



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000296088

Die
Meeresprodukte.

Darstellung ihrer Gewinnung,
Aufbereitung u. chemisch-technischen Verwertung
nebst der Gewinnung des Seesalzes.

Von

Heinrich Viktorin.

Mit 57 Abbildungen.

Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.

91

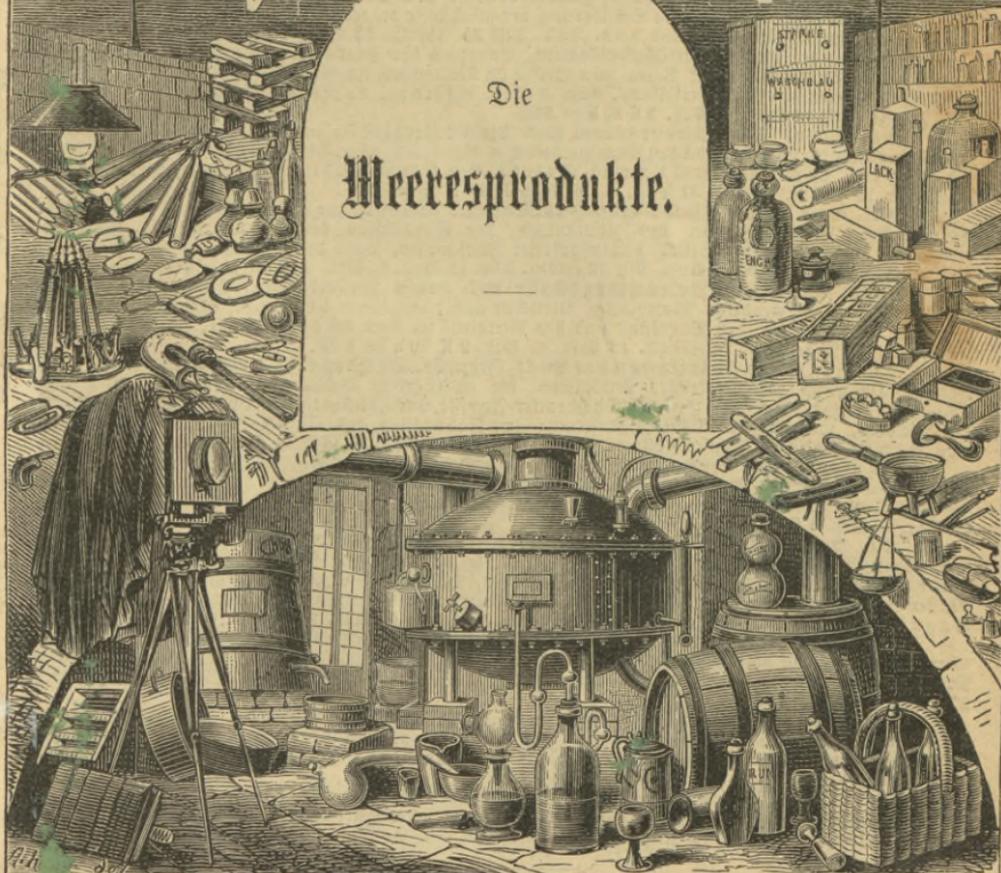
Geschieht. Preis für Bd. 1—56 à K 3.90 = M. 3.—, elegant gebunden à K 4.40 = M. 4.—

1. Bd. Gustav Clafer de Lew, Die dynam.-electr. Maschinen. Mit 99 Abb. 6. Aufl. Bearb. von Dr. F. Auerbach. 19 Bog. 8. Geh. — 2. Bd. Eduard Javign, Die electr. Kraftübertragung u. ihre Anwendung in der Praxis. Mit 45 Abb. 4. Aufl. 18 Bog. 8. Geh. — 3. Bd. Dr. Alfred von Urbanich, Das electr. Licht u. die hierzu angewendeten Lampen, Kohlen u. Beleuchtungsförder. Mit 103 Abb. 4. Aufl. 16 Bog. 8. Geh. — 4. Bd. W. Th. Hauck Die galvanischen Batterien, Accumulatoren u. Thermosäulen. Mit 85 Abb. 4. Aufl. 21 Bog. 8. Geh. — 5. Bd. F. Sad, Die Vertheilungs-Telegraphie der Gegenwart mit bes. Berücksichtigung der Praxis. Mit 101 Abb. 20 Bog. 8. Geh. — 6. Bd. Theodor Schwärze, Telephon, Mikrophon u. Radiophon. Mit 119 Abb. 3. Aufl. 16 Bog. 8. Geh. — 7. Bd. Eduard Javign Die Electrolyse, Galvanoplastik und Nimmetal-Gewinnung. Mit 46 Abb. 2. Aufl. 18 Bog. 8. Geh. 8. Bd. Arthur Wille, Die electr. Meß- u. Präzisions-Instrumente. Mit 59 Abb. 2. Aufl. 17 Bog. 8. Geh. — 9. Bd. W. Th. Hauck, Die Grundlehren der Electricität mit bes. Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. Mit 83 Abb. 3. Aufl. 19 Bog. 8. Geh. — 10. Bd. Prof. Dr. W. Zsch. Electr. Formelbuch. Mit e. Anh., enth. die electr. Termin. in deutsch., franz. u. engl. Spr. Mit 15 Abb. 15 Bog. 8. Geh. — 11. Bd. (zugl. Ergänzung des 3. Bd.). Dr. Alfred von Urbanich Die electr. Beleuchtungsanlagen. Mit 113 Abb. 3. Aufl. 16 Bog. 8. Geh. — 12. Bd. S. Kohl fürst, Die electr. Einrichtungen der Eisenbahnen und des Signalwesens. Mit 130 Abb. 21 Bog. 8. Geh. — 13. Bd. Dr. A. Tobler, Die electr. Uhren u. die electr. Feuerwehr-Telegraphie. Mit 88 Abb. 14 Bog. 8. Geh. — 14. Bd. O. Ganter, Die Haus- und Hoteltelegraphie. Mit 104 Abb. 2. Aufl. 15 Bog. 8. Geh. — 15. Bd. Dr. Friedrich Waechter, Die Anwendung der Electricität für militärische Zwecke. Mit 66 Abb. 2. Aufl. 15 Bog. 8. Geh. — 16. Bd. J. Zacharias, Die electr. Leitungen u. ihre Anlage. 2. Aufl. Mit 89 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 17. Bd. J. Krämer, Die electr. Eisenbahn bezüglich ihres Baues u. Betriebes. Mit 105 Abb. und 2 Taf. 18 Bog. 8. Geh. — 18. Bd. Dr. Rudolf Lewandowski, Die Electrochemie in der Praxi. Helfstadt. Mit 95 Abb. 25 Bog. 8. Geh. — 19. Bd. Prof. R. B. Jenger, Die Spannungs-Electricität ihre Gesetze, Wirkungen und techn. Anwendungen. Mit 86 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 20. Bd. Gustav May, Die Westtiterium der Electricität und des Magnetismus von 1860—1883, mit bes. Berücksichtigung der Electrochemie. Von Dr. phil. O. Sasse. 14 Bog. 8. Geh. — 21. Bd. Th. Schwärze, Die Motoren der electr. Maschinen. Mit 133 Abb. 21 Bog. 8. Geh. — 22. Bd. Prof. Dr. F. G. Wallentin, Die Generatoren hochgesp. Electricität mit vorwieg. Berücksichtigung der Electriermaschinen. Mit 75 Abb. 18 Bog. 8. Geh. — 23. Bd. Dr. O. Lumitz, Die Potential und seine Anwendung, zu der Erklärung der electr. Erscheinungen. Mit 108 Abb. 26 Bog. 8. Geh. — 24. Bd. J. Zacharias, Die Unterhaltung und Reparatur der electr. Leitungen für alle Zwecke der Praxis. Mit 94 Abb. 16 Bog. 8. Geh. — 25. Bd. A. G. Granfeld, Die Mehrfachtelegr. auf Einem Draht. Mit bes. Rücksicht auf den Stand d. Gegenw. Mit 118 Abb. 5 Taf. 17 Bog. 8. Geh. — 26. Bd. Max Jüllig, Die Kabeltelegraphie. Mit 90 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 27. Bd. Etienne de Fodor, Das Glühlicht, sein Wesen u. seine Erfordernisse. Mit 119 Abb. 15 Bog. 8. Geh. — 28. Bd. Dr. Gustav Albrecht, Geschichte der Electricität in Verhältniß ihrer Anwendungen. Mit 67 Abb. 22 Bog. 8. Geh. — 29. Bd. Dr. Alfred von Urbanich, Blitz und Blitz-Schutzvorrichtungen. Mit 80 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 30. Bd. J. Schacht, Die Galvanostegie, mit bes. Berücksichtigung der fabrikmäßigen Herstellung der Metallüberzüge auf Metallen mittelst d. galvan. Stromes. Mit 72 Abb. 15 Bog. 8. Geh. — 31. Bd. Dr. B. Wittelsbach, Die Technik des fernsprechwesens. Mit 123 Abb. 18 Bog. 8. Geh. — 32. Bd. Dr. Hugo R., Die electro-technische Photometrie. Mit 50 Abb. 19 Bog. 8. Geh. — 33. Bd. August Hermann, Die Laboratorien der Electro-Technik und deren neuere Hilfsmittel. Mit 52 Abb. 16 Bog. 8. Geh. — 34. Bd. Dr. Alfred von Urbanich, Electricität und Magnetismus im Meeresthume. Mit 9 Abb. 19 Bog. 8. Geh. — 35. Bd. G. W. Giesman, Magnetismus und Hypnotismus. 2. Aufl. Mit 53 Abb. u. 19 Taf. 14 Bog. 8. Geh. — 36. Bd. Dr. Ernst Gerand, Die Anwendung der Electricität bei registrierenden Apparaten. Mit 119 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 37. Bd. Dr. Theodor Koch, Electricität und Magnetismus als kosm. tellurische Kräfte. 17 Bog. 8. Geh. — 38. Bd. Dr. F. Auerbach, Die Wirkungen jenseits der dynam. electr. Maschinen. Mit 84 Abb. 17 Bog. 8. Geh. — 39. Bd. Etienne de Fodor, Materialien für Kohlenvoranschläge electr. Lichtanlagen. Mit 69 Abb. 15 Bog. 8. Geh. — 40. Bd. Adalbert Frieder, Die Beiteilegraphen und die electr. Uhren. Mit 85 Abb. 14 Bog. 8. Geh. — 41. Bd. Etienne de Fodor, Die electr. Motoren. Mit 64 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. — 42. Bd. J. Zacharias, Die Glühlampe. Ihre Herstellung und Anwendung in der Praxis. Mit 51 Abb. u. 2 Taf. 14 Bog. 8. Geh. — 43. Bd. Etienne de Fodor, Die electr. Verbrauchsmessung. Mit 77 Abb. 15 Bog. 8. Geh. — 44. Bd. Etienne de Fodor, Die electr. Schwelung u. Färbung. Mit 138 Abb. 16 Bog. 8. Geh. — 45. Bd. F. Sad, Die electr. Accumulatoren der Praxis. — 46. Bd. Etienne de Fodor, Electricität direkt aus Kohle. — 47., 48., 49., u. 50. Bd. Dr. Franz Peters, Angewandte Electrochemie. In 4 Bdn. I. Bd. Die Primär- und Sekundär-Elemente. II. Bd. 1. u. 2. Abth. Anorg. Electrochemie. III. Bd. Organ. Electrochemie. — 51. Bd. 2. Bd. Dr. F. Th. Siedgeman, Erklärung d. Franz u. der Kraftübertragungen d. electr. Leitungen. — 52. Bd. Dr. F. Th. Siedgeman, Erklärung d. Franz u. der Kraftübertragungen d. electr. Leitungen. — 53., 54., 55. u. 56. Bd. Dr. Franz Peters, Electrometallurgie u. Galvanotechnik. In 4 Bdn. — 57. Bd. Johannes Zacharias, Electr. Straßenbahnen. — 58., 59., 60. u. 61. Bd. M. L. Jankula, Wechselstromtechnik. In 4 Bdn. — 62. Bd. Dr. Th. W. Die electr. Bühnen- und Bühnenbeleuchtung. — 63. Bd. Dr. Fr. Neelen, Kathodenstrahlenstrahlen. — 64. Bd. J. Sabatka, Elemente der Electricität und Electrochemie. Vergleiche, 45 Bd. 57 jeder Band geh. K 4.40 = M. 4.—. (Gebdn. K 5.50 = 5.—.)

Jeder Band ist für sich vollkommen abgeschlossen und einzeln käuflich.

A. Hartleben's
Chemisch-technische
BIBLIOTHEK

Die
Meeresprodukte.



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 eleganten Ganzleintwandbänden, pro Band 90 Sellen = 80 Pf. Zuzschlag.

I. Band. Die Ausbrüche, Setze und Südweine. Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im Allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Setze, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohwine, Rosinens-, Felsen-, Kunn-, 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 Chemisch-technische Brennerleiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Pechhese-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Pechhese aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergeetze. Von G. b. d. Herr (früher von Alois Schöndorfer). Vierte, vollst. umg. Aufl. Mit 91 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

III. Band. Die Löss-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Lössen, Cremes, Gutes, gewöhnlicher Lössre, Aquavite, Fruchtbrandtweine (Katafias), des Rums, Arraks, Kognaks, der Rumsch-Geizen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege, sowie der zur Löss-Fabrikation verwendeten ätherischen Öle, Tinkturen, Essenzen, aromatischer Wässer, Farbstoffe und Früchten-Essenzen. Von August Gaber. Mit 16 Abbild. Achte, verm. und verb. Aufl. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. Die Parfümerie-Fabrikation. Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfums, Niespulver, Niespulver, 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 Riechstoffe zc. zc. Von Dr. chem. George William Atkinson. 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 Verlesung. Von Fried. Wiltner, Seifen-Fabrikant. Mit 37 erläut. Abbild. Fünfte Aufl. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

VI. Band. Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation. Eine Darstellung aller i. d. verschied. Ländern üblichen Braumethoden z. Bereitung aller Bierforten, sowie der Fabrikation des Malzextraktes und der daraus herzust. Produkte. Von Herm. Rüdinger, Zweite, verm. u. verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.

VII. Band. Die Bündwaren-Fabrikation. Anleitung zur Fabrikation von Bündhölzchen, Bündferschen, Zigarren-Bündel und Bündlingen, der Fabrikation der Bündwaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Bündmassen, sowie der Frikation des Phosphors. Von Jos. Freitag. Zweite Aufl. Mit 28 erläut. Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

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

IX. Band. Die Frikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegel-lackes. Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller Nützigen (getstigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlack und Sikkative, des Dicklades, sowie die vollständige Anleitung zur Frikation des Siegellackes und Siegelwachses. Von Erwin Andres. Fünfte Auflage. Mit 33 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

X. Band. Die Essig-Fabrikation. Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrenswesen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eiseisig und reiner Essigflüssig und Holsessig. Von Dr. Josef Versch. Vierte, erw. und verb. Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

XI. Band. Die Feuerwerkerlei oder die Frikation der Feuerwerkskörper. Eine Darstellung der gesamten Pyrotechnik, enth. die vorzögl. Vorschriften zur Anfertigung sämtl. Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke, sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Eschenbacher. 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 Frikation der Pfeifen u. Zigarrenspitzen; Erzeugung von Kunstmeerschäum (Masse oder Massa). Von G. M. Rauser. Mit 5 Tafeln Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

XIII. Band. Die Frikation der ätherischen Öle. Anleitung zur Darstellung der ätherischen Öle nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraktion, Dephlegmierung, Waceration und Absorption. Von Dr. chem. George William Atkinson. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

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. 84 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

XV. Band. Die Leim- und Gelatine-Fabrikation. Eine auf praktische Erfahrung begründete

15 gemein verständl. Darstellung dieses Industriezweigs in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidow skt. h. Vierte Aufl. Mit 11 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XVI. Band. Die Stärke-Fabrikation und die Fäbrication des Traubenzuckers. Eine

16 populäre Darstellung der Fäbrication aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartoffel-, Weizens-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca u. s. w.; der Wachs- und Toilettestärke und des künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fäbrication des Dextrins, Stärketränmmis Traubenzuckers, Karroffelmeles 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 u. die Herstellung der Hektographen und Hektographier-

17 tinten; die Fäbrication der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldrucksfarben sowie des Wachsblaus. Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Comptoir-, Kopier- u. Hektographiertinten, aller farbigen und sympathetischen Tinten, a. Chinesischen Tusche, lithographischen Stifte u. Tinten, unauflösl. liche Tinten z. Zeichnen, b. Wäsche, d. Hektographiermassen der Farben für Schreibmaschinen. Von Sig- mund Lehner. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 3 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, Maschinen- schmiere, der Schmirle f. Näh- u. andere Arbeitsmaschinen u. der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner der Schuhwische, Lederlade, der Lederschmiere f. alle Gattungen von Leder und des Dégras. 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 lothgaren Leders. Ein Hand-

19 buch für Leder-Fäbricanten. Von Ferdinand Wiener, Leder-Fäbricant. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 48 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. Die Weißgerberei, Sämschgerberei und Pergament-Fäbrication.

20 Ein Handbuch für Leder-Fäbricanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fäbrication des weißgaren Leders nach allen Verfäbrigungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders u. s. w.; der Sämsch- gerberei, der Fäbrication des Pergamentes und der Lederfärberei, 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 Verarbeitung der Schafwolle oder das

21 Färben, Waschen und Bleichen der Wolle. In zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu herausg. von W. Jänker. Mit 34 Abb. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 50 h = 5 Mark.

XXII. Band. Das Gesamtgebiet des Lichtdrucks, die Mallophotographie, und ander-

22 weitige Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von F. Hunsli. Vierte verm. Aufl. Mit 41 Abbild. u. 7 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

XXIII. Band. Die Fäbrication der Konserben und Kanditen. Vollständige Darstellung

23 aller Verfäbrigen der Konserbierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gemüse, Marmeladen, Fruchtäfte 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 Surrogatcaffees und des Tafelsens. Enthaltend:

24 die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Caffees und seiner Bestandteile; der Darstellung der Caffee-Surrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fäbrication aller Gattungen Tafelsens. Von K. 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

25 Arten von Ritzen und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Holz, Wasser- leitungs- und Dampföhren, sowie der Dr. Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kaseins-, Leims-, Wasserglas-, Glycerins-, Kalk-, Gips-, Eisens- und Zinkritze, des Marineleims, der Zahnritze, Zolobeliths und der zu speziellen Zwecken dienenden Ritze und Klebemittel. Von Sigmund Lehner. Sechste, sehr verm. u. verb. Aufl. 11 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. Die Fäbrication der Knochenkohle und des Thieröles. Eine Anleitung

26 zur rationalen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der Wer- tung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Mit 13 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

XXVII. Band. Die Verwertung der Weintrückstände. Praktische Anleitung zur rationelle

27 Verwertung von Weintrester, Weinhese (Weinlager, Gefäßer und Weinstein). Mit einem Anhang: Die Erzeugung von Cognac 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 Kalz- und

28 Natron-Verbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glaubersalzes, Wasserglases, Chrom- salz, Antfangensalzes, Weinstein, Lungenstein u. s. f., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. Bid. Zweite verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. Die Bronzeware-Fäbrication. Anleitung zur Fäbrication von Bronze-

29 waren aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandlens nach demselben, ihrer Färbung und Ver- goldung, des Bronzierens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu der neuesten Verfäbrigungsweisen. 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 Bleichkunst** oder theoretische und praktische Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flach, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagrass und Lussarsseide, sowie von daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst einem Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Tierfellen, Knochen, Hirsenhorn, Wachs und Talg, Habern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack u. Guttapercha. Von W. Soclet. Zweite vollst. umgearb. Aufl. Mit 58 Abbild. u. 1 Tafel. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mart.
- XXXI. Band. Die Fabrication von Kaubutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Erzeugnisse der echten Butter nach den besten Methoden. Von Viktor Bang. Dritte Aufl. Mit 21 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- XXXII. Band. Die Natur der Ziegelthone und die Ziegel-Fabrication des Gegenthr.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschinen-Ingenieure, Fabrikanten und Landwirthe. Von Dr. Hermann Zwick. Zweite sehr verm. Aufl. Mit 108 Abbild. 86 Bog. 8. Geh. 9 K 20 h = 3 M. 30 Pf.
- XXXIII. Band. Die Fabrication der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- u. Antikefarben, der Email-, Fuß- u. Metallfarben. Von Dr. Josef Berich. Zweite Aufl. Mit 43 Abbild. 42 Bog. 8. Geh. 8 K 40 h = 7 M. 60 Pf.
- XXXIV. Band. Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrication des Knochen-, Horn-, Blutz-, Fleisch-, Mehl-, der Kalkdünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, der Boudrette u. s. f., sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der concentrirten Düngemittel. Von Dr. S. Pick. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXXV. Band. Die Zinnobergrube** oder das Zin zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Zigen in Kupfer, Messing, Stahl und anderen Metallen. Von Julius Krüger. Vierte Aufl. Mit 23 Abbild. u. 5 Tafeln. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- XXXVI. Band. Medizinische Spezialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXXVII. Band. Die Färbung der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkisrot-Färberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Von Karl Roman. Mit 6 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- XXXVIII. Band. Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanoestrie nach den neuesten theoret. Grundfagen u. prakt. Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Wolf. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von J. F. Bachmann. Mit 61 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- XXXIX. Band. Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft.** Populäres Handbuch für Weinproduzenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Bias. Vierte, neubearb. und verm. Aufl. Mit 72 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- XL. Band. Die technische Verwertung des Steinkohlenteers.** Nebst einem Anhange über die Darstellung des natürlichen Asphaltites und Asphaltarazit aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefen, sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Zhenius. Zweite verb. Aufl. Mit 81 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XLI. Band. Die Fabrication der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Josef Berich. Zweite Aufl. Mit 19 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- XLII. Band. Desinfektionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischsten und besten Desinfektionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Seidentamarren, Schlachtfelder u. s. w. zu desinfizieren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart.
- XLIII. Band. Die Lithographie,** oder eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbton als auch für Strich- und Formanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck, Woodbury-Verfahren und der Farbenphotographie nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von J. Husnik, k. k. Professor in Prag. Dritte, vollst. neu bearb. Aufl. Mit 24 Illustrationen und 4 Tafeln. 15 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- XLIV. Band. Die Fabrication der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Theer darstellbaren Farbstoffe (Benzol-, 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.
- XLV. Band. Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse,** mit Angabe ihrer Zusammenfassung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Vierte, vollständig umgearbeitete Auflage. Zusammengestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 20 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XLVI. Band. Die Woll- und Seidenweberei in ihrem ganzen Umfange.** Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druck-Fabrikanten, Färber u. techn. Chemiker. Enthaltend: das Drucken der Wollen-, Halbwoollen- u. Halbseidenstoffe, 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.
- XLVII. Band. Die Fabrication des Rübenzuckers,** enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinad- und Kandiszucker, nebst einem Anhange über die Verwertung der Nebenprodukte und Abfälle etc. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.

- 48 **XLVIII. Band. Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschied. Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Bouwvermans. Zweite verm. Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- 49 **IL. Band. Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung aller in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien und deren Behandlung behufs Darstellung von Gipsfiguren, Stuckatur-, Ton-, Zement- und Steingut-Waren, sowie beim Guß von Statuen, Glocken und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Stänggießerei vorkommenden Gegenständen. Von Eduard Ulenhuth. Vierte, verm. und verb. Aufl. Mit 17 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 50 **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.
- 51 **LI. Band. Kalk und Luftmörtel.** Aufsetzen und Natur des Kalksteines, das Brennen desselben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Nach gegenwärtigem Stande von Theorie und Praxis dargestellt von Dr. Hermann Zwiß. Zweite Aufl. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 52 **LII. Band. Die Legierungen.** Enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Almagame u. Lote f. die Zwecke aller Metallarbeiter. Zweite, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 15 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 53 **LIII. Band. Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der vorzüglichsten Nahrung- und Genussmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande, sowie ihre Verfälschungen und deren Erkennung. Von C. F. Capann-Karlowa. 10 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 54 **LIV. Band. Die Photokeramik**, das ist die Kunst, photogr. Bilder auf Porzellan, Email, Glas, Metall u. s. w. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb. von Jakob Gusnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 55 **LV. Band. Die Harze und ihre Produkte.** Deren Abstammung, Gewinnung und technische Verwertung. Nebst einem Anhange: über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes oder Kolophoniums: das Kampin, das schwere Harzöl, das Goblöl u. die Bereitung von Wagenfett u. Wachseisen zc. 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.
- 56 **LVI. Band. Die Mineralisäuren.** Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammoniakverbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohlen-, Arsen-, Bor-, Bosphors-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniaksalzen, deren Untersuchung und Anwendung. Von Dr. S. Vid. Mit 28 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 57 **LVII. Band. Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinigung des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Reinigung und künstlichen Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 35 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 58 **LVIII. Band. Hydraulischer Kalk u. Portland-Zement** nach Hochmaterialien, vhydraulischen u. chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation u. Verfestung unter besonderer Rücksicht auf den gegenwärtigen Stand der Zement-Industrie. Von Dr. S. Zwiß. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 59 **LIX. Band. Die Glaszuckererlei für Tafel- und Hohlglas, Well- und Mattzuckererlei in ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit besonderer Berücksichtigung der Monumental-Glaszuckererlei. Von J. B. Miller. Dritte Aufl. Mit 14 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 60 **LX. Band. Die explosiven Stoffe**, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung u. prakt. Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 61 **LXI. Band. Handbuch der rationalen Verwertung, Wiedergewinnung und Verarbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 22 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 62 **LXII. Band. Kaustisch und Suttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und der Verarbeitung des Kaustichs und der Suttapercha auf fabrikmäßigem Wege, der Fabrikation des vulkanisiereten und gehärteten Kaustichs, der Kaustich- und Suttapercha-Kompositionen, der wasserdichten Stoffe, elastischen Gewebe u. s. w. Von Raimund Hoffer. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 15 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 63 **LXIII. Band. Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthaltend: Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhut-Wäscherei und -Färberei, Handschuh-Wäscherei und -Färberei zc. Von Viktor Doeller. Vierte, gänzlich umgearbeitete Auflage. Mit 46 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 64 **LXIV. Band. Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische Leben.** Für Gewerbetreibende und Industrielle im allgemeinen, sowie für jeden Gebildeten. Von Prof. Dr. Willibald Arus. Mit 24 Abbild. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 65 **LXV. Band. Die Fabrikation der Emaille und das Emailieren.** Anleitung zur Darstellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emailierens auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Dritte Aufl. Mit 16 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.

