalls ringförmigen Spalten nach oben auszutreten. Hier wird das Erdöl durch den im Rohre W, dessen Mündung durch ein Ventil A zu stellen ist, von einem durch Gebläse erzeugten, einströmenden kräftigen Luftstrahl, der sich in die zwischen den Spalten t liegenden Zwischenräume r verteilt, getroffen und zerstäubt, so daß es beim Entzünden eine außerordentlich starke Flamme



bildet, welche durch den mit feuerfestem Materiale ausgefüllten Schnabel *S* bei *H* (Fig. 4) in den Schmiedeherd eintritt. Die Entzündung des Erdöles oberhalb des Brenners *B* erfolgt mittels einer Jackel, die durch eine mit Deckel *d* verschließbare Öffnung in den Schnabel *S* eingeführt wird. Der mit der Leitung verbundene Hahn *U* (Fig. 3) dient zur Entleerung der Leitung *L* von Erdöl durch den Stutzen *V*, wenn dies erforderlich ist. Der ganze Apparat ruht, wie

Fig. 4.



dies aus Fig. 4 ersichtlich ist, auf vier Stützen *b* und ist überall leicht aufstellbar. Für Reinigungszwecke kann der Brenner *B* leicht herausgenommen werden; jedoch soll dies bei vorsichtigem Arbeiten nur selten nötig werden.

Als Hauptvorteile dieses Brenners werden angeführt: die Erzielung einer sehr hohen Temperatur und die Möglichkeit, dieselbe einzuhalten, reine Flamme ohne Ruß und ohne schädliche Gase; leichte Regulierung der Flammenstärke und reine und billige Arbeitsweise.

Der auf demselben Prinzip beruhende kleine Heizapparat Westphals, der sich auch zur Heizung von Stuben-

öfen eignet, ist in der Zeichnung Fig. 5 bis 7 in seiner Benutzung zum Erhitzen von Nieten in einem transportablen eisernen, mit feuerfesten Steinen ausgefüllten Ofen darge-

Fig. 5.

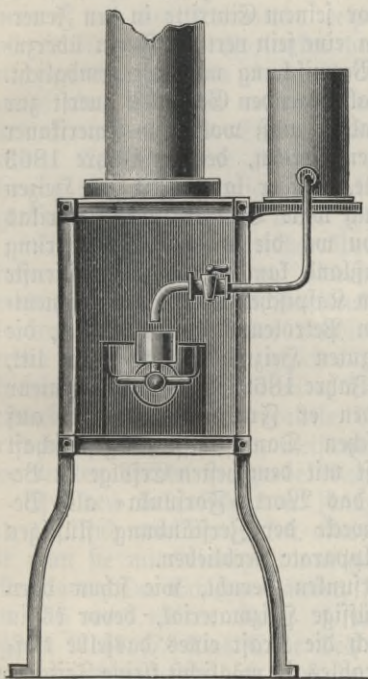


Fig. 6.

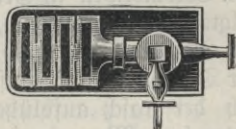
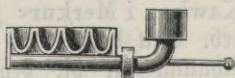


Fig. 7.



stellt. Fig. 6 zeigt ihn in der Ansicht von oben, Fig. 7 im Längsdurchschnitte.

## II. Heizung mit Masut in zerstäubtem Zustande.

Die Schwierigkeiten, welche sich bei der Verbrennung des flüssigen Heizmaterials in unveränderter Form dadurch



entgegenstellen, daß sie infolge der kompakten, mit Luft nicht vermischbaren Gestalt einer vollständigen Verbrennung nicht zugänglich sind, führten dazu, einen Ausweg zu suchen, der diesen Übelstand durch Überführung des kompakten in eine fein verteilte Form hebt. Um dies zu erreichen, ist es erforderlich, den Heizstoff vor seinem Eintritte in den Feuer- raum durch Zerstäubung in eine fein verteilte Form überzu- führen, welche eine innige Vermischung mit Luft ermöglicht.

Das Verdienst, den naheliegenden Gedanken zuerst zur Ausführung gebracht zu haben, muß wohl dem Amerikaner Bridge-Adam zugeschrieben werden, der im Jahre 1863 einen Zerstäuber konstruierte, welcher lange Zeit zum Heizen von Lokomotiven in Gebrauch war. Dem Beispiele Amerikas folgte zuerst Frankreich, von wo die wichtige Verbesserung der Masutheizung nach Rußland kam und dort im Dienste der Dampfschiffahrt auf dem Kaspischen Meere und nament- lich der rasch aufblühenden Petroleumindustrie Bakus, die unter dem Mangel eines guten Heizmaterialies schwer litt, vervollkommenet wurde. Im Jahre 1869 stellte der Ingenieur Lenz seinen Zerstäuber, den er Forsjunka nannte, auf einem Dampfer der russischen Dampfschiffahrtsgesellschaft »Kawkas i Merkur« zuerst mit dem besten Erfolge in Be- trieb. Seit dieser Zeit ist das Wort »Forsjunka« als Be- zeichnung für die dem Zwecke der Zerstäubung flüssigen Heizmaterialies dienenden Apparate verblieben.

Das Prinzip der Forsjunken beruht, wie schon oben gesagt, darauf, daß das flüssige Heizmaterial, bevor es in den Heizraum gelangt, durch die Kraft eines dasselbe tref- fenden Dampf- oder Luftstrahles in möglichst kleine Teilchen zerstäubt wird und in der Form eines feinen Nebels unter Zuführung der erforderlichen Verbrennungsluft vollständig verbrennt, weil die durch den Zug des ausströmenden Strahles in den Heizraum eingesaugte Luft von allen Seiten an die Staubtröpfchen, welche das Öl bildet, heran- treten kann.

Die vielen verschiedenen, meistens in Messingguß aus- geführten Forsjunken unterscheiden sich hauptsächlich dadurch

von einander, daß die eine Art schligförmige, die andere rohrförmige Brennöffnung hat. Bei den Schlizzerstäubern trifft der Dampf-, respektive Luftstrahl in der Regel erst außerhalb des Forsunkenkopfes auf den ausfließenden Masut, während dies bei den Rohrzerstäubern bereits in seinem Inneren vor der Austritts-, respektive Brennöffnung der Fall ist. Die meisten Forsunken bergen in ihrer Außenhülle nur zwei Kanäle, den einen für Masut, den anderen für Dampf oder Preßluft, während einige noch einen dritten für Luft haben. Die Schlizzerstäuber erzeugen bei horizontaler Stellung eine Flamme von großer Breitenausdehnung von fächerförmiger Gestalt, die Rohrzerstäuber dagegen eine büschelförmige, mehr zylindrische.

Ein weiterer wesentlicher Unterschied unter den Zerstäubern beruht auf der verschiedenen Richtung, in welcher vermöge der verschiedenen Konstruktion des Zerstäubers der Öl- und der Dampf- oder Luftstrahl demselben zugeführt werden und, entweder in gleicher Richtung verlaufend oder sich kreuzend, aus ihm austreten. Bei den Schliz- und Rohrzerstäubern herrscht die parallele, bei den Düsenzerstäubern, der dritten Forsunkenform, meistens die sich in einem spitzen oder rechten Winkel kreuzende Richtung.

In den nebenstehenden Zeichnungen, Fig. 8, 9, 10 und 11, sind zwei Forsunken allereinfachster Art abgebildet, wie man sie mit Leichtigkeit aus gezogenen Eisenrohren herstellen kann. Der Schlizzerstäuber, Fig. 8 und 9, besteht aus dem 25 mm weiten Rohr *A* und dem zweiten, etwas engeren Rohr *B*. Das Ende des Rohres *A* ist platt zusammengeschlagen, so daß nur ein enger Schlig offenbleibt, auf dem keilförmigen Rohrende ist ein kleiner, vorne offener Trog *C* aufgelötet; *A* steht in Verbindung mit der Dampfleitung, *B* mit einem Masutbehälter. Wenn man bei geöffnetem Ventil des Rohres *A* den Masut aus *B* abfließen läßt, so wird er von dem aus der Schligöffnung austretenden Dampfstrahl zerstäubt und der aus einem Gemisch von Dampf und zerstäubten Masut bestehende gebildete Nebel kann im Heizraume mit Hilfe eines eingeführten brennenden



Gegenstandes leicht entzündet werden. Bei dem richtigen Verhältnisse zwischen Masut und Dampf erhält man am Brennschlitze eine fächerförmige, weiße, rauchlose Flamme, die ein zischendes Geräusch verursacht. In Fig. 9 ist der

Fig. 8.

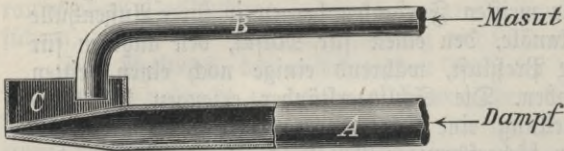
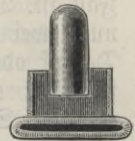


Fig. 9.



Brennschlitze und der Masutabfluß über demselben in etwas größerem Maßstabe veranschaulicht. Noch einfacher läßt sich eine ganz gut brauchbare Forjunta herstellen, indem man an das Ende des unteren Rohres A, unter Weglassung von B und C, ein T-Stück anschraubt, welches von einer Seite mit der Masut- und von der anderen mit der Dampfleitung verbunden ist.

Fig. 10.

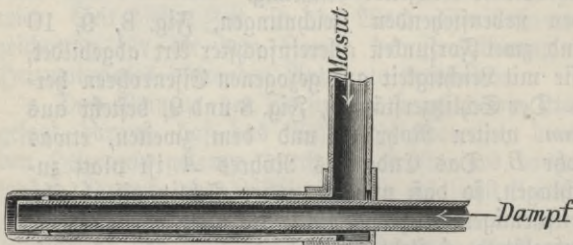


Fig. 11.



Bei dem in Fig. 10 und 11 abgebildeten Zerstäuber liegen die beiden Dampf oder Preßluft zuführenden Rohre konzentrisch ineinander: ihre Mündung ist unverändert rund. Die mit diesem ebenfalls aus Eisenrohren hergestellten Apparat erzeugte Flamme ist eine büschelförmig zylindrische,

sie eignet sich besonders gut zum Heizen von Kesseln mit inneren, weiten Feuerrohren wie die Cornwallkessel.

Diese sehr billigen, aus Eisenrohren zusammengestellten Zerstäuber genügen für viele Heizzwecke vollständig, besitzen aber auch manche Mängel, unter denen das Fehlen einer Vorrichtung zur Regulierung des Masut- und Dampfzutrittes in feinsten Weise und unabhängig von den Ventilen oder Hähnen in den Leitungsrohren der wesentlichste ist.

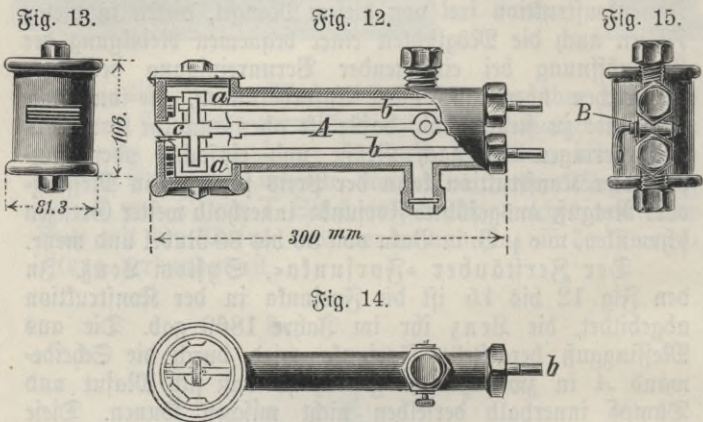
Die nachfolgend beschriebenen Zerstäuber, die eigentlichen Forjunken, sind vermöge ihrer meist recht komplizierten Innenkonstruktion frei von diesem Mangel, bieten in vielen Fällen auch die Möglichkeit einer bequemen Reinigung der Brennöffnung bei eintretender Verunreinigung derselben, entsprechen überhaupt allen Anforderungen, die an solche Apparate zu stellen sind, dafür ist aber auch ihr Kaufpreis kein geringer. Je nach Größe und einfacher oder komplizierter Konstruktion kann der Preis für eine in Messing- oder Rotguß ausgeführte Forjunka innerhalb weiter Grenzen schwanken, wie z. B. in Waku von 30 bis 80 Rubel und mehr.

Der Zerstäuber »Forjunka«, System Lenz. In den Fig. 12 bis 15 ist die Forjunka in der Konstruktion abgebildet, die Lenz ihr im Jahre 1869 gab. Die aus Messingguß hergestellte Forjunka wird durch die Scheidewand *A* in zwei Hälften geteilt, so daß sich Masut und Dampf innerhalb derselben nicht mischen können. Diese Scheidewand endigt vorne in der zugespitzten Zunge *c*, durch deren eingeseilte Vertiefungen der Masut austritt, um von dem unterhalb der Zunge ausströmenden Dampf in einzelnen dünnen Strahlen fortgeblasen und zerstäubt zu werden. Die zur Regulierung des Masut- und Dampfzuflusses dienenden Spindeln sind in feste, mit der Scheidewand zusammengegoßene Lager gelegt und endigen außerhalb in Bierkanten, so daß sie, mittels Schlüssels gedreht, die Verstellung der Schieber bewirken. Verstopft sich der Ausfluß, so werden nach Abschluß des Masutrohres durch Öffnen des Hahnes *B* (Fig. 15) die Zungenöffnungen durchgeblasen. Für den Fall einer nötig gewordenen gründlichen



Reinigung schraubt man die Verschlussdeckel des Forjunkenkopfes (Fig. 13) ab.

In der Mitte der siebziger Jahre hat die Forjunkenzenz eine Abänderung erfahren, die darin besteht, daß der bisher geradlinige Brennschliß in eine rund um die vordere zylindrische Kammer, soweit diese nicht an dem Zuleitungsstücke festsißt, verlaufende Öffnung verwandelt wurde. Durch die Änderung wird der geradlinige Brennschliß zu einem ringförmigen und die Ausströmung des zerstäubten Masut



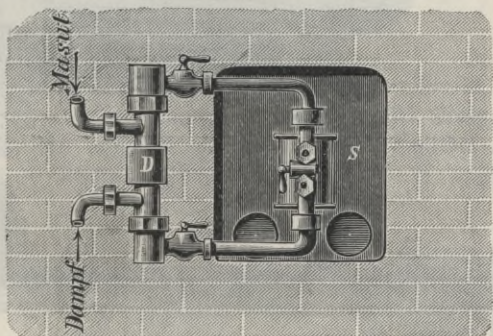
ebenso. Durch diese Verbesserung ist die Forjunken bedeutend brauchbarer, allerdings aber auch teurer und weniger einfach geworden und ist bis auf die Jetztzeit einer der bevorzugtesten Zerstäubungsapparate für flüssige Heizmaterialien geblieben.

Die nur einige Zoll betragende Einführung des Forjunkenkopfes in den Heizraum in horizontaler Lage geschieht durch eine seinem Umfange entsprechende Öffnung in der Heiztüre oder deren Stelle vertretendem Schild *S* (Fig. 16), in dem einige Öffnungen für den Zutritt der nötigen Verbrennungsluft sind. Zur Befestigung der Forjunken neben

der Heizöffnung und zur Ermöglichung einer Entfernung aus dem Feuerraume dient das Drehcharnier *D*, Fig. 16, welches einerseits mit der Forjunka, andererseits mit den Rohrleitungen für Masut und Dampf verbunden ist. Bei einer Drehung um etwa  $90^\circ$  tritt der Forjunkenkopf aus der Öffnung der Türe oder des Schildes *S* heraus.

Bei der Benutzung der Lenzischen Forjunka ebenso wie der übrigen Zerstäubungsapparate sind folgende Vorsichtsmaßregeln zur Verhütung von Explosionen im Feuerraume zu beobachten, die durch Ansammlung von Masutnebel im

Fig. 16.