- 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 Abtammung und das Vorkommen der verschiedenen Holzg. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnierung u. Holzfontenerierung, Meiler- und Retorten-Verkohlung, Holzessig u. seine techn. Verarbeitung, Holzteer u. seine Destillationsprodukte, Holzteerpech u. Holzkohlen nebst einem Anhang: Über Gaszerzeugung aus Holz. Von Dr. Georg Thienius. 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, Puntpapierfabriken u. verwandte Geschäfte. Von J. W. Boed. Zweite vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 44 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 68
- LXIX. Band. Die Färbung des Wachsstüches, des amerikanischen Lederstüches, des Wachs-Taffets, der Maler- und Zeichen-Leinwand, sowie die Färbung des Leinwand, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe.** Von R. Göttinger. Mit 11 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf. 69
- LXX. Band. Das Celluloid, seine Rohmaterialien, Färbung, Eigenschaften und technische Verwertung.** Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite gänzl. umgearb. Aufl. Mit 45 Abbild. 10 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf. 70
- LXXI. Band. Das Ultramarin und seine Bereitung nach dem jetzigen Stande dieser Industrie.** Von G. 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 zu gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Färbung von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann. Zweite verb. und erw. Aufl. Mit 28 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 72
- LXXIII. Band. Das Löten und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Lot, Böttmitteln und Stöpparaten, 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 80 h = 3 Mark. 73
- LXXIV. Band. Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gas-Konsumenten.** Prakt. Anleitung z. Herst. zweckmäßiger Gasbeleuchtungen m. Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 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
- LXXVI. Band. Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Vertäfeln, Vertälchen und das Uebersetzen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt.** Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl, sowie der Patina, der oxybirten Metalle und der Bronzierungen. Von Friedrich Hartmann. Vierte verb. Aufl. Mit 3 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark. 76
- LXXVII. Band. Kurzgefäkte Chemie der Säubensäure-Reinigung.** Von B. Schora 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 Schokoladen-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien u. Maschinen. Von Ernst Salbau. Mit 34 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 79
- LXXX. Band. Die Brickett-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 Brickettierung der Brauns- und Steinkohle und der Untersuchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von Dr. Friedrich Finemann. Zweite, vollständig umgearbeitete 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 z. Von Eduard Javing. Mit 73 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 81
- LXXXII. Band. Die Lederfärberei und die Färbung des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von farbigem Glacéleder nach dem Ankröckel- und Lauchverfahren, sowie mit Hilfe der Teerfarben, zum Färben von schwedischem, tämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Corbuans-, Chagrinfärberei zc. und zur Färbung von schwarzem und farbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr 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 Fettsäuren u. der Kerzen-Fabrikation. Von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 83

- 84 **LXXXIV. Band. Die Fabrication der moussierenden Getränke.** Praktische Anleitung zur Fabrication aller moussierenden Wässer, Limonaden, Weine etc. und gründliche Beschreibung der hierzu nötigen Apparate. Von Dr. C. Lubmann. Dritte Aufl. des in erster Aufl. von Oskar Meiß verfaßten Werkes. Mit 31 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 85 **LXXXV. Band. Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronnearbeiter und Juweliere. 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.
- 86 **LXXXVI. Band. Die Fabrication der Äther und Grundessenzen.** Die Äther, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtsirupe, Einkuren etc. Färben u. Klärungsmittel. Von Dr. Th. Horatius. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Auflage. Von August Haber. Mit 14 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 87 **LXXXVII. Band. Die technischen Vollendungs-Arbeiten der Holz-Industrie,** des Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von S. F. Andés. Vierte, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 54 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 88 **LXXXVIII. Band. Die Fabrication von Albumin und Eierkonserven.** Eine Darstellung der Eigenschaften der Eingeißkörper, der Fabrication von Eier- und Mutalbumin, des Patents- und Naturalbumins, der Eier- und Dotter-Konserven 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.
- 89 **LXXXIX. Band. Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwamm, nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung, sowie zur sicheren und nachhaltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorhebung neuer und praktisch bewährter Verfahren zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Keim. Zweite vollst. umgearb. Aufl. Mit 23 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 90 **XC. Band. Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unterweisung zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartikel. Von J. B. Miller. Mit 11 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 91 **XCI. Band. Die Fabrication des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Tonerde, des Bleiweißes und Bleizuckers. Von Friedrich Zünemann Mit 9 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 92 **XCV. Band. Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung, sowie kurze Beschreibung der Duntpapier-Fabrication. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 93 **XCVI. Band. Die Glas-, Porzellan- und Email-Malerei in ihrem ganzen Umfange.** Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellans, Email-, Fayence- und Steingut-Malerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens dieser verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 18 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 94 **XCVII. Band. Die Konservierungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gärungsgewerben und zur Aufbeahrung von Nahrungsmitteln. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 95 **XCVIII. Band. Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Von Dr. Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 96 **XCVIII. Band. Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung von Preßhefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschiedenen Arten von Backpulver, sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf Bilfer. Dritte Aufl. Mit 24 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 97 **XCVIII. Band. Der praktische Eisen- und Eisenwarenenner.** Kaufmännisch-technisch Eisenwarenkunde. Von E. Naping. Mit 98 Abbild. 37 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 98 **XCVIII. Band. Die Keramik** oder Die Fabrication von Töpfer-Geschirr, Steingut, Fayence, Steingut, Terralith, sowie von transösischem, englischem und Harporzellan. Von Ludwig Wipplinger. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 66 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 99 **XC. Band. Das Glycerin.** Seine Darstellung, seine Verbindung u. Anwendung in den Gewerben, in der Seifen Fabrication, Parfumerie u. Sprengtechnik. Von S. W. Koppe. Mit 3 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 100 **XC. Band. Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metallen für Buchdruck mittels Umdruck von Autogrammen und Photogrammen, direkter Kopierong oder Radierung des Bildes auf die Platte (Chromogummis u. Chronalbuminverfahren, Aiphalt- u. amerikanischer Emailprozeß, Autothpie, Photochemigraphie, Chalcocemigraphie u. Photocromotypie). Von W. F. Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 101 **XC. Band. Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstprodukten, als: Eisenstein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Strichhorn, Fischbein, Alabastrer etc. Von Sigmond Lechner. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 10 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 102 **XCI. Band. Die Fabrication der Kopal-, Terpentinöl- und Spiritus-Lacke.** Von S. F. Andés. Zweite umgearb. Aufl. Mit 84 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- III. Band. **Kupfer und Messing**, sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, ihre Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Ed. Japting. Mit 41 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- IV. Band. **Die Bereitung der Brennerei-Kunstbese**. Von Josef Reiss. 4 Bog. 8. 1. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- CV. Band. **Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege**. Eine Darstellung der Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Leeres und der Terebinthe, des Kreosotes, des Rußes, des Nadelholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäure, Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoff-Extrakte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Öle und Garge. Von Dr. Josef Berich. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 68 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anfrischmasse für Pappdächer** in Verbindung mit der Leer-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.
- CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationalen Beurteilung der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe**. Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisches Handbuch für Landwirte zc. Von Robert Feinze. Mit 15 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- CVIII. Band. **Das Lichtpaßverfahren** in theoretischer u. praktischer Beziehung. Von H. Schubert. Zweite Aufl. Mit 7 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei**. Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften dieser Metalle, ihrer Legierungen unter einander und mit anderen Metallen, sowie ihrer Verarbeitung auf physikalischem Wege. Von Karl Richter. Mit 8 Abb. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XX. Band. **Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege**. Eine Darstellung der Verarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Düngemittel, Phosphor und phosphorsaure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr verm. und verb. Auflage. Mit 81 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- XXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimon-Präparate**. Mit besonderer Berücksichtigung des Drehweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Dehme. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- XXII. 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 Mark.
- XXIII. Band. **Tracht und Trachtwaren**. Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesamte Drahtindustrie, Eisen- und Metallwarenhändler, Gewerbes- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf die Anforderungen der Gekroten. Von Eduard Japting. Mit 119 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 7 K 20 h = 6 M. 50 Pf.
- XXIV. Band. **Die Fabrikation der Toilette-Seifen**. Praktische Anleitung zur Darstellung aller Arten von Toilette-Seifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerin-Seife, der Seifensugeln, der Schaumseifen und der Seifen-Spezialitäten. Von Friedrich Wiltner. Mit 89 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- XXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackierer**. Anleitung zur Ausführung aller Anstreicher-, Lackierer-, Vergulder- und Schriftenmaler-Arbeiten. Von L. G. Andés. Dritte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Leerfarben in der Industrie**. Praktische Anleitung zur rationalen Darstellung der Anilins-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracen-Farben in der Färberei, Druckerei, Buntpapier-, Linnen- und Zündwaren-Fabrikation. Von E. J. Söb. Mit 20 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- XXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Eisenbeins, Schildpatts, der Knochen und der Perlmutter**. Abhammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung u. Verwendung in der Drechslerei, Kamms- und Knopffabrikation, sowie in anderen Gewerben. Von Louis Edgar Andés. Mit 32 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XXVIII. 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 Bilfert. Mit 88 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- XXIX. Band. **Die Reproduktions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanie nebst den bewährtesten Kopierprozessen zur Übertragung photographischer Glastispele aller Art auf Birse und Stein. Von J. Husnik. Zweite, bedeutend erw. u. besonders f. d. Autothypie u. d. achromatischen Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abbild. u. 5 Tafeln. 18 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- XXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung**. Für den praktischen Färber und Zeugdrucker. Von H. Wolff. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- XXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle**. Von Dr. Stanislaus Wierzinski. Mit 27 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.

- CXXXVIII. Band. Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Nierziński. 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 Marf. (Siehe auch die Bände 141 u. 142.) 138
- CXXXIX. Band. Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtigsten Sands, Gewebe, Papiers, Kohles, Eisens, Steins, Schwamm- u. f. w. Filter u. der Filterpressen. Von Richard Krüger. Mit 72 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 139
- OXL. Band. Blech und Blechwaren.** Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindustrie, für Hüttenwerke, Konstruktions-Berufsklassen, Maschinen- und Metallwaren-Fabriken. Von Eduard Japing. Mit 125 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf. 140
- OXLI. Band. Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanislaus Nierziński. Zweiter Band. Die Ergänzmittel der Habern. Mit 114 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf. (Siehe auch die Bände 138 und 142.) 141
- CXLII. Band. Handbuch der praktischen Papierfabrikation.** Von Dr. Stanislaus Nierziński. Dritter Band. Anleitung zur Unternehmung der in der Papier-Fabrikation vorkommenden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. (S. auch Bd. 138 u. 141.) 142
- CXLIII. Band. Wasserglas und Zuspiffererde, deren Natur und Bedeutung für Industrie, Technik und die Gewerbe.** Von Hermann Krüger. Mit 32 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf. 143
- OXLIV. Band. Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der rationellen Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgehigten 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. und verb. Aufl. Mit 50 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 144
- OXLV. Band. Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grüns, Lufts- u. Darmmalz nach den gewöhnl. u. b. verschiedenen mechan. Verfahren. Von Karl Weber. Mit 77 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 5 Pf. 145
- OXLVI. Band. Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metall-Industrie.** Eine 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 Marf. 146
- OXLVII. Band. Die Gerb- und Farbstoff-Extrakte.** Von Dr. Stanislaus Nierziński. Mit 59 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 147
- OXLVIII. Band. Die Dampf-Brauerei.** Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besond. Berücksichtigung der Dickmaisch- (Defektions-) Brauerei nach bayerischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. Mit 55 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Marf. 148
- OXLIX. Band. Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohzes, des Strohes, die Herstellung von Sparterianen, Strohmatten und Korbdecken, das Bleichen, Färben, Lackieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Flechten und Färben des Strohes u. f. w. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf. 149
- OL. Band. Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf. 150
- OLI. Band. Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen, sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Steins- und Zementgüsse.** Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papiers- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gips, Kreide, Seim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen, sowie des Steins- und Zementgusses. Von Johannes Höfer. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 54 Abb. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Marf. 151
- OLII. Band. Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfassliche 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 Marf. 152
- OLIII. Band. Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Karl Neumann. Mit 95 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M. 153
- OLIV. Band. Die Fabrikation der Silber- und Quecksilber-Spiegel oder das Belegen 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 Marf. 154
- OLV. Band. Technik der Raderung.** Eine Anleitung zum Raderen und Äsen auf Kupfer. Von J. Koller. Zweite Aufl. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf. 155
- OLVI. Band. Die Herstellung der Abziehbilder (Metachromatopie, Dekalomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Übertragungs-, Lins- u. Überdruckverfahren.** Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf. 156
- OLVII. Band. Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronzieren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Süßes, Kräutern und Dekorationen.** Von W. Braunsdorf. Mit 4 Abbild. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M. 157

- 158 **CLVII. Band. Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagens-**
Fette. Leichtfaßlich geschilbert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der
 Fett- und Ölbranche. Von Hermann Krüger. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Mit 31 Abbild.
 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 159 **CLIX. Band. Haus-Spezialitäten.** Von Adolf Bomaška. 2. Auflage. Mit 10 Abbild.
 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 160 **CLX. Band. Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen zu**
 Zwecken der graphischen Künste von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h
 = 4 Mark.
- 161 **CLXI. Band. Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit
 von Hermann Friem. Mit 14 Abbild. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 162 **CLXII. Band. Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer
 Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von F.
 Schubert. 2. Auflage. Mit 30 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 163 **CLXIII. Band. Handbuch der praktischen Toiletteisen-Fabrikation.** Praktische
 Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteisen, sowie
 der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifen-Spezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit
 107 Abbildungen. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 164 **CLXIV. 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 **CLXV. Band. Der Gold- und Farbendruck auf Kalko.** Leder, Beinwand, Papier,
 Samt, Seide und andere Stoffe. Von Eduard Groffe. Zweite Aufl. Mit 114 Abbild. 18 Bog.
 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 166 **CLXVI. Band. Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhang über die
 Beurteilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträts und Landschaften, sowie
 über die chemische und arithmetische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumlichtbilder. Von
 G. Schindl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 167 **CLXVII. Band. Die Fabrikation der nichttrübenden ätherischen Essenzen und**
Extrakte. Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extraharten, in 50%igem
 Spirit löslichen ätherischen Öle, sowie der Mischungs-Essenzen, Extrakte-Essenzen, Frucht-Essenzen und
 der Fruchtäther. Nebst einem Anhang: Die Erzeugung der in der Likör-Fabrikation zur Anwendung
 kommenden Farbtinturen. Von Heinrich Popper. 2. Aufl. Mit 16 Abbild. 18 Bog. 8. Geh.
 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.
- 168 **CLXVIII. Band. Das Photographieren.** Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen
 bei Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von J. F. Schmid. Mit 54 Abbild. und einer Farben-
 druck-Beilage. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 169 **CLXIX. Band. Öl- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch enthaltend das Reinigen
 und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachahmung der Verfälschungen desselben
 sowie der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körper, ferner die Fabrikation der Leinöl-
 firnisse, der Öl- und Firnisfarben für Anstriche jeder Art, der Kunstfarben (Materfarben), der Buch-
 druckfirnisse, der Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärze und bunten Druckfarben. Von
 Louis Edgar Andés. Mit 58 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 170 **CLXX. Band. Chemie für Gewerbetreibende.** Darstellung der Grundlehren der Chemischen
 Wissenschaften und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Rottner. Mit 70 Abb.
 33 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 171 **CLXXI. Band. Theoretisch-praktisches Handbuch der Gas-Installation.** Von
 D. Cogliolina. Mit 70 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 172 **CLXXII. Band. Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genaue, überflüs-
 sige Beschreibung der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 38 Abbild. 27 Bog.
 8. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.
- 173 **CLXXIII. Band. Die internationale Wurst- u. Fleischwaren-Fabrikation.** Nach den
 neuesten Erfahrungen bearbeitet von R. 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 **CLXXIV. Band. Die natürlichen Gesteine, ihre chemisch-mineralogische Zusammensetzung,**
 Gewinnung, Prüfung, Bearbeitung und Konserrierung. Von Richard Krüger. Erster Band. Mit
 7 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 175 **CLXXV. Band. Die natürlichen Gesteine u. s. w.** Von Richard Krüger. Zweiter
 Band. Mit 109 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 176 **CLXXVI. Band. Das Buch des Konditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung
 der verschiedensten Artikel aus dem Konditoreifache. Buch für Konditore, Hotels, große Küchen und
 für das Haus. Von Fr. Urban. Mit 37 Tafeln. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 177 **CLXXVII. Band. Die Blumenbinderet in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstellung
 sämtlicher Bindereiartikel und Dekorationen, wie Kränze, Bouquets, Girlanden zc. Von W. Brauns-
 dorff. Mit 61 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.

- CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatensunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinnung 178
 ser am häufigsten vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abbild.
 25 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- CLXXIX. Band. **Das Gefamtsgebiet der Vergolderei,** nach den neuesten Fortschritte
 und Verbesserungen. Die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe, Gipsmaße;
 ferner die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Wattervergoldung von Holz, Eisen, Marmor, 179
 Sandstein, Glas u. s. w., sowie zum Verfilbern, Bronzieren und Schmälern und der Herstellung von
 Holz-, Cuivre poli-, Porzellan- und Majolika-Imitation. Die Fabrication und Verarbeitung der
 Feisten. Von Ditto Rengsch. Mit 70 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Pufffedernfärberei,** Lappfer- 180
 färberei mit Rüpenführung und chemische und Nachwäscherei. Von Louis Lau. 12 Bog. 8. Geh.
 8 K 30 h = 3 Mart.
- CLXXXI. Band. **Faschenbruch** bewährter Vorschriften für die gangbarsten Fash- 181
 deraufartikel der Apotheken und Trogenhandlungen. Von Ph. Mr. M. Bomaëf a. Dritte
 verb. Aufl. 9 Bg. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 Mart. 50 Bst.
- CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und 182
 Papier.** 1. Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laub-, Blumen- und Kelch-
 blätter, Staubfäden und Pistille. Von Dr. Braunsdorf. Mit 110 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h
 = 4 Mart.
- CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff und 183
 Papier.** 2. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farrenkräuter, Blattpflanzen
 und Früchte. Von Dr. Braunsdorf. Mit 50 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilinfärberei und Trüdererei auf Baumwoll- 184
 Waren.** Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Her-
 stellungsverfahren: Schfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu
 entwickelnde Farben. Anwendung der Anilinfarben zum Zeugdruck. Von D. S. Seyhlet. Mit 13 Abb.
 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- CLXXXV. Band. **Die Untersuchung v. Feuerwerks-Anlagen.** Eine Anleitung zur Un- 185
 tersuchung von Heisversuchen von Hanns Freih. Jüpiner v. Sonhorff. Mit 49 Abb. 28 Bog. 8.
 Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- CLXXXVI. Band. **Die Cognat- u. Weinsprit-Fabrication,** sowie die Resters- u. Sefe- 186
 branntwein-Brennerei. Von Ant. dal Niaz. Mit 37 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 3 K 20 h = 3 Mart.
- CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahl-Gebläse im Tiefste der Glasfabrication.** 187
 Genaue übersichtliche Beschreibung des Mattierens und Verzieren der Hohl- und Tafelgläser mittels
 des Sandstrahles, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen und Imdruckverfahren mit
 genauer Skizzierung aller neuesten Apparate. Von Wilh. Merrens. Mit 27 Abb. 7 Bog. 8. Geh.
 2 K 20 h = 2 Mart.
- CLXXXVIII. Band. **Die Steingutfabrication.** Für die Praxis bearbeitet von Gustav 188
 Steinbrecht. Mit 86 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- CLXXXIX. Band. **Die Fabrication der Leuchtgase** nach den neuesten Forschungen. Über 189
 Etein- und Braunkohlens-, Torf-, Holz-, Gars-, Öl-, Petroleum-, Schwefels-, Knochen-, Walfetts- und den
 neuesten Wasser- und karbonisierter Leuchtgasen. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgas-
 teere, Leuchtgassteerle, Ammoniakwasser, Kofe und Retortenrückstände. Nebst einem Anhange: Über
 die Unterbindung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Von Dr. Georg Theniuss. Mit 155 Abb.
 41 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 Mart.
- CLXXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes** in den 190
 Naturgerbstoffen zc. Von Karl Scherk. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mart.
- CLXXXXI. Band. **Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majolika.** 191
 Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Earthenware, Fayence und auf ordinären
 Steingut, Majolika, der Farbhülse, der Farbkörper, Unterlasurenfarben, Aufglasurenfarben, für feingelb-
 febenen, sogenannten Steingutdarfener-Farben, Majolikafarben zc. Von G. B. Ewoboda. 9 Bog.
 3. Geh. 3 K 30 h = 3 Mart.
- CLXXXXII. Band. **Das Ganze der Färberei.** Gründliches Lehrbuch aller Wissens- 192
 werten über Warenfunde, Färberei, Färberei und Bearbeitung der Pelzelle. Von Paul Cubaenz.
 Mit 72 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- CLXXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrication und Erzeugung imprägnierter:** 193
Fahnamweine. Von Antonio dal Niaz. Mit 63 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.
- CLXXXXIV. Band. **Die Negativ-Photographie nach Anst- und Naturgesetzen.** Mit 194
 besonderer Berücksichtigung der Operation (Belichtung, Entwicklung, Exposition) und des photo-
 graph. Sublims. Von Hans Arnold. Mit 52 Abb. 34 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mart.
- CLXXXXV. Band. **Die Vervielfältigungs- und Kopier-Verfahren** nebst den dazu 195
 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 Mart.
- CLXXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmaße-Verarbeitung.** Genaue übersichtliche Beschrei- 196
 bung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzierung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen
 Stäbe bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abbild. 12 Bogen.
 Geh. 4 K 40 h = 4 Mart.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- 197 **OLXXXVII. Band. Die Rattun-Druckerei.** Ein praktisches Handbuch der Bleicherei, Färberei, Druckerei und Appretur der Baumwollgewebe. Von B. F. Wharton und S. S. Sorhlet. Mit 39 gedruckten Rattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enthalten ist, und 39 Abbild. der neuesten Maschinen, welche heute in der Rattun-Druckerei Verwendung finden. 24 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.
- 198 **OLXXXVIII. Band. Die Herstellung künstlicher Blumen aus Blech, Wollse, Band, Wachs, Leber, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischgräten, Majhela, Moos und anderen Stoffen.** Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 199 **OLXXXIX. Band. Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei.** Entaltend Wäscherei u. Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- u. Waidfärberei für lose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Hampe. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 200 **OC. Band. Die Fabrication der Stiefelwäse und der Leder-Konfervierungsmittel.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefeln und Schuhwäsen, Lederappreturen, Lederläden, Lederchwärzen, Lederfäulen, Lederfetten, Oberleder- und Sohlenkonfervierungsmitteln für Fußbekleidungen, Riemenzeug, Pferdegeschirre, für Lederwerk an Wagen, Militär-Ausrüstungsgegenständen u. s. w. Von S. E. Andés. Zweite Auflage. Mit 22 Abbild. 21 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 201 **OCI. Band. Fabrication, Berechnung und Visieren der Fässer, Bottiche u. anderen Gefäße.** Hand- u. Hilfsbuch für Böttcher, Binder und Fassfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 202 **OCII. Band. Die Technik der Bildhauerei oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Herstellung plastischer Kunstwerke.** Zur Selbstbelehrung, sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerbeschulen. Von Eduard Uffenhuth. Mit 33 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.
- 203 **OCIII. Band. Das Gesamtgebiet der Porzellan- oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Decorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas.** Von J. Kisting. Mit 12 Abbild. 8 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 204 **OCIV. Band. Die Fabrication des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzucker, Raffinade und Kandis. Die Gärungsungsverfahren der Melasse, sowie die Verwertung der Abfallprodukte der Zuckerraffination. Von Dr. Ernst Stehbn. Mit 90 Abb. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 Mark.
- 205 **OCV. Band. Vegetabilische und Mineral-Maschinenöle (Schmiermittel) deren Fabrication, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 206 **OCVI. Band. Die Untersuchung des Zuckers u. zuckerhaltiger Stoffe, sowie der Hilfsmaterialien d. Zuckerrindustr.** Von Dr. Ernst Stehbn. Mit 93 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 207 **OCVII. Band. Die Technik der Verbandstoff-Fabrication.** Handbuch der Herstellung und Fabrication der Verbandstoffe, sowie der Antiseptika und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 208 **OCVIII. Band. Das Konfervieren der Nahrungsmittel und Genussmittel.** Fabrication von Fleisch-, Fisch-, Gemüses-, Obst- u. c. Konserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 31 Abbild. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 209 **OCIX. Band. Das Konfervieren 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 Mark.
- 210 **OCX. Band. Die Mälzerei.** Ein Handbuch des Mälzereibetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräte der Flach-, Halbhoch- und Hochmälzerei, sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mälzereistabliments und der Rollgerstefabriken. Von Richard Thaler. Mit 17 Tafeln (167 Abb.). 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 211 **OCXI. Band. Die Obstweinbereitung nebst Obst- u. Beeren-Branntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abbild. 23 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 212 **OCXII. Band. Das Konfervieren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 213 **OCXIII. Band. Die Wollschliff-Färberei der ungesponnenen Baumwolle.** Von Eduard Herzinger. Mit 2 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 Mark.
- 214 **OCXIV. Band. Das Raffinieren des Weingeines und die Darstellung der Weinsäure.** Mit Angabe der Bräunungsmethoden der Rohweingeine auf ihren Handelswert. Von Dr. S. E. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 215 **OCXV. Band. Grundriß der Tonwaren-Industrie oder Keramik.** Von Carl Schwoboda. Mit 36 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- 216 **OCXVI. Band. Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die Beschreibung der Rohmaterialien, Geräte und Apparate zur rationellen Brotbereitung, sowie die Methoden zur Unterriehung und Beurteilung von Wehl, Gese u. Brot. Reßt einen Anhang: Die Einrichtung von Brotfabriken und feineren Bäckereien. Von Dr. Wilhelm Berisch. Mit 102 Abb. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- 217 **OCXVII. Band. Milch und Molkeerprodukte.** Ein Handbuch des Molkeerbetriebes umfassend: Die Gewinnung und Konfervierung der Milch, die Bereitung von Butter und Käse, Reßt auch Kumpf und der Nebenprodukte des Molkeerbetriebes, sowie die Unterriehung von Milch u. Butter. Von Ferdinand Baummeister. Mit 43 Abbild. und 10 Tabellen. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- CCXVIII. Band. Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden für Berufs- und Amateur-Photographen. Von Dr. S. C. Stiefel. Mit 21 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 218
3 K 30 h = 3 Mark.
- CCXIX. Band. Die Imprägnierungs-Technik.** Handbuch der Darstellung aller säuflös-
widerstehenden, wasserdichten u. feuerficheren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abbild. 30 Bog. 219
8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- CCXX. Band. Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssigem
Zustande.** Darstellung der Sorten u. Eigenschaften des arabischen Gummi, seiner Verfälschungen, 220
Fabrikation des Dextrins u. anderer Stärkeprodukte, sowie der Surrogate für Gummi aus Dextrin u.
anderen Materialien. Von L. G. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- CCXXI. Band. Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Umfassend: Die Gewinnung
und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die An- 221
wendung des Thomasschlackemehlens in der Landwirtschaft; ferner die Eigenschaften der natürlichen
Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung, sowie die Bewertung von Thomasschlacke und
anderen phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Von August Wiesner. Mit 28 Abbild. 18 Bog. 8.
Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- CCXXII. Band. Feuerfichers, Verschluss- und Wasserdichtmachen aller Materialien,**
die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation des 222
Sinoeums. Von Louis G. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- CCXXIII. Band. Papier-Spezialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den
verschiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abzieh-papiere, Konierpapierungs- 223
papiere, Flaberpapiere, Feuerfichere und Sicherheitspapiere, Schleispapiere, Paus- und Kopierpapiere,
Freib- und Umdruckpapiere, Leberpapiere, leuchtende Papiere, Schildpatt- und Eisenbeinpapiere,
Metallpapiere, der bunten Papiere u. s. w., u. s. w. und Gegenständen aus Papier. Von Louis
Edgar Andés. Mit 48 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- CCXXIV. Band. Die Cyan-Verbindungen.** Umfassend: Die Darstellung von Cyanka- 224
mium, gelbem und rotem Blutlaugensalz, Berliner- und Turbullblau und allen anderen technisch
wichtigen Cyanverbindungen, sowie deren Anwendung in der Technik. Von Dr. Friedrich Feuer-
bach. Mit 25 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- CCXXV. Band. Vegetabilische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigung,
Bewertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung. 225
Von Louis Gd. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCXXVI. Band. Die Kälte-Industrie.** Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in der 226
Technik u. Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Mark.
- CCXXVII. Band. Handbuch der Maß-Analyse.** Umfassend das gesamte Gebiet der Titrier- 227
Methoden. Von Dr. Wischem Verich. Mit 69 Abb. 36 Bog. 8. Geh. 8 K = 7 M. 20 Pf.
- CCXXVIII. Band. Animalische Fette und Öle,** 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 M.
- CCXXIX. u. CCXXX. Band. Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis u. Theorie. Von 229
Dr. Stanisł. Merzinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bg. 8. Geh. 15 K = 13 M. 50 Pf.
- CCXXXI. Band. Die Chemie und Technik im Fleisergewerbe.** Von Georg Wengler. 230
Mit 38 Abbild. 12 Bogen 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- CCXXXII. Band. Die Verarbeitung des Strohes** zu Geflechten und Strohhüten, Matten, 231
Flaschenhüllen, Seilen, in der Papierfabrikation und zu vielen anderen Zwecken. Von Louis Edgar
Andés. Mit 107 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- CCXXXIII. Band. Die Torf-Industrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des Torfes 232
in kleinen und großen Betrieben, sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Theodor
Koller. Mit 28 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 Mark.
- 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 Bg. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCXXXV. Band. Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadaver- 235
eiten, Schlachtabfällen u. s. w.** Von Dr. S. Haefcke. Mit 27 Abbild. 20 Bog. 8. Geh.
K 40 h = 4 Mark.
- CCXXXVI. Band. Die Kunst des Färbens und Beizen** von Marmor, künstlichen 236
Steinen, von Knochen, Horn und Eisenbein und das Färben und Zimrieren von allen Holzsorten. Ein
praktisches Handbuch zum Gebrauche der Tischler, Drechsler, Galanteriez-, Stock- und Schirmfabrikanten,
Kammacher zc. Von W. S. Sorhlet. 17 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Mark.
- CCXXXVII. Band. Die Dampfwäscherei.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend 237
Beschreibung der dabei benützten Maschinen, Waschprozessen und Chemikalien. Von Dr. S. C. Stiefel.
Mit 28 Abb. 12 Bog. 8. Geh. 2 K 40 h = 2 M. 25 Pf.
- CCXXXVIII. Band. Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die 238
Praxis. Von Max Böttler. Mit 21 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXXXIX. Band. Die Fabrikation der Papiermaché- und Papierstoff-Waren.** 239
von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- 40 **CCXL. Band. Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Bezel. Mit 104 Abbild. 13 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCXLI. Band. Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Kontrolle derselben.** Eine Darstellung der Essig-Fabrikation mit Erzielung der höchsten Ausbeuten, der zweckmäßigsten Einrichtung der Fabriken und des Betriebes unter Vermeidung von Störungen und der Kontrolle derselben. Ferner der Einrichtung des selbsttätigen Betriebes und der Essig-Fabrikation mit rein gezüchtetem Fermente. Von Dr. Josef Versch. Mit 68 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 41 **CCXLII. Band. Die Fäbrication von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Invertzucker und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzucker-Fabrikanten. Von Dr. Wilhelm Versch. Mit 58 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCXLIII. Band. Das Gasöllicht. Die Fäbrication der Glühnege.** (»Strümpfe«.) Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Uebersetzung und Bearbeitung von Dr. W. L. Waczewski. Mit 32 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 42 **CCXLIV. Band. Die Verarbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Bezel. Mit 155 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 43 **CCXLV. Band. Städtische und Fabriksabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. Von Dr. F. Haefcke. Mit 80 Abbild. 32 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 M.
- 44 **CCXLVI. Band. Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und Hilfsbuch für Destillateure, Liqueur- und Spirituosenfabrikanten. Von August Gaber. Mit 67 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 45 **CCXLVII. Band. Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und Maurermeister, Stuckateure, Mobelleure, Bildhauer, Gipsgießer u. s. w. Von Marco Bedrotti. Mit 45 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 46 **CCXLVIII. Band. Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. Mit 10 Abbild. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 47 **CCXLIX. Band. Die Fäbrication des Feldspat-Porzellans.** Für die Praxis bearbeitet und verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 48 **CCCL. Band. Die Serums, Bakterientoxin- und Organ-Präparate.** Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bakteriologen etc. Von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 49 **CCCLI. Band. Die keramische Praxis.** Erzeugung keramischer Produkte aller Art, unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur Vereitung von Massen und Glasuren. Von F. W. Schamberger. Mit 39 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 50 **CCCLII. Band. Die Technik der Kosmetik.** Ein Handb. d. Fabrik., Bewertung u. Prüfung aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 51 **CCCLIII. Band. Die animalischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis, umfassend Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Verwendung, sowie Bleichen und Färben tierischer Faserstoffe. Von Max Böttler. Mit 16 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 52 **CCCLIV. Band. Die organischen Farbstoffe** tierischen und pflanzlichen Ursprunges und deren Anwendung in der Färberei und Zeugdruckerei. Von Albert Berghof. Mit 50 Abbild. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 53 **CCCLV. Band. Blattmetalle, Bronzen und Metallpapiere, deren Herstellung und Anwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 54 **CCCLVI. Band. Die Chankalium-Laugung von Goldzerzen.** James Park's »Cyanide-Process of Gold Extractions« frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte Ausgabe. Mit Titelfbild und 14 Tafeln und 15 Abbild. 16 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 55 **CCCLVII. Band. Die Kunststeine.** Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen, namentlich der Schwämme, Schlacken, Zements, Gips- und Magnesia-Steine, des künstlichen Marmors, Meerscham, der feuerfesten Steinmassen, der Filtersteine und der künstlichen Schleifsteine, sowie der Alphalsteine. Von Signum Lehner. Mit 65 Abbild. 25 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- 56 **CCCLVIII. Band. Der Aluminiumdruck.** (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in der lithogr. Praxis. Von Karl Weilandt. Mit 12 Abbild. 6 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- 57 **CCCLIX. Band. Das Gas und seine moderne Anwendung.** Von Paul Frenzel. Mit 179 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- 58 **CCCLX. Band. Die Konservierung von Traubenmost, Fruchtsäften u. die Herstellung alkoholfreier Getränke.** Von Antonio dal Pia. Mit 63 Abbild. 14 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- 59 **CCCLXI. Band. Die Patina.** Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer und dessen Legierungen. Bearb. von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. 6 Bog. 8. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.
- 60 **CCCLXII. Band. Das Studium der Chemie.** Von Alfred Toepper. 7 Bog. 8. Geh. 1 K 60 h = 1 M. 50 Pf.
- 61 **CCCLXIII. Band. Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen.** Von Eduard Felstone. Mit 38 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.
- 62 **CCCLXIV. Band. Die Fäbrication der Eristofwaren, sowie Strumpfwaren und deren Kalfulation.** Enthaltend die Eristofweberei und Konfektion von Eristofwaren. Mit Anhang: Die Eristofwäde. Von Wilhelm Essler. Mit 220 Abbild. 17 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- 63 **CCCLXV. Band. Die praktische Lederverzengung.** Von Robert Burckhardt. Mit 32 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 3 K = 2 M. 70 Pf.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