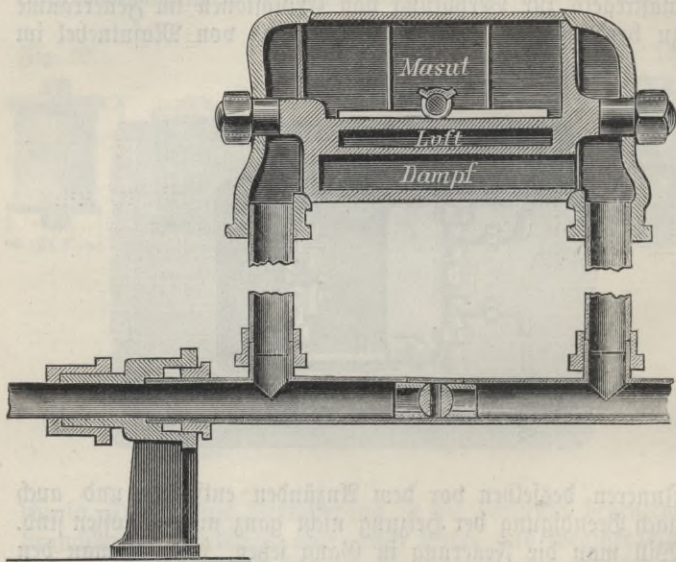
Inneren desselben vor dem Anzünden entstehen und auch nach Beendigung der Heizung nicht ganz ausgeschlossen sind. Will man die Feuerung in Gang setzen, so muß man den Zerstäuber aus der Feuerung herausdrehen, die Zuleitungen öffnen, den ausströmenden Masutnebel anzünden und dann die brennende Forjunka in den Heizraum hineindrehen. Beim Abstellen der Heizung muß zuerst das Masutrohr geschlossen werden und dann der Dampf, weil widrigenfalls Explosionen durch Vergasung des auf die glühende Ofenohle fließenden Masut entstehen; es ist sogar ratsam, den Dampf noch einige Zeit nach Abschluß des Masutzustusses ausströmen zu lassen.



Zur Umänderung einer bisher mit Steinkohlen, Holz usw. betriebenen Feuerung in Masutheizung ist ein Umbau der Ofeneinrichtung völlig unnötig; es genügt, den Kofst mit einer Platte oder Ziegelschicht zu bedecken.

Der Schlizzerstäuber System Karapetoff. Dieser Zerstäuber (Fig. 17, 18 und 19) gehört ebenso wie

Fig. 17.



die Lenzische Zersunka zu denjenigen, bei denen der Dampf- oder Luftstrahl auf den ausfließenden Masut erst außerhalb der Brennöffnung trifft. Einige Jahre später als Lenz konstruierte der russische Eisenbahningenieur Karapetoff seinen der äußeren Gestalt nach von den anderen abweichenden Zerstäuber, der zu den wenigen gehört, in deren Innerem außer den Kanälen für Masut und Dampf noch ein dritter für Verbrennungsluft angebracht ist. Wie

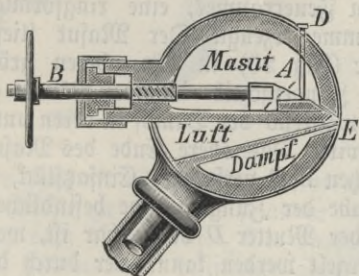
aus Fig. 17 und 19 ersichtlich, liegt der Luftkanal zwischen dem oberen für Masut und dem unteren für Dampf. Der aus dem Schlitze *E* austretende Dampfstrahl saugt die Luft durch den mittleren Kanal an und bringt sie in unmittel-

Fig. 18.



bare Berührung mit dem zu verbrennenden Masut, dessen völlige rauchfreie Verbrennung befördernd. Der Masutzustuß wird durch den Schieber *A* (Fig. 19), die Spindel *B* und ein Handrad geregelt. Zwei Stellschrauben *D* verhindern

Fig. 19.



beim Betriebe ein Zurückgehen des Schiebers *A*. Dieser hauptsächlich zur Heizung von Lokomotivkesseln angewendete Zerstäuber wird nicht in axialer Richtung zu den Siederohren des Kessels, sondern in einem spitzen Winkel nach unten gerichtet angebracht, so daß der Flammenstrahl auf



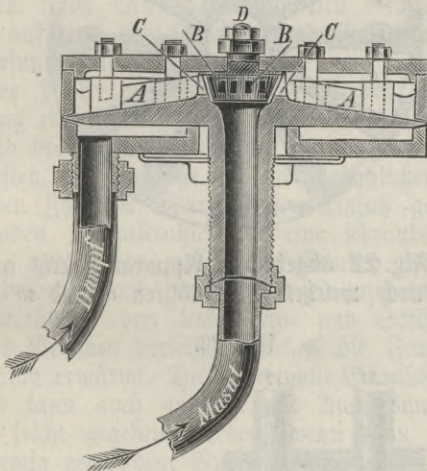
eine feuerfeste Ausmauerung der Herdsohle trifft und, an ihr zurückprallend, nach oben steigt.

Durch diese Stellung des Zerstäubers wird der Übelstand der axialen Richtung der Flamme vermieden, wie er bei der Lenzschen Forsunka herrscht und öftere Beschädigung der Rohrwände verursacht. Durch den nach unten gerichteten Feuerstrahl nimmt die Sohle des Heizraumes bald eine sehr hohe Temperatur an und entzündet alle unverbrannt mit fortgerissenen Masutteilchen, wodurch vollständige Verbrennung erreicht wird. Außerdem ermöglicht dieser in einem stumpfen Winkel gebrochene und dadurch verlängerte Strom eine innigere Berührung mit der Luft als auf dem kurzen Wege vom Zerstäuber bis zu den Siederohren quer durch die kurze Feuerbüchse möglich ist. Gleichfalls vermag der durch den Anprall zersplitterte Feuerstrahl leichter in die engen Siederohre einzudringen als es ohne dieses Hilfsmittel sein würde.

Schlißzerstäuber System Brandt. Dieser Apparat ist einer der vollkommensten seiner Art, weil er vermöge seiner Konstruktion und dieser angemessenen Aufstellung auf dem Boden, respektive Roste des vorher mit Kohlen oder Holz geheizten Feuerraumes, eine ringförmige, nach oben steigende Flamme erzeugt. Der Masut fließt durch das mittlere Rohr (Fig. 20) in den oberen größeren Teil *A* der durch die Zungenscheibe in zwei Räume geteilten Austrittskammer, während der Dampf in deren unteren, kleineren Teil geführt wird. Das obere Ende des Masutrohres trägt ein mit Schlißen *BB* versehenes Einsatzstück, welches gegen die in der Nabe der Zungenscheibe befindlichen Kanäle *CC* nach Lösung der Mutter *D* verstellbar ist, wodurch die Ölverteilung geregelt werden kann. Der durch die Kanäle *CC* (Fig. 20 und 21) strömende Masut gelangt in die durch die Rippen *EE* (Fig. 21) der Zungenscheibe gebildeten Abteilungen *FF* und verläßt die Austrittskammer in einzelnen dünnen Strahlen durch die Spalten *GG*. Beim Austritte wird der Masut von dem rings am Rande der unteren Austrittskammer hervorbrechenden Dampfstrahl erfaßt und

zerstäubt. Der Zufluß von Dampf und Masut wird durch Hähne reguliert. Der Zerstäuber ist auf den für etwa nötige Kohlenfeuerung eingelegten Kasten befestigt, welche nicht wie bei den vorhergehenden Forsinken entfernt zu werden brauchen, was ein gewisser Vorzug zu nennen ist, wenn der Zerstäuber durch diese Art seiner Aufstellung auch schwerer zugänglich ist als es bei außerhalb des Heizraumes

Fig. 20.



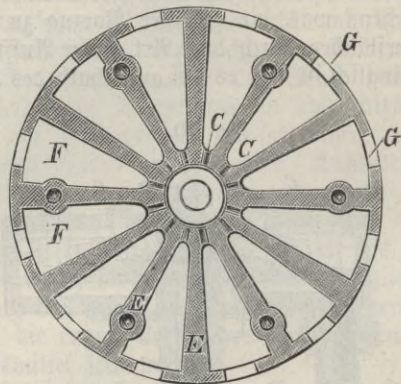
befestigten der Fall ist. Die nötige Verbrennungsluft tritt unterhalb der Koste zu und die Flamme wird durch den Schornsteinzug nach oben geleitet. Der hauptsächlich für den Gebrauch auf Lokomotiven bestimmte Zerstäuber hat sich auch bei Torpedobootkesseln bewährt.

Der Rohrzerstäuber System Brandt. Außer seinem Schlizzerstäuber hat Brandt noch einen Rohrzerstäuber gebaut, dessen Anwendung eine gleiche wie die der Lenzschen Forsunka ist, von welcher er sich dadurch unterscheidet, daß Masut und Dampf, respektive Preßluft



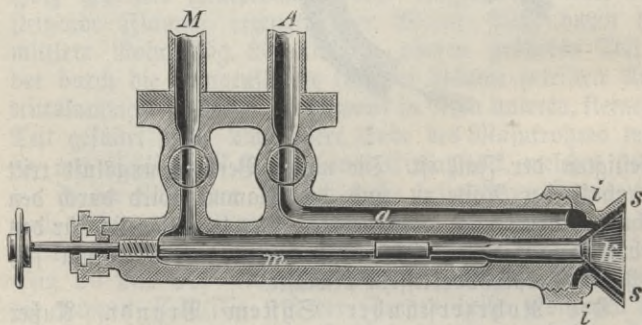
sich nicht erst bei ihrem Austritte treffen, sondern vorher, und daß der Brennschlitß nicht wagrecht, sondern ringförmig

Fig. 21.



ist. Der in Fig. 22 abgebildete Apparat besteht aus einem Gußstücke, durch welches die Röhren *a* und *m* hindurch-

Fig. 22.



gehen, deren erstere für den bei *A* eintretenden Dampf bestimmt ist, während *m* mit dem Masutzufluß bei *M* in Verbindung steht. Der Masut tritt durch einen ringförmigen,

mittels Griff, Regel und Spindel regulierbaren Schütz aus, der Dampf durch einen um diesen angeordneten. Zwischen dem Regel *K* und dem ebenfalls verstellbaren Kopfstück *i* vermischen sich beide und treten bei *s* als feines Strahlenbüschel aus, das entzündet eine lange, zylindrische Flamme gibt, die sich vorzüglich für die Heizung von Dampfkesseln mit innerem weitem Feuerrohre eignet. An einem 50 pferdekräftigen Kessel mit zwei Feuerrohren und einer Gesamtheizfläche von 750 Quadratfuß ergaben angestellte Beobachtungen einen Masutverbrauch pro Stunde von rund 190 kg auf zwei den Kessel heizende Forjunken oder 95 kg pro Forjunka und Stunde.

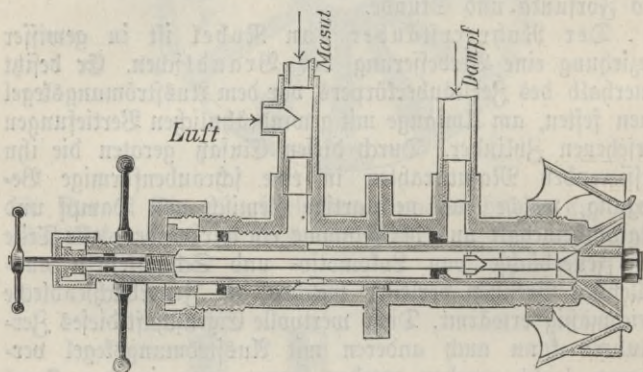
Der Rohrzerstäuber von Nobel ist in gewisser Beziehung eine Verbesserung des Brandtschen. Er besitzt innerhalb des Zerstäuberkörpers vor dem Ausströmungskegel einen festen, am Umfange mit gewindeähnlichen Vertiefungen versehenen Zylinder. Durch diesen Einsatz geraten die ihn passierenden Masutstrahlen in eine schraubenförmige Bewegung, welche das nebelartige Gemisch von Dampf und Masut beibehält und der Flamme ein wirbelndes, alle Teile der Feuerbüchse von Lokomotiv- und Schiffskesseln ausfüllendes Brennen verleiht, welches die Feuerbüchsenbleche gleichmäßig erwärmt. Diese wertvolle Eigenschaft dieses Zerstäubers kann auch anderen mit Ausströmungskegel versehenen leicht gegeben werden, wenn man in den Regel spiralförmig gewundene Nuten einhauen läßt.

Der Rohrzerstäuber von Smith. Dieser in England patentierte Zerstäuber besitzt in seiner Gestalt eine gewisse Ähnlichkeit mit den beiden vorhergehenden, unterscheidet sich aber hauptsächlich von ihnen dadurch, daß seinen Innenteilen nicht nur Masut und Dampf, sondern auch Luft zugeführt wird. Er besteht, wie aus Fig. 23 ersichtlich ist, aus zwei konzentrischen Rohren, von welchen das innere gegen das äußere verstellt werden kann, und einer mittleren Schraubenspindel mit daran befestigtem Austrittskegel, der gegen das innere Rohr verschiebbar ist. In das äußere Rohr mündet das Zuführungsrohr für Masut, in welches



ein für den Luftzutritt bestimmtes Zweigrohr mündet. Masut und Luft gelangen durch Öffnungen im Umfange des inneren Rohres in dieses und gehen zum Austrittskegel. Der Dampf füllt den Raum zwischen dem inneren und äußeren Rohre und strömt ringförmig um den Austrittskegel aus. Das innere Rohr endigt mit einem Ventilsitze für den Austrittskegel und läßt beim Vorwärtsdrehen der Mittelspindel eine ringförmige Spalte für den Masut und die Luft frei. Ähnlich wirkt die Außenwandung des inneren und

Fig. 23.



die Innenwandung des äußeren Rohres wie ein Regelventil, wenn das innere Rohr mittels eines Handrades verschoben wird, wodurch das Ausströmen des Dampfes geregelt wird. Über die Ausströmungsöffnung ist noch ein Hohlkegel geschraubt, welcher das Ansaugen von Luft beim Betriebe des Zerstäubers ermöglicht und je nach Bedarf für eine größere oder geringere Luftmenge verstellbar werden kann. Als Vorzug dieses Zerstäubers ist die leichte Regelung des Masut-, Dampf- und Luftzutrittes zu schätzen; derselbe ist zwar ziemlich kompliziert zusammengesetzt, läßt sich aber für den Fall einer gründlichen Reinigung seiner Innenteile bequem und leicht in die einzelnen Teile zerlegen. Smith

war wohl der erste, der eine in die Feuerung eingeführte Schamottehülse um seinen Zerstäuber anbrachte, eine Anordnung, die bei den neueren Zerstäubern vielfach gebräuchlich ist.

Diese Hülssen bieten einen zweifachen Nutzen: sie schützen den Zerstäuber vor der direkten Einwirkung der ausstrahlenden Hitze, welche neben anderen Störungen auch zur Bildung von Koks an der Austrittsöffnung führen kann, und zweitens verhindern sie eine zu weit nach oben und unten gerichtete, die Zerstäubung hinderlich beeinflussende Ausbreitung des Dampfstrahles.

Die Düsenzerstäuber. Von den bisher besprochenen Schlitzz- und Rohrzerstäubern wesentlich verschieden sind die Düsenzerstäuber, und zwar, abgesehen von der Verschiedenheit in der Ausführung der Düsenzerstäuber verschiedener Systeme, hauptsächlich in der von den ersteren abweichenden Richtung, in welcher in den Düsenzerstäubern der zerstäubende Dampf-, respektive Preßluftstrahl zu der des ausfließenden Masut usw. steht. Während in den Schlitzz- und Rohrzerstäubern die Richtung der beiden Strahlen parallel ist, stoßen letztere in den Düsenzerstäubern in einem Winkel aufeinander, dessen Größe bei einigen  $45^{\circ}$ , bei anderen  $90^{\circ}$  beträgt. Die durch diesen Umstand bedingte Anordnung der voneinander unabhängigen Austrittsöffnungen verleiht den Düsenzerstäubern den Vorzug, daß eine durch Verkokung des Masutaustrittes entstandene Verunreinigung seltener vorkommen kann als es bei den Schlitzz- und Rohrzerstäubern der Fall ist, und daß infolgedessen die Bauart eine einfachere ist, weil die Vorrichtung zum Ausblasen der Brennoöffnung mit Dampf zwecks deren Reinigung unnötig ist. Auch in bezug auf den Verbrauch des beim Brennen der verschiedenen drei Arten von Zerstäubern erforderlichen Masut- und Dampfquantums sind die Düsenzerstäuber die vorteilhafteren.

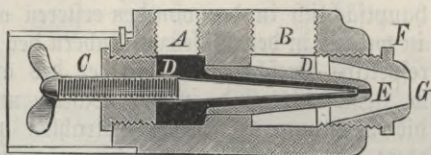
Trotz dieser Vorzüge der Düsenzerstäuber, die allerdings am hervorragendsten bei ihrer Anwendung zum Heizen von Schiffs- und Lokomotivkesseln zur Geltung kommen,



behaupten sowohl die Schlitze ebenso wie die Rohrzerstäuber vermöge ihrer bestimmten Heizzwecken am dienlichsten Flammenform ihre Stellung unter den Heizapparaten für flüssige Brennstoffe. Bei der Auswahl eines anzubringenden Zerstäubers muß die von ihm erzeugte Art der Flamme, ihrer Gestalt nach, ob fächerförmig, zylindrisch oder besenförmig, im Einklange mit der Gestalt und Größe des zu erhitzenden Raumes stehen.