- CCLXVI. Band. Die Holzbiegerei und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Holz. 26
Von Louis Edgar Andés. Mit 117 Abbild. 19 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXVII. Band. Die künstliche Kühlung. Isolation gegen Feuchtigkeit und gegen 26
Elektrizität. Von Alphons Forstner. Mit 20 Abbild. 18 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXVIII. Band. Die Hundspflanzen Deutschl. und. Ihre Verbreitung, wirtschaftliche 26
Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Reger. Mit 20 Abbildungen. 14 Bog.
8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf.
- CCLXIX. Band. Cellulose, Celluloseprodukte und Kautschukerrogate. Eine Dar-
stellung der Vereitung von Cellulose, Pergamentcellulose, der Gewinnung von Zucker, Alkohol und
Drassüre aus Holzcellulose, der Nitrocellulosen und Cellulose-Ester, der Fabrication von Kunstseide,
Glanzstoff, Celluloid, der Kautschukerrogate, des Ostkauschuks und des Gattis. Für die Praxis be-
arbeitet von Dr. Josef Berich. Mit 41 Abbildungen. 27 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.
- CCLXX. Band. Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuchungen. Methoden 27
zur Prüfung der in der Textil-Industrie verwendeten Materialien. Zum Laboratoriums-Gebrauch. Von
Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abbild. 13 Bogen. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 Marf.
- CCLXXI. Band. Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Lack- und Farben-Industrie. 27
Practisch erprobte, ausgewählte Vorschriften für die Herstellung und Anwendung aller Lacke, Firnisse,
Polituren, Anstrichfarben uim. Von Louis Edgar Andés. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXII. Band. Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seifen- und 27
Schmiermittel-Industrie. Von Louis Edgar Andés. 29 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXIII. Band. Wie eine moderne Teerdestillation mit Naphtapapenfabrik eingerichtet 27
sein muß. Von Wihl. Peterfon-Rinberg. Mit 77 Abb. u. 1 Tafel. 16 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXXIV. Band. Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabrikation 27
für den Chemiker, Meister, Kammerführer zc. Von Dr. S. Mierzinski. Mit 19 Abbild. 18 Bog. 8.
Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXXV. Band. Bleistifte, Farbstifte, farbige Kreiden und Pastellstifte, Aquarell- 27
farben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren. Von August Buchwald. Mit
113 Abbild. 20 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXXVI. Band. Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gase. Von Dr. 27
E. Lühmann. Mit 70 Abbild. 22 Bog. 8. Geh. 4 K 40 h = 4 M.
- CCLXXVII. Band. Unsere Lebensmittel. Eine Anleitung zur Kenntniss der wichtigsten 27
Nahrungs- und Genussmittel, sowie Hinweise auf ihre Verfälschungen. Von Dr. Alfred Hasterlik.
Mit 3 Abbild. 28 Bog. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXVIII. Band. Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Elemente. Mit 27
Anhang: Anleitung zur Aufsuchung und Trennung der Elemente. Von Dr. Alexander Just. Mit
19 Abbild. 11 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- CCLXXIX. Band. Die Chrombeizen. Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von Wihl. 27
Hallerbach. 9 Bog. 8. Geh. 2 K 20 h = 2 M.
- CCLXXX. Band. Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destillations- 26
Produkte. Von Dr. Georg Theunis. Mit 78 Abbild. 30 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXI. Band. Die Destillation der Harze, die Resinatlacke, Resinatarben, die 26
Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen. Von Viktor Schweizer. Mit 68 Abbild. 26
23 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXII. Band. Die Wasserfarben und Malmittel. Eine Darstellung der Eigenschaften 26
aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, erlaube und unerlaubte Zusätze und Verfä-
schungen. Von Dr. Josef Berich. Mit 4 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXIII. Band. Die Harzprodukte. Gewinnung und Verarbeitung der Kohterpentine 26
zu Terpentinöl und Kolophonium, dessen Verarbeitung zu Harzblen, Schmieren uim. und Herstellung der
verschiedenen Produkte, insbesondere der Hartharse, Harzsauren Metalloxyde uim. Von Louis Edgar
Andés. Mit 67 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXIV. Band. Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-technischen Betriebe. 26
Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abbild. 28 Bog. 8. Geh. 8 K 80 h = 8 M.
- CCLXXXV. Band. Die Industrie der alkoholfreien Getränke. Von Dr. E. Lühmann. 26
Mit 87 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXVI. Band. Die farbigen, bunten und vergierten Gläser. Eine umfassende An- 26
leitung zur Darstellung aller Arten farbiger und vergierter Gläser, der vielfarbigen Modes- und Luxus-
gläser. Von Paul Randau, technischer Chemiker. Mit 17 Abbild. 24 Bog. 8. Geh. 5 K 50 h = 5 M.
- CCLXXXVII. Band. Handbuch der Spezialitäten-Industrie. Von Dr. Theodor Koller. 26
Mit 8 Abbild. 26 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 M.
- CCLXXXVIII. Band. Das Kasein. Von Robert Scherer. Mit 11 Abbild. 14 Bog. 8. 26
Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCLXXXIX. Band. Klärung und Filtration alkoholfaltiger Flüssigkeiten. Von Prof. 26
Max Böttler. Mit 25 Abbild. 15 Bog. 8. Geh. 3 K 30 h = 3 M.
- CCXC. Band. Die Meeresprodukte. Darstellung ihrer Gewinnung, Aufbereitung und 26
chemisch-technischen Verwertung nebst der Gewinnung des Seesalzes. Von Heinrich Viktorin. Mit
57 Abbild. 31 Bog. 8. Geh. 6 K 60 h = 6 Marf.

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

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

Die Meeresprodukte.

Darstellung ihrer Gewinnung,
Aufbereitung und chemisch-technischen Verwertung
nebst der Gewinnung des Seesalzes.

Von

Heinrich Viktorin.

Mit 57 Abbildungen.



107

Wien und Leipzig.
R. Hartleben's Verlag.

1906.

(Alle Rechte vorbehalten.)

Messprodukte.

Die
Vorbereitung und chemisch-technischen Verwertung
nicht bei Gewinnung des Zuckers.

I-301572

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
KRAKÓW

~~1373~~

S. u. f. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.

BPV-13-87/2017
21/1-10

Vorwort.

Das Weltmeer in seiner Unendlichkeit ist außerordentlich reich an tierischen und pflanzlichen Lebewesen, die sich der Mensch dienstbar gemacht hat und die er zu seinen Zwecken, sei es zur Ernährung, sei es zu technischem Gebrauch — ohne zu säen, wie der Landmann — aus dem Wasser gewinnt.

In erster Linie stehen hier wohl die Fische, die eßbaren Krusten- und Weichtiere usw., die in ihrer großen Mannigfaltigkeit mit wenigen Ausnahmen als Nahrungsmittel in frischem oder konserviertem Zustande dienen, und mit diesen beschäftigt sich die vorliegende Arbeit insbesondere, auch die Herstellung der verschiedenen Arten der Konserven eingehend schildernd. Weitere wichtige Stoffe aus dem Meere sind die technisch verwendeten Produkte der großen Seesäugetiere und solcher Fische, deren Fleisch als ungenießbar gilt oder die bei Massenfängen zu Genußzwecken nicht verarbeitet werden können: Trane, Leime und Dünger. Auch die verschiedensten Muscheln, insbesondere Perlmuttermuscheln, die Schwämme, Korallen und viele andere Tiere finden entsprechende Berücksichtigung.

Die Pflanzenwelt, deren Ausnutzung noch viel zu wünschen übrig läßt, liefert durch mehr oder weniger umständliche Prozesse Jod und Brom, sowie verschiedene, den

Gallerten zuzuzählende Substanzen, denen sich in jüngster Zeit die Aufmerksamkeit zuwendete und die wohl eine ziemliche Zukunft haben.

Auch der Gewinnung des Seesalzes nach den verschiedenen gebräuchlichen Verfahren ist volle Aufmerksamkeit geschenkt und es dürfte wohl kaum ein Meeresprodukt unerwähnt geblieben sein. Hoffentlich findet dieser erste Versuch einer übersichtlichen Darstellung aller Meeresprodukte, für welche die naturwissenschaftlichen Daten „Brehms Tierleben“ entnommen sind, in den beteiligten Kreisen beifällige Aufnahme.

Der Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Verhältnis der Wassermenge zum Land 1. — Salzgehalt des Meerwassers 3. — Meerestierwelt 4. — Meerespflanzen 6. — Bernstein 7. — Fischereisport in Nordamerika 8. — Seewasseraquarien 16. — Korallenriffe 18. — Schiffsanwuchs 20.	
Meeresprodukte als Nahrungs- und Genussmittel	21
Wichtigkeit derselben 21. — Bedeutung für die Volksernährung 26. — Für Genusszwecke in Betracht kommende Fische 27.	
Stachelhasser	30
Seebarsch 30. — Schriftbarsch 30. — Wrackfisch 30. — Seebarben 30. — Brassen 30. — Goldbrasse oder Goldstrich 30. — Ringelbrasse 30. — Panzerwangen 31. — Seeskorpion 31. — Ulker 31. — Wolkusan 31. — Ulkfisch 31. — Seekröte 31. — Zittiggruppen 31. — Rotfeuerfisch 31. — Satteltopf 31. — Anurhahn 31. — Gurnard 31. — Seehahn 31. — Flughähne 31. — Petermännchen 31. — Viperquaise 31. — Himmelszucker oder Meerpfaff 31. — Umberfische 31. — Adlerfisch 31. — Meerrabe 32. — Umber 32. — Pfeilhecht 32. — Barracuda 32. — Rinz- und Degenfische 32. — Seestichling 32. — Dornfisch 32. — Seeotter 32. — Makrele 32. — Thunfisch 32. — Bonitfisch 33. — Bonite 33. — Germon 33. — Lottsenfisch 33. — Petersfische 33. — Heringskönig 33. — Christusfisch 33. — Markusfisch 33. — Goldmakrele 33. — Gotteslachs 33. — Stöcker 33. — Roßmakrele 33. — Meerichwerter 34. — Schwarzgrundeln 34. — Goldgrundel 34. — Froschfische 34. — Brummer 34. — Schleimfische 34. — Seewolf 34. — Seeschmetterling 35. — Schwert- oder Klingenfische (Butterfisch) 35. — Nalmutter 35. — Nalmöve 35. — Grünknochen 35. — Dlfisch 35. — Ahren-	

	Seite
fische 35. — Atherina 35. — Meeräsche 35. — Ra-	
mado 35.	
Schlundkieser	36
Lippfische 36. — Streifenlippfisch 36. — Goldmaid 36.	
— Junkerfische (Meerjunker) 36. — Papageisfische 36.	
Weichflösser	36
Kabeljau 36. — Bacalo 36. — Babelau 36. — Ca-	
billaud 36. — Cod 36. — Baccalare 36. — Dorsch 37.	
— Schellfisch 37. — Zwergdorsch 37. — Wittling oder	
Weißling 37. — Köhler 37. — Meerhechte 37. — Kumm-	
mel 37.	
Quappen	37
Leng 37. — Lengfisch 37. — Lub 37. — Torstfische 37.	
Flachfische	38
Heilbutt 38. — Heilig- oder Heiligenbutt 38. — Riesen-	
scholle 38. — Pferdezungge 38. — Steinbutt (Tur-	
bot) 38. — Viereck, Glattbody, Brill oder Kleist 38. —	
Zungen oder Sohlen, Zebrazungen 38.	
Edelfische	39
Lachs 39. — Lachsforelle, Meerforelle 39. —	
Stinklachs, Stint, Spierling 39. — Kapelan 40. —	
Schnepel, Snepel, Schnefen, Maifisch, Schmalzfeder,	
Düttelmann 40. — Hornhecht, Grünknochen, Geepen	
40. — Makrelenhechte (Eichenhechte) 40. — Hochflug-	
fische, fliegende Heringe (Schwalbenfisch) 40. — Zärthe,	
Ruf, Blau- oder Meernase, Näsling, Sündl 40. —	
Plöße, Bleier, Schwalen, Schwal, Rothalke 41. —	
Hering 41. — Sprotte, Breitling 41. — Maifisch,	
Finte 42. — Pilchard 42. — Sardelle oder Anchovis	
42. — Seeal 43.	
Haftkiemer	43
Mondfisch, Meermond, Sonnenfisch 43. — Schwimmen-	
der Kopf 43.	
Knorpelstöre	43
Stör 43. — Sterlet, Sterlud, Störl, Stierl 44. —	
Scher, Schirke, Schörgel, Spiznase 44. — Stein-	
hausen 44. — Hausen 44. — Spöke, Königsfisch, See-	
ratte, Seedracen 44.	
Rundmäuler	44
Neunaugen, Meerpricke, Lamprete 45. — See-Lamprete,	
großes Neunauge 45. — Sand- oder Zwergpricke,	
kleines Neunauge 45.	
Fische des Adriatischen Meeres	45
Die verschiedenen Arten des Fischfanges und die benutzten	
Geräte	47
Fischgründe 48. — Küstenfischerei 52. — Hochsee-	
fischerei 52. — Netze, Stand- oder Stellnetze 54. —	

Zug-, Treib- oder Schleppnetz 54. — Fischreusen, Wurfnetz, Hebenetz 54. — Hamen, Räscher, Langleine, Angeln für Tintenfische, Stabangel, Sepparola 54. — Fischerzangen, Muschelheber, Hebeeisen, Stich- und Handgabeln, Scharrnetz- und Austernschrapper 54. — Angelseile, Treibleinen 54. — Labyrinthnetz, Fischzaun 55. — Stand- oder Stellnetz 55. — Zugnetz oder Zuggarne 56. — Treibnetz 57. — Schleppnetz 57. Angelfischerei 58. — Stechwerkzeuge 58. — Streifnetz 59. — Sardellenfang mittels Zugnetz 60. — Tunfischfang 61. — Hochseefischerei 62. — Scheerbrettnetz auf dem Meeresboden 63. — Baumschleppnetz 64. — Balli 68.	
Zubereitung der Fische und Fischkonserven	70
Versendung frischer Seethiere, insbesondere Fische .	72
Konservieren von Lachs für den Versand in frischem Zustand	73
Hummer lebend versenden 74. — Austern lebend versenden 74.	
Zubereitung der Fische für lange Dauer (Fischkonserven)	74
Trocknen an der Luft	76
Einsalzen (Bökeln) der Fische	77
Verschiedene Verfahren	79
Salzen (Bökeln) grätenloser Fische	82
Eingesalzener Lachsbauch	83
Sardellen	83
Anchovis	84
Räuchern der Fische	85
Überbecker Räucherhaus 88. — Aufbereiten der Breitlinge (Sprossen) 92.	
Einlegen in Öl	93
Sardellen in Öl	95
Marinieren, Braten, Kochen, Einlegen in Gelee . .	96
Marinieren 100. — Marinage 100.	
Rollmops, Heringsroulade, Rollhering, Bismarckhering	102
Delikateßheringe	104
Russische Sardinen oder Russen	104
Sauerheringe	105
Italienische Makonserven	105
Makonserven nach Bordelaiser Art	107
Makroulade	110
Braten und Marinieren	111
Brataal	113
Bratheringe	113
Kochen und Einbetten in Gelee	114

	Seite
Heringskonserve ohne Sauce	115
Amerikanische Lachskonserve	116
Geleeheringe	117
Flunder in Gelee	118
Österreichische Fischkonserven	118
Sardellenpasta	121
Verschiedene Essigsorten zum Marinieren	122
Estragoneßig 122. — Kräutereßig 122. — Konserven- eßig 123.	
Blechdosen für die Verpackung der Konserven	124
Untersuchung der Fischkonserven	128
Fischmehl und Fischbrot	133
Fischkäse	134
Kaviar	134
Kaviar aus anderen Rogen 136. — Kaviar zu ent- salzen 137.	
Krabben, Meerspinne, Langusten und Hummer	137
Großer Taschenkrebs 138. — Große Meerspinne 139. — Languste 140. — Gemeiner Hummer 140. — Gar- neelen 141.	
Krabbenkonserve	142
Hummern konservieren	143
Gledone, Tintenfisch und Kalmar	143
Polpo (Vielfuß) 144. — Krake, gemeiner Krake 144. — Langarmiger Krake 145. — Muschuseledone 145. — Gemeine Sepia 147. — Kalmar 147. — Pfeilkalmar, Hakenkalmar 148.	
Austern und andere eßbare Muscheln	148
Auster, gemeine Auster 148. — Virginische Auster 149. Austernzucht 151. — Austernzucht im österreichischen Ge- biet 153.	
Austern im frischen Zustande versenden	156
Austern marinieren	157
Austern in Sauce	157
Andere eßbare Muscheln	158
Eßbare Riesmuschel 158. — Zucht der Riesmuschel 159. — Archenmuschel 161. — Steindattel 161. — Steckmuschel 162. — Eßbare Herzmuschel 163. — Sta- chelige Herzmuschel 163. — Meienmuschel 165.	
Muscheln marinieren	166
Trepang (Biche de mer) Balate	166
Seeigel	169
Steinseeigel 170.	
Technisch verwendete tierische Meeresprodukte	170
Verwertung von Seehunden 172. — Verwertung von Elefantenrobben 172. — Verwertung von Walrossen 172. — Verwertung von Seelöwen 173. — Verwertung	

von Bartenwalen 173. — Verwertung von Buckelwalen 173. — Verwertung von Finnwalen 173. — Verwertung von Grönlandwalen 173. — Verwertung von Delfhinen 174. — Verwertung von Schnabeldelfhinen 174. — Verwertung von Narwalen 174.	
Trane	174
Allgemeines, Eigenschaften 175. — Farbenreaktionen 177.	
Waltrane	178
Geschichtliches 179. — Pottwalfang 179.	
Für die Trangewinnung wichtige Walarten	180
Bartenwale 181. — Furchen- oder Röhrenwale 182. — Langflossenwal, Buckelwal, Morghwal, Reporkal 182. — Finnwal, Finnfisch, Razorbak, Sildror, Tunnolit 183. — Sommer-, Zwerg- oder Schnabelwal, Baagewal, Tikagulit 183. — Grönland- oder Nordwal 184. — Delfhin, Schnabelfisch oder Springer 185. — Schwertwale, Mörder, Butskopf 185. — Braunfisch, Tümmler, Meerschwein 186. — Weißwal, Weißfisch oder Beluga 186. — Grind oder Grindwal 186. — Narwal, Seeinhorn 187. — Dögling oder Entenwal 188. — Pottwal, Spermwal, Cachelot 188.	
Gewinnung der Walirane	190
Arbeit auf den Walfangstationen in Finnmarken 191. — Ausschmelzapparat zur Gewinnung von Fischtran 191.	
Waltransorten	198
Walzfischtran, grönländischer Walzfischtran	198
Finnfischtran, Reporkaltran, Morghwaltran 199. — Döglingtran, Zwergwaltran, Zwergmorghwaltran 200. — Pottwaltran, Pottfischtran, Cachelottran 200. — Meerschweintran, Braunfischtran 201. — Weißwal- und Tümmlertrane 201. — Seeinhorn- oder Narwaltrane 201. — Delfhintran, Grindtran 201.	
Robbentrane	202
Robbenarten 202. — Grauer Seehund, Ringelrobbe 203. — Seemönch 203. — Sattelrobbe 204. — Klappmütze 204. — Elefantenrobbe, Seeelefant, Meerwolf 205. — Walroß, Morse, Seahorse, Rosmar, Mask 206. — Seelöwe, Seebär, Bärenrobbe 207.	
Sirenen	208
Gewinnung der Robbentrane	209
Robbentransorten	211
Walroßtran, Robbentran, Seehundtran 211. — Archangelrobbentran, Meerkalbtran 211. — Grönländischer Robbentran 211. — Dreikronentran 212. — Neufundländer Robbentran 212. — Südsee-Robbentran 212. — Kaspiischer Robbentran 213.	
Abfalltrane	213

Sain 214. — Japantran 215. — Verarbeitung der Fischabfälle zu Öl nach Edson 216.	
Gewinnung von Fischtran aus Menhaden in Nordamerika	217
Haifische und Rochen	224
Menschenhai 224. — Blauhai 224. — Schweinshai, Meer- sau 225. — Hammerhai 225. — Sternhai 225. — Walhai 225. — Heringshai, Tümmlerhai, Delfinhund 225. — Seefuchs oder Dreifcher 225. — Riesenhai 225. — Hundshai und Katzenhai 225. — Dornhai, Stachel- hai 226. — Knotenhai 226. — Gishai 226. — Engel- fisch oder Meerengel 226. — Sägefisch 226. — Rochen 226. — Zitterrochen 226. — Blattrochen 226. — Dorn- oder Nagelrochen 227. — Adlerrochen, Meeradler 227. — Flügelrochen, Hornrochen 227.	
Lebertrane	227
Gewinnung der Lebertrane	228
Lebertransorten	230
Dorschlebertran, Dorschtran, Stockfischlebertran 230. — Santran 231. — Haifischtran 231. — Rochentran 232.	
Prüfung der Lebertrane	233
Walrat, Spermazet	238
Leim aus Seesäugetieren, Fischen und Fischabfällen	241
Herstellung von Fischleim nach H. C. Jennings	243
Leim aus Walspeck	244
Fischblasen und Fischdärme	245
Hausenblase 246. — Ringelhausenblase 247. — Bücher- hausenblase 247. — Blätterhausenblase 247. — Zungen- hausenblase 247. — Wandhausenblase 247. — Faden- hausenblase 247. — Russische Hausenblase 247. — Nordamerikanische Hausenblase 248. — Ostindische Hausenblase 248. — Ostindische Blätterhausenblase 249. — Hudsonsbathausenblase 249. — Brasilianische Hausen- blase 249. — Deutsche Hausenblase 250.	
Fischdünger	251
Fischereiabfälle 251. — Gewinnung von Fischdünger in Britischkolumbien 255.	
Fischdünger (Fischguano) aus Menhaden	256
Meerschnecken	257
Nautilus 258. — Gemeine Strandschnecke 259. — Kronenschnecke 260. — Porzellanschnecken 260. — Tiger- porzellanschnecke 260. — Tritonshörner 261. — Rink- horn 261. — Trompetenschnecke 261. — Faß 261. — Seehase, Seekuh 262.	
Schildkrötenpanzer (Schildpatt) und Schildkrötenöl	262
Suppenschildkröte 262. — Karettschildkröte 264. — Schildpatt 265. — Ablösung des Schildpatt 267.	