Wenn auch dem oben gegebenen Prinzip der Düsenzerstäuber nicht ganz entsprechend, können doch hier zwei Zerstäuber nicht umgangen werden, die gewissermaßen als Übergangsglieder zwischen den Rohr- und den Düsenzerstäubern stehen.

Fig. 24.



Düsenzerstäuber System Drory. Unter den verschiedenen Düsenzerstäubern zeichnen sich durch einfache Konstruktion und vorzügliches Brennresultat der von H. J. Drory, Direktor der Wiener Gasanstalten, und der des russischen Ingenieurs Spakowski aus. Der letztere hat vielfach Verwendung auf das Kaspische Meer befahrenden Dampfern gefunden.

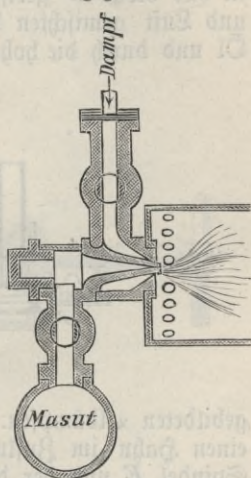
Der in Fig. 24 abgebildete Drorysche Zerstäuber, dessen Anwendung von dem Erfinder hauptsächlich zu der Heizung stationärer Dampfkessel mit Teer bestimmt ist, leistet ebenfalls zur Verbrennung von Erdöl usw. gute Dienste.

In einem gußeisernen Gehäuse mit oberer gerader Fläche, welche bei A eine Öffnung zur Aufnahme des Brennmaterials und bei B eine zweite für zugeleitete Preßluft oder Dampf hat, ist die Düse D eingesetzt. Der Teer

oder das Öl wird in die Düse eingesaugt und bei seinem Austritte bei *E* gegen die Öffnung *G* des Mundstückes *F* getrieben und daselbst zerstäubt. Zur Regelung des Zuflusses dient die von einer Hülse vor Beschädigung geschützte Nadell *C*, während durch Vor- oder Zurückschrauben des Mundstückes *F* behufs der günstigsten Verbrennung der Abstand zwischen *E* und *G* nach Bedarf vergrößert oder verkleinert werden kann.

Der Spakowski'sche Zerstäuber (Fig. 25), der, wie schon gesagt, große Anwendung für Schiffskessel gefunden hat, wird nach einer Verbesserung von Urquhardt, welche eine feinere Zerstäubung des Heizstoffes ermöglicht, den Apparat aber sehr kompliziert macht, auch vielfach an Lokomotivkesseln benützt. In diesem Apparate fließt der flüssige Heizstoff aus der inneren Düse, welche ungefähr 1 mm in das Mischrohr hineinragt; der Dampf tritt aus der ringförmigen, diese Düse umgebenden Öffnung. Durch die am Umfange des Mischrohres eingebohrten Löcher saugt der Dampf-

Fig. 25.



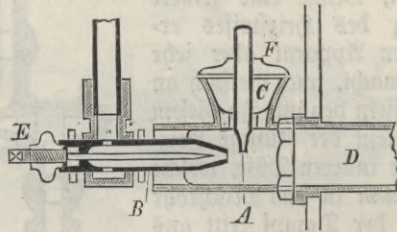
und Ölstrahl die zur vollständigen Verbrennung erforderliche Luftmenge an. Das Mischrohr verhindert die allzu große Verbreitung des Dampfes nach unten und oben und befördert auf diese Weise die Zerstäubung. Die mit diesem Heizapparate erzeugte lange Flamme hat eine besenförmige Gestalt, sie wirkt am kräftigsten auf die im Heizraume befindliche Feuerbrücke, auf die übrigen Teile mehr durch ausstrahlende Hitze.

Der Düsenzerstäuber von Ahdon, Wise und Field. Dieser Apparat gehört zu den ältesten Einrichtungen, um flüssige Heizstoffe zu verbrennen. Die mit ihm ange-



stellten Versuche zum Zwecke der im Jahre 1866 in Greenwich erfolgten amtlichen Prüfung werden in folgender Weise beschrieben. Der Zerstäuber empfing das Heizmaterial (Petroleum oder Teeröl) durch die etwa 3 mm weite Öffnung *A* (Fig. 26), aus der es in der Menge von 15 l pro Stunde ausfloß. Während des Falles wurde das Öl durch einen Strahl überhitzten Dampfes, der aus dem wagrechten Rohr *B* entwich und durch den Trichter *C* Luft ansaugte, in das Rohr *D* gerissen, in der Form eines mit Dampf und Luft gemischten Nebels, bestehend aus pulverisiertem Öl und durch die hohe Temperatur des überhitzten Dampfes

Fig. 26.



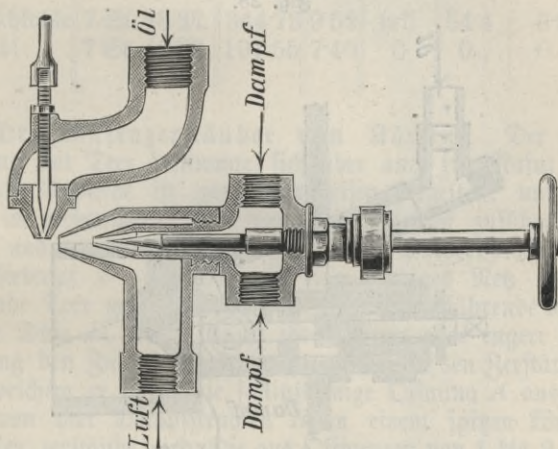
gebildeten Dämpfen. Der Zutritt des Oles wurde durch einen Hahn im Zuflußrohre, der des Dampfes durch die Spindel *E* und der der Luft durch Verstellen der Klappe *F* geregelt. Beim Anheizen wurden auf ein über die Roste gedecktes Blech glühende Kohlen gelegt, an deren Glut der Ölnebel sich entzündete und mit weißer Flamme verbrannte, über eine aus Schamotte hergestellte Feuerbrücke steigend. Es entstand eine vollkommene, gänzlich rauchfreie Verbrennung, wozu besonders die gelungene Mischung mit Luft viel beitrug.

Die rechtwinkelige Stellung, welche in diesem Zerstäuber die Austrittsöffnungen für Dampf und Öl einnehmen, ist auch in dem zunächstfolgenden beibehalten, aber der hierbei nicht ganz genügenden Pulverisation des flüssigen

Heizstoffes wegen in den neueren Apparaten dieses Systemes in die spitzwinkelige umgeändert worden.

Der Düsenzerstäuber von Dickey. Der im Jahre 1878 in den Vereinigten Staaten Nordamerikas patentierte Apparat wurde im Jahre 1881 zuerst auf einer Personenzuglokomotive der Long-Island-Bahn mit bestem Erfolge in Betrieb gesetzt. Als Heizmaterial benutzte Dickey Koh-

Fig. 27.



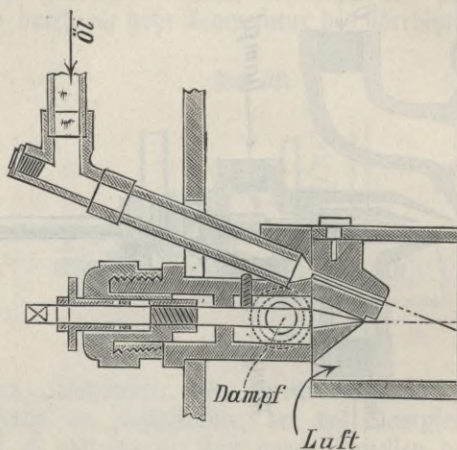
petroleum (Erdöl). Aus der Zeichnung Fig. 27 ist die Konstruktion des Zerstäubers ersichtlich.

Das unter geringem Eigendrucke ausfließende Erdöl wird an der Austrittsöffnung von dem Strahle überhitzten Dampfes im rechten Winkel getroffen und pulverisiert. Die Dampf-, sowie die Ölöffnung können je durch eine verstellbare Spindel vergrößert oder verkleinert werden. Der Dampfstrahl saugt durch ein unten aus der Feuerung hervorragendes Rohr Luft an und reißt sie mit zur Öldüse. Die mittels dieses Brenners erzeugte Verbrennung des Erdöles war eine vollkommene insofern, als dem Schornsteine kein



Rauch entwich. Die Geschwindigkeit des Eisenbahnzuges war sehr gleichmäßig und größer als bei der vorherigen Kohlenfeuerung; auch die Kosten der Ölfeuerung erwiesen sich vorteilhafter. Dessenungeachtet konnte aber die mit großen Mitteln arbeitende, das Dickenjische Patent ausbeutende Great Western Hydro-Fuel Company, wengleich alle Hebel in Bewegung gesetzt wurden, mit ihren Bestrebungen nicht durchdringen.

Fig. 28.



Der Düsenzerstäuber von Aydon und Selwyn. Bei diesem Zerstäuber, welcher sich ebenso wie der folgende Körtingsche besonders zur Zerstäubung zähflüssigerer Heizstoffe, wie Teer, eignet, stößt der Dampfstrahl auf das zu pulverisierende Material nicht mehr im rechten, sondern spitzen Winkel. Seine Zusammenstellung ist durch Zeichnung Fig. 28 in allen ihren Teilen genügend erkenntlich, eine nähere Beschreibung kann als überflüssig betrachtet werden, aber von Interesse sind die folgenden Angaben, welche den Mitteilungen entnommen sind, die Admiral Selwyn nach

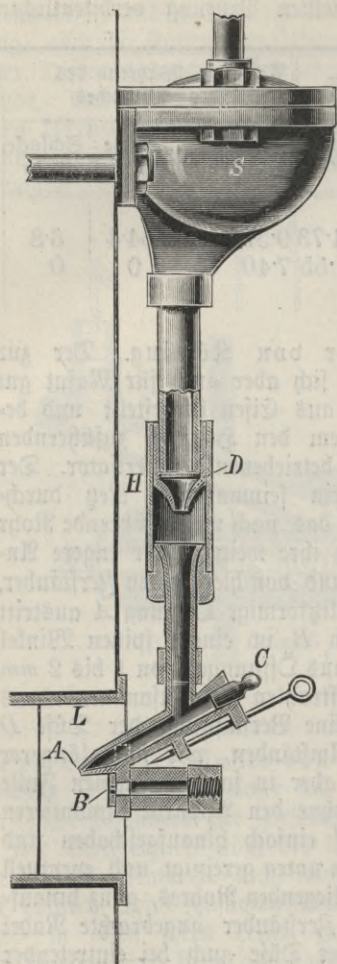
der mit dem Zerstäuber in Greenwich im Auftrage der englischen Admiralität angestellten Prüfung veröffentlichte.

Benutzter Brennstoff	Dauer des Versuches	Verbrauchter Brennstoff in <i>kg</i>	Verdampftes Wasser in <i>kg</i>	Während des Versuches		
				Rauch	Aische in <i>kg</i>	Schlacke in <i>kg</i>
Welshkohle	7 St. 40 M.	344·73	9·52	hell	54·4	6·8
Teeröl. . .	7 St. 40 M.	191·55	7·40	0	0	0

Der Düsenzerstäuber von Rörting. Der zur Heizung mit Teer bestimmte, sich aber auch für Masut gut eignende Apparat ist ganz aus Eisen hergestellt und besteht im wesentlichen aus dem den Heizstoff zuführenden Rohr und dem mit Dampf betriebenen Pulverisator. Der im Siebtopf *S* (Fig. 29) ein feinmaschiges Netz durchfließende Teer gelangt durch das nach unten führende Rohr in die Düse *D*, welche durch ihre weitere oder engere Anbohrung den Zufluß regelt, und von hier in den Zerstäuber, aus welchem er durch die schlißförmige Öffnung *A* austritt und von vier Dampfstrahlen *B* in einem spitzen Winkel getroffen, zerstäubt wird. Die aus Öffnungen von 1 bis 2 *mm* Durchmesser tretenden Dampfstrahlen sind zusammen etwas breiter als der Teerstrahl. Eine Verstopfung der Düse *D* kann nur unter besonderen Umständen, wie nach längerer Betriebspause, eintreten; um aber in solchem seltenen Falle dieselbe reinigen zu können, ohne den Apparat demontieren zu müssen, wird die Hülse *H* einfach hinaufgeschoben und die Düse mit einer Nadel von unten gereinigt und, eventuell behufs Reinigung des darüberliegenden Rohres, ganz hinaufgeschraubt. Die neben dem Zerstäuber angebrachte Nadel kann außer zur Reinigung der Düse auch bei eintretender Verstopfung des Teerschlißes nach Herausnahme des eingeschliffenen Stöpsels *C* benutzt werden. Der Zerstäuber ist



Fig. 29.



oben und in Fig. 4 von vorne. In seiner Mitte befindet sich

vermittels der kurzen Düse *L* in einer in die Ofenmauer gebrochenen Öffnung angebracht; der Dampfstrahl saugt die Verbrennungsluft durch diese Luftdüse mit großer Energie an, wodurch eine vollkommene Verbrennung erzielt wird.

Der Schlitzerstäuber Kaufmann (Tafel II). Dieser kleine, ziemlich einfach konstruierte Heizapparat ist dadurch ausgezeichnet, daß an ihm eine Vorrichtung angebracht ist, deren Zweck darin besteht, den Zerstäuber weniger dem Einfluß der ausstrahlenden Hitze auszusetzen, die leicht Veranlassung zu Verkokung des Brennschlitzes und, da der Apparat kein Ausblaserohr zur Beseitigung entstehender Verunreinigung besitzt, zu Störung des ruhigen Brennens geben kann.

Der Kaufmannsche Zerstäuber besteht der Hauptsache nach in fünf in Messingguß ausgeführten, zusammengeschraubten Teilen; er ist auf der Tafel II in  $\frac{1}{2}$  natürlicher Größe abgebildet, und zwar in Fig. 1 in der Seitenansicht, in Fig. 2 im Schnitt, in Fig. 3 in der Ansicht von





Fig. 1.

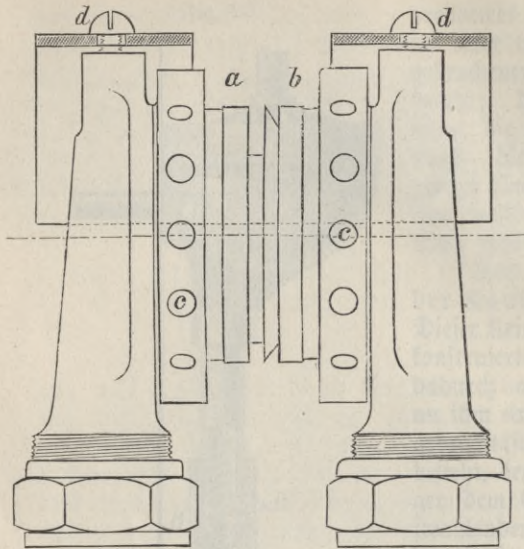


Fig. 3.

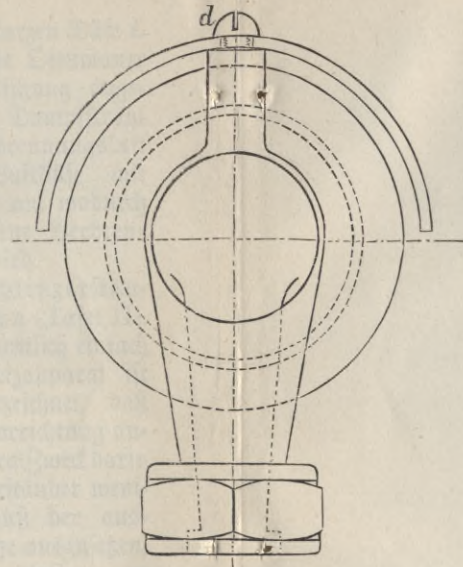


Fig. 5.

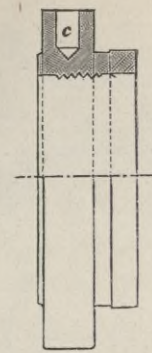


Fig. 6.

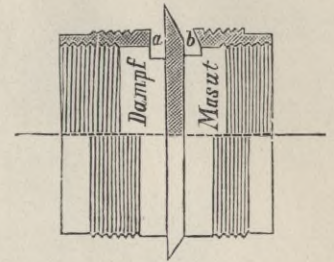


Fig. 2.

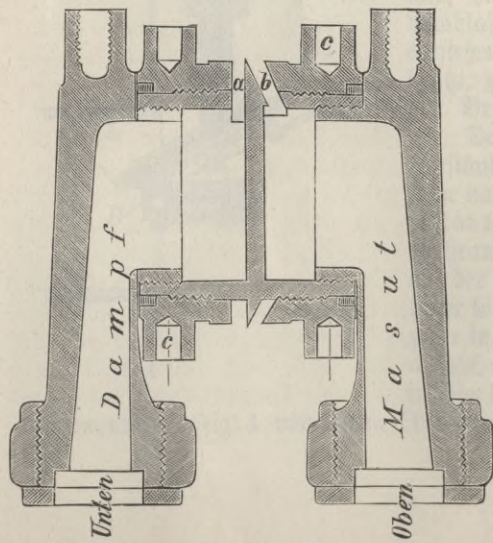


Fig. 4.

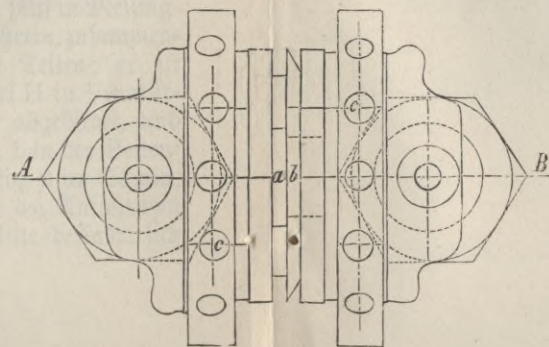


Fig. 7.

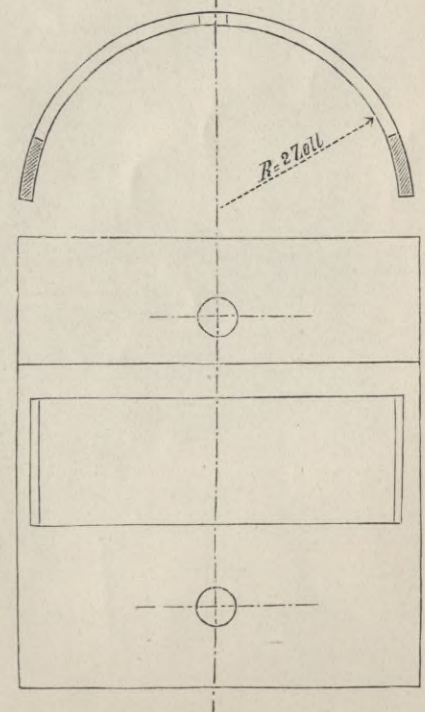








Fig. 1.

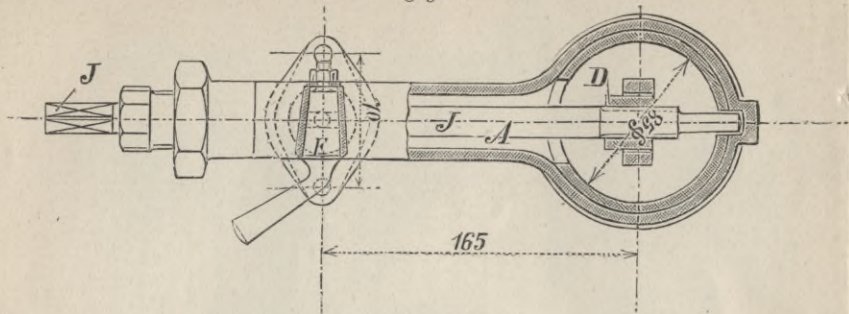


Fig. 2.

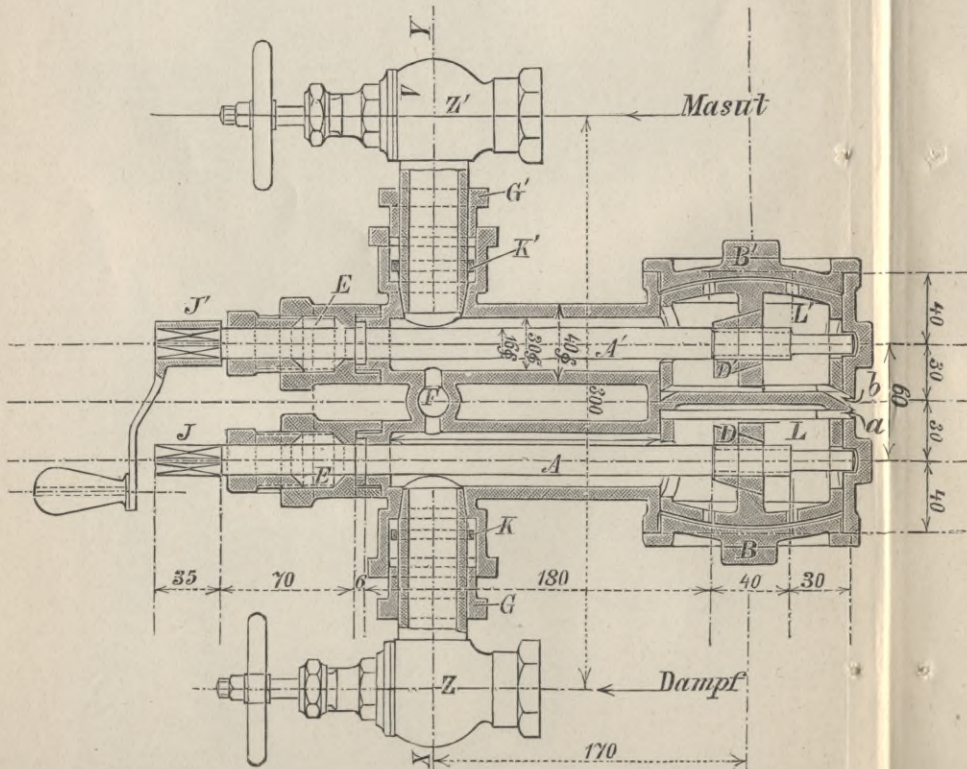


Fig. 3.

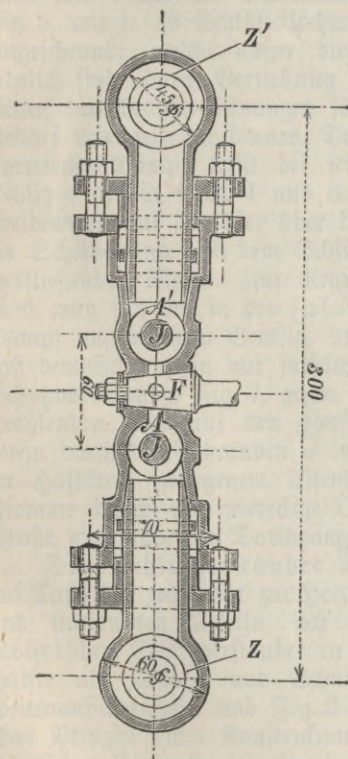


Fig. 4.

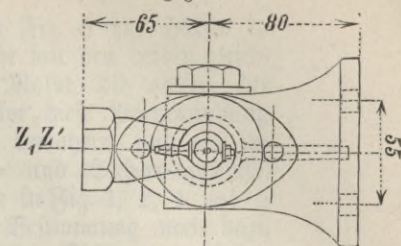
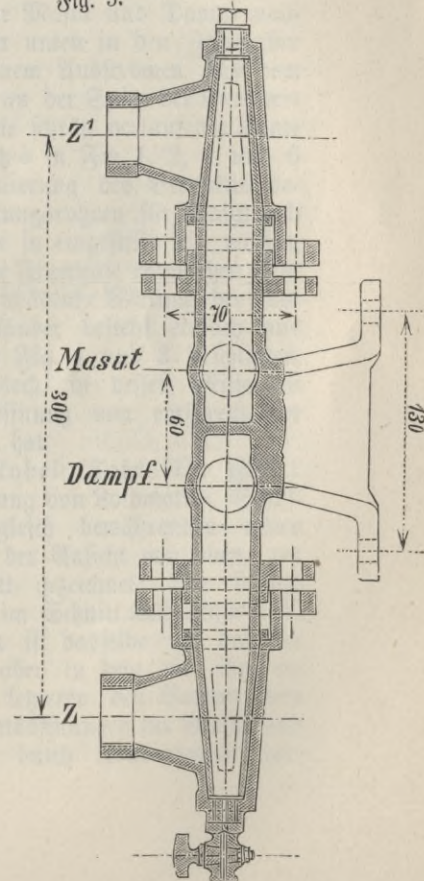
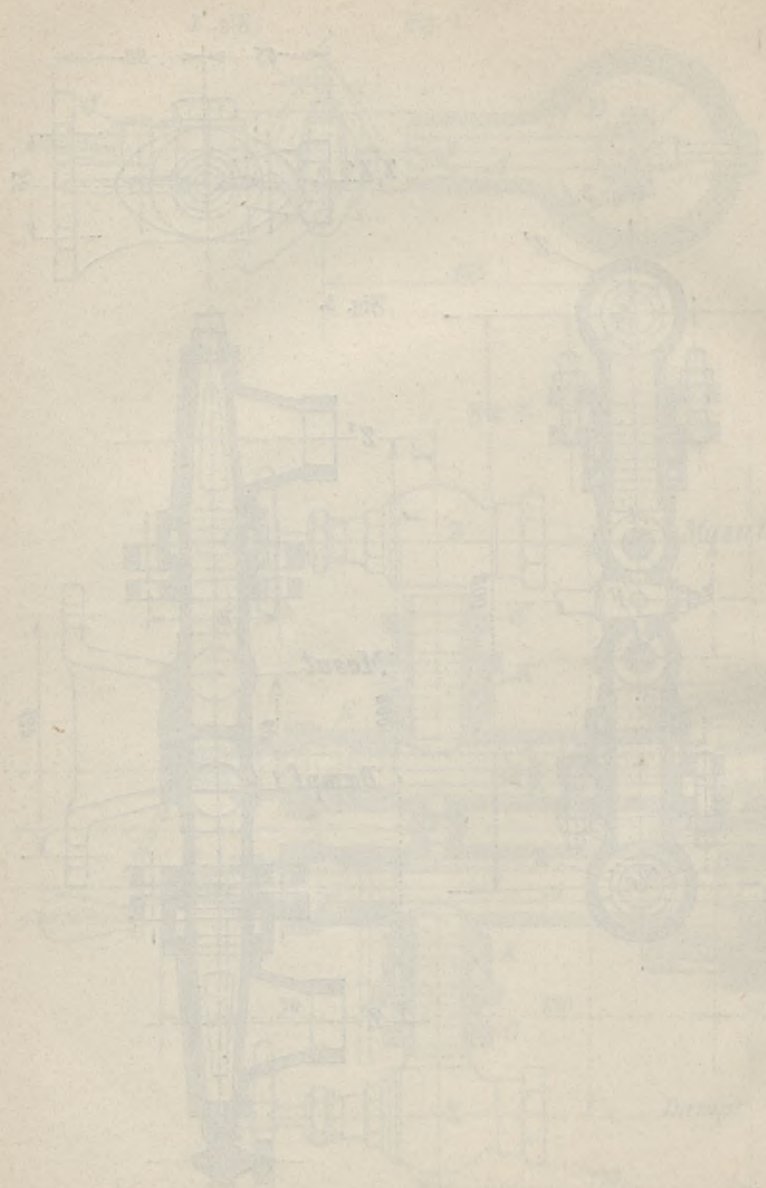


Fig. 5.







die Masut- und Dampfammer, in Fig. 6 zur Hälfte in Schnitt und Ansicht gezeichnet, welche mit den beiden gleichgestalteten Zuführungen, eine für Masut, die andere für Dampf, zusammengeschraubt ist. Um diese Verschraubung vor Lockerung und Verschiebung zu bewahren, sind auf ihr links und rechts die Verbindungs- und Sicherungsstücke, Fig. 5, mit je 16 Schlüssellochern *c* in Fig. 1, 2, 4 und 5 aufgeschraubt, welche außer dieser Bestimmung noch dazu dienlich sind, durch Verstellung in der Richtung nach der Mitte, die Austrittsöffnungen für Masut und Dampf nach Bedarf verengern zu können. Der unten in den Zerstäuber eintretende Dampf trifft bei seinem Ausströmen aus dem Schlitze *a* in Fig. 1, 2, 4 und 6 an der Spitze der Kammer-scheidewand auf den hier über die schräg verlaufende Kante der Scheidewand aus dem Schlitze *b* in Fig. 1, 2, 4 und 6 ausfließenden Masut. Zur Regulierung des Brennens bedient man sich der in den Zuleitungsrohren für Masut und Dampf angebrachten Ventile, die so eingestellt sein müssen, daß dem Schornstein nur farblose Feuergase entweichen. Die Schutzvorrichtung, Fig. 7, gegen schädliche Wirkung der ausstrahlenden Hitze auf den Zerstäuber besteht einfach aus einem durch die Schrauben *d* in Fig. 1 und 3 befestigten, im Halbkreis gebogenem Eisenblech, in dessen Mitte die Flamme durch eine viereckige Öffnung von entsprechender Größe ungehinderten Durchgang hat.

Der Schlitzzerstäuber Nobel (Tafel III). Fig. 1 auf Tafel III zeigt den zur Heizung von Lokomotiv-, Schiff- und stationären Kesseln sich gleich bewährenden neuen Nobel'schen Schlitzzerstäuber in der Ansicht von oben, zur Hälfte als Ansicht und Schnitt gezeichnet; Fig. 2 als Seitenansichtsschnitt und Fig. 3 im Schnitt nach Linie *X Y*. Das Prinzip seiner Konstruktion ist dasselbe wie das der Lenz'schen Forjunka, er bietet aber in dem mit ihm erzeugten Brennresultate vor der letzteren den Vorzug einer sichereren Regulierung der Austrittsöffnungen für Masut und Dampf und eines geringeren, durch Kondensation verursachten Verlustes an Dampf.



Bei geöffneten Zuflußventilen  $Z$  und  $Z'$  treten der Dampf und der Masut in den Zerstäuber und gelangen — der Dampf durch  $A$  in die Verstellbüchse  $L$  und aus dieser durch  $a$  zum Austritt —, der Masut durch  $A'$  nach  $L'$  und  $b$ , wo er von dem aus  $a$  strömenden Dampfstrahl getroffen und zerstäubt wird. Die Verstellbüchsen sind durch eine Scheidewand voneinander getrennt. Zur Regulierung des nach Bedarf erforderlichen Erweiterns oder Verengerns der Austrittsöffnungen  $a$  und  $b$  dienen die stählernen Spindeln  $J$  und  $J'$ , an denen in der Mitte von  $L$  und  $L'$  ein Gewinde eingeschnitten ist, auf dem die Verstellkeile  $D$  und  $D'$  durch Drehen der Spindeln vor- und rückwärts beweglich sind. Je nach der Stellung dieser Keile wird auch die Stellung der Verstellbüchsen  $L$  und  $L'$  verändert und durch ein Heben oder Senken derselben der Zutritt von Masut und Dampf zu  $a$  und  $b$  verringert oder vergrößert. So wird z. B. durch eine Veränderung der Stellung von Keil  $D'$  nach vorne die Verstellbüchse sich senken und infolgedessen der Zutritt von Masut aus  $L'$  nach  $b$  verkleinert; bei der entgegengesetzten Verschiebung des Keiles tritt das Gegenteil ein; selbstverständlich gilt dasselbe bei der Regulierung des Dampfaustrittes. Zur Beseitigung möglichen Falles eintretender Verunreinigung der Austrittsöffnungen können dieselben durch Öffnen des Hahnes  $F$  mit Dampf durchgeblasen werden; die Deckel  $B$  dienen zur Ermöglichung einer Reinigung der Innenteile des Forjunkakopfes.  $E$  und  $G$  sind Stopfbüchsen;  $K$  aus Rotkupfer bestehende Dichtungsringe.

Die oben erwähnten Vorzüge des Nobelschen Schlißzerstäubers vor der Lenzschen Forjunka beruhen darauf, daß bei ersterem, wie aus Fig. 2, Tafel III, ersichtlich ist,  $L$  und  $L'$  den ganzen Raum des Zylinders und nicht, wie bei Lenz, Fig. 12 auf S. 28, nur einen Teil desselben einnehmen und auf diese Weise nicht nur eine feinere Regulierung gewähren, sondern auch den Zylinder doppelwandig, die Dampfkondensation weniger begünstigend, gestalten.

In Fig. 4 ist das Drehcharnier, mit welchem der Zerstäuber an der Seite des Heizraumes befestigt ist, in der Ansicht von oben und in Fig. 5 im Längsschnitt abgebildet.

### Über Beurteilung der Leistungsfähigkeit und Berechnung von Dampfschlitzzerstäubern.\*)

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Dampferstäuber mit flachen Austrittsöffnungen für Dampf und Masut haben Professor Thiemes Versuche wichtige Anhaltspunkte gegeben. Thieme nimmt an, daß der Verbrauch an Dampf 10% von dem im Dampfessel gebildeten betrage, daß ferner die Verdampfungsfähigkeit des Erdöles doppelt so groß als die der Steinkohlen sei, so daß 1 kg Erdöl 15 bis 16 kg Dampf entwickelt, daß ferner der Verbrauch an Erdöl im Vergleich zu dem an Dampf in einer Forjunka im Gewichtsverhältnis von

$$1 : 15 = 0.7$$

stehe.