	Seite
Schildkrötenöl	268
Korallen	268
Edelkoralle 269.	
Sternkorallen, Baumkorallen, Gehirnkorallen . .	272
Madreporen 273. — Pilzkorallen 274. — Kreisel-	
korallen 274.	
Schwämme (Badeschwämme, Pferdeschwämme)	275
Lebender Badeschwamm mit den Wasserströmungen 279.	
— Glaschwamm 281. — Schnitt durch einen Bades-	
schwamm 283. — Schwammfischerei 283. — Bahama	
(nordamerikanische Florida-)Schwämme 287. — Künst-	
liche Züchtung 288. — Griechische, türkische, lebanti-	
nische Schwämme 290.	
Bleichen von Badeschwämmen	294
Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd 295.	
Perlmutter und Perlen	296
Seeperlenmuschel 296. — Ostindische Perlmutter 300.	
— Westaustralische Perlmutter 301. — Schwarze Perl-	
mutter 303. — Ägyptische, griechische, raizische Perl-	
mutter 303. — Amerikanische Perlmutter 303.	
Perlen	304
Perlenfischerei 306.	
Verwertung von kalkigen Muscheln, Schnecken- gehäusen usw.	310
Leim und Dünger aus Conchylien 311.	
Vorbereitung von Seemuscheln für einen Extrakt .	313
Präparieren von Meerestieren für Sammlungen .	314
Fische 314. — Schildkröten 315. — Krustentiere 315.	
— Wirbellose Tiere 316. — Seeigel, Seesterne, See-	
walzen 316. — Conchylien 317. — Muscheln 317.	
Os Sepia, weißes Fischbein	320
Sepia	321
Purpur	322
Muschelseide (Byssus)	323
Fischhaut	324
Walroß-, Narwal- und Pottwalzähne	325
Fischbein	326
Amбра	326
Pflanzliche Meeresprodukte	328
Benthos 330. — Plankton 330.	
Meeresalgen (Tang, Seetang)	336
Florideae 338. — Fucoideae 339. — Diatomeen 341.	
Agar=Agar	345
Gelone 347. — Filtrierung von Agar=Agarlösungen	
350. — Aufarbeitung von Agar=Agar 351. — Künst-	
licher Kleb Gummi Algin 353. — Verwertung von	
Kelp 354.	

	Seite
Masse aus Algen Schleim	355
Herstellung von vergrößerten und verkleinerten Abgüssen mittels Agar-Agar	356
Verwertung von Seetang nach Axel Krefling in Christiana und Ernst Hermann in Paris	357
Vorrichtung zum Filtrieren von Tanglösungen 370. — Gewinnung von Kaliumchlorid 376.	
Hai-Thao	376
Karagheen	377
Fucol	380
Darstellung von Jod aus Meerespflanzen	382
Getrifteter Tang 383. — Geschnittener Tang 383. — Kohlauge 385. — Apparat von Bayen 387. — Apparat von Shanks 389. — Apparat zum Verdampfen der Kelpflanzen 392. — Bayens Apparat zum Ausfieden der Natronsalze 395.	
Verarbeitung der letzten Mutterlauge	396
Joddestillierapparat 398.	
Reinigen des durch Fällung gewonnenen Jods	404
Eigenschaften des Jods	406
Jodverbindungen	408
Gewinnung von Seesalz (Meersalz)	409
Seesalzgewinnung in Salzgärten	410
Salzgärten von Capo d'Isiria 412.	
Seesalzgewinnung durch Versieden des Meerwassers Reinigen des Seesalzes	421 423
Anwendung des Seesalzes 426.	
Verwertung der Mutterlauge von der Seesalzge- winnung	428
Gewinnung von Brom aus den Mutterlauge der Seesalzdarstellung	434
Künstliches Seewasser	435
Alphabetisches Sachregister	438

Einleitung.

Festland und Weltmeer bilden unsere Erde, den Himmelskörper, den Millionen von Menschen bewohnen — auf ersterem können sich die Menschen frei bewegen, auf Höhen und in Tiefen steigen, ohne ein anderes Hilfsmittel als ihre natürlichen Bewegungsorgane — das Meer bietet dieser freien Bewegung Halt, ohne Fahrzeuge können sie dasselbe nicht beschreiten und es ist ihnen durch dasselbe ein Hindernis gesetzt. Dieses natürliche Hindernis, das sich oft mit dem besten Schiff nicht mit vollster Sicherheit überwinden läßt, die unendlich große Wassermasse, die heute noch viele nur ängstlich zu befahren wagen, ist die Hauptursache gewesen, seinen Bewohnern, den Meerestieren nicht jene Aufmerksamkeit zu schenken, die sie verdienen; erst in jüngerer Zeit hat man angefangen sich ihnen mehr zuzuwenden und sich nicht darauf zu beschränken, sie an oder in der nächsten Nähe der Küste zu erwarten, sondern sie auf hoher See aufzusuchen.

Bekanntlich ist das Verhältnis des festen Landes zu der es umgebenden Wassermasse so, daß diese letztere überwiegt.

Die Gesamtoberfläche der Weltmeere wird mit 341,642.000 Quadratkilometern angegeben, davon entfallen auf

den Großen Ozean . . .	161,137.000	Quadratkilometer
„ Atlantischen Ozean . . .	79,776.000	„
„ Indischen Ozean . . .	72,536.000	„
das nördliche Eismeer . . .	12,563.000	„
„ südliche Eismeer . . .	15,630.000	„

hierzu kommen noch die Binnenmeere mit 30,748.000 Quadratkilometer, somit insgesamt 372,390.000 Quadratkilometer Wasserfläche, denen rund 135,500.000 Quadratkilometer festen Landes gegenüberzustellen sind. Dies ist annähernd der dritte Teil; genaueren Angaben nach ist das Verhältnis der Wasserfläche zum festen Land nach van Thilo 2·71:1, nach Karsten 2·76:1. Aber, so äußert sich Hofrat Dr. Wiesner, das Verhältnis der Lebensräume des Festlandes und der Meere gestattet ebensowenig ein sicheres Maß für diese, als die Erdoberfläche mit dem sie umgebenden Luftraum. Flächenzahlen reichen hier nicht aus, wenn auch auf Raumverhältnisse Rücksicht genommen wird. Die Tiefseeforschung hat uns mit der wichtigen Tatsache bekannt gemacht, daß die Berge sich etwa so hoch über die Meeresfläche erheben, als das Meer in die Tiefe reicht, d. i. also an 9000 Meter. Zahllose Tiefenmessungen haben gelehrt, daß die mittlere Tiefe des Meeres etwa fünfmal so groß ist, als die mittlere Erderhebung über die Meeresoberfläche, endlich, daß das Volumen des Meeres rund vierzehnmal größer sei, als das Volumen des sich über das Meer erhebenden Festlandes. Somit ist auch heute noch soviel Meer vorhanden, daß das jetzt bestehende Festland bei anderer Verteilung reichlich vom Meer bedeckt sein könnte, was der Hypothese, daß einmal unser Planet gänzlich vom Meer umgeben war, eine gewisse Stütze gibt. Nach einer freilich nur sehr beiläufigen Berechnung, welche Hofrat Wiesner unter der eingestanden sehr vagen Voraussetzung machte, daß das Verhältnis des toten zum lebenden Boden am Festlande und im Meere dasselbe sei, verhält sich der den Pflanzen zugewiesene Lebensraum des Festlandes (Boden und Atmosphäre) zu dem des Meeres wie 1:6. Wenn wir dieses Verhältnis betrachten, so erregt es eigentlich unsere Verwunderung, daß das Festland Hunderten von Millionen Menschen Nahrung gibt, während das unendliche Weltmeer mit seiner reichen Tierwelt verhältnismäßig nur sehr wenig dazu beiträgt und nur dort zur Geltung kommt, wo die Gewässer unmittelbar an das Festland herantreten, an den Küsten.

Dort allerdings spielen die Meeresstiere eine große Rolle, sie dienen mitunter den Bewohnern dieser Küstengebiete oder Inseln nicht allein zum Nahrungsunterhalt, sondern Teile derselben auch zur Bekleidung und zu den mannigfachen Geräten. Der Festlandbewohner dagegen hat von diesen unendlichen Reichtümern, soweit es die zur Nahrung dienenden Meeresstiere betrifft, beinahe gar nichts, denn die Entfernungen von den Küsten sind oft sehr bedeutende, so daß sich dieselben in frischem Zustande gar nicht oder nur mit Schwierigkeiten und Mühen befördern lassen. An den anderen Produkten nimmt allerdings auch er Anteil, doch ist es ganz außer Zweifel, daß die Schätze, welche das Meer birgt, noch unendlich groß sind und auch den weitesten Kreisen noch zugänglich gemacht werden können. Auch hier wird die Zeit noch der Lehrmeister sein.

Zunächst das Wasser selbst ins Auge fassend, ist es bekannt, daß solches salzig ist und neben (hauptsächlich) Kochsalz, Chlornatrium, auch noch andere Salze enthält, deren man bisher solche von mehr als 40 Elementen nachgewiesen hat. Durchschnittlich beläuft sich der Salzgehalt aller Meere auf 3·5 Prozent, doch ist derselbe in den einzelnen Meeren wechselnd, je nach den denselben zufließenden Gewässern, so daß er selbst, wie beispielsweise bei Kronstadt, auf 0·1 Prozent herabsinkt. In größeren Tiefen und auch selbst weit und nahe der Oberfläche wechselt der Salzgehalt ebenfalls; hauptsächlich ist der Salzgehalt dort am stärksten, wo die Verdunstung durch die Sonne am intensivsten, die Niederschläge am geringsten und die Zuflüsse süßer Gewässer nicht belangreich sind. Bringt man Seewasser zum Verdampfen, so resultieren in 100 Gewichtsteilen trockenem Rückstande

70·32	Gewichtsteile	Kochsalz (Chlornatrium)
9·44	"	Chlormagnesium
0·40	"	Bittersalz
1·69	"	Chlorkalzium
0·21	"	andere Salze.

Man kann sich eine Vorstellung machen von der enormen Menge des im Meere enthaltenen Salzes, wenn man

vernimmt, daß dieses, falls man es auszuscheiden vermöchte, die ganze Fläche des Meeresboden 55 Meter hoch bedecken würde. Leider liegen die Verhältnisse so, daß sich von den außerordentlich großen Mengen Kochsalz nur sehr wenig gewinnen läßt, und zwar geschieht dies in den sogenannten Salzgärten. Jod- und Bromverbindungen kommen als Bestandteil des Meerwassers ebenfalls in Betracht; dieselben finden sich hauptsächlich in den Meeresalgen und werden erstere heute noch ausschließlich aus diesen (früher dienten solche auch als Material für Sodagewinnung) dargestellt, indem man sie trocknet, verbrennt und die Asche dann entsprechend weiterbehandelt. Auch Gold und Silber birgt das Meer; dasselbe dürfte wohl von unterseeischen Erzlagerstätten herrühren und obwohl in 1000 Liter Seewasser nur etwa 0.006 Gramm Gold mit 1.668 Pfennigen Wert nachweisbar sind, hat man doch ausgerechnet, daß, sämtliches Gold aus dem Meerwasser gewonnen und unter die Bewohner der Erde aufgeteilt, jeden einzelnen zum mehrfachen Millionär machen würde. Ob dieses Gold, in solch großer Menge vorhanden, dann seinen heutigen Wert noch behalten würde, ist nicht wahrscheinlich, dagegen aber wohl mehr als sicher, daß dieses Gold nie gewonnen werden wird.

Wenn wir uns nun der Tierwelt zuwenden, so sind zunächst die großen Meeresäugetiere zu nennen, deren Fang ausgiebig, ja vielfach zu ausgiebig, so daß einzelne derselben in erschreckender Weise abnehmen, betrieben wird. Wale aller Art, Delphine, Seehunde und andere Robbenarten liefern Tran, erstere auch Fischbein, der Potwal Spermazet und Ambra, während das Fleisch nur ausnahmsweise Verwendung findet und die entspeckten Tiere entweder am Lande verfaulen oder ins Wasser geworfen, anderen Lebewesen wieder zur Nahrung dienen. Die Haut der Seehunde und Robben wird gegerbt als Leder oder geschätztes Pelzwerk verwertet.

Die nächste Tierklasse, welche als ganz besonders wichtig in Betracht kommt, weil sie den Menschen Nahrung in reicher Fülle liefert, sind die Fische, die nicht allein in ganz enormen Mengen, sondern auch in so verschiedenen

Formen und Größen, sowie Qualitäten des Fleisches vorkommen, daß es kaum möglich ist, sie in dem engbegrenzten Raume der vorliegenden Arbeit auch nur namhaft zu machen. Sie finden sich in allen Breitegraden, in allen Meeren, an der Küste und auf hoher See, bestimmte Arten von ihnen, wie Heringe, Schell- und Stockfische, Sardellen usw. kommen in regelmäßigen Zwischenräumen in enormen Massen an die Küstengebiete und werden dort gefangen, in frischem Zustande ins Binnenland versendet oder getrocknet, geräuchert, eingesalzen und so zu späterem Gebrauch aufbewahrt, während die Abfälle, sowie bei besonders reichen Fischzügen auch ganze Fische, die man nicht zu verarbeiten imstande ist, zur Bereitung von Fischtran dienen müssen. Die Abfälle, beziehungsweise Rückstände von dieser Nutzung finden dann noch als Dünger Verwendung. Eine besondere Verwendung genießen die fettreichen Lebern der Dorsche u. a. als Lebertran zu medikamentösem Gebrauch, obwohl auch dieses Heilmittel in neuester Zeit schon durch andere wohlgeschmeckendere Präparate ersetzt wird. Die knorpelige Beschaffenheit des Körpergerüsts macht die Herstellung eines guten Leimes möglich und die stachelige oder rauhe Haut mancher Fische läßt dieselbe als getrocknete Fischhaut zum Schleifen feiner Holz- u. c. Arbeiten geeignet erscheinen.

Wenn auch die Fischerei, ob nun als Hochsee- oder Küstenfischerei mit Netzen verschiedenster Art, Riesen, Gabeln und Angeln (als Sport und Vergnügen) betrieben, im allgemeinen ein reiches Erträgnis hinsichtlich der Menge der jährlich gefangenen Fische liefert, so ist es doch zweifellos, daß diese Menge einer weiteren bedeutenderen Steigerung fähig wäre, wenn die Transportverhältnisse nach den Binnenländern besser gestaltet werden und die Bewohner derselben sich mit dem Fischgenuß mehr vertraut machen könnten.

Auch Krebsarten (Hummern, Krabben, Langusten, Seespinnen usw.), Weichtiere, Muscheln (Austern usw.) sind nicht zu verachtende Nahrungsmittel, doch finden auch sie mit Ausnahme der Hummern, die namentlich als Konserven

besonderer Beliebtheit sich erfreuen und der teuren Austern, nur bei den Küstenbewohnern Berücksichtigung und vor den frutti di mare, wie der Italiener eine ganze Reihe kleiner eßbarer Seetiere nennt, macht wohl mancher Halt und ist nicht zu bewegen sie zu verspeisen. Dagegen läßt sich nun allerdings nicht ankämpfen, denn gerade hinsichtlich der Speisen waltet ja die Gewohnheit. Die Muscheln der Schalthiere, die Gehäuse der Schneckenarten finden vielfach technische Benutzung und sei hier nur der Perlmutter, der kostbaren Perle und der Rameen des Altertums gedacht.

Wenden wir uns nun den Meerespflanzen zu, für die nach Hofrat Dr. Wiesner der Lebensraum beträchtlich größer ist, als der des Festlandes. Nicht nur deshalb ist dieser Raum größer, weil das Verhältnis von Meeresfläche zur Festlandsoberfläche größer ist, und weil das Pflanzenleben in große Tiefen der Ozeane hinabdringt, sondern auch, weil die Meerestemperaturen selbst in hohen nördlichen und südlichen Breiten den Gewächsen ein gutes Fortkommen sichern, während auf dem festen Land die niederen Temperaturen das Pflanzenleben bereits ungemein einschränken und selbst gänzlich vernichten. Wird der Lebensraum der dem einzelnen Pflanzenindividuum zugemessen ist, mit jenem verglichen, welchen das einzelne Tier beherrscht, so ergibt sich ein ganz bedeutender Unterschied. Wie groß ist beispielsweise der Lebensraum des Adlers, der sich hoch in die Lüfte erhebt, gegenüber dem Lebensraum, der dem größten Riesen des Pflanzenreiches, z. B. einer *Wellingtonia gigantea* oder eines Riesen-Eucalyptus, welche unsere höchsten Bauwerke überragen können. Der Freizügigkeit des Tieres steht eben die Gebundenheit an die Scholle gegenüber. Aber wie nicht alle Tiere sich nach ihrem Belieben fortbewegen können, so sind auch nicht alle Pflanzenindividuen an die Scholle gebunden und gerade die Pflanzenwelt des Meeres gliedert sich in zwei gesonderte Vegetationstypen, von denen die eine durch den festhaften Charakter, die andere dadurch ausgezeichnet ist, daß die einzelnen Lebewesen im Meere schweben und treiben. In einem besonderen Abschnitt werden

diese Pflanzen noch eingehend behandelt und sei hier nur darauf hingewiesen, daß die Zahl der bekannten Algen sehr bedeutend und bis nun nicht mit Sicherheit festgestellt ist. Neben ihnen kommen noch Pilze, Seegräser und eine sehr bescheidene Anzahl von Blütenpflanzen vor. Gegenüber dem, was der Boden des Festlandes an Pflanzen hervorbringt und namentlich dem Menschen das tägliche Brot gibt, verschwindet der Nutzen der Meerespflanzen nahezu vollständig und ungeachtet der enormen Mengen, die in den weiten Weltmeeren vorkommen, an einzelnen Küstenstrecken auch aufgefangen werden, macht man von denselben nur wenig Gebrauch. In Ostasien werden einzelne der Pflanzen als Nahrungs- und Genußmittel verwendet, zumeist aber dienen sie nur technischen Zwecken — allerdings hat man gerade in der letzten Zeit gewissen Pflanzen für die Herstellung von Nahrungsmitteln und sonstigen Produkten mehr Aufmerksamkeit zu schenken.

Nicht unerwähnt, wenn auch kein Erzeugnis des Weltmeeres, sondern nur durch Umwälzungen des Festlandes in dasselbe zufällig hineingekommen, darf das Gold des Nordens, der Bernstein bleiben. Schon die alten Phönizier holten das kostbare Harz, dessen Natur man lange nicht kannte, von den Küsten der Ostsee und noch jetzt wird dort alljährlich eine große Menge desselben (teilweise auch im bergmännischen Betrieb am Festlande, teilweise durch Baggerung) gewonnen. Als flüssiges Harz ist es vor vielen Jahrtausenden in reicher Fülle einem Baum entflohen, der jetzt nirgends mehr anzutreffen ist, der aber in Preußen in ungeheuren Beständen vorhanden gewesen und durch mächtige Fluten untergegangen sein muß. Die Ostsee wirft auf der ganzen preußischen Küste Bernstein ans Land, welcher von besonders dazu angestellten Strandreitern in den ersten Stunden des Tages aufgesucht wird. Der meiste Bernstein wird durch Schöpfen aus dem Meere gewonnen. Bei ruhigem Wetter sieht man ihn nämlich auf dem Grunde der Ostsee deutlich liegen. Deshalb benutzen die Bernsteinschöpfer die Meeresstille, fahren auf Booten in die See hinein, brechen oder lösen

ihn vielmehr mit spitzen Stangen los und ziehen ihn mit Netzen heraus. Wenn einige Tage hindurch ein heftiger Nordwind die See aufgerührt hat und dann wieder ruhiges Wetter eingetreten ist, haben es die Bernsteinschöpfer bequemer. Der Sturm hat alsdann vom Grunde des Meeres den Bernstein losgerissen und ihn, in Seepflanzen verwickelt, in die Nähe der Küste geworfen. Sobald ein Strandreiter daher das Herannahen der Seekräuter, die den Bernstein zu enthalten pflegen, bemerkt, versammelt er die zum Schöpfen verpflichteten Bauern. Diese gehen mit groben wollenen oder auch wohl ledernen Unterkleidern und Röcken bekleidet, mit weiten, an langen Stangen befestigten Netzen bis über die Brust ins Wasser, schöpfen mit den Netzen das Kraut mit dem Bernstein auf und werfen es an den Strand. Dies setzen sie solange fort, bis sich kein Kraut mehr zeigt. Weiber und Kinder sind indessen am Ufer beschäftigt, den Bernstein aus dem Kraut herauszulesen.

In Amerika, speziell in Florida, bietet der Fischreichtum der Küstengebiete vielfach Gelegenheit zur Ausübung eines besonderen Sportes, Tarpone zu angeln oder Haie und Rochen zu harpunieren. Dr. Ernst Abt berichtet hierüber (Gartenlaube 1905, Nr 4, S. 72). Die Ausrüstung zu diesem Fischfang besteht neben der starken Angelrute aus dem dunklen Wasabahholz für die verhältnismäßig harmlosen Tarpone hauptsächlich in der Stoß- und Wursharpune von verschiedener Länge. Durchschnittlich mißt der Harpunenschaft etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter, die lose aufsitzende, mit starken Widerhaken versehene Eisenspitze etwa 10 Zentimeter. Diese scharfe Lanzenspitze ist etwas oberhalb der Widerhaken durchbohrt und mit einer derben, geklöppelten langen Leine versehen, die über eine Rolle am Schaft gleitet, bisweilen aber auch einfach wie ein Schiffstau aufgeschossen ist und am Ende einen Schwimmer, ein kleines Tönnchen, einen Korkbeutel u. dgl. trägt. Eine Kugelflinte und die nötigen großen und kleinen Kescher vervollständigen die Ausrüstung. So ausgerüstet sucht man die Fische an ihren Tummelplätzen auf. Der

Golf von Mexiko, zumal die Floridabai und die Floridastraße sind außerordentlich fischreich. Da wimmeln Scharen von Tarponen, schnellen sich aus der blauen Flut, verschwinden, tauchen miteinander spielend wieder auf. Da ziehen in langen Reihen alle Arten von Haien, die starre Rückenflosse ragt weit über das Wasser hervor und zeichnet die Bahn des Räubers. Da sonnen sich im seichten Uferwasser der koralligen Buchten, zu scheußlichen Klumpen geballt die stachelichten Rochen oder Springen wie mit gewaltigem Flügelschlag meterhoch empor. Dazwischen das Heer der Korallenfische, der Sägebarsche, gejagd und sich jagend, hie und da auch ein Sägefisch, ein Schwertsfisch und all die tausend bunten, seltsamen „Früchte“ des Meeres. Verhältnismäßig am gefahrlosesten ist die Angelei auf Tarpone. Der Tarpon oder Silberkönig (*Megalops thrisoides*), ein noch nicht lange bekannter Fisch, zeichnet sich durch das leuchtende Silber seiner riesigen, 8 bis 9 Zentimeter großen Schuppen aus. Er soll bis 2 Meter Länge und bis 100 Kilogramm Gewicht erreichen können. Das große Auge in dem typischen Heringskopf hat dem Tier den wissenschaftlichen Namen *Megalops* (griechisch) = Großauge gegeben. Merkwürdig ist auch der dicke 20 Zentimeter lange Bajonettfortsatz des hintersten Stachels der Rückenflosse. Das Fleisch der Tarpone ist grob, rauh und grätig und wird kaum gegessen. Man fängt ihn eben nur des edlen Sportes wegen. Er geht, dumm wie ein Hering, leicht an den mit irgend einem kleinen Fisch beköderten großen, nicht einmal kaschierten Haken und die erbeuteten Tarpone sollen an manchen Tagen nach hunderten zählen.