Bei Injektoren ist das Gewichtsverhältnis des Wassers zum Dampf

$$12 : 1 = 12.$$

Die Kondensation des Dampfes in der Forjunka ist somit verschwindend klein, der Dampf wird nur zur Zerstäubung des Erdöles verbraucht.

Um die erforderliche Größe zu berechnen, welche eine zu konstruierende Forjunka haben muß, bedarf es vor allem der Kenntnis folgender Faktoren:

1. Pferdestärke des Kessels, aus welchem die Forjunka mit Dampf gespeist wird, und Atmosphärenspannung des letzteren.

2. Sekundlicher Dampfverbrauch in Kilogrammen.

\*) Dr. Alexander Veith, Das Erdöl und seine Verarbeitung (Bieweg & Sohn, Braunschweig).



3. Ausströmungsgeschwindigkeit des Dampfes in Millimetern.

4. Gesamtausströmungsgeschwindigkeit an Dampf und Masut.

5. Das Ölquantum, welches in einer Stunde durch die Ausströmungsöffnung tritt, wenn  $d$  die Dichte, d. h. das Gewicht von  $1 m^3$  Erdöl gleich  $780 kg$  im Mittel und  $v$  die Geschwindigkeit in Millimetern pro Sekunde ist.

Die Faktoren 2, 3, 4 und 5 werden durch nebenstehende vier Formeln ausgedrückt:

$$\text{Faktor 2} \dots P = K \cdot w' \cdot d \sqrt{2g \frac{P - P'}{d}}$$

( $K$  ist der Koeffizient für konische Mundstücke = 0.90, für gerade = 0.64).

$$\text{Faktor 3} \dots v' = 0.975 \sqrt{2g \frac{P - P'}{d}}$$

$$\text{Faktor 4} \dots V(1.5 + 1) = 1.5 v' \\ V = 0.6 v'$$

$$\text{Faktor 5} \dots \frac{P'}{d'} = K \cdot w \cdot v.$$

Hierbei bezeichnet  $p$  die Dampfspannung im Dampfkessel,  $p'$  den Atmosphärendruck ( $p$  und  $p'$  in Kilogrammen pro  $1 m^2$ ),  $g = 9.81$  die Beschleunigung der Schwere,  $d$  die Dichte, d. h. das Gewicht von  $1 m^3$  Dampf von der Spannung  $p$ ,  $w'$  den Querschnitt der Dampfausströmungsöffnung.

Mit Hilfe obiger Formeln ist es leicht, die Größe einer Forjunka, z. B. für eine Feuerungsanlage, zu bestimmen, die bisher mit Steinkohlen geheizt wurde und deren Steinkohlenverbrauch pro Schicht bekannt ist.

Ist  $A$  der Steinkohlenverbrauch pro 24 Stunden in Kilogrammen, so würde  $\frac{A}{2}$  der Ölverbrauch in derselben Zeit, wenn der Heizeffekt des Erdöles zweimal so groß als der der Steinkohlen angenommen wird und  $\frac{A}{2 \cdot 24 \cdot 3600}$

der Naphthaverbrauch in Kilogrammen pro Stunde sein.  
Es ist nun

$$0.7 \cdot P = \frac{A}{2 \cdot 24 \cdot 3600} \text{ und}$$

$$P = \frac{A}{2 \cdot 24 \cdot 3600 \cdot 07}$$

der sekundliche Dampfverbrauch der Forjunka.

$w'$  sowie die übrigen Werte lassen sich bestimmen, da die Werte  $d$ ,  $p$  bekannt sein müssen.

Man wird die aus den Formeln sich ergebenden Querschnitte etwas größer nehmen, um für alle Fälle gesichert zu sein, denn eine Regulierung kann durch eingeschaltete Ventile erfolgen, falls die Forjunka selbst nicht schon verstellbar ist.

### Die Zerstäubungsmittel.

Wie bei jeder anderen praktischen Tätigkeit, so ist auch bei der Zerstäubung der flüssigen Heizmaterialien behufs ihrer Verwendung zum Heizen der Erfolg von der richtigen Benutzung der zu diesem Zwecke zur Verfügung stehenden Mittel abhängig.

Die gebräuchlichen Zerstäubungsmittel sind Dampf und Luft. In erster Linie kommt die mechanische Kraft in Betracht, welche beide unter gewissen Umständen auszuüben vermögen, in zweiter Linie der chemische Vorgang, welcher bei ihrer Einwirkung auf die zerstäubten Heizstoffe sich abspielt.

Um die mechanische Kraft in der zur Zerstäubung erforderlichen Stärke ausüben zu können, müssen Dampf und Luft unter einem gewissen Druck stehen, den der Dampf im Dampfkessel, den die Luft durch eine Kompressions- respektive Druckpumpe erhält. Durchschnittlich kann für die Größe dieses Druckes eine Dreiatmosphärenspannung angenommen werden.

Wie schon bei der Beschreibung der Zerstäuber verschiedener Systeme betont wurde, ist eine der Hauptbedin-



gungen für gutes Brennen von Dampfzerstäubern die Anwendung trockenen Dampfes. Es ist aus diesem Grunde nötig, in die Dampfleitung, aus welcher der Dampf den Forjunkten zugeführt wird, einen Wasserfänger einzuschalten, in welchem das im Dampf enthaltene Kondensationswasser zurückgehalten wird. Selbstverständlich ist es, daß die Dampfrohre, namentlich bei längeren Leitungen, durch die dazu üblichen Mittel, wie Bekleidung mit einer die Wärmeausstrahlung verhindernden Isolierschicht vor Abkühlung und damit verbundener Bildung von Kondensationswasser geschützt sein müssen. Im Dampfe vorhandenes Wasser beeinflusst das ruhige Brennen der Forjunktflamme sehr störend und verursacht plötzliches Erlöschen. Bedeutend kräftiger als gesättigter wirkt überhitzter Dampf, der vermöge seiner wesentlich höheren Temperatur nicht allein zerstäubend wirkt, sondern auch die in dem Heizstoffe enthaltenen, niedriger siedenden Kohlenwasserstoffe in Dampfform überführt, wodurch eine höhere Verbrennungstemperatur erzielt wird. Eine Überhitzung des gesättigten Dampfes, dessen Temperatur bei einer Spannung von drei Atmosphären  $135^{\circ}$  C beträgt, bis auf zirka  $180^{\circ}$  ist zur Erreichung dieses Zweckes genügend.

Bei dem Betriebe der Forjunkteheizung mit Preßluft sind Vorsichtsmaßregeln bei der Zuleitung derselben zu den Zerstäubern, wie es bei der Dampfleitung der Fall ist, unnötig, da die komprimierte Luft bei dem Durchströmen der Leitungsröhre keine Veränderung erleidet. Der Wärme-grad, den die Flamme eines solchen Heizapparates erzeugt, ist höher als der eines Dampfzerstäubers und kann noch gesteigert werden, wenn man die Preßluft vor ihrem Eintritt in die Forjunktflamme erhitzt, wie ähnliches in manchen Hütten- und anderen metallurgischen Werken mit der Gebläseluft geschieht.

Im großen ganzen mag wohl die Zahl der in Gebrauch stehenden Dampfzerstäuber die der Luftzerstäuber überbieten, da letztere vorteilhaft nur dort angewendet werden, wo der Anschluß der Zerstäuber an eine vorhandene Preß-

Luftanlage ohne Extraausgaben für eine solche zum Zwecke der Heizung kostenlos durchgeführt werden kann, und vor allem da, wo die Dampfzerstäuberflamme einen direkt schädlichen Einfluß auf die mit ihr erstrebte Wirkung ausübt.

Dies ist hauptsächlich in der Eisenindustrie zum Zwecke des Schmelzens und Schweißens der Fall. In Schmiedefeuern, Schmelzöfen usw. können nur Luftzerstäuber angewendet werden, und zwar nicht nur des mit ihnen erzeugten höheren, für Dampfzerstäuber unerreichbaren Hitzegrades wegen, sondern auch wegen des oxydierenden Einflusses, den der in den Verbrennungsprodukten eines Dampfzerstäubers auftretende freie Sauerstoff ausübt. Praktische Versuche haben erwiesen, daß mit einem Dampfzerstäuber, mag er noch so lange und tadellos brennen, ein vollständiges Schmelzen des Eisens nicht zu erreichen, auch ein glattes Schweißen unmöglich ist, während mit der Flamme des Luftzerstäubers dies leicht erzielt werden kann. Wie schon gesagt, beruht diese Erscheinung nicht nur auf der höheren Temperatur der letzteren, sondern zum Teil auch auf einem sich in der Flamme eines Dampfzerstäubers abspielenden chemischen Vorgang, der nach Gulischambiaroff in folgender Weise zu erklären ist:

Die allbekannte Zerlegung des Wassers in Wasserstoff und Sauerstoff, welche erfolgt, wenn Wasserdampf durch glühende Eisenrohre geleitet wird, vollzieht sich ununterbrochen im großen bei der Temperatur, welche in einem Schmiedefeuer oder einem Schmelzofen durch den in der Flamme eines Dampfzerstäubers enthaltenen Wasserdampf erzeugt wird, und auf diese Weise werden die Feuergase bedeutend reicher an freiem Sauerstoff, als dies bei der Benutzung eines Luftpulverisators der Fall ist. Der Sauerstoff wirkt in statu nascendi sehr energisch auf das glühende Eisen ein, oxydiert es und verhindert dadurch das Zusammenschmelzen.

Die für das Schmelzen und Schweißen von Eisen schädliche Wirkung des in der Flamme einer Dampfzerstäuberflamme enthaltenen disponiblen Sauerstoffes kann anderen metal-



lurgischen Operationen, bei denen Oxydation bezweckt wird, förderlich sein, so z. B. bei dem Abtreiben des Bleies in der Form als Bleiglätte (Bleisuperoxyd  $PbO^2$ ) aus Silbererz.

### Die Masutheizung im Eisenbahnbetriebe und in der Dampfschiffahrt.

Die großen Vorteile, welche die Heizung mit flüssigen Brennstoffen im Vergleiche zu der mit Steinkohlen oder Holz bietet, konnten von dem Betrieb der Eisenbahnen und Dampfschiffe nicht unbeachtet bleiben und führten folgerichtig zur Annahme des neuen Heizverfahrens. Selbstverständlich kommen hierbei in erster Linie diejenigen Länder in Betracht, in denen die geeigneten Materialien, namentlich das Erdöl, in großen Mengen und zu einem entsprechenden Kaufpreise zur Verfügung stehen, und das Vorkommen dieses Naturproduktes ein derartiges ist, daß die Benutzung nicht nur eine lokale, sondern eine dem ganzen Lande zugute kommende sein kann. Bis jetzt stehen in dieser Beziehung Rußland und die Vereinigten Staaten Nordamerikas in der günstigsten Lage, wobei gar nicht ausgeschlossen ist, daß auch andere Länder, vielleicht am ersten Japan, dem Beispiel folgen können und werden.

Von den beiden Vermittlerinnen des Weltverkehrs zieht die Schiffahrt den größeren Nutzen aus den Vorteilen der Heizung mit flüssigem Brennmaterial, weil bei ihr die auf S. 54 neben den Vorzügen des Heizverfahrens selbst angeführten anderen Vorteile mehr ins Gewicht fallen, als dies bei dem Eisenbahnbetrieb der Fall ist. Außer der großen Leichtigkeit der mit der Dampfkesselheizung verbundenen Handarbeit, die an den Zerstäubern fast nur in Beaufsichtigung besteht und die Zahl der Kesselheizer um mehr als die Hälfte zu verringern gestattet, spielt die Ersparnis an Raum für das Heizmaterial eine sehr wichtige Rolle in der Ökonomie der Schiffahrt. Der Masut kann in Räumen untergebracht werden, die zur Aufbewahrung von Kohlen untauglich sind, wie die fest einzudeckenden Kühl-

räume vor und hinter dem Kessel- und Maschinenraume auf allen Dampfern, der Doppelboden der Panzerschiffe, die Wasserballasttanks oder auf dem Verdeck aufzustellende Zisternen. Bei einer solchen Unterbringung des Masut bleibt der große Kohlenraum frei und kann als Laderaum benutzt werden. Bei Einnahme eines gleichen Gewichtes Masut, wie früher an Kohle, ist dem Schiff eine Verlängerung der Fahrstrecke um das Doppelte gesichert; Kriegsschiffen erwächst der Vorteil, daß ihren Schornsteinen nicht die mächtigen Rauchsäulen entsteigen, welche Dampfer schon auf weite Entfernung erkennen lassen; Torpedoboote wird durch die Masutheizung fast die Verdoppelung ihres Aktionskreises ermöglicht. Rechnet man zu diesen vielfachen Vorteilen noch die große Zeit- und Arbeitersparnis bei Einnahme von Heizmaterial aus am Ufer der Zwischenstationen aufgestellten Reservoirs vermittels Rohrleitungen, so hat man ein ungefähres Bild des Gesamtvorteiles, welcher der Schifffahrt aus der Heizung ihrer Dampfer mit flüssigem Brennmaterial erwächst.

Im Eisenbahnbetriebe können erleichterte Bedienung der Lokomotivenheizung und Raumersparnis nicht von so hoher Bedeutung wie bei der Schifffahrt sein, und aus diesem Grunde beruht der Nutzen, den die Heizung mit flüssigen Brennstoffen, namentlich mit Masut, ergibt, vorwiegend auf Verminderung des Verbrauches an Heizmaterial, die allerdings eine große Reduzierung der Betriebskosten, unter denen die Heizfrage eine hervorragende Stellung einnimmt, gewährt.

Die in vielen Jahren gesammelten Erfahrungen, die auf einer Eisenbahn Südrußlands bei Benutzung des Urquhardt'schen Strahlinjektors, des vervollkommeneten Spakowski'schen Düsenzerstäubers, gemacht worden sind, haben das Material zur Zusammenstellung der folgenden Tabelle\*) gegeben, nach welcher der Verbrauch an Kohle zu dem an Erdöl in dem Verhältnis von 100:56·87 steht.

\*) Dr. A. Veith, Das Erdöl.



Gewicht des Zuges Tonnen	Weglänge Kilometer	Brennstoff	Brennstoffverbrauch		
			insgesamt kg	für 1 km kg	für 1 t und 1 km kg
406	524	Anthrazit	14400	27·5	0·067
406	524	Steinkohle	17010	32·5	0·079
406	312	Maſut	4290	13·8	0·033
406	312	Anthrazit	5730	18·4	0·045
406	312	Maſut	3270	10·5	0·025
487	312	Anthrazit	5790	18·6	0·038
487	312	Maſut	2770	8·9	0·018

In der zweiten folgenden Tabelle ist der mittlere Verbrauch an Anthrazit und Maſut in Pfennigen auf 1 km Weglänge und der mittlere Kostenpreis ebenfalls auf 1 km Fahrt zusammengestellt, und zwar für zwei Betriebsjahre, während welcher die Lokomotiven derselben Bahn noch mit Anthrazit geheizt wurden im Vergleiche mit einem späteren Jahre der Heizung mit Maſut.

Jahr	1000 Wagen 1 km zu transportieren kosten	Mittlerer Verbrauch pro 1 km Fahrt		Mittlere Kosten pro 1 km Fahrt	
		Anthrazit	Maſut	Anthrazit	Maſut
		Mt.	Pfg.	Pfg.	Pfg.
1881 . . . . .	11·82	—	—	—	—
1882 . . . . .	11·02	58	—	61·43	—
1885 . . . . .	6·30	—	32·68	—	34·88

Da die Forſtjunkerflamme eine außerordentlich starke Hitze entwickelt und die Feuerbüchſenwände der Lokomotivendampfkessel noch stärker angreift als die Steinkohlenflamme, muß diesem Uebelſtande durch eine feuerfeste Aus-

mauerung der Feuerbüchse vorgebeugt werden. Die Art der Ausmauerung gibt allein den Ausschlag für die Güte der Heizanlage; einen viel geringeren Einfluß übt die Form der Forjunka aus. Im allgemeinen gelten für die Anordnung der Ausmauerung folgende Regeln: Der von der Forjunka kommende Feuerstrahl muß möglichst senkrecht auf irgend eine glühende Steinfläche auftreffen, dort zurückschellen und sich alsdann mit Luft, die durch seitliche Kanäle oder von unten einströmt, innig vermengen und eventuell durch ein Steingewölbe zurückgeleitet werden und schließlich über das Gewölbe hinweg in die Siederohre eindringen. Die Form der Feuerbüchse ist natürlich für die der Ausmauerung zu gebende Gestalt maßgebend. Ist die Feuerbüchse kurz, so ist es vorteilhaft, den Strahl am besten gegen eine keil- oder stufenförmige Steinzunge zu leiten, an welcher er zerstäubt. In der folgenden Zeichnung (Fig. 30) ist die einer solchen Anordnung entsprechende Ausmauerung, wie sie an der Baltischen Bahn gebräuchlich ist, abgebildet.