Ist es demnach für den „geborenen Angler“ nur ein mäßiges Vergnügen Tarpone zu angeln, so erfordert der aufregende Sport der Hai- und Rochenjagd nicht geringen Wagemut. Sobald der Haierspäh ist — meist handelt es sich um kleinere Haiarten und nicht um den gefürchteten großen Menschenhai — so sucht man rudernd in die Nähe des Tieres zu gelangen und den überaus gefräßigen Räuber mit Tarponen, anderen Fischen oder auch wohl Fleischstücken zu ködern. Der Hai schießt alsbald mit

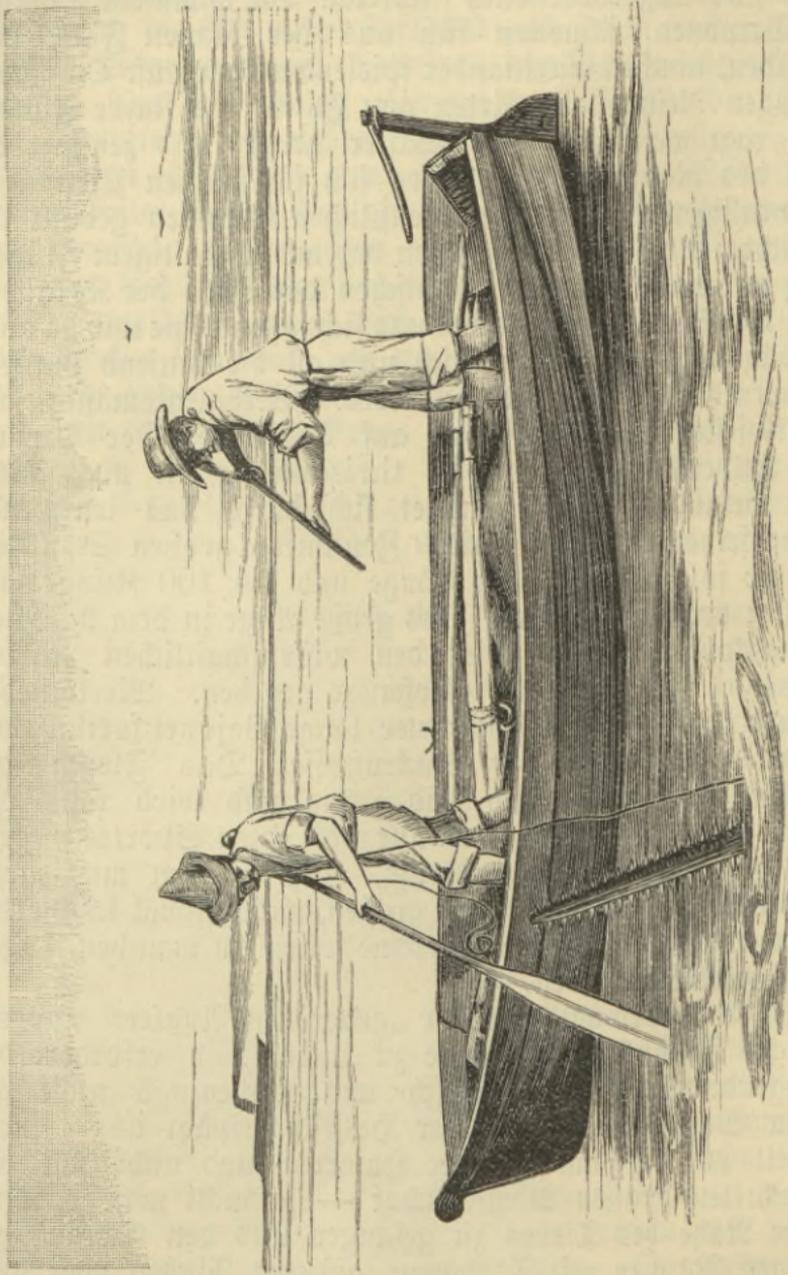


Fig. 1. Ein harpunterter Sägeflöß wird beim Angriff auf das Boot erschossen.

großer Gier auf den Köder zu und nun gilt es für den Jäger, die Harpune auf das Tier zu werfen oder, ist er nahe genug herangekommen, dem Räuber in den Leib zu jagen. Ist das Tier getroffen, so taucht es blitzschnell in die Tiefe und die Harpunenleine rollt sich pfeifend ab. Wehe, wenn die Leine sich irgendwie verwickelt; das rasende Tier zieht den Jäger in die Tiefe oder das Boot schlägt

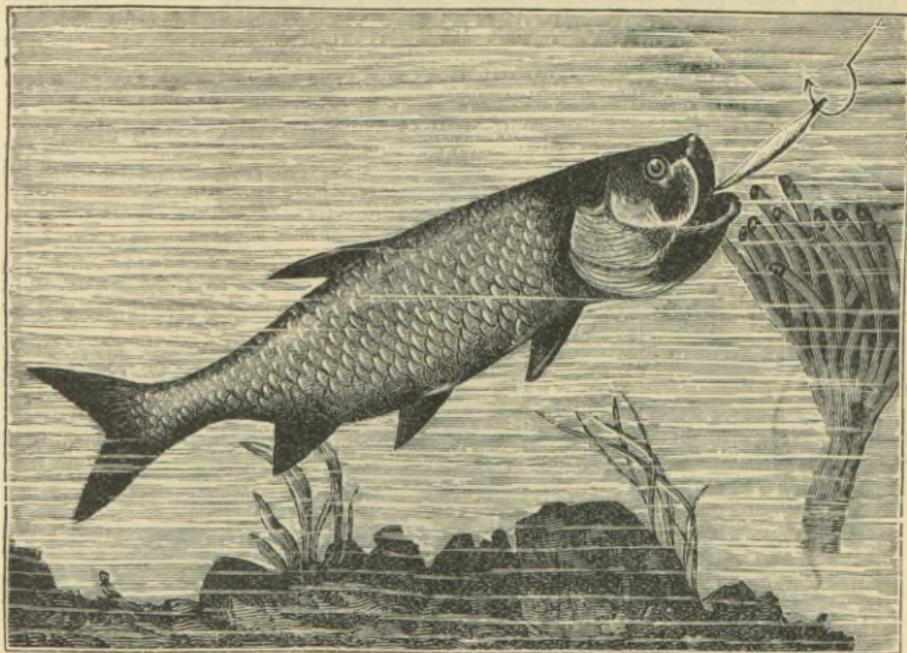


Fig. 2. Geförderter Tarpon.

um. Bisweilen tötet der erste Harpunenwurf, oft muß der Hai aber wieder und wieder harpuniert werden. Der Schwimmer an der Leine zeigt den Weg an, den der verwundete Fisch genommen hat. Das ermattete Tier wird dann mit Hilfe der Harpunenleine eingeholt und durch einen Schuß in den Kopf getötet. Auch der Endkampf des Räubers birgt für den Fischer noch manche Gefahren. Die Schwanzschläge des verendenden Hais sind oft so kräftig, daß sie die Planken des leichten Bootes zertrümmern. Das Fleisch wird nicht genossen.

Noch aufregender gestaltet sich die Jagd auf zwei andere große Fische, den Schwertfisch (*Xiphias gladius*) und den Sägefisch oder Sägerochen (*Pristis antiquorum*), die beide äußerlich infolge des zu einer Waffe lang ausgezogenen Unterkiefers für den Laien eine gewisse Ähnlichkeit haben, aber ganz verschiedenen Familien angehören. Der Schwertfisch ist einer der schnellsten und gewandtesten Fische und sein Schwert und seine zähe Reizbarkeit machen

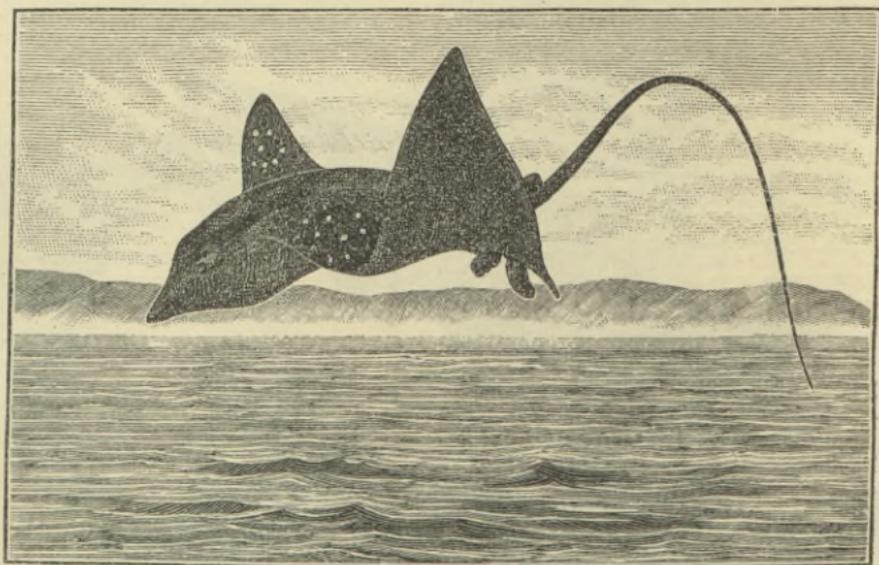


Fig. 3. 500pfündiger Flügeltrochen im Sprung.

ihn oft genug dem Menschen gefährlich. Welche gewaltige Stosskraft der Schwertfisch besitzt, mag ein Bericht aus neuerer Zeit zeigen. Der Kapitän des norwegischen Schiffes „Prinz Eugen“ berichtet, daß in der Nähe der Insel Fernando de Noronha sein Schiff von einem Schwertfisch angebohrt wurde. Das Leck ließ soviel Wasser ein, daß die Pumpen täglich eine halbe Stunde arbeiten mußten, um es herauszuschaffen. Als das Schiff dann im Dock lag, ergab sich, daß das Schwert zunächst die äußere Metallbelegung, dann die 20 cm dicke Planke von

Tannenholz und schließlich die innere Holzbekleidung von 33 cm Dicke durchbohrt hatte und aus dieser noch einen halben Zoll hervorragte. Nicht ganz so gefährlich ist die Säge des Sägefisches, die oft 1 bis 1½ Meter lang wird, d. h. ein Drittel der Körperlänge des ganzen Fisches beträgt. Sie besteht aus vier bis fünf hohlen zylindrischen Röhren, Fortsätzen des Schädelknorpels und die eigentlichen Zähne sind seitlich tief eingeseilt. Mit dieser Säge, die von manchen Naturvölkern als furchtbare Waffe benutzt wird, soll der Fisch Walen, sie von unten her angreifend, den Bauch aufreißen. Für die Jagd auf den Schwertfisch bedient man sich eines Bootes, das etwa vier bis fünf Personen faßt. Auf dem kurzen starken Bugspriet ist eine Art von Kanzel angebracht, die dem Harpunier einen sicheren Stand ermöglicht. Das Fahrzeug kreuzt umher, bis ein Schwertfisch erspäht ist, der, bei warmem, windstillem Wetter an der Oberfläche schwimmend, gleich dem Hai einen Teil seiner Rücken- und Schwanzflosse über Wasser zeigt. Auf zwei bis drei Seemeilen soll man von der Kanzel oder vom Mastbaum aus die Rückenflosse des Tieres leicht unterscheiden können. Jetzt wird der Fisch mit dem Fahrzeug angesegelt, der Harpunier bestimmt den jedesmaligen Kurs und stößt endlich aus nächster Nähe dem Tier die Harpune in den Leib. Sind mehrere Schwertfische zu sehen, so läßt man den harpunierten Fisch ruhig mit der ganzen 300 Meter langen Harpunenleine abziehen; der Schwimmer verrät ja jederzeit seinen Aufenthalt. Nach Anholen der Leine wird das Tier schließlich mit Hilfe einer kurzen Handlanze vollends getötet. Nicht selten rennt der Schwertfisch wie auch der Sägefisch beim Anholen der Leine an das Boot an, durchbohrt es und bisweilen werden dann durch den Stoß auch die im Boot sitzenden Fischer verwundet. Wenn auch der Fischer wohl kaum jemals „von solchem Fisch mit seinem Schwert mitten entzwei geschlagen“ worden sein dürfte, wie Gesner fabelt, so sind doch Fälle genug bekannt, wo der Fisch das Dickbein und Kniegelenk oder auch die Hand unachtsamer Fischer mit seinem Schwerte durchbohrte. Das Fleisch junger Schwert-

fische soll vorzüglich schmecken, von den alten verspeist man vornehmlich die Muskelteile um die Flossen herum.

Zu dem Sportwild der Harpunenfischer zählen ferner die Rochenarten. Diese Rochen, eigenartige Flachfische, leben ausschließlich auf dem Grunde des Meeres, wühlen sich meist wie Schollen in den Sand ein und beobachten so, an sich schon durch die „sympathische“ (d. h. Meeresboden ähnliche) Färbung der Oberseite gut geschützt, das Wasser über sich, um, sobald sich die nichtsahnende Beute naht, emporzuschießen und die Scholle, die Garnele, den Krebs zu verschlingen. Die grotesk aussehenden Tiere erreichen oft riesige Größe und ein Gewicht bis zu 600 Kilogramm. Ja, bei Newyork hat man einmal einen Flügelrochen getötet, der gegen 5000 Kilogramm gewogen haben soll. Der Bericht will wissen, daß die Kraft von zwei Gespann Ochsen, zwei Pferden und 22 Menschen kaum hinreichte, das Ungeheuer ans Land zu ziehen.

In früheren Zeiten sprach man die Flügelrochen (*Dice-rolatis*) für die Teufel des Meeres an; zu dieser Bezeichnung gab wohl die eigenartige, an Hörner erinnernde Bildung der Schädel-flossen den Anlaß. Die außerordentlich breiten, elastischen Brustflossen, die an Vogelfittiche gemahnen, sind nämlich im vorderen Drittel unterbrochen, und so entstehen eigentümliche, seitlich vom Kopf abgehende kleine Schädel-flossen. Elliot, der im Golf von Mexiko mehrfach Flügelrochen harpunierte, gibt die Breite der Brustflossen von einer Spitze zur anderen auf 6 Meter an. Sehr originell schildert ein Seefahrer des 17. Jahrhunderts den Eindruck, den ein solcher Flügelroche beim ersten Anblick auf die Bemannung machte: „Das ist der Teufel.“ Großer Lärm unter den Schiffszleuten! Alle griffen zu den Waffen und man sah nichts als Spieße, Harpunen und Flinten. Ich selbst lief herbei und sah einen großen Fisch wie ein Roche, außer daß er zwei Hörner hatte wie ein Ochse. Er war immer von einem weißen Fische begleitet, der von Zeit zu Zeit aufs Plänkeln ausging und sich dann wieder unter ihm versteckte. Zwischen seinen Hörnern trug er einen kleinen grauen Fisch, den man des

Teufels Lotse nannte, weil er ihn leitete und kneipt, wenn er Fische bemerkt; auf diese stürzt dann der Teufel mit der Geschwindigkeit eines Pfeiles. Der in diesem Bericht erwähnte Lotsenfisch hat sich neuerdings als ein schmarozender, etwa meterlanger Saugfisch (Echeneis) entpuppt, der sich in den Kiemen oder in der Mundhöhle des Rochen festsaugt und von den Brocken lebt, die von des Herrn Tafel für ihn abfallen. Manche dieser Rochenarten sind durch einen langen, peitschenförmigen oder pfeilartigen, mit scharfen kantigen Dornen bewehrten Schwanzstachel ausgezeichnet, der dem Tiere eine furchtbare Waffe bietet. Und der Roche ist sich dieser Waffe sehr wohl bewußt. Er soll den biegsamen Schwanz um den Angreifer schlingen und mit den Stacheln geschickt sein Ziel treffen können. Der Fischer hütet sich den Schwanz zu berühren, da die Stacheln böseartige Wunden mit zerrissenen Rändern erzeugen und der beim Schlage eingempfte Schleim des Tieres wie ein Gift wirkt. Nach Wyatt Gill gehörte es ehemals zu den Vorrechten der samoanischen Oberhäuptlinge, sich ihrer Feinde mit Hilfe des Stachels eines Rochens zu entledigen. Noch Malietoa soll sich dieser furchtbaren Waffe bedient haben. Zu diesem Behufe wurde der Stachel mit einem Messer in drei Teile gespalten. Gelangte ein solcher Splitter in den Rumpf eines Menschen, so hatte er das Bestreben, sich wie eine Nadel bei jedem Atemzuge des Verwundeten tiefer und tiefer einzubohren. War dann ein edler Teil erreicht, so trat sicher der Tod ein. Das dabei beobachtete Verfahren war folgendes: Ein zuverlässiger Vertrauter Malietoas erhielt die Weisung, einen solchen Splitter aufrecht in die Schlafmatte des Opfers oder in das als Unterlage dienende Heu derartig zu stecken, daß der Betreffende, wenn er sich im Schlafe umdrehte, sich den todtbringenden Splitter einstoßen mußte. Bei solcher Gefährlichkeit des übrigens an sich harmlosen Rochen versteht es sich von selbst, daß der kühne Harpunier mit größter Vorsicht zu Werke gehen muß. Der Roche pflegt in leichtem Wasser seiner Nahrung nachzugehen. In merkwürdigen, sprungartigen Bewegungen wälzt er sich oder flattert durch

das Wasser, schnellt sich mit gewaltigem Flügelschlag empor und alle diese Bewegungen erfolgen außerordentlich schnell. Man nähert sich mit leisem Ruderschlag dem Tummelplatz des Tieres und muß nun des günstigen Augenblickes zum Harpunieren harren. Gereizt greift der Roche das Boot an und bei seiner oft gewaltigen Größe vermag er leicht die Jolle zum Kentern zu bringen. In Wut peitscht er mit den Brustflossen und dem Schwanz das Boot und es kostet gewöhnlich einen harten Kampf, das Tier zur Strecke zu bringen. Besonders kampflustig soll der Roche sein, wenn er sein Junges bei sich hat. Dieses Junge besitzt oft schon eine beträchtliche Größe. Ein dem Mutterroche entnommener Keimling, der im Londoner Museum bewahrt wird, ist etwas über $1\frac{1}{2}$ Meter breit und wiegt gegen 9 Kilogramm. Das Fleisch mancher Rochenarten wird gegessen, doch gilt es im Frühjahr und Sommer (d. h. während der Laichzeit) für ungenießbar.

Das so außerordentliche reiche Leben des Meeres zu beobachten, ist eine Unmöglichkeit, denn selbst der moderne Mensch mit seinen zahllosen technischen Hilfsmitteln ist nicht imstande längere Zeit unter Wasser zu sein und er vermag schon gar nicht in jene Tiefen zu dringen, in denen sich die interessantesten Lebewesen aufhalten. Dem Naturfreund ist am Lande reichlich Gelegenheit geboten, in Wald und Feld, auf Bergen und in der Ebene, auch in der Luft Beobachtungen und Studien anzustellen, unsere zoologischen und botanischen Gärten bieten ihm selbst die seltensten Tiere anderer Zonen, aber die Meeresbewohner kennen zu lernen, dazu kommt es nur selten, denn nur wenige Städte haben Aquarien aufzuweisen. Es mag daher hier gestattet sein, einige Ausführungen wiederzugeben, welche Baron Washington über ein vor Jahren in Paris mit einem Kostenaufwande von 230.000 Francs errichtetes, mehrere hundert Kubikfuß Wasser fassendes Aquarium aus Glas gemacht hat.

Die Kristallflächen, welche die Grundlage dieses Bassins bilden, müssen, wie sich leicht begreifen läßt, eine bedeutende Stärke haben, um dem auf sie ausgeübten Druck Widerstand leisten zu können; der obere Teil dieses Wasser-

beckens nun ist frei, und ähnlich einem Glashause mit Glasplatten gedeckt, auf welche sich nun die Sonnenstrahlen konzentrieren können; wenn man nun auch durch eigens konstruierte Beschattungen die Einwirkung der Sonnenstrahlen bedeutend gehindert hat, so war man doch besorgt, daß das Wasser ungeachtet der öfteren Erneuerung zu sehr erwärmt und den in das Bassin verpflanzten Meerfischen nachteilig werden könnte.

Die Seetiere bedürfen, wie alle irdischen Geschöpfe, der zeitweiligen Ruhe, sie entziehen sich gerne dem menschlichen Auge, ja sogar dem Lichte. Um ihnen nun in den verschiedenen Aquarien den ihnen zuträglichen Schutz zu gewähren, hat man, gleichzeitig die Dekoration verschönernd, künstliche Felsen und Steine zierlich zu Grotten und Gewölben aneinander gefügt, derart, daß sich die Tiere, wenn sie sich dem Lichte entziehen wollen, in tiefe Schluchten und Grotten flüchten, ohne sich dadurch dem Auge des Beobachters zu entziehen. Diese ganze Einrichtung, in Verbindung mit der eigentümlichen Beleuchtung, ist eine ungeheuer effektvolle; an der Oberfläche des Wassers spiegelt sich das Ganze des Aquariums, die Illusion ist eine vollständige und man wähnt sich unwillkürlich auf den geheimnisvollen Meeresgrund versetzt, von welchem man jedoch nur die angenehmen Eindrücke in sich aufzunehmen hat.

Der Eindruck des Meerwasseraquariums war ein um so großartigerer, als man neben den vielen einzelnen Aquarien in den Nischen und an den Wänden der Grotte auch über uns einer bedeutenden Wassermasse begegnete, in welcher sich ein unendlich reges Leben und Treiben entfaltete. Tintenfische, Meerale, Seenadeln, Spinnen, alles tummelt sich, in seinem wahren Elemente sich wähnend, munterdurcheinander. Kleine Mollusken und Muscheln bewegen sich bedächtigen Schrittes dahin, während verschiedene kleinere Tiere auf den in bunter Farbenpracht sich darstellenden Wasserpflanzen Siesta halten. In der Abteilung rechts bewundern wir die Entwicklungsgeschichte der Hummer, von welchen der älteste, ein wahrer Riese, gravitätischen Schrittes und mit sichtlicher Würde sein Revier durchzieht. Neben

ihm erfreuen sich die lustigen, durchsichtigen Gestalten der Krabben und Taschkrebse ihres Daseins und besleizen sich in mutwilligster Weise das langsam auf und ab sich bewegende Seepferdchen zu necken und zu quälen.

Auf der anderen Seite begegnen wir jenem unheimlich nur nach der Seite sich bewegenden, raubsüchtigen Gesindel der Seespinnen, mit denen sich der Mensch, würden sie eben nicht so gut schmecken, nimmer versöhnen könnte; tückisch schleichen sie dahin, alles verschlingend, was sie nur irgend zu bewältigen vermögen. Der Eremitenkrebs hält sich versteckt vor ihnen in einer leeren Muschel, deren er sich bemächtigt hat und trägt mit sichtlicher Geduld die Seeanemone, welche auf diesem eroberten Gehäuse Posto gefaßt hat.

An einer weiteren Stelle bewundern wir das lustige Getriebe der Stichlinge in ihren künstlich zusammengesetzten Nestern; wieder wo anders das Leben der Argonauten, Seeigel, Polypen, Tintenfische, Zoophyten usw.

Dem großen Nutzen, den uns die maritime Tier- und Pflanzenwelt bringt und in noch viel höherem Maße bringen könnte, stehen nun natürlich auch schädliche Wirkungen derselben entgegen und sind es namentlich die kleineren Lebewesen, die sich daran beteiligen — aber im Verhältnisse zu dem reichen Gewinn ist die Höhe der durch sie verursachten Verluste eigentlich doch sehr gering.

In erster Linie sind hier die der Schiffahrt so gefährlichen bestehenden und sich immer wieder neu bildenden und wachsenden Korallenriffe zu nennen, an und auf denen schon so manches schöne Schiff scheiterte und mit Mann und Maus verloren wurde.

Korallenriffe und Koralleninseln sind nach Brehm Bildungen derselben Art, aber unter verschiedenen Verhältnissen. Eine Koralleninsel ist unter allen Umständen einmal eine lange Zeit hindurch ein Riff gewesen und ist es noch zum großen Teile. Doch bedeuten die Namen verschiedenes. Korallenriffe sind isoliert im Meere stehende Inseln, eine Art von Seen, die Lagune umschließend, welche entweder nur bis zum Wasserspiegel reichen oder halb untergetaucht

oder mit Pflanzenwuchs bedeckt sind. Korallenriffe aber, außerdem daß sie eine allgemeine Bezeichnung sind, nennt man im besonderen die Korallenbildungen längs der Küsten hoher Inseln und des Festlandes. Die Korallenriffe sind also Bänke von Korallenfelsen im Meere längs der Küsten tropischer Länder, im Stillen Ozean sind die Landmassen mit Ausnahme von Neu-Kaledonien und einigen anderen Inseln vulkanischen Ursprunges oft von Gebirgshöhe. Die sie umgürtenden Riffe sind bei Flut gewöhnlich unter Wasser. Zur Ebbezeit aber bieten sie sich dem Blicke als breite, flache, nackte Felsenflächen dar, gerade über dem Wasserspiegel, sonderbar abstechend von den jähren Abhängen der von ihnen umfaßten Insel. Nähert man sich mit einem Schiffe einer Korallenküste, so ist, wenn gerade Flut, das erste Zeichen eine Linie schwerer Brandung, oft meilenweit und in großer Entfernung vom Lande. Kommt man dann etwas näher heran, so unterscheidet man wohl einzelne Stellen des Riffes, wenn gerade eine Woge zurückläuft, aber im nächsten Augenblick ist alles wieder eine Wasserwoge. Ein Glück ist es für das kreuzende Schiff in unbekanntem Riffesregionen, wenn die brandenden Wellen ununterbrochen die Rifflinie bezeichnen. Denn mitunter tritt eine trügerische Ruhe ein, welche tiefes Wasser vermuten und das Schiff arglos vorwärts gehen läßt, bis es bald über Korallenmassen schleift, dann schwer in kurzen Pausen aufstößt und einige Augenblicke später hilflos auf dem Riff gescheitert ist. Das Vorkommen der Korallenbauten ist von einem Zusammentreffen günstiger Umstände abhängig und da sie beispielsweise die Westküste von Amerika nicht aufweist, darf man wohl annehmen, daß der Polarstrom die Temperatur des Wassers zu sehr erniedrigt. Aber bei der Insel Ducie fängt der große Korallenbezirk des pazifischen Ozeans an, geht von der Südseite des Äquators bis an die Ostküste Neu-Hollands und erlangt nördlich vom Äquator in dem Karolinen-Archipel seine bedeutendste Ausdehnung; auch die Mariannen- und Philippinen-Inseln sind reich an Korallenriffen, während weiter nach Westen Malediven und Lakediven, Mauritius und Madagaskar,

ferner das Nordende des Kanales von Mosambique bis zum Roten Meere Korallenriffe aufweisen. Die afrikanische Westküste ist verschont von diesen gefährlichen Bildungen, aber in der Neuen Welt bietet das Antillenmeer von Martinique und Barbados bis zur Spitze von Zukatan, der Küste von Florida und den Bahama-Inseln einen schlagenden Beweis von der erst mit der Zeit sichtbar werdenden emsigen Arbeit der unscheinbaren Gattung von Tieren, die, zu den Polypen zählend, unter dem Namen Korallentiere bekannt sind. Die Koralleneilande haben allerdings auch wieder ihren Nutzen, denn sie bieten sichere Häfen und beherbergen dem Menschen nützliche Lebewesen in Massen, wie sie sonst nirgends vorkommen. Und diese Koralleninseln und -Riffe unterliegen wieder der Zerstörung durch andere Tiere, es bohren sich solche in die toten Teile der Stöcke ein, höhlen sie aus, lösen die festen Verbindungen mit dem Boden usw. und werden schließlich von den Wogen weggeschwemmt.