Eine zweite Feuerbüchsenausmauerung (Regenerativfeuerung), die sich sehr gut bewährt hat, ist in ihrer Konstruktion durch die Zeichnung, Fig. 31, erläutert. Die Anordnung der Kanäle bietet der Flamme auch Zutritt zu dem Teile der Röhrenplatte, der sich unter den Siederohren befindet und außerdem eine starke Vorwärmung der durch die vordere Aschenkastentür eintretenden Luft.

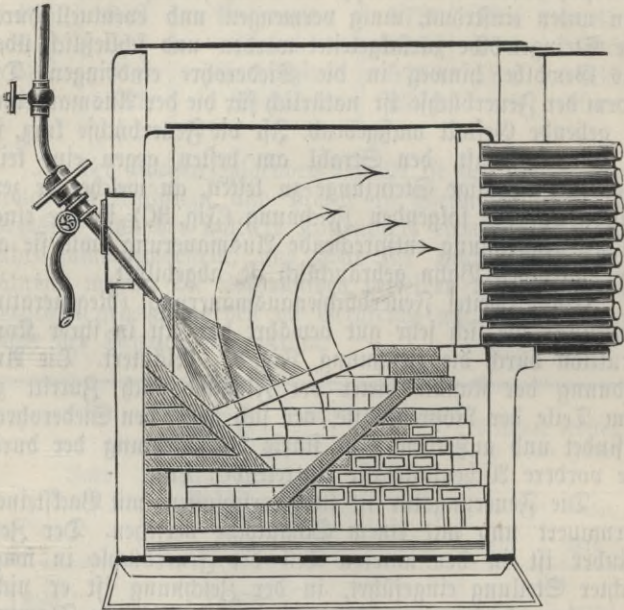
Die Feuerungstür ist stets verschlossen, mit Backsteinen vermauert und mit einem Schauloche versehen. Der Zerstäuber ist in den unteren Teil der Feuerbüchse in wagrechtlicher Stellung eingeführt, in der Zeichnung ist er nicht angegeben, sondern nur die von ihm ausgehende Flamme.

In der schematischen Zeichnung, Fig. 32, ist die Anordnung eines vom Boden der Feuerbüchse aus tätigen Zerstäubers mit der erforderlichen Dampf- und Masutleitung an der Lokomotive und Tender veranschaulicht. Der Behälter *M* für das Brennmaterial befindet sich an der Stelle des früheren Kohlenraumes zwischen den Wasserbehältern. Das aus dem Masut sich abscheidende und in der Vertiefung



von *M* sich ansammelnde Wasser kann hier durch den Hahn *h* abgelassen werden. Das im Winter durch Dampf erwärmte Tanderwasser hält auch den Masut warm, wofür außerdem noch das vom Zerstäuber *Z* abzweigende und im Masutbehälter in einer Spirale aufsteigende, durch das

Fig. 30.



Masutrohr *a* durchgeführte Dampfrohr *b* sorgt. Durch diese Erwärmung läßt sich der warme und dadurch dünnflüssig gewordene Masut sehr fein zerstäuben. Das von dem Kessel abgeleitete Rohr *c* führt der Forsunka den Zerstäubungsdampf zu. Der Masutzufuß wird mittels der Spindel *S* geregelt, welche mit doppeltem Schraubengange, messingener

Fig. 31.

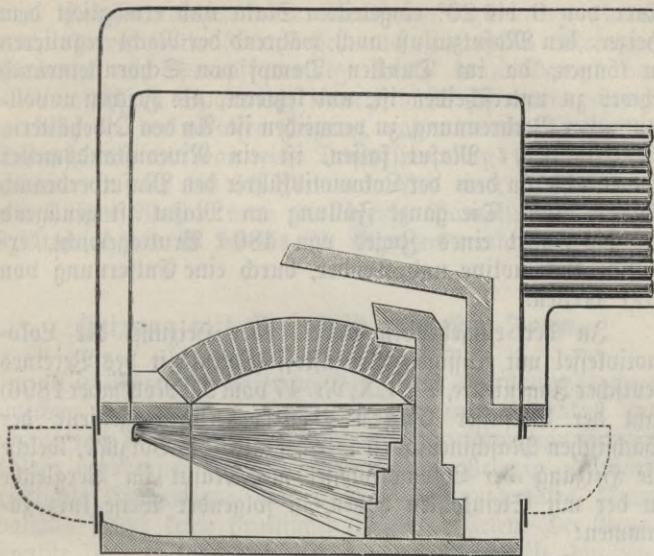
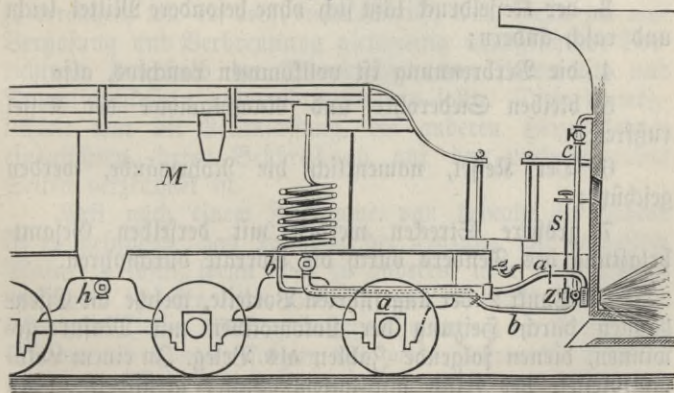


Fig. 32.





Mutter und Zeiger versehen ist. Letzterer bewegt sich auf einer von 0 bis 20° eingeteilten Skala und ermöglicht dem Heizer, den Masutzufuß auch während der Nacht regulieren zu können, da im Dunklen Dampf von Schornsteinrauch schwer zu unterscheiden ist, und letzterer, als Zeichen unvollkommener Verbrennung, zu vermeiden ist. An den Ölbehältern, die zirka 3½ t Masut fassen, ist ein Niveaufstandsmesser angebracht, an dem der Lokomotivführer den Masutverbrauch ablesen kann. Die ganze Füllung an Masut ist genügend für die Fahrt eines Zuges von 480 t Bruttogewicht, exklusive Lokomotive und Tender, durch eine Entfernung von 250 Meilen.

In der eingehenden Arbeit über Heizung der Lokomotivkessel mit flüssigem Brennstoff (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. LX, Nr. 47 vom 21. November 1896) faßt der Verfasser Eugen Brückmann, Ingenieur der Sächsischen Maschinenfabrik in Chemnitz, die Vorzüge, welche die Heizung der Lokomotivkessel mit Masut im Vergleiche zu der mit Steinkohlen haben, in folgender Weise kurz zusammen:

1. Der Kessel läßt sich rasch anheizen;
2. es wird rasch Dampf gemacht;
3. der Kesseldruck läßt sich ohne besondere Mittel leicht und rasch ändern;
4. die Verbrennung ist vollkommen rauchlos, also
5. bleiben Siederohre und Rauchkammer der Kessel rußfrei;
6. Der Kessel, namentlich die Rohrwände, werden geschützt;
7. größere Strecken werden mit derselben Gesamtbelastung des Tenders durch die Vorräte durchfahren.

Zu Punkt 2 der angeführten Vorteile, welche die Eisenbahnen durch Heizung der Lokomotiven mit Masut gewinnen, dienen folgende Zahlen als Beleg. In einem Lokomotivkessel, der frisch mit kaltem Wasser gefüllt ist, kann

mit Hilfe der Forjunka, die zu Anfang der Heizung von einer Rangiermaschine oder einem eigens zu diesem Zwecke vorhandenen stationären Kessel aus zur ersten Masutzerstäubung mit Dampf versorgt wird, kann Dampf von 3 Atmosphären Spannung innerhalb 20 Minuten erhalten werden; bei der weiteren Heizung, von nun an mit eigenem Dampf, erreicht man eine Dampfspannung von 8 Atmosphären in 40 bis 50 Minuten. Bei einer Kesselfüllung mit heißem Wasser kann die gleiche Dampfspannung von 8 Atmosphären in 20 bis 25 Minuten erreicht werden.

### Heizung mit Masut in vergasteter Form.

Die allerersten Versuche, das Erdöl überhaupt zu Heizzwecken zu verwenden, basierten auf dem Gedanken, den Brennstoff in vergastem Zustande im Heizraume von Schiffskesseln verbrennen zu lassen. Diese im Prinzip unstrittig richtigste Verwendung des flüssigen Heizmaterials konnte damals jedoch keine praktischen Erfolge erzielen. Der Grund hierfür liegt einfach darin, daß es unmöglich ist, die Vergasung in der erforderlichen Vollständigkeit und unabhängig von einer separaten Gaserzeugung innerhalb des Heizraumes zu erreichen, wie es doch unumgänglich war, wenn die eine Vergasung und Verbrennung gleichzeitig ermöglichende Vorrichtung innerhalb der Feuerbüchsen von Lokomotiv- und Dampfschiffkesseln unterzubringen sein sollte. Diese Unmöglichkeit war die Veranlassung, die anderen Heizverfahren einzuführen, deren Beschreibung auf den vorhergehenden Seiten verzeichnet ist.

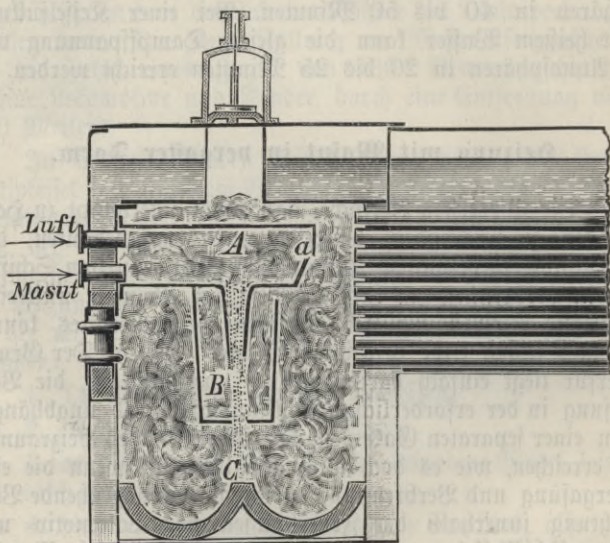
Erst nach einem Zeitraume von beinahe 40 Jahren ist es gelungen, das Problem der Heizung mit vergastem Masut zu lösen, wenn auch zu anderen, aber nicht minder wichtigen Zwecken als Heizung von Dampfkesseln. Den ersten, im Jahre 1862 gemachten Versuchen der Amerikaner Shaw und Linton folgten vor neun Jahren die Arbeiten des schwedischen Ingenieurs A. Forselles, welche der



Metallurgie und Metallindustrie das für ihre Zwecke beste aller Heizverfahren, mit vergastem Masut, geschaffen haben.

Da es nicht ohne Interesse ist, den Shaw-*Linton*-schen Heizapparat zur Heizung mit vergastem Erdöl zu kennen, folgt hier seine Beschreibung mit der Zeichnung Fig. 33.

Fig. 33.



In den in der Feuerbüchse eingesetzten Kästen *A* führt die untere Leitung den Masut, die obere Luft zu. Um den Apparat in Betrieb zu setzen, wird zuerst auf der mit kalottenartigen Vertiefungen versehenen Bodenplatte ein Feuer angezündet, durch welches der Kasten *A* und das Gefäß *B* erhitzt werden, dann öffnet man die Masut- und Luftleitung. Der Masut fließt auf den heißen Kastenboden, wobei die in ihm enthaltenen leichten Öle verdampfen, bei *a* in die Feuerbüchse treten und dort verbrennen. Das nicht

verdampfte Öl fließt in das unterhalb *A* befindliche, stärker erhitzte, von einer Seite offene und an seinem Boden mit einer Öffnung versehene Gefäß *B*; hier verdampfen die schwereren Bestandteile, deren Dämpfe ebenfalls in die Feuerbüchse treten und dort verbrennen. Die auch hier nicht verdampfenden schweren Öle tropfen durch die Bodenöffnung auf die Mittelrippe *C*, von der sie sich nach links und rechts verteilen, um schließlich in den Vertiefungen der Bodenplatte zu verbrennen. Diese Feuerung hatte den Übelstand, daß sich die Menge der Öldämpfe, welche sich in *A* und *B* bildete, nicht immer in Einklang mit derjenigen bringen ließ, die augenblicklich verbrennen konnte, weshalb man, um einer Explosionsgefahr vorzubeugen, ein Sicherheitsventil auf die Feuerung setzen mußte, um einem zeitweise auftretenden Überschuß von Kohlenwasserstoffdämpfen einen Ausweg zu bieten. Zur Verstärkung des Zuges blies man einen Dampfstrahl in die Feuerung. Mit Hilfe dieser Heizung gelang es, das Dampfaufmachen in 28 Minuten zu bewerkstelligen, während es mit Steinkohlen ein Stunde dauerte; verdampft wurden mit 1 kg Masut 10.36 kg Wasser gegenüber 5.1 kg Wasser bei Steinkohlenfeuerung.

Heizverfahren System Forselles. Wenn die höchsten Vorzüge eines technischen Betriebes im größten Erfolg bei leichter Handhabung und einfacher Einrichtung bestehen, so verdient das Forsellesche Heizverfahren mit flüssigen Heizmaterialien vor allen übrigen Heizarten mittels des Zerstäubungsapparates den Vorzug vor diesen, allerdings nicht in der ausnahmslosen, für alle Heizzwecke passenden Verwendung, wie es die letzteren gestatten, sondern hauptsächlich im Dienste der Metallindustrie, Metallurgie, Glasfabrikation und mancher chemischen Industriebetriebe, z. B. der Sodafabrikation.

Der größte Erfolg dieses Verfahrens ist die technisch erreichbare höchste Verbrennungstemperatur, welche mit flüssigen Brennstoffen zu erzielen ist, und zwar aus dem Grunde, weil sie im vergasten Zustande (vgl. S. 10) verbrennen. Aber nicht nur der pyrophorische, sondern



auch der kalorimetrische Effekt des nach dem Forsjelleschen Verfahren verbrennenden Masut ist ein größerer; es hat sich erwiesen, daß sich der Heizeffekt bei dieser Heizung nicht als ein mit Hilfe der Zerstäuber erreichbarer doppelt so groß als der der Steinkohlen, sondern ein dreimal so groß ist. Der Beweis hierfür ist in dem russischen, metallurgischen Werke Kolpino (Gouvernement Tula) erbracht worden, wo man seit Einführung des Forsjelleschen Heizverfahrens zum Schmelzen von 30 Pud (492 kg) Messing nur 23 Pud (377 kg) Masut verbraucht, während früher zu derselben Schmelzung ein Aufwand von 70 Pud (1148 kg) Steinkohlen erforderlich war.

Was den zweiten Vorzug, die Einfachheit der Einrichtung und leichte Handhabung, betrifft, so beruht derselbe auf demselben Grunde, nämlich dem gleichzeitig erfolgenden Vergasen und Verbrennen ohne jegliche Beihilfe von Dampf, Preßluft, Zerstäubern und anderen Hilfsmitteln.

Die ganze Einrichtung besteht in dem Vergasungssofen, dessen an die Vergasungskammer sich anschließender, dem betreffenden Zwecke entsprechend gestalteter zweiter Innenraum zur Aufnahme des zu bearbeitenden Metalles oder Erzes, bestimmt ist.

Für den wichtigsten Teil des Forsjelleschen Heizofens, nämlich die Vergasungs- und Verbrennungskammer, sind die Bedingungen für tadelloses Funktionieren: 1. Die entsprechende Fallhöhe, die so groß sein muß, daß der Masut auf dem Wege von seinem Eintritte in die Kammer bis zu dem Boden derselben durch die dort herrschende hohe Temperatur vergast wird, und 2. die Zuführung derjenigen Luftmenge, die zum vollständigen Verbrennen des Masutgases erforderlich ist.