Für den Schiffsverkehr, insbesondere in den Gewässern der heißen Zonen und in solchen mit geringem Wogengang, bilden maritime Tier- und Pflanzenwesen kleinerer Arten keine Gefahr, bringen aber doch insofern sehr bedeutende Unannehmlichkeiten mit sich, als sie sich an der Außenwand der Schiffe festsetzen, dort höckerige Krusten bilden und die Schnelligkeit der Fortbewegung der Schiffe vermindern. Die glatte Außenwand des Schiffes durchschneidet das Wasser leichter, schneller und mit einem geringeren Kraftaufwande, als eine höckerige und tritt besonders bei starkem Anwuchs oder Beschlag neben der verkürzten Schnelligkeit auch noch ein größerer Kohlenverbrauch ein. Kupferbeschlag und besondere Anstriche, die mit giftigen Salzen vermischt sind, werden mit größerem oder geringerem Erfolg dagegen angewendet, unter allen Umständen aber läßt sich der Anfaß nicht vermeiden und alle Schiffe müssen innerhalb gewisser Zeiträume, die von den Gewässern abhängen, welche sie befahren, im Dock gereinigt und mit einem neuen Anstrich versehen werden. Ganz ebenso setzen sich die Lebewesen auch an Baulichkeiten unter Wasser fest und sind besonders bei Holzbauten gewisse

Tiere, wie Bohrmuscheln (Pholas) und Bohrwürmer (Schiffswürmer) [Teredo] u. a. besonders gefährlich, wenn auch die Schilderungen früherer Zeiten von durch den Bohrwurm (Schiffswurm) zugrunde gegangenen Schiffen übertrieben sind.

Meeresprodukte als Nahrungs- und Genußmittel.

Ganz im Gegensatz zu den Verhältnissen des Festlandes, woselbst sich tierische und pflanzliche Produkte, die dem Menschen als Nahrung dienen, in einer gewissen Verteilung befinden, somit, um einen gewöhnlichen Ausdruck zu gebrauchen, Veranlassung zu sogenannter „gemischter Kost“ geworden sind, bestehen die Nahrungs- und auch Genußmittel, die uns das Meer bietet, vornehmlich, eigentlich aber ausschließlich aus tierischen Produkten. Die Weltmeere sind reich bevölkert — dies wurde bereits in der Einleitung hervorgehoben — von Tieren der verschiedensten Arten, Säugetieren größter Gattung, deren Ausnutzung allerdings nahezu rein für technische Zwecke ist, Fischen in unendlicher Anzahl, Größe und Gestalt, Krebsen, Weichtieren usw. bis hinab zu den mikroskopischen Lebewesen, die den anderen ebenso wie auch zum Teile pflanzliche Gebilde zur Nahrung dienen. Als Nahrungsmittel für den Menschen kommen diese letzteren überhaupt nicht in Betracht, sie dienen nur hie und da und selbst dann nur ausnahmsweise als Viehfutter — es wird daher von ihnen in diesem Abschnitte auch nicht die Rede sein.

Bis vor etwa 80 Jahren waren unsere Kenntnisse der Fauna des Meeres, trotzdem der Reichtum des Meeres an Tieren überhaupt schon seit den ältesten Zeiten geschätzt wird, ziemlich beschränkte; man hielt sich an das was sichtbar war, was das Wasser selbst uns bot, was sich mit den Netzen oder durch Taucher aus den Tiefen heraus-

holen ließ. In größere Tiefen wagte man sich wegen des von den Wassermassen ausgeübten Druckes nicht hinab und noch im Jahre 1854 stellte Forbes, Zoologe an der Universität Edinburgh, die Theorie auf, daß unter 550 Meter Tiefe überhaupt jedes organische Leben aufhöre. Erst neuen Forschungen, wie sie beim Legen der ersten überseeischen Kabel nötig waren, um festen Grund für diese zu finden, haben dargetan, daß selbst in großen Meerestiefen sowohl tierisches wie pflanzliches Leben herrscht, allerdings ein anderes, als in den oberen Schichten. In den bedeutendsten Tiefen der Meere — die größte bis jetzt erforschte beläuft sich auf über 9000 Meter — finden sich noch hochentwickelte Tiere, wie Fische, Mollusken usw., die man unter dem Gesamtnamen „Tiefseetiere“ zusammenfaßt, denen aber hauptsächlich nur ein wissenschaftlicher Wert zukommt.

Was uns mit Rücksicht auf die Genießbarkeit, beziehungsweise als Nahrungsmittel interessiert, sind die Mitglieder der verschiedenen Tierklassen, die dem Meere angehören und die man als Fische, Gliedertiere (Krebse), Weichtiere (Muscheln, Schnecken) usw. bezeichnet. Die Zahl dieser Tiere ist eine ganz bedeutende und sie werden in ganz enormen Mengen gefangen; viele derselben haben eine lokale Bedeutung, d. h. sie werden in unmittelbarer Nähe der Fangorte teils sofort verzehrt, teils aber auch in einfacher Weise konserviert und so gewissermaßen in Vorrat gehalten. Andere gewisse Seefische, Hummern, Austern und viele andere werden, entsprechend in Eis verpackt, auf große Entfernungen in die Binnenländer versendet und dienen dort teils als feinere Nahrungs- oder als auserlesene Genußmittel, die vermöge der hohen Preise nur von den ersten Gesellschaftsklassen begehrt, beziehungsweise nur diesen zugänglich sind. Andere Seefische, welche zu gewissen Zeiten in Massen gefangen werden, z. B. Heringe und Sardellen, werden eingesalzen, geräuchert oder in geeigneter Weise zubereitet und gehen auf weite Entfernungen nach allen Ländern, wo sie ein beliebtes und auch verhältnismäßig billiges Nahrungsmittel bilden. Hummern, wie sie an den norwegischen und nordameri-

kanischen Küsten massenhaft gefangen werden, wandern in Blechdosen konserviert in die ganze Welt.

So unendlich reich auch das Meer an Fischen und anderen eßbaren Tieren ist und so gut man weiß, daß ganze Völkerschaften nahezu ausschließlich von Meeres-tieren leben, macht man sich im allgemeinen doch keinen rechten Begriff von den Mengen und Werten, welche dem Meere entnommen werden. Man müßte, um ein vollständiges Bild zu erhalten, hier tiefer in die Statistiken aller mit Meeresküsten gesegneten Ländern eingehen, was indessen kaum möglich ist. Es mögen daher hier nur einzelne Ziffern davon einen Überblick geben, welche bedeutenden Werte an Nahrungsmitteln das Meer dort zu liefern vermag, wo die allgemeinen Verhältnisse günstig sind und die Fischerei mit Energie betrieben wird. Eine Zusammenstellung der in Geestemünde allein angekommenen und in Auktionen verkauften Fischmengen ergibt nach F. Duge folgende Ziffern:

1892	8,180.252	Kilogr.	im Werte von	Mark	1,798.154·61
1893	9,356.979	"	"	"	2,076.174·25
1894	12,488.558	"	"	"	2,564.881·66
1895	13,793.073	"	"	"	2,720.138·74
1896	13,190.484	"	"	"	2,749.344·05

die eingebracht wurden mit

1892	1040	Fischdampfern und	685	Segelfahrzeugen
1893	1091	"	530	"
1894	1387	"	697	"
1895	1517	"	543	"
1896	1718	"	380	"

Die Fischgattungen waren: Kabeljau, Schellfische, Rochen, Seehecht, Schollen, Knurrhahn, Köhler, Lengfisch, Haifisch, Kattfisch, Wittlinge, Rotzungen, Seezungen, Steinbutt, Tarbutt, Stör, Heilbutt, Lachs, Sterlet, Heringe, Sprotten, Barsch, Scharben, Schleie, Al und diverse Fische. Außerdem Hummern, Makrelen, Taschkrebse und Austern.

Die auf den deutschen Fischmärkten von Geestemünde, Altona, Hamburg und Bremerhaven in den Jahren 1887

bis 1897 erzielten Umsätze weisen die folgenden Summen in Reichsmark auf:

	Geeitemünde	Altona	Hamburg	Bremerhaven
1887			600.000	200.000
1888	200.000	400.000	600.000	—
1889	400.000	800.000	600.000	—
1890	1,000.000	1,000.000	1,000.000	—
1891	1,600.000	1,400.000	1,000.000	—
1892	1,800.000	1,400.000	1,000.000	400.000
1893	2,200.000	1,600.000	1,000.000	800.000
1894	2,600.000	1,600.000	1,400.000	600.000
1895	2,800.000	1,600.000	1,600.000	800.000
1896	1,800.000	1,800.000	1,600.000	1,200.000
1897	3,000.000	2,000.000	2,200.000	1,200.000

Die Mengen und Werte der wichtigsten in der Adria im Jahre 1897 aufgebrachten genießbaren Seetiere wurden von Krüsch wie folgt angegeben:

Fische	Kilogramm	mit Wert in Kronen
Wolfsbarsch . . .	95.376	126.538
Meerbarben . . .	226.707	239.648
Goldbrasse . . .	104.382	94.804
Zahnbrasse . . .	119.275	113.616
Makrele, gemeine .	704.585	302.279
„ mittelländ.	319.484	149.194
Thunfisch, gemeiner	206.384	214.152
Bonitfisch	39.933	31.214
Meeräschen . . .	247.258	175.376
Meergrundeln . .	230.149	114.732
Anchovi	250.423	159.812
Sardellen	2,138.041	1,184.294
Bapolim	129.850	38.268
Steinbutt	16.949	15.596
Scholle, gem. (Flunder)	52.556	30.812
Seezunge	108.799	137.270
Hal	71.069	57.124
Haie	99.969	52.164
Kochen	7.592	3.004

		Wert in Kronen
Kopffüßer		
Tintenfisch	404.103 Kilogramm	131.246
Kalmar, gemeiner	164.480 "	122.984
Weichtiere (Mollusken)		
Mustern	641.500 Stück	23.236
Miesmuscheln	2,372.550 "	6.862
andere Muscheln	15,892.050 "	44.150
Schaltiere		
Norwegischer Krebs	66.830 Kilogramm	46.548
Hummer u. Languste	28.697 Stück	56.484
Spinnenkrebß	435.122 "	36.260
Krabbe, gemeine	504.239 Kilogramm	15.724

An den Vorteilen der Seefischerei nehmen nach den neuesten statistischen Daten (Krisch, Fischerei im Adriatischen Meere) die europäischen Seestaaten mit dem nachstehenden Gesamtertragnisse teil

	öfterr. Kronen
England	182,668.000
Frankreich	93,908.000
Rußland	93,600.000
Norwegen	29,122.000
Italien	26,908.000
Deutschland	16,328.000
Dänemark	7,588.000
Niederlande	5,844.000
Österreich	5,522.000
Belgien	3,160.000

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika hatten im Jahre 1895 einen Bruttoertrag von Dollars 5,328.000, das sind Kronen 25,898.000.

Leider hat man die Wichtigkeit der eßbaren Meeresprodukte für die Ernährung der breiten Volksschichten der Binnenländer lange Zeit gänzlich verkannt und unberücksichtigt gelassen. Alles was geschah war, daß man die großen Massen kleinerer Fischgattungen in Salz konservierte oder an der Luft trocknete und so für weitere Beförderungen geeignet machte, aber man dachte nicht daran,

daß auch frische Fische nicht allein den Küstenbewohnern als wirkliches Nahrungsmittel dienen, sondern daß auch viele meilenweit von dem Meer entfernte Binnenländer dieser vorzüglichen Produkte teilhaftig werden könnten. Hier haben nun die Verkehrsanstalten der Neuzeit und große Fischereiunternehmungen Wandel geschaffen und versehen auch diese Länder mit frischen Seefischen, die sich allerdings vielfach erst einbürgern müssen. Auch verkennt man meistens noch den Wert der Fischnahrung; auch hier haben neuere Forschungen aufklärend gewirkt und wurde die Bedeutung der Seefische für die Volksernährung von Professor Dr. Lehmann in Göttingen auf dem dritten Seefischereitage des deutschen Seefischereivereines in Berlin in einem Vortrage (Die Dampfhochseefischerei in Geestemünde 1898) beleuchtet. Dieselbe gibt sehr wertvolle Resultate. Ältere Analysen vergleichend zusammengestellt zeigen die Zusammensetzungen wie folgt:

	Wasser	Eiweiß P r o z e n t	Fett	Asche
Schellfisch	81·5	17·0	0·3	1·3
Dorsch	82·5	16·0	0·3	1·2
Hering	69·0	18·5	11·0	1·5
Lachs	65·8	20·8	12·1	1·4
Makrele	71·6	18·8	8·2	1·4
Seezunge	86·1	12·4	0·3	1·2
Scholle	79·4	16·6	2·1	1·9
Heilbutt	75·4	18·4	5·2	1·1
Koche	75·5	22·3	0·5	1·7
Stör	77·4	17·8	3·5	1·3

Diesen Zahlen stehen für Rind- und Kalbfleisch die nachstehenden Werte gegenüber:

	Wasser	Eiweiß P r o z e n t	Fett	Asche
Rindfleisch, sehr fett . . .	53·1	16·8	29·3	0·9
„ mittelfett	72·0	21·0	5·1	1·1
„ mager	76·4	20·7	1·7	1·2
Kalbfleisch, fett	72·3	18·9	7·4	1·3
„ mager	78·8	19·9	0·8	(0·5)

Weiteren Untersuchungen zufolge weist auf: 1 Kilogramm mittulgutes Rindfleisch 146·7 Gramm Eiweiß, 37·9 Gramm Fett, wogegen die Seefische enthalten:

	Protein	Fett
	G r a m m	
Schellfisch	90·1	1·4
Kabeljau ohne Kopf	104·7	1·4
Roter Knurrhahn	90·2	27·3
Grauer "	68·6	6·0
Scholle	80·9	5·4
Rattfisch	86·0	16·2
Röhler	119·5	1·9
Kochen	105·7	3·0
Seehecht	79·9	2·1

Wenn nun Rindfleisch 177·7 Gramm Protein und 43·3 Gramm Fett aufweist, Schellfisch aber nur 90·1 Gramm Protein und 1·4 Gramm Fett, so würde man, um den Gehalt an Protein, wie solchen das Rindfleisch hat, zu erreichen, 1·9 Kilogramm Schellfisch notwendig haben und man kann daher sagen, daß, abgesehen von Fett, 1 Kilogramm Schellfisch denselben Wert hat als $\frac{1}{2}$ Kilogramm Rindfleisch; dieses Verhältnis ist aber nur für den Großhandel maßgebend, denn beim Kauf kleinerer Fleischmengen wird bei diesen der Abfall bedeutend größer, bleibt aber beim Fisch unverändert. Im Anschnitt, wenn der Kopf nicht in Rechnung gezogen wird, verringert sich der Abfall, so daß dann 1·66 Kilogramm Schellfisch 1 Kilogramm Rindfleisch gleichzuachten sind. Es ist, fußend auf diesen Werten, für jedermann leicht, sich den Wert des Seefisches im Verhältnis zu anderen Nahrungsmitteln zu berechnen und man muß notwendigerweise zu der Erkenntnis kommen, daß der Seefisch eines der billigsten Nahrungsmittel ist.

Für Genußzwecke in Betracht kommende Fische.

Die etwa 9000 Arten (nach Brehm) Fische beleben alle Meere, aber nur einige bewohnen alle Küsten eines

und desselben Weltmeeres, sie halten an gewissen Wohnkreisen fest, steigen auch, und zwar in ziemlich großer Anzahl in die Ströme, Flüsse und selbst Nebengewässer bis weit hinein ins Land, um zu laichen, aber große Wanderungen finden nur ausnahmsweise statt (z. B. bei Hai-fischen). Die Annahme, daß gewisse Fische aus einem Meer in das andere einwandern, hat sich als irrig erwiesen; da wo Fische in großen Scharen zeitweise, wie Heringe, Sardellen usw., sich einfanden, sind sie nicht aus fernen Gegenden eingewandert, sondern sie kommen aus den Tiefen des Meeres. Die Fische gehören der Klasse der Wirbeltiere an, atmen stets und meist ausschließlich durch Kiemen, womit aber nicht etwa eine Zerlegung des Wassers verbunden ist, sondern sie entnehmen diesem ihrem Lebenselement jene geringen Mengen an Sauerstoff, dessen sie als Tiere mit kaltem rotem Blut bedürfen; aber angesichts der geringen Sauerstoffmenge muß die Wassermenge, in der sie leben, groß sein, sonst gehen sie ebenso wie andere Tiere im luft- oder sauerstoffleeren Raume zugrunde. Die Fische des Meeres sind von einer ganz außerordentlichen Mannigfaltigkeit, wie unsere Süßwasserfische von langgestreckter Gestalt, spindelförmig, aber oft wird die Gestalt schlangen- oder wurmartig, oft seitlich abgeplattet und somit bandförmig; bei anderen Arten wieder erscheint die Körperausdehnung zusammengedrückt, so daß das Tier rund wie eine Scheibe wird, verbreitert sich in wagrechter Richtung und setzt seitlich noch flügelartige Anhänge an; einzelne Teile verlängern sich, man kann sagen maßlos, wandeln sich unförmig um, verdrehen und verzerren sich, andere verschmelzen miteinander, andere verschwinden gänzlich.

An dem ganzen Fischkörper sind die einzelnen Teile kaum zu erkennen, der Kopf erscheint aber vom Rumpf durch einen Hals getrennt, nur ausnahmsweise ist ein bestimmt abgesetzter Schwanz kenntlich; die Flossen sind an Stelle der Gliedmaßen getreten, sind als durch knorpelige oder knochige Strahlen und von ihnen bewegte Hautgebilde zu betrachten und kommen paarig und unpaarig vor. Die sehr verschiedenen Strahlen, ebenso verschieden wie die

Flossen sind bei einigen Fischen hornig, ungegliedert, weich und biegsam, bei anderen stachelig, knotig, gegliedert, hart und spröde, zerteilt, zerfasert. Die Haut der Fische besteht aus einer festen, außen mit einer zähen Schleimhaut versehenen Lederschicht und die äußere Bekleidung besteht aus Schuppen, die man je nach der Form und Zusammensetzung als Rund-, Kamm- und Schmelzschuppen bezeichnet, und wenn diese letzteren groß und zusammengestoßen einen Panzer bilden, Knochen- oder Panzerschuppen nennt. Die Rundschuppen zeigen auf der Oberfläche eine Anzahl ineinander verlaufender Linien, die mehr oder minder geschlossene Kreise um einen in der Mitte nach hinten liegenden Punkt bilden, außerdem aber noch strahlige Streifen; bei den Kamm- schuppen ist der hintere Rand mit Stacheln besetzt, bald sägeartige Haken, bald aufgesetzte Spitzen bildend und die Schmelzschuppen sind dick, hart und besitzen deutlich ausgebildete Knochenkörperchen, über denen eine Schicht durchsichtigen Schmelzes liegt. Hinsichtlich der Färbung der Fische ist zu bemerken, daß solche an Pracht, Schönheit, Vielseitigkeit und Abwechslung kaum von irgend einem anderen Tiere übertroffen werden kann; hierzu kommt noch die Schönheit und Mannigfaltigkeit der Zeichnung bei einer ganzen Anzahl, die Macht des Wechsels der Färbung. Die Farbstoffe liegen teils in dem zähen Schleimüberzug, teils zwischen diesem und der Oberhautschicht, während der eigentümliche Silberglanz von besonderen dünnen Plättchen hervorgebracht wird. Der Farbenwechsel der Fische steht nach den Untersuchungen von Siebold, der teils durch innere Lebenszustände, teils durch äußere Einflüsse hervorgerufen werden kann, in innigstem Verband mit den Farbstoffbehältern; diese sind Hohlräume, die sowohl in den oberflächlichen, wie in den tieferen Schichten der Haut eingebettet liegen, sehr feinkörnige Farbstoffe enthalten und außerdem noch befähigt sind, sich in hohem Grade zusammenzuziehen. Viele Fische besitzen elektrische Organe, gallertartige, in häutige, gefäßreiche Wände eingeschlossene und von einer Menge häutiger Querscheiden durchsetzte Säulchen, auf deren Zwischenwänden äußerst feine Nerven

geflechtartig sich verbreiten. Eine Schwimmblase, ein Organ, dessen Zweck in vieler Beziehung noch räthselhaft ist, ist bei vielen, aber nicht bei allen Fischen vorhanden und enthält Kohlenstoff neben Stickstoff, vermittelt aber nicht, wie man vielfach annahm, durch seine Tätigkeit das Aufsteigen der Fische aus den Tiefen.

Zum allgemeinen Verständnis sollen die verschiedenen Fische nach ihrer naturwissenschaftlichen Einteilung hier kurz angeführt und hierbei namentlich die Größenverhältnisse, die Orte des Vorkommens und die Bedeutung als Nahrungsmittel in Berücksichtigung gezogen werden.

Stachelklosser.

Im allgemeinen von der normalen Fischgestalt nicht abweichend, mittelgroß, selten mehr als 2 Meter lang, meistens kleiner, stets mit Schuppen bedeckt, von gewöhnlich lebhafter Färbung.

Zu den Wolfsbarschen gehört der Seebarsch, im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean, wie auch an den englischen Küsten vorkommend, wird $\frac{1}{2}$ —1 Meter lang und bis 10 Kilogramm schwer. Das Fleisch ist sehr geschätzt.

Den Zackenbarschen ist der Schriftbarsch, hauptsächlich an steinigen Küsten des Mittelmeeres lebend, zuzurechnen; er wird 20 bis 30 Zentimeter lang, 300 bis 350 Gramm schwer; unter die Riesenbarsche zählt der Brackfisch, kommt im Mittelmeere an den italienischen und französischen Küsten, aber auch im Atlantischen Ozean vor, wird bis 2 Meter lang und bis zu 50 Kilogramm schwer. Das Fleisch wird hochgeachtet.

Seebarben bewohnen alle Meere der heißen und gemäßigten Zone und sind hierher Rotbarbe und Streifenbarbe oder Surmulet zu rechnen.

Die Brassens sind eine artenreiche Familie, über alle Meere verbreitet und kommen da oder dort auch in großen Scharen vor. Hierher gehören die Goldbrasse oder Goldstrich, 30 bis höchstens 60 Zentimeter lang, 4 bis 8 Kilogramm schwer; die Ringelbrasse von 20 Zentimeter Länge,

der Bagel (eine Rotbrassenart), bis 50 Zentimeter lang werdend; der Scharfzähler, im Mittelmeer sehr allgemein, kommt regelmäßig auch an den west- und nordfranzösischen, britischen, deutschen und holländischen Küsten vor, bis zu 20 Zentimeter lang werdend und in Massen sich einstellend; das Fleisch des letzteren Fisches ist nicht sehr geschätzt. Auch der Blöcker, die Boga der Portugiesen, die bis 40 Zentimeter lang wird, zu den gemeinsten Fischen des Mittelmeeres zählt, zeichnet sich durch schöne Färbung, nicht aber durch sein Fleisch aus.

Die Panzerwangen sind durch dornenartige Auswüchse der Kopfhaut kenntlich und vermögen sich auch über die Wasserfläche fliegend zu erheben; der Familie gehören an: Seeskorpion, Ulker, Wolkusan der Nord- und Ostsee, des Atlantischen Ozeans und der Eismeere, häßlich, 15 bis 25 Zentimeter lang, Ulkfisch, Seekröte, beider Fleisch genießbar. Im Indischen Ozean ist die Familie vertreten durch die Fittiggroppen und Rotsfeuerfisch, Satteltkopf. Ein wichtiges Mitglied der Familie der Panzerwangen ist der Knurrhahn, 50 bis 60 Zentimeter lang, ferner der Gurnard oder Seehahn, welche das Mittelländische Meer, den Atlantischen Ozean, die Nord- und Ostsee bewohnen, die alle auf die Fischmärkte kommen, wengleich das Fleisch etwas hart und zähe ist. Merkwürdige Tiere sind die Flughähne des Mittelmeeres, die sich 4 bis 5 Meter über die Wasserfläche erheben und mit den Brustflossen schlagend, 100 bis 120 Meter in dieser Weise zurückzulegen vermögen. Den Drachenfischen gehören das Petermännchen, ein in der Nord- und Ostsee gefangener, bis zu 40 Zentimeter lang werdender Fisch, der für sehr schmackhaft gilt, die für giftig geltende Biperquaise und der Himmelsgucker oder Meerpsaff an; des letzteren Fleisch wird wohl gegessen, hat aber einen unangenehmen Geruch.

Zu den über hundert Arten zählenden Umberfischen gehört der Adlerfisch, der bis 2 Meter Länge und bis 20 Kilogramm Gewicht erreicht, dem man an den Küsten Italiens, Südfrankreichs, Spaniens und Portugals, mit-

unter auch an den englischen Küsten seines wertvollen Fleisches wegen nachstellt. Diesen Fischen verwandt sind die Rabenfische, darunter der Meerrabe, bis 50 Zentimeter lang und 3 Kilogramm schwer, im Mittelmeer sehr häufig; der Amber, der sehr geschätzt ist, und der eigentümlich gestaltete Ritterfisch, der einen Sirenengefang ertönen läßt, während die Trommelfische, die wie der vorgenannte im Indischen und auch im Atlantischen Ozean vorkommen, einen trommelartigen Ton von sich geben. Die nächste Sippe der Pfeilhechte ist durch den im Mittelmeer lebenden Pfeilhecht, bis 1 Meter lang, dessen Fleisch nicht immer genießbar ist, und die Barracuda, bis 3 Meter lang, deren Fleisch dem des Flußhechtes ähnlich, zeitweise jedoch giftige Wirkungen äußern soll, vertreten. Über Kink- und Degenfische (Deymfisch), die im Mitteländischen Meer und im Atlantischen Ozean vorkommen, deren weißes Fleisch als schmackhaft gerühmt wird, ist nicht viel bekannt.

Der Seestichling oder Dornfisch, hie und da auch Seeotter genannt, ist in der Nord- und Ostsee heimisch, gelangt von hier auch nach Süden, bis in den Meerbusen von Gascogne, steigt aber nicht weit in die Flüsse auf, wird 15 bis 18 Zentimeter lang, aber selten gegessen, sondern zumeist auf Tran und Dünger verarbeitet.

Mit dem Namen Makrele bezeichnet man einen sehr geschätzten Fisch, bis höchstens 50 Zentimeter lang und durchschnittlich 1 Kilogramm schwer, der sowohl in der Nord- und Ostsee, als auch im Atlantischen Ozean und im Mittelmeer in großen Mengen vorkommt; der Fisch muß aber ziemlich schnell gegessen werden, weil er sehr rasch verdirbt. Den Makrelen gehört auch der Tunfisch an, der die südlichen Meere durchwandert und für manche Küsten, besonders die des Mittelmeeres, von hoher Bedeutung ist. Er erreicht eine Länge von 2 bis 3, ja selbst 4 Meter und ein Gewicht von 100 bis 600 Kilogramm. Seine Heimat ist das Mittelmeer; über den Wohlgeschmack des Fleisches gehen die Meinungen sehr auseinander, doch bildet er in Italien und auch im südlichen Rußland

für die unteren Volksklassen, die ihn zuzubereiten verstehen, ein Nahrungsmittel von hoher Bedeutung.

Dem Tunfisch nahestehend ist die bis 80 Zentimeter Länge erreichende Bonite (Bonitfisch), die im Atlantischen Ozean häufig ist, aber auch im Mittelmeer vorkommen soll; das Fleisch soll trocken, wenig schmackhaft und mitunter giftig sein. Weiter ist von der Familie noch der Germon, bis 1 Meter lang, bei 50 Kilogramm Gewicht, im Mittelländischen Meer und im Atlantischen Ozean, an den französischen Küsten, seines Fleisches wegen zu nennen. Im Golf von Biscaya werden jährlich 30.000 bis 40.000 Stück gefangen, frisch gegessen oder für den Winter eingefalzen. Der Lotsenfisch, der ein steter Genosse des Haisfisches ist, erreicht eine Länge von 20 bis 30 Zentimeter und sein Fleisch soll dem der Makrele vollkommen gleich kommen.

Als Vertreter der Petersfische fällt der Heringskönig, Christusfisch, Markusfisch durch außerordentlich lange Rückenflossen, Stacheln und zwei runde schwarze Flecken, je einen auf einer Seite, auf; er ist über einen Teil des Atlantischen Ozeans vom Mittelmeer aus verbreitet, kommt nördlich bis an die englischen Küsten und wird dort auch in namhaften Mengen gefangen. Er soll an Länge über 1 Meter, an Gewicht 15 bis 20 Kilogramm erreichen, sein Fleisch wird als besonders schmackhaft bezeichnet.

Durch schöne Färbung und eine sehr lange Rückenflosse zeichnet sich die bei 15 bis 20 Kilogramm Gewicht bis $1\frac{1}{2}$ Meter lange Goldmakrele aus, welche alle Weltmeere der warmen und gemäßigten Zone, das Mittelländische und das Rote Meer bewohnt. Als Gotteslachs bezeichnet man eine Art der Goldmakrele, bis 2 Meter lang und 100 Kilogramm schwer werdend, ein dem Lachs angeblich gleichkommender Fisch, der an den englischen und norwegischen Küsten, ja selbst bis Island gefangen wird, dessen Heimat aber die Westküste Afrikas sein soll. Das Fleisch des Stöcker, auch Roßmakrele, ein bis 30 Zentimeter lang werdender Fisch im Atlantischen Ozean und im Mittelmeere, wird als sehr minderwertig erachtet.

Als Meerfischwerter bezeichnet man große Tiere, den Schwertfisch, von 3 bis 5 Meter Länge, davon etwa der vierte Teil auf das Schwert, die Verlängerung der oberen Kinnlade entfallend, mit 200 bis 400 Kilogramm Gewicht und den ebenfalls mit dieser Waffe, sowie mit einer $1\frac{1}{2}$ Meter hohen Rückenflosse ausgerüsteten Fächerfisch, bis zu 6 Meter lang. Der erstere ist im Mittelländischen Meere nicht selten, wird um Sizilien, bei Genua und Nizza gefangen, kommt aber auch in den Atlantischen Ozean nach Großbritannien und Norwegen, in die Ostsee und ist auch längs der afrikanischen Küste und im Indischen Ozean beobachtet worden; der Fächerfisch dagegen lebt in den äquatorialen Meeren und gelangt nur ausnahmsweise in höhere Breiten. Das Fleisch der jungen Schwertfische wird als vorzüglich erachtet, von den alten Tieren isst man einen Teil des Schwanzes und die um die Flossen liegenden Muskeln mit besonderer Vorliebe.

Von den nur 10 bis 12, höchstens 15 Zentimeter langen Schwarzgrundeln, die in allen europäischen Meeren vorkommen, wird die große und wohlschmeckende Leber geschätzt, das Fleisch soll aber, trotzdem es von den Venetianern gegessen wird, eigentlich nur als Köder geeignet sein. Die Goldgrundel, 30 bis 35 Zentimeter lang, kommt im Mittelländischen Meer, dann an den englischen und norwegischen Küsten vor, ihr Fleisch ist weiß und sehr wohlschmeckend.

Der den Froschfischen angehörende Brummer im Indischen Ozean besitzt ein fettes und wohlschmeckendes Fleisch, aber die Leber soll giftig sein.

In die achtzehnte Familie der Stachelflosser, Sippe der Schleimfische, gehört der Seewolf, ein Fisch von 1 bis 2 Meter Länge mit sehr langer Rückenflosse und fürchterlichem Gebiß, der im nördlichen Schottland, an den deutschen, dänischen und norwegischen Küsten sich findet, um Island, an den Küsten Grönlands und Lapplands allgemein ist; von den Nordländern wird das Fleisch nach dem Enthäuten gekocht und soll der unangenehme Geruch hierbei ziemlich verschwinden; aus der Haut bereitet man Beutel oder Fischleim.

Der im Mittelmeer an felsigen Küsten nie fehlende Seeschmetterling, bis 15 Zentimeter lang, kommt im Atlantischen Ozean, an den englischen Küsten nur dann und wann in größeren Mengen vor, sein weiches schwammiges Fleisch hat wenig Geschmack und wird nur von den ärmeren Küstenbewohnern und in Ermanglung anderer Fische gegessen. Unter den Schleimfischen, denen auch die bereits genannten angehören, sind noch zu nennen der Schan oder die Schleimlerche, nur 15 Zentimeter lang, die Schwert- oder Klingenfische (Butterfische mit 20 bis 25 Zentimeter Länge), dem Eismeer, der Nordsee und Teilen des Atlantischen Ozeans angehörend, seiner Kleinheit wegen den Fang nicht lohnend, die Kalmutter, auch Kalmöve, den Gebärfischen angehörend, von 20 bis 40 Zentimeter Länge. Für den Fang bedeutungslos, wenn schon ihr Fleisch als schmachhaft bezeichnet wird, die Knochen nehmen beim Kochen des Fisches eine grüne Färbung an, und nennt man denselben daher auch Grünknochen. Der nächsten Sippe gehört der Ölfisch an, der bis 30 Zentimeter lang werdend, einzig den Baikalsee bewohnt und der von den Einheimischen zur Ölgewinnung benutzt wird. Von der Insel Mauritius an bis nach Djedda an der Ostküste des Roten Meeres kommt der Nashornfisch, 24 bis 60 Zentimeter lang, vor, wird mit Zugnetzen gefangen, bildet aber nur eine wenig geschätzte Nahrung der unteren Volksklassen.

Ahrenfische kennt man etwa 41 Arten, unter denen der den Alten als *Athernia* schon bekannte Vertreter, mit bis 15 Zentimeter Länge, eigentümlich durchscheinend, in erster Linie wegen ihres massenhaften Austretens im Atlantischen Ozean, im Mittelländischen, Kaspiischen und Schwarzen Meer und dann ihrer Wichtigkeit als Nahrungsmittel zu erwähnen ist. Das Fleisch des in den Tiefen des Mittelmeeres lebenden Alet soll giftig oder mindestens unzutraglich sein. Die Meeräsche, *Ramado* der Italiener, 40 bis 50 Zentimeter lang, im Mittelmeer und im Atlantischen Ozean, auch in der Ost- und Nordsee zeitweilig zum Fang kommend, liefert ein zartes,

fettes und schmachhaftes Fleisch, die Eierstöcke werden gesammelt, gepreßt und gesalzen, um als beliebte Speise zu dienen.

Schlundkiefer.

Die dieser Ordnung angehörnden Tiere sind eine nur geringe Anzahl einer Familie, der Lippfische, die gleich ausgezeichnet durch Gestalt, Beschuppung und Farbenpracht doch etwa 400 Arten zählen; der Streifenlippfisch, dessen Heimat das Mittelmeer, von wo er sich durch den Atlantischen Ozean bis an die Küsten Großbritanniens und Norwegens verbreitet, wird bis 30 Zentimeter lang, 1 Kilogramm schwer, dient hauptsächlich als Köderfisch, da das Fleisch nur gering bewertet wird. Zu der gleichen Ordnung gehören noch die Zahnkiemer (Goldmaid), Junkerfische (Meerjunker) und Papageifische (Seepapagei) der Meere der heißen Zone, die aber nur geringe Bedeutung haben.

Weichfloßler.

Diese Ordnung der Fische ist von ganz besonderer Bedeutung, denn, sowenig Familien dieselbe auch in sich schließt und so gering die Arten der einzelnen Familien, so außerordentlich wichtig sind sie für die Ernährung des Menschen; sie sind es, die die Fischmärkte (nach Brehms Tierleben) mit den besten und wohlchmeckendsten Seefischen versehen, zu deren Fang tausende von Fahrzeugen ausgerüstet in See gehen und viele Arbeitskräfte beschäftigen und ernähren. In erster Linie sind wegen des enormen Vorkommens Kabeljau und Schellfisch zu nennen, die im wahrsten Sinne des Wortes Volksnahrungsmittel bilden, ihnen reihen sich dann die Flachfische (Seitenschwimmer) an, die unter den Namen Butten, Schollen ebenfalls sehr häufig auf die Märkte kommen und sehr geschätzt sind. Der Kabeljau, Bacalo der Spanier, Babelau der Holländer, Norweger und Dänen (bei diesen auch Torst) Cabillaud der Franzosen, Cod der Engländer und Baccalare der Italiener, ist im Atlantischen Ozean von 40°

nördl. Br. an ebenso im Eismeer bis zum 70° nördl. Br. heimisch, dagegen aber nicht im Mittelmeer zu finden und zieht nur selten bis in die Breite Südspaniens. In der Ostsee wird er durch eine Abart, den Dorsch, ersetzt. Man schätzt die jährlich gefangenen Fische auf 400 bis 600 Millionen Stück. Seine Länge erreicht 1 bis 1½ Meter, sein Gewicht bis 40 Kilogramm. Die Fische werden teils frisch verbraucht oder versendet, teils gesalzen und getrocknet (Stockfisch, Klippfisch), teils gesalzen in Fässer verpackt (Laberdan), die Köpfe in Norwegen als Viehfutter benutzt, die Lebern zu Tran verarbeitet. Ihm nahe steht der Schellfisch der Nordsee, teilweise auch der Ostsee, dessen Länge 51 bis 61 Zentimeter, dessen Gewicht bis 8 Kilogramm steigt; sein Fleisch ist weiß, derb, schmackhaft und leicht verdaulich und wird dem des Kabeljau vorgezogen. Der Zwergdorsch findet sich an der britischen, holländischen und norwegischen Küste, ist im Mittelländischen Meer sehr allgemein, aber nur 15 bis 18 Zentimeter lang und 200 Gramm und darüber schwer; sein Fleisch wird, trotzdem es wohlgeschmeckend ist, meist nur als Köder benutzt. Zu erwähnen ist dann noch der Wittling oder Weißling, 30 bis 40 Zentimeter lang, bis zu 3 Kilogramm schwer in den westeuropäischen Meeren, der Nord- und Ostsee, ferner der Köhler, dessen Fleisch hinter dem der anderen Schellfische zurücksteht. Unter den Meerhechten ist der Kummel einer der allgemeinsten und wichtigsten Fische des Mittelmeeres, der auch im Atlantischen Ozean längs der europäischen Küsten vorkommt; bei 120 Zentimeter Länge wird er bis 16 Kilogramm schwer, zumeist zu Stock- und Klippfisch zubereitet und selten frisch gegessen. Die Sippe der Quappen repräsentiert der Leng, Lengfisch, der bei 1 bis 2 Meter Länge mit bis 25 Kilogramm Gewicht ein Bewohner des Eismeer, der Nord- und Ostsee, für die Bewohner der Schottlands- und Orkneyinseln, Islands und Norwegens von größter Bedeutung ist; er wird entweder frisch genossen, zu Stockfisch, Klippfisch und Laberdan zubereitet, aus der Leber Tran gewonnen. Erwähnenswert ist dann noch der Lub als Vertreter der Lorschfische, bis 60 Zentimeter lang werdend,

zwischen dem 60. und 73.^o nördl. Br. heimisch, aber häufig nach Süden wandernd; sein festes Fleisch wird frisch gegessen oder getrocknet.

In die nächste Familie, die der Flachfische zählen etwa 180 verschiedene Arten, die alle dadurch gekennzeichnet sind, daß ihr Leib stark zusammengedrückt, der Kopf derart verdreht ist, daß beide Augen einmal auf der rechten, einmal auf der linken Seite liegen; ihre Unterschiede liegen im Leibesbau, in der Beschuppung und in der Färbung. Es zählen hierher der Heilbutt, Heilig- oder Heiligenbutt, Riesenscholle und Pferdezungel genannt, 1½ bis 2 Meter lang bei 100 bis 200 Kilogramm Gewicht, im Eismeer heimisch, aber an den britischen und dänischen Küsten regelmäßig zu finden, der Steinbutt oder Turbot, bei 1 Meter Länge bis 35 Kilogramm schwer in der Nord- und Ostsee und im Mittelländischen Meer, der Glatthead, Viereck, Brill und Kleist genannt, in der Nord- und Ostsee, dem Atlantischen Ozean und im Mittelmeer, ausnahmsweise 4 Kilogramm erreichend. Die der Sippe der Schollen angehörenden Fische sind den vorgenannten ähnlich und unter ihnen steht der Goldbutt, auch Glatthead und Meerescholle genannt, in erster Linie. Er erreicht bis 60 Zentimeter Länge und bis 7 Kilogramm Gewicht, ist in einem großen Teil des Atlantischen Ozeans, der Nord- und Ostsee und im Mittelmeer verbreitet. Ebendasselbst findet sich auch der Flunder, Butt, Elbhead und Raufthead genannt, bis 30 Zentimeter lang und ausnahmsweise wenig mehr als 3 Kilogramm wiegend, während die Kliesche, 25 bis 30 Zentimeter lang und 2 bis 3 Kilogramm wiegend, die dänischen, schwedischen, norwegischen, britischen und isländischen Gewässer bewohnt.

Ein außerordentlich wertvolles Fleisch liefern die Zungen oder Sohlen, die vom Mittelländischen Meere bis zum Eismeer an keiner Küste des westlichen Europas fehlen, in der Nordsee häufig, in der Ostsee aber nicht weiter als bis Kiel vorkommen. In den indischen und chinesischen Gewässern findet sich die farbenprächtige Zebraunge. Der Fang der Flachfische geschieht entweder durch

Niedertreten während der Ebbe mit den Füßen, mit Schleppnetzen, Grundleinen oder mit der Gabel (Stechen).

In die Ordnung der Weichfloßer gehören auch die Edelfische, von denen eine ziemliche Anzahl sich durch einen von der Schwimmblase ausmündenden Luftgang von den anderen unterscheidet.

Der Lachs, der edelste aller Fische, ist als im Eismeer und den nördlichen Theilen des Atlantischen Ozeans, einschließlich Nord- und Ostsee, beheimatet anzusehen, hält sich aber mehr in süßen Gewässern als im Meer auf und findet sich in allen in das Meer mündenden Flüssen und deren Nebengewässern; seine Wanderungen sind Lebensbedingungen, das Meer ernährt ihn, die süßen Gewässer ermöglichen seine Vermehrung. Die Länge der Lachse wird bis $1\frac{1}{2}$ Meter bei 45 Kilogramm Gewicht angegeben. Ein Lachs mit 1 Meter Länge, bei 15 bis 16 Kilogramm Gewicht, wird schon als sehr groß in der Jetztzeit angesehen. Bei der Wanderung nach dem Laichen in das Heimatelement, das Meer, verändert sich die rosenrote Färbung des Fleisches — der Fisch nimmt angeblich während seines Aufenthaltes im Süßwasser keine Nahrung auf — in ein schmutziges Weiß und dieses ist für den Feinschmecker ungenießbar. Ein naher Verwandter, die Lachsforelle, besser Meerforelle, ist für die See dasselbe, was die Seeforelle für die großen Binnengewässer; sie wird bis zu 1 Meter lang, bis 15 Kilogramm schwer und bewohnt die Ostsee, den nördlichen Atlantischen Ozean einschließlich der Meerengen und Kanäle um Großbritannien, die Nordsee und das Eismeer bis zum Weißen Meer, gelangt an die deutschen, skandinavischen, englischen, schottischen, irischen, lappischen und russischen Gestade und ist ihr Fleisch eigentlich vorzüglicher als das des Lachses, wenn es auch im allgemeinen nicht dafür gilt.

Ein Vertreter der Stinklachse ist der Stint oder Spierling, 13 bis 30 Zentimeter lang, der am häufigsten in der Nord- und Ostsee zu finden ist, aber auch die Haffe und größere Süßwasserseen bewohnt. Sie werden mitunter in solchen Massen gefangen, daß sie, obwohl sonst ein

gutes Nahrungsmittel abgebend, lediglich als Dünger verwendet werden können. Der Kapelan, ein Fisch mit bis 18 Zentimeter Länge, der zwischen dem 74.^o und 75.^o nördl. Br. lebt, an der Bank von Newfoundland aber in enormen Mengen zur Laichzeit erscheint und Züge von fünfzig englischen Meilen Länge und Breite bildet, ist eigentlich nur als Köder verwendet, wird aber in Grönland frisch und getrocknet gegessen. Zu den in der Ost- und Nordsee lebenden und von hier aus während der Laichzeit regelmäßig in die Haffe und Flüsse einwandernden Fische gehört der Schnepel, Snepel, Schnesen, Maifisch, Schmalzfeder oder Düttelmann, 40 bis 60 Zentimeter lang, $\frac{3}{4}$ bis 1 Kilogramm schwer, der für Norddeutschland wichtig ist.

Im Mittelländischen Meer ist der Hornhecht, Grünknochen oder Geepen allgemein, kommt in der Ost- und Nordsee, in den britischen Gewässern vor und ist durch eine hornartige Verlängerung des Kiefers ausgezeichnet; sein Gewicht beträgt bei etwa 1 Meter Länge selten mehr als 1 Kilogramm und sein Fleisch wird gegessen oder als Köder benutzt. Makrelenhechte (Echsenhechte) kommen im Atlantischen Ozean und im Mittelmeer vor, zeichnen sich durch fettes Fleisch aus und werden auf der Insel Lissa auch eingesalzen.

Erwähnenswert sind auch die Hochflugfische, fliegende Häringe (Schwalbenfisch), welche die zwischen den Wendekreisen oder doch in dem gemäßigten Gürtel gelegenen Meere, insbesondere die Weltmeere in unermesslichen Mengen bevölkern; sie dienen hauptsächlich als Köderfische für Boniten und Goldmakrelen, doch ist das Fleisch an der Küste Mittel- und Südamerikas als Nahrungsmittel geschätzt.

Ein der Karpfenfamilie angehörender Fisch, eine Brachsenart, Zärthe, Ruß, Blau- oder Meernase, Näsling, Sündl, gehört dem Norden an, steigt vom Meer in Flüsse und brackige Gewässer und wird namentlich in den in das Schwarze Meer mündenden Flüssen Rußlands in unschätzbaren Mengen gefangen, eingesalzen, getrocknet und in ganzen Ladungen nach dem Inneren ge-

führt. Ein ähnlicher Fisch, dessen Schuppen zur Herstellung falscher Perlen dienen, ist die Sapa, der grätenreich, als Nahrungsmittel nur geringe Bedeutung hat. Für die Plöße, auch Bleier, Schwalen, Schwal und Rothaltel genannt, gelten dieselben Ausführungen wie für die Zärthe; ihr Fleisch ist nirgends geschätzt (sie ist in der Ostsee sehr häufig), wird aber frisch oder gedörrt gegessen und dient auch als Fisch- und Schweinesutter.

Über den Hering, zu dessen Familie auch Sprotte, Maifisch, Finte, Pilchard und die Sardelle gehören, sagt Brehm sehr treffend: „Ohne den Stockfisch kann man leben“; von den Schollen und den meisten anderen Seefischen haben meist nur die Küstenbewohner Genuß und Gewinn; die Fische des süßen Wassers gehören zu den seltenen Gerichten auf dem Tisch des Binnenländers, der Hering und seine Verwandten aber bringen den Segen der Ernte des Meeres bis in die entlegenste Hütte. Wenn irgend ein Fisch es verdient, Speisefisch der Armen genannt zu werden, so ist es dieser, welcher auch dem dürstigsten noch käuflich, in gar vielen Häusern die Stelle des Fleisches vertreten muß. Es gibt keinen, welcher uns unentbehrlicher wäre als er.

Der Hering, dessen Familie über zweihundert Arten zählt, der höchstens 30 Zentimeter lang wird, ist im nördlichen Teil des Atlantischen Ozeans, einschließlich der Nord- und Ostsee und des Eismeeres heimisch, seine Scharen, wie sie auftauchen aus den Tiefen, um zu laichen, sind unermesslich; Schilling sagt: „Fischer, welche ich zum Fange begleitete, zeigten mir in der starken Dämmerung Büge von meilenweiter Länge und Breite, nicht etwa auf der Meeresfläche, sondern am Widerschein der durch sie erhellten Luft.“ Sie ziehen dann so gedrängt, daß die Boote, welche dazwischen kommen, in Gefahr geraten; mit Schaufeln kann man sie unmittelbar ins Fahrzeug werfen und ein langes Ruder, welches in diese lebende Masse gestoßen wird, bleibt aufrecht stehen. Der Fang wird das ganze Jahr hindurch auf Heringe, Pilchards und Sprotten betrieben, die eigentliche Fangzeit für den Hering aber ist während des Herbstes, vom August bis Oktober. Je nach der Zeit des Fanges

und des Ortes werden die Qualitäten der Heringe verschieden gut erachtet; die ersten kommen als Matjes- oder Jungfernheringe in den Handel, im übrigen werden sie sowohl — wenigstens in der Nähe der Fangorte und wo es die Verkehrsverhältnisse erlauben, auch weiter ins Land hinein — frisch gegessen, aber hauptsächlich eingesalzen, geräuchert, mariniert, in neuester Zeit auch gebraten und mariniert, gesulzt, in die ganze Welt versendet. Die jährlich gefangenen Heringe lassen sich mit Bestimmtheit nicht ermitteln, man wird aber ihre Zahl mit über 10.000 Millionen nicht zu hoch veranschlagen. Der Fischfang selbst ist sehr vom Zufalle abhängig — in einem Jahre werden kaum die aufgewendeten Kosten herausgebracht, im anderen Jahr resultiert ein reicher Nutzen.

Als ein naher Verwandter des Heringes gilt die Sprotte oder der Breitling, bis zu 15 Zentimeter lang, einer der wichtigsten Fische der Nord- und Ostsee, es werden viele tausende von Tonnen alljährlich, bei Eckernförde allein 16 Millionen Stück gefangen und geräuchert oder, wie in Norwegen, eingemacht und als Anchovis in Handel gebracht. Verwandte Arten sind auch der Maifisch, bis 60 Zentimeter lang und $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Kilogramm schwer und die kleinere, bis höchstens 45 Zentimeter messende und 1 Kilogramm schwere Finte, welche alle beide die die europäischen Küsten umspülenden Meere bewohnen.

Ein sehr wichtiges Glied der Heringsfamilie ist für die südenspanischen, französischen und nordspanischen Küsten bis an die Meerenge von Gibraltar hin, die Küste von Cornwall, die Pilcharde oder Sardine, 18 bis 25 Zentimeter lang; sie erscheint oft in solchen Massen, daß man schon mit einem Zug 25 Millionen derselben gefangen hat. Sie werden eingesalzen, die größten Mengen jedoch nach leichtem Einlegen in Salzwasser in Öl gekocht und in Blechbüchsen eingelegt und verlötet.

Das letzte Mitglied der Familie ist die Sardelle oder Anchovis, bis höchstens 15 Zentimeter lang, deren Heimat das Mittelmeer ist, von dem aus sie längs der europäischen Küsten des Atlantischen Ozeans bis in den

nördlicheren Teil der Nordsee, auch in die Ostsee gelangt. Wie die Pilcharde tritt auch die Sardelle im Mittelmeer und an den französischen Küsten des Atlantischen Ozeans in ungeheuren Massen auf und werden in einem Jahre bis zu 320.000 Stück auf einmal aus dem Meere gewonnen. Beköpft und eingesalzen, in neuester Zeit auch von der Haut befreit, sind sie als Sardellen, mit Köpfen und eingebeizt als Anchovis im Handel.

Der Seeaal zählt als letzte Familie der Edelfische; er erreicht eine Länge von mehr als 3 Meter und wird bis zu 150 Kilogramm schwer, kommt in der Nord- und Ostsee, aber auch in anderen Meeren vor; sein Fleisch ist wohl nicht besonders geschätzt, bildet aber doch ein billiges Nahrungsmittel für die breiten Volksschichten. Verwandt diesem Meeresbewohner ist die Muräne (Muraal), die sich bei den alten Römern großer Beliebtheit erfreute, im Mittelmeere, im südlichen Atlantischen Ozean und zuweilen an der großbritannischen Küste vorkommt, an Länge $1\frac{1}{2}$ Meter, an Gewicht bis 6 Kilogramm erreicht.

Saftkiemer.

Von der Ordnung der Saftkiemer ist nur der Mondfisch, Meermond, Sonnensfisch oder schwimmender Kopf, ein im Mittelmeer am häufigsten beobachteter, in allen Meeren der gemäßigten und heißen Zone lebender Fisch, zu nennen, der bis 170 Zentimeter Länge und manchmal mehr als 200 Kilogramm an Gewicht erreicht; sein Fleisch, das nach dem Kochen wie dicker Kleister aussieht, soll sich zum Leimen verwenden lassen, die Leber soll genießbar sein.

Der Ordnung der Knorpelstöre angehörende Fische sind alle als Meerestiere zu bezeichnen; sie steigen aber in die Flüsse auf und werden vielfach in diesen gefangen. Die Heimat des Störs ist der Atlantische Ozean, das Mittelmeer, die Nord- und Ostsee, von denen aus der gewöhnlich 2 Meter, ausnahmsweise bis 6 Meter lange Fisch in den Rhein, die Weser, die Elbe, in die Oder und Weichsel gelangt und dort gefangen wird. Im Schwarzen

Meere ist der Sterlet, Sterlud, Störl, Stierl, selten mehr als 1 Meter lang und höchstens 12 Kilogramm schwer, heimisch, steigt von da in die einmündenden Flüsse und wird in diesen, ebenso wie auch der Scherg, Schirkel, Schörgel, Spiznase und Steinhäusen, in Rußland Sewrjuga genannt, bis 2 Meter lang bei 25 Kilogramm Gewicht, gefangen. Der wichtigste, ausschließlich im Schwarzen und Kaspiſchen Meere unter den eben angeführten Verhältnissen lebende Fisch der Sippe ist der Häusen, der bis 8 Meter Länge und eine Schwere von 1600 Kilogramm erreichen soll, dessen Fleisch sehr wohlschmeckend ist und dessen Eier Kaviar liefern; der Ertrag wird auf mehr als 5 Millionen Rubel jährlich angegeben. Nach Kohl liegen die größten Fischereien des Pontus im Bereiche des russischen Gebietes an den Mündungen der bedeutenden Ströme Dniſtr, Dnjpr, Donau und in den Meerengen von Jenikale oder Kassa, den großen Einbruchstellen, vor denen sich jene Fische häufen, die süßen und salzigen Wassers bedürfen. Dort sind allenthalben Fischereien entstanden mit dem nötigen Zubehör an primitiven Wohnstätten und Arbeitsplätzen, es jammeln sich zur Zeit des Nahens der Fische die Arbeiter und wenn vom Auszuge der Beobachter dieses verkündet, beginnt der Fang.

Im Winter werden in den Flüssen die Störe, die Winterschlaf mit in den Schlamm eingebohrten Köpfen und aufgerichteten Schwänzen halten, nach dem Einschlagen der Eisdecke, durch das die Tiere aufgeschreckt werden, mit an langen Stangen befestigten eisernen Haken auf ihrer Flucht harpuniert und an die Oberfläche gezogen.