Durch die bei Verwendung des Forsjelleschen Heizverfahrens gesammelten Erfahrungen hat sich herausgestellt, daß die Vergasung von 1 Pud (16 kg) Masut pro Stunde neben einer Zuführung von 8000 Kubikfuß möglichst hoch vorgewärmter Luft folgende Dimensionen der Vergasungskammer verlangt:

1. Raum der Kammer 12 bis 15 Kubikfuß;
2. Fallhöhe wenigstens 3 Fuß.

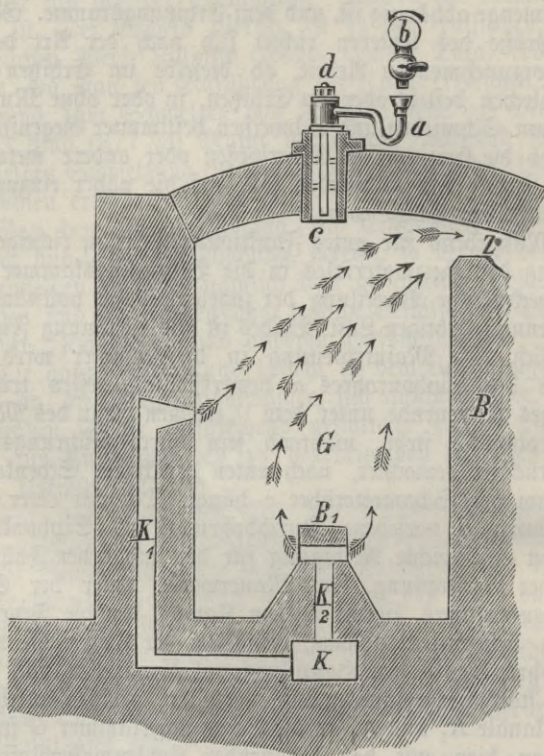
Der Ofen besteht aus zwei Teilen, die durch eine hohe Feuerbrücke voneinander getrennt sind, nämlich der Vergasungskammer, deren Größe von der zu verbrennenden Masutmenge abhängig ist, und dem Erhitzungsraume. Gestalt und Größe des letzteren richtet sich nach der Art der in ihm vorzunehmenden Arbeit, ob dieselbe im Erhitzen von Kesselblechen besteht oder im Erhitzen, in oder ohne Muffeln, von zum Schmieden und Schweißen bestimmter Gegenstände, oder ob die Heizung für Martinöfen oder andere metallurgische Zwecke benutzt werden soll, auf die näher einzugehen hier nicht am Platze wäre.

Maßgebend für gutes Funktionieren ist die richtige Zuführung des Heizmaterials in die Vergasungskammer und die zweckmäßige Verteilung der zugeleiteten, zu vollständiger Verbrennung nötigen Luft. Beides ist aus Zeichnung Fig. 34 ersichtlich. Die Masutzuleitung in die Kammer wird vermittels des Siphonrohres *a* bewerkstelligt, dessen trichterförmiges Außenende unter dem  $\frac{1}{4}$ zölligen Hahn des Masut-hauptrohres *b* steht, während sein durch Führungsringe unverrückbar gemachter, nach unten gerichteter Schenkel im Zentrum der Schamotteöhre *c* hängt. Die mit einer Verschraubung *d* versehene Durchbohrung des Siphonkopfes gestattet eine leichte Reinigung für den möglichen Fall eintretender Verstopfung. Im Mauerwerke, unter der Sohle des Feuerraumes, liegen in dem Kanale, der die Feuergase in den Schornstein ableitet, weite, an der Außenseite offene Gasrohre, die in den Hauptluftkanal *K* münden und demselben stark vorgewärmte Luft zuführen, welche durch die Nebkanäle *K*<sub>1</sub> und *K*<sub>2</sub> in die Vergasungskammer *G* strömt, um von hier, mit den brennenden Kohlenwasserstoffgasen vermischt, über die hohe Feuerbrücke *B* hinweg durch die Zugöffnung *Z* in den Erhitzungsraum zu gelangen. Die über dem Nebkanal *K*<sub>2</sub> angebrachte zweite kleine Feuerbrücke *B*<sub>1</sub> hat die Bestimmung, eine Koksbildung auf dem Boden der Kammer zu verhüten, die dadurch entstehen



könnte, daß möglicherweise unvergast gebliebene Masutteile sich in flüssiger Form auf dem Boden ansammeln und hier nur unvollständig verbrennen können. Diesem Übelstande

Fig. 34.



wird durch die von allen Seiten dem Zutritte frischer Verbrennungsluft zugängliche Feuerbrücke  $B_1$  vorgebeugt. Selbstverständlich ist es, daß die Schamotteröhren, um Herabfließen von Masut an ihrer Innenseite zu vermeiden, senkrecht in dem Gewölbe der Kammer eingesetzt sein müssen.

Je nach der Größe der Kammer, respektive dem in ihr zur Vergasung bestimmten Masutquantum, bringt man ein oder auch mehrere Siphonrohre an. Hierbei ist zu bemerken, daß das letztere bei großen Betrieben — abgesehen von einer damit etwas erschwerten Regulierung des Zuflusses — vorteilhafter ist als die Vergrößerung eines einzigen Siphonrohres, und daß ein Masutzufuß von 8 kg pro Siphonrohr und Stunde das beste Resultat gibt.

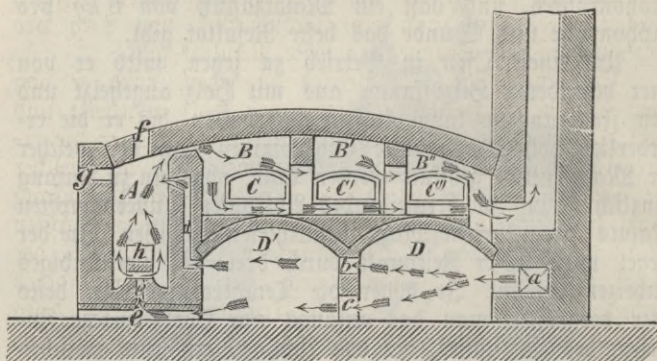
Um einen Ofen in Betrieb zu setzen, wird er von einer besonderen Heizöffnung aus mit Holz angeheizt und diese Feuerung so lange kräftig unterhalten bis er die erforderlich hohe Temperatur angenommen hat, bei welcher der Masutzufuß geöffnet werden kann, ohne ein zu Anfang gänzlich kaum zu vermeidendes Abtropfen unverdampften Masuts in größerem Maße befürchten zu müssen. In der Regel wird dieser Zeitpunkt durch drei- bis vierstündiges Anheizen erreicht. Je höher die Temperatur steigt, desto öfter vergrößert man das anfangs nur sehr schwache Zufließen des Heizstoffes, bis das richtige Verhältnis zwischen Gasen und Luft erreicht ist. Bei vollem Gange der Verbrennung kann die Temperatur in der Kammer bis auf 2000 bis 2400° C gesteigert werden.

Der in der Zeichnung Fig. 35 abgebildete, dem Fojelleschen Heizverfahren gemäß eingerichtete Muffelofen zum Schmieden von Stahl besteht der Hauptsache nach aus der Masutvergasungskammer *A* und den Erhitzungskammern *B*, *B'*, *B''*, auf deren Boden die zur Aufnahme des zu erhitzenden Stahles dienenden Muffeln *C*, *C'*, *C''* auf Ziegelsteinen aufgestellt sind. Die zur Verbrennung des Masutgases erforderliche Luft gelangt durch den unter dem Schornsteine eingeführten Kanal *a* in den Ofen, und zwar zuerst in den Vorwärmerraum *D*, aus diesem durch die übereinanderliegenden Öffnungen *b* und *c* nach *D'* und von da durch die Nebenkanäle *d* und *e* in die Vergasungskammer, in deren Außenwand außer der zur Einführung des Siphonrohres bestimmten Öffnung *f* noch zwei andere angebracht sind, von denen *g* eine Reinigung der Feuerbrücke und *h*



des Tellers ermöglicht. Der Kanal *e* ist bis an die Stirnseite des Ofens durchgeführt, um auch von hier aus eine nötig werdende Reinigung vornehmen zu können. Die Hitze des in *A* verbrennenden Masutgases streicht über die Feuer-

Fig. 35.



brücke in der durch die vorgezeichneten Pfeile angedeuteten Richtung durch die drei Erhitzungskammern, die Muffeln von allen Seiten umspülend, und zieht schließlich durch den Schornstein ab. Die in den Muffeln erreichte Temperatur übersteigt die für das Schmieden von Stahl zulässige Höchsttemperatur von  $1000^{\circ}\text{C}$  nicht, sie beträgt in *C* zirka  $980^{\circ}$ , in *C'*  $950^{\circ}$  und in *C''*  $900^{\circ}$ .

## Nachtrag.

### Bemerkungen über Heizung mit Gasen.

Gewöhnlich versteht man unter dem Begriff Gasheizung die Verwendung des Gases, welches in den Gasanstalten durch trockene Destillation von Steinkohlen oder Holz ge-

wonnen wird, zu Heizzwecken vorherrschend des Haushaltes. In Wirklichkeit muß dieser Begriff viel weiter ausgedehnt werden, so daß er auch für industrielle Zwecke die gebührende Beachtung findet. Immerhin setzt aber die Gasheizung eine außerhalb des Platzes ihrer Ausübung befindliche Quelle voraus, gleichgültig ob dieselbe eine menschlicher Tätigkeit entstammende ist, oder als natürliches Vorkommen auftritt, der das Gas entnommen werden kann. (Aus diesem Grunde kann das Forsellesche Heizverfahren, obgleich nach demselben das Brennmaterial in vergastem Zustande verbrannt wird, doch nicht als eigentliche Gasheizung bezeichnet werden.)

Über die zur Heizung mit Gas nötigen Vorrichtungen ist nur wenig zu sagen. Sie bestehen der Hauptsache nach in direkt in den Heizraum eingeführten Gasrohren, deren Durchmesser, Zahl und Form den jeweiligen Anforderungen entsprechen, aus denen das Heizgas austritt, entweder in unverteilter oder vielfach über die Heizfläche verteilter Strahl. Bei dem Anzünden des Gases im Inneren des Ofens sind zur Verhütung von Explosionen die beim Anzünden der Masutzerstäuber entsprechenden Vorsichtsmaßregeln (siehe S. 29) zu beobachten.

Neben dem Holz-, respektive Steinkohlen- und Ölgas sind unter den zu Heizzwecken benutzten Gasen vor allem das Erdöl, ferner, als von untergeordneter Bedeutung, die Sichtgase und das Generatorgas zu erwähnen.

Das Erdgas. Wenn die Fundorte, an denen das Erdgas in solcher Menge wie in Nordamerika und im Kaukasus auftritt, ebenso über die Erde verbreitet wären wie die der Steinkohlen, dann würde es vermöge seines hohen kalorimetrischen Wertes und der geringen mit seiner Gewinnung verbundenen Unkosten das wichtigste aller Heizmaterialien sein. Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das farb- und geruchlose Erdgas ebenso wie das Erdöl ein aus animalischen Stoffen abstammendes primäres Zersetzungserzeugnis, aber kein sekundäres, aus dem Erdöl entstandenes. Zu



dieser Ansicht berechtigt der Umstand, daß es sich durch seine chemische Zusammensetzung ganz wesentlich von dem auf künstlichem Wege aus Erdöl dargestelltem Gase unterscheidet.

In Nordamerika sind die Zentren der Gasgewinnung: Westpennsylvanien und Ohio, im Kaukasus die Halbinsel Apsheron. In beiden Ländern wird das Gas als Heizmaterial benutzt, in Amerika im großartigsten Maßstabe von einer in der Nähe von Pittsburg mächtig entwickelten Eisenindustrie und Glasfabrikation, sowohl bei Glüh-, Schmelz- und anderen Öfen, wie zur Heizung der Dampfkessel; auf der Halbinsel Apsheron in der Nähe von Baku (ewige Feuer von Baku), nachdem zwei große, im Zentrum der Gasquellen erbaute Fabriken ihren Betrieb eingestellt haben, hauptsächlich zum Kalkbrennen. Von besonderem Interesse sind die reichen Gasquellen an der Südspitze des Bakuschen Hafens, die in einer Tiefe von 6 m unter dem Meeresspiegel ausströmen und bei ruhiger See sich auf dem Wasser zu einer mächtigen Flamme entzünden lassen. Das Gas steht in seinen unterirdischen Lagerräumen unter einem hohen Drucke, der zwischen 30 und 35 kg pro Quadratcentimeter beträgt. Die Ergiebigkeit der Quellen ist sehr verschieden und schwankt innerhalb weiter Grenzen, wie z. B. in Pennsylvanien solche mit einer täglichen Ausbeute von 4200 bis 320.000 m<sup>3</sup> erhohrt worden sind.

Das Erdgas von verschiedenen Fundorten ist auch in bezug auf seine chemische Zusammensetzung verschieden. Seine hauptsächlichsten brennbaren Bestandteile sind Kohlenwasserstoffe der Fettkörperreihe, namentlich Methan, ferner Wasserstoff und Kohlenoxyd; zu den unbrennbaren Bestandteilen gehören Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure.

In den folgenden Zusammenstellungen sind die Resultate von Analysen verzeichnet, die mit kaukasischen und amerikanischen Erdgasen verschiedener Quellen ausgeführt wurden.

## I. Kaukasische Erdgase (nach Bunsen und Schmidt).\*)

Bestandteile:

Methan . . . . .	92.49	93.09	92.24	97.57	95.56
Oefine . . . . .	4.11	3.26	4.26	—	—
Kohlenoxyd . . . . .	0.93	2.18	3.50	2.49	4.4
Wasserstoff . . . . .	0.94	0.98	—	—	—
Stickstoff . . . . .	2.13	0.49	—	—	—

## II. Amerikanische Erdgase (nach Wurz, Young u. a.).

Bestandteile:

Methan . . . . .	82.41	96.50	60.27	78.24	96.34
Oefine . . . . .	—	—	6.80	—	—
Kohlenoxyd . . . . .	—	0.50	Spuren	—	Spuren
Kohlenfäure . . . . .	10.11	—	2.28	—	3.64
Wasserstoff . . . . .	—	—	22.50	19.56	—
Stickstoff . . . . .	4.31	—	7.32	—	—
Sauerstoff . . . . .	0.23	2.0	0.83	2.20	—
Leuchtkohlenwasser- stoffe . . . . .	2.94	1.0	—	—	—

Auffallend sind im Vergleiche mit den Zahlen der Analysenresultate von kaukasischen Gasen bei den amerikanischen die großen Unterschiede in der Rubrik für Methan, der große Gehalt an Wasserstoffen bei besonders methanarmen Gasen und das Auftreten von großem Gehalt an Stickstoff und den kaukasischen Erdölen gänzlich abgehender Kohlenfäure.

Das Erdgas ist leichter als Luft, sein spezifisches Gewicht schwankt zwischen 0.56 und 0.69, seine Leuchtkraft ist geringer als die des aus Steinkohlen, Holz oder Öl dargestellten Leuchtgases; es ist in gewissen Mischungen mit Luft explosiv, am stärksten in dem Mischungsverhältnisse von 5.5 bis 6 Volumina Luft und 1 Volumen Gas, bei welchem die Explosionskraft der des Knallgases nicht nachsteht

\*) Dr. A. Beith, Das Erdöl.



Nach Versuchen über den relativen Heizwert des Erdgases im Vergleiche mit anderen Heizmaterialien hat es sich herausgestellt, daß es einen um  $33\frac{1}{2}\%$  größeren kalorischen Wert besitzt als das Steinkohlengas. In den Eisenwerken von Carnegie Bros. & Comp. wurden ähnliche Versuche angestellt, bei denen  $0.453 \text{ kg}$  als Einheit angenommen waren; dieselben ergaben, daß diese Menge  $4.09 \text{ kg}$  Wasser verdampft, während beim Verbrennen desselben Gasquantums Erdgas ( $= 0.653 \text{ m}^3$ ) die Wasserverdampfung  $9.216 \text{ kg}$  beträgt.

Die Gichtgase\*) oder die den Hüttenöfen, Hochöfen, Koksöfen usw. entweichenden Gase enthalten neben einer Menge nicht brennbarer Gase Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffverbindungen und Wasserstoff. Ihr theoretischer Heizwert wird von F. Haase zu 450 bis 700 Wärmeeinheiten für  $1 \text{ kg}$  Gichtgas angegeben.

Die Generatorgase. Häuft man in einem schachtförmigen Ofen eine große Menge Brennstoff auf, so daß die Verbrennung nur unvollkommen ist, so entsteht bei der langsamen Verbrennung eines Teiles aus dem übrigen Teile des Brennstoffes das sogenannte Generatorgas, das außer Stickstoff im wesentlichen Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffe enthält. Der theoretische Heizwert dieses Gases beträgt nach Haase 600 bis 1600 Wärmeeinheiten für  $1 \text{ kg}$  Generatorgas.

---

\*) F. Tezner, Die Dampfkessel.

## Alphabetisches Sachregister.

### C.

Chemische Zusammensetzung der Erdgas  
 — — — feste Heizmaterialien 4.  
 — — — flüssigen Heizmaterialien  
 16.

### D.

Drehcharnier 29.  
 Düsenerstüber 25, 37.  
 — System Aydon und Selwyn 42.  
 — — Aydon, Wise und Field 29.  
 — — Dickey 41.  
 — — Drory 38.  
 — — Körting 43.  
 — — Spakowski 39.

### E.

Effekt, kalorimetrischer 3, 6.  
 — pyrometrischer 3, 8.  
 Erdgas 67.  
 Erdöl 12.

### F.

Feuerbüchsenausmauerung 55.  
 Forjunta 24.

### G.

Gasheizung 67.  
 Generatorgas 70.

Geschichtliche Notizen 11, 59.  
 Giftgase 70.  
 Grammkalorie 6.

### H.

Heizapparat Westphal 21.  
 Heizeffekt 3.  
 Heizmaterialien 1.  
 — flüssige 12.  
 Heizung 1.  
 — mit vergastem Masut 61.  
 Herdfeuerung 18.

### K.

Kalorie 6.  
 Kilogrammkalorie 6.  
 Kohlenstoff 5.

### L.

Lokomotivheizung mit Masut 58.

### M.

Masut 13, 15.  
 Muffelofen nach Forjuntas 65.

### N.

Nieselfeuerung 18.  
 Rohrzerstüber 25.  
 — System Brandt 33.  
 — — Nobel 35.  
 — — Smith 35.



**G.**

Sauerstoff 5.  
 Schützlerstäuber 25.  
 — System Brandt 32.  
 — — Karapetoff 30.  
 — — Kaufmann, mit Tafel II, 44.  
 — — Lenz 27.  
 — — Nobel, mit Tafel III, 45.  
 Sicherfeuerung 18.

**T.**

Tropfffeuerung 18.

**V.**

Verbrennung 4.  
 Verbrennungsluft 5, 6.  
 Vergasungsöfen System Forselles  
 62.

**W.**

Wärmeeinheit 6.  
 Wasserstoff 5.

**Z.**

Zerstäubung 24.  
 — mit gesättigtem Dampf 50.  
 — — überhitztem Dampf 50.  
 — — Preßluft 50.  
 Zerstäubungsmittel 49.  
 Zickzack-Minnenapparat 18.  
 Zimmerheizapparat Nobel, mit  
 Tafel I, 18.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
 KRAKÓW

# A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.


Bd.	(Fortsetzung.)	K	M.	Bd.		K	M.
108.	Schuberth, Lichtpausverf. 2. Aufl.	1.60	1.50	159.	Bomáča, Sausspezialitäten. 2. H.	3.30	3.—
109.	Wächter, Zinn u. Blei. 2. Aufl.	3.60	3.25	160.	Boltmer, Vertrieb d. Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen	4.40	4.—
110.	Friedberg, Verwertung d. Knochen auf chemischem Wege. 2. Aufl.	4.40	4.—	161.	Brien, Die Kükensbrennerei . . .	3.30	3.—
111.	Dehne, Die Fabrikation der wichtigsten Antimoopräparate . . .	2.20	2.—	162.	Schuberth, Ugen d. Metalle 2. H.	3.60	3.25
112.	Krüger, Handbuch d. Photographie der Neuzeit. 2. Aufl.	4.40	4.—	163.	Engelhardt, Zolletteisenfabrikat.	6.60	6.—
113.	Naying, Droht und Drahtwaren	7.20	6.50	164.	Koller, Herstellung von Lösungen	5.—	4.50
114.	Wiltner, Fabrik. d. Toiletteife	4.40	4.—	165.	Groffe, Gold- u. Farbenbrud. 2. H.	4.40	4.—
115.	Andés, Handbuch für Ausreicher und Ladierer. 3. Aufl.	3.60	3.25	166.	Schnebl, Künstler. Photographie	5.—	4.50
116.	Södl, Anwendung der Leerfarben	2.70	2.50	167.	Kopper, Die Fabrik. d. nichttrübenden äther. Esenzen u. Syr. 2. Aufl.	3.60	3.25
117.	Andés, Verarbeitung d. Hornes zc.	3.30	3.—	168.	Schmid, Das Photographieren. 2. Aufl.	6.60	6.—
118.	Wilsfert, Die Kartoffel- und Getreidebrennerei . . .	6.—	5.40	169.	Andés, Öl- und Buchdruckerfarben	4.40	4.—
119.	Susnik, Die Reproduktions-Photographie. 2. Aufl. . . . .	3.60	3.25	170.	Kottner, Chemie für Gewerbetreib.	6.60	6.—
120.	Wolff, Die Weisen . . . . .	3.30	3.—	171.	Cogliebina, Handb. d. Gasinhal. 5.—	4.50	
121.	Mierzinski, D. Fabrik. d. Alumin. 2.20	2.—		172.	Mertens, Fabrikation und Raffinierung des Glases	6.—	5.40
122.	Kolmer, Die Technik der Reproduktion v. Militärarten u. Wägen	5.—	4.50	173.	Merges, Wurst- und Fleischwaren-fabrikation. 2. Aufl.	3.30	3.—
123.	Luhmann, Diestohlenäure. 2. Aufl.	4.40	4.—	174.	Krigger, Die natürl. Gesteine. 1. B.	4.40	4.—
124.	Andés, Die Fabrikation der Siegel- und Flachentafeln . . . . .	3.40	3.—	175.	Krigger, Die natürl. Gesteine. 2. B.	4.40	4.—
125.	Dertel, Teigwarenfabrik. 2. Aufl.	2.70	2.50	176.	Urban, Buch des Konditors . . .	6.60	6.—
126.	Gögen, Praktische Anleitung zur Schriftmalerei. 2. Aufl. . . . .	2.—	1.80	177.	Braunsdorf, Die Blumenbinderei	4.40	4.—
127.	Zhenius, Die Meiler- und Retortenverföhlung . . . . .	5.—	4.50	178.	Koller, Chemische Präparatentunde	4.40	4.—
128.	Wahlburg, Die Schleifs-, Polier- und Augmittel. 2. Aufl. . . . .	5.—	4.50	179.	Nensch, Gesamtgeb. d. Vergold. 2. Aufl. . . . .	4.40	4.—
129.	Röhmäpler, Verarb. v. Naphtha	2.20	2.—	180.	Lau, Fugfedernfärb., Lappenfärb.	3.30	3.—
130.	Susnik, Die Zinkung. 3. Aufl.	3.30	3.—	181.	Bomáča, Gangbarste Handver-fahrtsartikel. 3. Aufl. . . . .	1.60	1.50
131.	Stefan, Fabr. der Kaustikumpempel. 2. Aufl. . . . .	4.40	4.—	182.	Braunsdorf, Die Herstellung künstlicher Blumen. 1. Band . . . . .	4.40	4.—
132.	Sedna, Das Wachs. 2. Aufl.	2.70	2.50	183.	Braunsdorf, Die Herstellung künstlicher Blumen. 2. Band . . . . .	4.40	4.—
133.	Benerand, Asbest und Feuerzugh	3.60	3.25	184.	Sorghet, Anilinfärb. u. -druckerei	6.60	6.—
134.	Bolshyn, Die Appreturmittel. 3. H.	5.—	4.50	185.	Jäptner, Die Untersuchung von Feuerungsanlagen . . . . .	6.60	6.—
135.	Gaber, Die Fabrikation von Rum, Arrak und Kognak. 2. Aufl. . . . .	5.—	4.50	186.	Biaz, Kognak- u. Weinspritfabrik.	3.30	3.—
136.	Engelhardt, Seifenfabrikat. 1. Bd. 2. Aufl. . . . .	6.60	6.—	187.	Mertens, Das Sandstrahlgebläse	2.20	2.—
137.	Engelhardt, Seifenfabrikat. 2. Bd. 2. Aufl. . . . .	6.60	6.—	188.	Steinbrecht, Die Steingutfabrikat.	4.40	4.—
138.	Mierzinski, Papierfabrik. 1. Bd.	6.60	6.—	189.	Zhenius, Die Fabrik. d. Leuchtgas	8.80	8.—
139.	Krüger, Die Filter f. Hans u. Gew.	3.60	3.25	190.	Scherl, Anleitung zur Verfeinmung des wirksamen Gerbstoffes	2.20	2.—
140.	Naying, Blech und Blechwaren	6.—	5.40	191.	Swoboda, Die Farben zur Dekor-ation von Steingut zc.	3.30	3.—
141.	Mierzinski, Papierfabrik. 2. Bd.	4.40	4.—	192.	Kubaens, Das Ganze d. Kürschnerei	6.60	6.—
142.	Mierzinski, Papierfabrik. 3. Bd.	3.60	3.25	193.	Biaz, Champagnerfabrikation	4.40	4.—
143.	Krüger, Wasserglas und Infu-sorienerde. 2. Aufl. . . . .	3.30	3.—	194.	Arnold, Negativbrennerei . . .	6.60	6.—
144.	Subbard, Verb. d. Holzabfälle. 2. H.	3.30	3.—	195.	Koller, Verbielf. u. Kopierverfahren	3.30	3.—
145.	Weber, Malzfabrikation . . . . .	5.—	4.50	196.	Rischer, Glasmasseverarbeitung	4.40	4.—
146.	Bergmann, Rezeptib. f. d. Metall-Industrie. 3. Aufl. . . . .	4.40	4.—	197.	Wharton u. Sorghet, Die Katun-druckerei . . . . .	8.—	7.20
147.	Mierzinski, Die Gerb- und Farb-stoffextrakte . . . . .	3.60	3.25	198.	Braunsdorf, Künstl. Blumen a. Blech	3.30	3.—
148.	Cassian, Die Dampfbräunerei . . .	5.50	5.—	199.	Lau und Hamppe, Wollenfärberei	2.70	2.50
149.	Andés, Bratt. Handb. f. Storbledt.	3.60	3.25	200.	Andés, Fabrikation der Stiefel-wische. 2. Aufl. . . . .	4.40	4.—
150.	Engelhardt, Handbuch der prakti-schen Kerzenfabrikation . . . . .	6.60	6.—	201.	Doigt, Die Fabrikat. der Häser zc.	6.60	6.—
151.	Söfer, Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen. 3. Aufl. . . . .	4.40	4.—	202.	Uhlenhuth, Technik d. Widdnerei	2.70	2.50
152.	Brauner, Die Wärberei à Ressort	3.30	3.—	203.	Möhlen, Gesamtgeb. d. Photogram.	2.20	2.—
153.	Neumann, Die Wrislen, das diop-trische Fernrohr und Mikroskop	4.40	4.—	204.	Steydn, Die Fabr. d. Kükenszüders	5.50	5.—
154.	Grenier, Die Fabrikation d. Silber- und Quecksilberpiegel. 2. Aufl. . . .	3.30	3.—	205.	Andés, Beget. und Mineral-Maschinenble . . . . .	6.60	6.—
155.	Koller, Techn. d. Nädierung. 2. H.	3.30	3.—	206.	Steydn, Zucker u. zuderh. Stoffe	6.60	6.—
156.	Sanger, Herstellung d. Abziehbilder	3.30	3.—	207.	Koller, Verbandstoffabrikation	6.60	6.—
157.	Braunsdorf, Trocknen u. Bleichen der Blumen und Gräser . . . . .	3.30	3.—	208.	Andés, Das Konfervieren d. Nah-rungs- und Genussmittel . . . . .	6.60	6.—
158.	Krüger, Die Fabrik. d. Wagenjette. 2. Aufl. . . . .	2.30	2.—	209.	Andés, Konfervieren v. Tierhägen	5.50	5.—
				210.	Uhler, Die Mälerei . . . . .	6.60	6.—
				211.	Biaz, Dhtweinbereitung . . . . .	5.—	4.50
				212.	Andés, Konfervieren des Holzes	4.40	4.—
				213.	Herzinger, Walfischfärberei . . .	2.20	2.—
				214.	Stiefel, Raffinieren d. Weinsfeines	2.20	2.—
				215.	Swoboda, Grundr. d. Tonw.-Ind.	3.30	3.—
				216.	Verfeh, Die Probereitung . . . . .	6.60	6.—
				217.	Paumestier, Milch u. Molkereiprod.	6.60	6.—



**Vb. (Fortsetzung.)**

218. Stiefel, Die Lichtempfindl. Papiere  
 219. Koller, Imprägnierungstechnik  
 220. Andrés, Gummi arabicum  
 221. Blesner, Thomaschlacke  
 222. Andrés, Feuerlöcher, Geruchs- und Wasserdichtmachen z.  
 223. Andrés, Papierspezifitäten  
 224. Feuerbach, Die Chanverbindungen  
 225. Andrés, Vegetab. Fette u. Die  
 226. Koller, Die Kälteindustrie  
 227. Berich, Handbuch der Makalanalyse  
 228. Andrés, Animalische Fette und Die  
 229. Mierziński, Farbenfabr. 1. Bd.  
 230. Mierziński, Farbenfabr. 2. Bd.  
 231. Wenger, Chemie und Technik im Fleischergewerbe

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301579

L. inw. 313

Kdn 452/57

232. Andrés, Die Verarbeitung d. Strohes	4.40	2.		
233. Koller, Die Torfindustrie	5.50	5.		
234. Andrés, Der Eisenrost	4.40	4.		
235. Baefle, Verwert. v. tier. Kadavern	3.30	3.		
236. Sophlet, Korb. u. Weiz. v. Marmor	2.40	2.25		
237. Stiefel, Die Dampfwäscherei	4.40	4.		
238. Böttler, Die vegetab. Farbstoffe	5.50	5.		
239. Andrés, Papiermachd., Papierwaren	4.40	4.		
240. Wegel, Die Herst. groß. Glaskörper	6.60	6.		
241. Berich, Der Betrieb d. Giffabrik.	6.60	6.		
242. Berich, Die Fabr. v. Stärkeuder	3.30	3.		
243. Castellani, Das Gasglühlicht	4.40	4.		
244. Wegel, Die Bearb. v. Glaskörpern	8.80	8.		
245. Baefle, Städt. u. Fabriksabwässer	4.40	4.		
246. Gaber, Der Dentistateur	4.40	4.		
247. Bedrotti, Der Gips	2.20	2.		
248. Banino-Sitter, Der Formaldehyd	3.30	3.		
249. Grimm, Fabrik d. Feldspatporzell.	6.60	6.		
250. Waldheim, Serum, Vakterien- torin- und Organpräparate	4.40	4.		
251. Schamberger, Die seram. Praxis	5.50	5.		
252. Koller, Die Technik der Kosmetik	4.40	4.		
253. Böttler, Die anim. Farbstoffe	6.60	6.		
254. Berghof, Die organ. Farbstoffe	5.50	5.		
255. Andrés, Blattmetalle, Bronzen z.	5.50	5.		
256. Viktor, Chantanium-Laugung von Golberzen	6.60	6.		
257. Lehner, Die Kunstseide	2.20	2.		
258. Welland, Der Aluminiumdruck	4.40	4.		
259. Krenzel, D. Gas u. i. mod. Anwend.	3.30	3.		
260. Diaz, Konjervier. von Traubenmoß	2.	1.80		
261. Banino-Sitter, Die Batina	1.60	1.50		
262. Zoepfer, Das Studium d. Chemie	5.	4.50		
263. Feltone, Holzermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schugmassen	5.50	5.		
264. Besser, Tricot- und Strumpfwaren	3.	2.70		
265. Burghardt, D. prakt. Lederzeug.	4.40	4.		
266. Andrés, Die Holzbiegerei	4.40	4.		
267. Korhner, Die künstliche Fäulung	3.30	3.		
268. Neger, D. Handelspflanz. Deutschl.	6.60	6.		
269. Berich, Cellul., Celluloseprod. z.	3.	3.		
270. Müller, Textil-chem. Unterricht.	5.50	5.		
271. Andrés, Rezeptbuch für Lack- und Farbenindustrie	3.30	3.		
272. Andrés, Rezeptbuch für Seifen- u. Schmiermittel	3.30	3.		
273. Veterion-Rimberg, Mot	4.40	4.		
274. Mierziński, Schwefel	4.40	4.		
275. Buchwald, Viehfütte	4.40	4.		

**Neueste Erfindungen**  
 prakt. Technik, Elektrotechnik  
 Herausgegeben von  
 XXXVII. Jahrgang 1910.

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295947

ingen auf den  
 Gebieten der  
 Land- und Hauswirtschaft.  
 von Fachmännern  
 XXXVII. Jahrgang 1910.

Preis des Heftes mit zahlreichen Abbildungen 72 λ = 60 Pf. Jährliches Abonnement für 13 Heft 9 K 7 M. 50 Pf. durch den Buchhandel. Bei direkter Zufendung entsprechender Portozuschlag.





Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301579

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000295947