Die Spöke, auch Königsfisch, Seerratte genannt, den Seedracen angehörend, ist ein Fisch bis 1½ Meter lang, von eigentümlicher Schönheit, der in Nordischen Meeren, aber auch im Mittelländischen Meer vorkommt, dessen Fleisch zähe und ungenießbar erachtet wird, dessen Eier aber als Leckerbissen angesehen werden.

Als letzte Ordnung der Fische haben wir noch die Rundmäuler zu behandeln, welcher die zwölf bisher bestimmte Arten zählende, über alle Meere der Erde ver-

breitete Familie der Neunaugen, Meerpricke, Lamprete, See-Lamprete, großes Neunauge angehört. Der aalartige Fisch wird bis 1 Meter lang, erreicht ein Gewicht von 3 Kilogramm und bildet, ebenso wie auch die Sand- oder Zwergpricke, kleines Neunauge, die in die Süßwässer aufsteigt und sich in den kleinsten Nebenbächen findet, ein geschätztes Nahrungsmittel.

Das Adriatische Meer liefert, wenn es auch gerade nicht als besonders fischreich gilt, doch eine große Menge der verschiedensten Fische, Schalthiere und Mollusken; als besonders geschätzt gelten nach Krusch:

Wolfsbarsch (Branzino), rote Meerbarbe (Barbon), gestreifte Meerbarbe (Tria), große Rotbrasse (Pagaro), Marmorbrasse (Marmora), Zahnbrasse (Dental), gemeine Makrele (Scombro), Lotosenfisch (Fanfano), Sonnenfisch (Sanpiero), Gabelmakrele (Lissa oder Lizza), Schwertfisch (Pesce spada), gemeine Meeräsche (Volpina), großlippige Meeräsche (Bosega), gemeiner Ahrenfisch (Anguella oder Angudella), Anchovi (Sardon), Sardelle (Sardella), Stein- oder Dornbutte (Rombo), Seezunge oder Zungenscholle (Sfoglia), gemeiner Meer- oder Sandaal (Grongo), gemeine Muräne (Murena), gemeiner Stör (Storion). — Gemeiner Hummer (Astice), Languste (Aragosta), norwegischer oder Buchstabenkrebs (Scampo), großer Spinnenkrebs (Granzo m., Granzeola f.), Auster (Ostrica), eßbare Miesmuschel (Pedocchio), Steindattel (Dattolo di mare), Jakobs- oder Pilgermuschel (Cappa santa), kleiner Tintenfisch Sepolina), gemeiner Kalmar (Calamario). Neben diesen Tieren sind als minder wichtig zu nennen:

Schriftbarsch (Perega), Sägebarsch (Canisi dalmata), großer Sägebarsch (Cerna), Beutelbarsch (Saechette), Brackfisch (Scarpna de sasso), gemeines Petermännchen (Raguo), gemeiner Sternseher (Bocca in cao), gemeiner Pfeilhecht (Luzzo), Seeschwalbe (Luzerno), Meerleyer (Anzoletto), kleiner Drachentopf (Scarpna bruna), großer Drachentopf (Scarpna rossa), Bartumber (Corbel), schwarzer Schattenfisch (Ombrella), braune Brasse (Cantara), Gelbstriemen (Bobba), Brandbrasse (Occiada), Goldstriemen (Salpa),

gemeine Geißbrasse (Sparo), kleine Geißbrasse (Sparetto), schwarzgebänderte Brasse (Spizzo), rote Goldbrasse (Ribon), Laxierfisch (Menola schiava), Schnauzenbrasse (Marida), mittelländische Makrele (Lanzardo), Thunfisch (Ton oder Tonnina), Bonitfisch (Palamida), gemeiner Deck- oder Pampelfisch (Figo), gemeiner Bramen oder Seebrasse (Cataluzzo), gemeiner Stöcker (Suro), gemeiner Bandfisch (Pesce spada), Senjensfisch (Spada argentina), großköpfige Meeräsche (Caostelo), Goldmeeräsche (Lotregan), (Springmeeräsche (Verzelata), kleiner Ahrenfisch (Geral oder Gerao), Schleimfisch (Strega), Seeschmetterling (Strega), schwarze Meergrundel (Guatto di sasso), große Meergrundel (Guatto giallo), blaue Meergrundel (Guotto di fango), gemeiner Froschfisch oder Froschteufel (Rospo), bunter Lippfisch (Liba), Regenbogenfisch oder Meerjunker (Donzella), Schnepfenfisch (Gallinazza), gemeiner Silberfisch (Argentin), gemeiner Hornhecht oder Grünknochen (Angusigolo), Papalinenjardelle oder Melet (Papalina), Finte oder Alse, auch Maifisch und Mutterhering (Ceppa), Mittelmeer- oder südlicher Dorsch (Molo), Zwergdorsch (Mormoro), Hechtorsch (Merluzzo), Mittelmeertrüsche (Sorzo), Blattbutte (Sfaso), einfloßige Butte oder Lammzunge (Passera), gemeiner Flußaal (Bisato), Bartmännchen (Galiotto), gemeiner Hai (Can), gemeiner Glatthai (Can bianco), Grauhai (Gatton bruno), Nasenhai (Cagnizza nasata), gemeiner Hammerhai (Pesce martello), Fuchshai (Volpe), gemeiner Blauhais (Cagna), großer Hundshai (Can da denti), kleiner Hundshai (Gatta da fango), Katzenhai (Gatta d'aspreo), gemeiner Hundshai (Asial), gemeiner Engelhai oder Meerengel (Squaena), Riesenhai (Cagnizza vera); gemeiner oder marmorierter Bitterroche (Tremolo), Bierauge (Quattrocci), Nagelroche (Rasa), spitznasiger Roche (Barosa), großschnauziger Roche (Moro), gemeiner Stechroche (Matan), Adlerroche (Colombo). Gemeiner Goger oder Heuschreckenkrebs (Canocchia), gemeine Strandkrabbe (Granze m., Masanetta f.), gemeiner Tauschekrebs (Granziporo), gemeiner Granatkrebs (Gamberetto), italienischer Granatkrebs (Saletto), gemeine Garnele (Schila). — Arche Noah (Mussolo), milchweiße Trog-

muschel (Boberon de marina), strahlige Gießmuschel (Biberazzo), Herzmuschel (Cappa tonda), gemeine Messerscheide (Cappa lunga), warzige Venusmuschel (Capparozzolo), gemeine Pfeffermuschel (Locce), gemeine Klappermuschel (Gaidero), glatte Kammuschel (Canestrello), Raspelmuschel (Scorbolo di mare), veränderliche Samtmuschel (Piè d'asino), Steck- oder Schinkenmuschel (Astura); Schlitzschncke (Pantalena), Seeohr (Occhio San Pietro), Edmund (Caragolo), runzeliger Rundermund (Occhio di St. Lucia), Brandhorn (Garusa). Gemeiner Tintenfisch (Seppa), Bisamspurte (Folpo), große Spurte (Folpo todoro); Seeigel (Riccio di mare), von dem der Eierstock bei den alten Römern mit Vorliebe genossen wurde, jetzt aber wenig Beachtung findet.

Die verschiedenen Arten des Fischfanges und die benutzten Geräte.

Nach dieser kurzen Beschreibung der Fische soll in den folgenden Blättern die Art des Fanges, also die Gewinnung dieser Meeresprodukte geschildert werden, wobei natürlich alle Einzelheiten, die eigentlich in den Bereich der Naturgeschichte gehören, vermieden sind und ein Hauptwert auf die verwendeten Geräte gelegt ist.

Solange Menschen an oder in der Nähe der Meeresküsten wohnen, haben sie gesucht, sich die Lebewesen aus dem Meere für ihren Lebensunterhalt zu beschaffen; Angeln aus spitzen Knochen oder selbst Fischgräten, Stechgabeln und Wurfspeere aus hartem Holz, mit Feuersteinmessern zubearbeitet oder mit Feuersteinspitzen versehen, waren wohl die ersten Geräte, die dem Fischfang dienen mußten, soweit man es nicht vorzog, die nach dem Ablauf der Flut auf dem Strande zurückbleibenden Tiere einfach aufzulesen, wie dies ja auch heute noch geschieht; später hat man dann Geflechte aus Schilf, entlaubten Zweigen, wohl auch aus

den Sehnen von Tieren gefertigt, bis man endlich zu dem aus Schnüren hergestellten Flechtwerk, den Netzen, gelangte; diese Netze wurden immer mehr vervollkommenet und bilden in ihren größten Formen auch das einzige Mittel zum Massenfang, wie ihn die jetzige Versorgung der Bevölkerung in Menge allein liefern kann.

Jene Meeresteile, in denen Fische in reichlicheren Mengen vorkommen, so daß sich die Ausrüstung von Booten, Segelfahrzeugen und eigenen Fischdampfern und auch der Fang selbst verlohnt, bezeichnet man als Fischgründe oder Fischereigebiete und ist namentlich zur Laichzeit, wo die Fische am fettesten sind, das Vorkommen der Fische ein massenhaftes. Es würde zu weit führen, alle Fischgründe hier mit in die Behandlung zu ziehen und sollen nur jene Gebiete der Nordsee und des Adriatischen Meeres hier besprochen werden. Nach Duge (Dampfhochseefischerei) erstreckt sich das Arbeitsfeld in der Nordsee auf eine im ganzen 547.623 Quadratkilometer sich ausdehnende Wasserfläche, natürlich soweit die Grundbeschaffenheit die Arbeit gestattet, auch Skagerack und Kattegatt werden seit einigen Jahren eifrig besischt und ebenso die Gewässer in der Nähe von Island behufs Fischerei befahren. In der Nordsee ist durch internationalen Vertrag eine Zone von drei Seemeilen breit, von der Niedrigwassergrenze der Küsten ab gerechnet, für Fischer fremder Nationalität verboten, der ganze übrige Teil des weiten Meeres ist für Schiffe aller Nationalitäten, jeder kann fischen wie und wo er will. Gewisse Fangmethoden (von diesen wird noch die Rede sein), wie z. B. die mit dem Grundschleppnetz, werden aber durch große Meerestiefen, durch die felsige Beschaffenheit des Meeresbodens unausführbar, so daß hierdurch eine weitere Beschränkung Platz greift. Daher kommt es auch, daß die ganze Nordsee etwa nur zu zwei Drittel, das Skagerack kaum zur Hälfte und die Gewässer um die Insel Island nur in ganz geringer Entfernung von der Territorialgrenze besischt werden können. Immerhin aber bleiben für diese Fischerei noch so ausgedehnte und in ihrer Lage so verschiedenartige Gründe, daß die genaue Kenntnis

derselben die schwierigste Aufgabe für den Führer eines Fischdampfers ist. An der Hand zuverlässiger Karten müssen Wassertiefen, Bodenbeschaffenheit (des Grundes), Stromverhältnisse und Ausdehnung der befischbaren Bodenflächen sehr eingehend studiert worden sein, um das wertvolle Fischereigerät nicht Gefahren auszusetzen. Sehr verschieden ist die Ausdehnung der den Fischdampfern zugänglichen Gründe und gibt es solche, auf denen man mit dem hinabgelassenen Netz 6- bis 7stündige Fahrten in einer Richtung machen, während in anderen man kaum $\frac{1}{2}$ Stunde vorwärtsfahren kann. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß die nordischen Fischdampfer im Sommer den südöstlichen Teil der Nordsee aufsuchen und im Winter bis in den Frühling hinein den nördlichsten Teil ausbeuten. Das Skagerack wird fast während des ganzen Jahres, die Gewässer bei Island dagegen nur während der ruhigeren Jahreszeit befischt. In der Nordsee erstrecken sich die Fahrten deutscher Schiffe (Fischdampfer) behufs Befischung selten westlich von dem dritten Längengrade und ihr hauptsächlichstes Fischgebiet ist die östliche Hälfte dieses Meeres. Der Übergang der Fischdampfer von einem Fischgrund auf den anderen ist von Wetterverhältnissen und mannigfachen anderen Bedingungen abhängig und geschieht daher bald zu früherer, bald zu späterer Zeit. Wenn auch die Hauptwege der Fischdampfer mit Ausnahme jener Zeiten, in denen Fische auf ihren Wanderungen begriffen sind und dieselben gesucht werden müssen, gewöhnlich gleichzeitig in einer der genannten Regionen tätig sind, so befinden sich wohl einzelne Dampfer während des ganzen Jahres auf den Fischgründen. Neben den technischen Kenntnissen des Schiffsführers, der Kenntnis der Lage und Beschaffenheit der Fischgründe, die durch Karten bereits wertvolle Unterstützung erfahren haben, ist es auch eine seiner Obliegenheiten, mit einiger Bestimmtheit zu wissen, welche Arten von Fischen gerade sich in diesem und jenem Gebiete aufhalten. Die Bevölkerung der Fischgründe ist in jeder Jahreszeit, ja selbst in jedem Monate verändert, doch sind die auftretenden Erscheinungen bis auf mehrere immer wiederkehrende Regelmäßigkeiten doch von-

einander so abweichend, daß man mitunter den gesuchten Fischbestand nicht findet. Auch hier spielen Zufälle bei besonders reichen Fängen eine große Rolle. Die Umgebung von Island zeichnet sich durch besonderen Fischreichtum aus — ein 1893 nach den Lofoten gesendeter Dampfer kehrte aber ohne namhafte Beute zurück, obwohl auch damals zeitweiliger Fischreichtum der dortigen Gewässer nachgewiesen wurde. Für eine weitere Befischung wurden seitens deutscher Fischdampfer die Bäreninseln und die Küsten von Grönland ausersuchen.

Die Adria ist, als Fischereigebiet betrachtet (Kriisch, Die Fischerei im Adriatischen Meer), der am tiefsten nach Norden einschneidende Busen des Mittelländischen Meeres; die Längenausdehnung beträgt 421, die Breite durchschnittlich 97, im Maximum 124 Seemeilen und die Fläche wird mit 132.735 Quadratkilometer berechnet, beträgt also etwa ein Viertel des Gebietes der Nordsee. Die Küsten sind auf der Ostseite zumeist felsig, steil abfallend, das Meer oft tief einschneidend — dieselben lassen sich mit den Schärenküsten Norwegens am besten noch vergleichen; die Westküste, die Halbinsel Italien dagegen ist flacher und weitete sich oft zu Lagunen aus. Die Grundbeschaffenheit des nördlichen Teiles der Adria zeigt auf offener See fast überall Sand, meistens mit Muschelfragmenten und zuweilen auch mit Korallen untermischtem Quarzsand. Ein üppiges niederes Tierleben entfaltet sich in diesen Tiefen. Längs der Küste ist entweder Schlamm oder Felsengrund; in den norddalmatinischen Kanälen findet sich beinahe durchgehends Schlammgrund verschiedener Färbung. Im äußeren Quarnero liegt weicher, dunkelgrauer Schlamm und teilweise Sand, im Quarnerolo dagegen dunkelgelber Ton und harter, roter, auch schwarzer Letten. Im Canale di Mezzo finden wir grobkörnigen Sand mit größeren Muschelstücken. An der italienischen Seite ist die Küste mit einem breiten Schlammgürtel umrandet und findet sich im offenen Meere nicht selten neben Quarzsand und Marmor auch Magneteisenstein am Grunde. Im Südbecken und in dem Quertale des Nordbeckens herrscht wieder

gelber, weicher Schlamm vor. Im Süden ist das Tierleben anscheinend geringer entwickelt, als dies in den seichteren nördlichen Teilen des Meeres der Fall ist, die als Fischereigebiete hauptsächlich in Frage kommen.

In der Adria hat der zwischen den beiden Hauptstaaten Osterreich-Ungarn und Italien abgeschlossene Handels- und Schiffahrtsvertrag von 1878 Geltung, wonach unter strenger Wahrung der Gegenseitigkeit längs der Küste des östereichisch-ungarischen Staatsgebietes das Recht eingeräumt wurde, mit Ausnahme der Korallen- und Schwammfischerei, außerhalb 1 Seemeile vom Ufer entfernt, den Fischfang zu betreiben.

Der Fischfang selbst wird im Adriatischen Meere zumeist längs der Küstenstrecken mittels unter Segel stehenden Fischerbooten (Flach- oder Kielbooten) betrieben und ist bis nun von Dampffischerei nichts bekannt, die auch wohl bei der verhältnismäßig geringen Breiteausdehnung der Adria kaum zur Geltung kommen könnte.

Die Schiffe, die als Flachboote Bragozzo, Battello oder Battana, Toppo, Barca, Battellina, Sandolo und Toppolo, als Kielboote Paranza, Gaeta, Lento, Guzzo, Caiechio und Passera landläufig benannt werden, haben höchstens bis zu 8 Tonnen Tragfähigkeit; der Bragozzo, auf Grund langjähriger praktischer Erfahrung zumeist in Chioggia gebaut, ist das in der Adria am häufigsten vorkommende Fischerboot, da es sich sowohl zum Fischfang auf offener See, wie auch in Kanälen und seichten Gewässern vorzüglich eignet. Sein großes, ganz niedergelassenes Steuer verleiht ihm genügende Stabilität auf hoher See und den erforderlichen seitlichen Widerstand zum Segeln und Aufbringen, während sein volles Deck Schutz gegen Sturzwellen und Untergang gewährt. Anderseits erlaubt ihm der geringe Tiefgang bis zu den seichtesten Stellen vorzudringen.

In gewissen Ländern erblickt man in der großen Ausdehnung brackischer Gewässer, wie z. B. in Rußland, einen für den Fischreichtum besonders günstigen Umstand und findet hauptsächlich vier Gründe, warum an brackischen Flußmündungen die Masse von Fischen größer sein müsse,

als in den Strömen und im vollsalzigen Meere. Erstens seien in jenen Gewässern alle kleineren, den Fischen zur Nahrung dienenden Tiere weich und bloß, ohne harte Schalen und Krusten, so daß sie sämtlich leicht aufgefressen und in Fischfleisch umgesetzt werden können, während im Meere verhältnismäßig mehr harte und für die Fische unverdauliche Tiere Aufenthalt haben. Zweitens seien die Fische der Brackwässer vorwiegend Pflanzenfresser und können daher leichter ihre Nahrung finden; drittens bringe die geringe Tiefe der Brackwässerausbreitungen mit sich, daß die von den Flüssen zugeführten nährenden Substanzen weniger dilutiert und daher wirksamer seien; endlich trage die Natur der Deltaarme sehr zur Vermehrung der Fische bei, indem das ausgedehnte Netz von Seen, Sümpfen und verbindenden Kanälen oder Rinnalen die allertauglichsten Laich- und Entwicklungsstätten darbiete.

Hinsichtlich der Fischerei, die als Küsten- und als Hochseefischerei in Betracht kommt, ist zu bemerken, daß daraus, daß ein Landstrich am Meere liegt, noch keineswegs zu folgern ist, daß dort auch Fischerei betrieben werde, noch weniger aber, daß dies die allgemeine oder auch nur vorwiegende Beschäftigung sei. Es gibt weite Strecken Meeresgestade, wo gar keine namhafte Fischerei sich entwickelt hat, obwohl es an Fischen, Häfen und fahrbarem Wasser nicht mangelt. Die Fischerei hat sich eben, wie so viele andere Gewerbe, an gewissen, vorwiegend begünstigten, von mehr als gewöhnlich tüchtiger Bevölkerung besiedelten Punkten entwickelt und von dort aus nach beiden Seiten hin weiter ausgebreitet. So sind diese Ausgangspunkte der Fischerei beispielsweise in Norwegen so zahlreich, daß ihre Verbreitungssphären einander berühren, also fast die ganze Küste, von der russischen bis zur schwedischen, ein Fischerland ist. Der Charakter der Fischerei ist dort ausschließlich der maritime und darunter ist wieder weitaus vorwiegend die Fischerei unter Segel, welche mit den steten Wagnissen der Schifffahrt verbunden und daher füglich eine Seemannsschule ist. Die robuste und bei aller Einfachheit sehr intelligente Bevölkerung am Fuße

der norwegischen Küsten, rings an den zahlreichen Fjorden und auf den Schäreninseln, betreibt erweislich seit mehr als 1000 Jahren so ziemlich die gleiche Art von Seefischerei, die erst in den letzten 50 Jahren sich, vornehmlich durch die Einnengung der Briten, etwas modernisiert hat.

Die Heringsfischerei wird an den Küsten des südlichen Norwegen seit dem 9. Jahrhundert nachweisbar betrieben, aber nicht jederzeit mit erwartetem Erfolge, denn die Fische erscheinen nicht immer in so großen Massen, daß sich der Fang nutzbar erweist. So erzählen die Chroniken, daß in der Mitte des 16. Jahrhunderts der Hering um Bergen herum sehr häufig war, um 1567 aber war er wie verschwunden. Im 17. Jahrhundert fand er sich wieder reichlich ein, von 1650 bis 1654 blieb er aber aus. Von 1700 bis 1784 kam er wieder in wechselnden Massen, von 1784 bis 1808 vermißte man ihn abermals. Seit 1808 aber erfreut man sich wieder reichlicher Ausbeute. Da der Hering nicht eigentlich weit gewandert kommt, sondern nur aus den schwer erreichbaren Tiefen zur Laichzeit aufsteigt und sich den seichteren Bänken nähert, kann jenes Fluktuieren wohl nur daher rühren, daß die Schwärme sich zu verschiedenen Zeiten verschiedenen und zeitweise auch weiter draußen im Meere gelegenen Bänken nähern, in welchem letzteren Falle sie allerdings den Fischern entgehen.

Als Netze bezeichnet man aus mehr oder weniger feinen sich mit wechselnden Zwischenräumen kreuzenden, an der Kreuzungsstelle geknoteten Schnüren bestehende Geräte, die teilweise in das Meer versenkt werden, damit die Fische während ihrer meistens nächtlicherweife stattfindenden Wanderung entweder von selbst oder durch Anwendung künstlicher Mittel in die senkrecht aufgestellten, beziehungsweise herabhängenden Netzwände geraten, während der andere Teil zu dem Zwecke ausgeworfen wird, um damit eine mehr oder minder ausgedehnte Meeresfläche zu umgeben und, nachdem das Netz den Meeresboden erreicht hat, dieses samt den in dasselbe geratenen Fischen und sonstigen Meeresprodukten wieder einzuholen, beziehentlich aufzuziehen. Diese Verwendungsarten sind maßgebend für die Größe und Form

der Neze und bezeichnet man sie nach denselben als Stand- oder Stellnetz und als Zug-, Treib- oder Schlepp- netze. Betrachten wir nun zunächst die einfacheren Fang- vorrichtungen, welche eine bedeutend größere Auswahl als die Neze bieten und wie sie hauptsächlich bei der Küsten- fischerei in Anwendung kommen, wenn auch die Hochsee- fischerei sich mitunter der Angeln bedient.

Es mögen hier so kurz als möglich jene zahlreichen Fangvorrichtungen behandelt werden, wie sie in der Adria im Gebrauche sind. In erster Linie sollen die Fischreusen aus Weidengeflecht und aus Kupferdraht mit einer, beziehungsweise zwei trichterförmigen Öffnungen, die kugel- förmige Fischreuse, das Wurfnetz, das Hebenetz, der Hamen, der Käscher und die Angeln, wie solche mit geringen Abweichungen auch zum Fang von Süßwasser- fischen dienen, genannt werden. Hieran reihen sich (nach Krusch, Fischerei im Adriatischen Meere) die Langleine, eine mit Bleigewichten beschwerte, an Seitenschnüren zwei oder mehr Angeln tragende Schnur, Angeln für Tinten- fische, an Stäbchen an einer Leine befestigt, welches 16 bis 25 nach oben abgebogene spitze Nadeln oder Angelhaken trägt, die Stabangel oder -Leine vom Ufer aus zu gebrauchen, die Sepparola, eine aus Holz geschnittene Sprute, die an einer Schnur befestigt vom Fischerboot nachgeschleppt wird; sobald die Sprute den Holzkörper mit den Fangarmen umfaßt, wird das Gerät langsam aus dem Wasser gezogen und die Beute in das Boot geworfen. Da sind dann noch Fischerzangen, deren beweglicher Arm mittels eines dünnen Seiles geöffnet wird, um langsam sich bewegende oder am Meeresgrund festsetzende Tiere zu umfassen, Muschelheber, Hebeeisen, Stech- und Handgabeln und andere; Scharrneze und Austerschrapper.

Weitere Vorrichtungen, welche auf Angeln basieren, sind Angelseile (Grundleinen) und Treibleinen. Die ersteren bestehen aus 100 bis 200 Meter langen Leinen, an denen $\frac{1}{2}$ bis 1 Meter lange Schnüre mit Angeln in gleichen bestimmten Entfernungen herabhängen, und gibt es vier Arten derselben, deren Ausbringen, Bertäuen und Ein-

senken sehr verschieden ist. Die Treibleine dient besonders zum Fange des Hornhechtes auf kurze Entfernungen vom Meeresufer. Von der 100 bis 200 Meter langen, mit Korkschwimmern versehenen und am Lande durch das Einsenken eines Holzpflockes festgehaltenen Leine hängen 50 bis 60 Angelschnüre herab. Am anderen Ende des Angelseiles wird ein mit kleinem Mast und Segel ausgerüstetes Brettchen befestigt; durch die Wirkung des Windes wird das Brettchen vom Land abgetrieben, die Leinen rollen von selbst ab, wobei das Treiben dieser Fangvorrichtung dem Winde und der herrschenden Strömung überlassen bleibt. Vor dem jeweiligen Ausbringen des Angelseiles werden die Angelhaken sorgfältig mit Ködern ausgerüstet und in einen Korb, mit den Angelhaken nach außen gekehrt, behutsam aufgeschauert, um beim Auswerfen das Unklarwerden des Seiles zu vermeiden. Das Labyrinthnetz ist ein aus mehreren Reissäcken zusammengesetztes, mit zwei ausgespannten Netzflügeln versehenes Gerät, durch dessen Öffnung die Fische eindringen, vermöge trichterförmiger Ausläufer der Reissäcke aber nicht mehr entweichen können. Mit diesem Netz zusammen wird der Fischzaun benutzt, eine aus Schilf und Schnüren hergestellte Matte, deren mehrere mit in den Grund getriebenen Stäben aufrecht erhalten und von Stelle zu Stelle konvergierend aufgestellt werden, um in den dadurch entstandenen Räumen Labyrinthnetze einzuschalten. Wenn dann bei eingetretener Ebbe das Wasser abfließt, so geraten die Fische in die Netze. Als Labyrinthnetz bezeichnet man auch eine senkrecht mittels in den Grund eingerammter Pfähle aufgestellte, spiralförmig zusammengerollte Netzwand aus zwei nebeneinander stehenden, oben durch einen Netzstreifen geschlossenen Netzen.

Stand- oder Stellnetze werden in der Weise zum Fischfang gebraucht, daß man sie entweder in gerader oder gekrümmter Linie mit Hilfe eigener in den Meeresboden getriebener Pflocke in einer gewissen Spannung erhalten, aufstellt oder aber beide Enden des in gerader Linie ausgespannten Netzes verankert. Länge, Höhe, Maschenweite, Stärke des Garnes und Konstruktion sind sehr verschieden

und sie können einwandig und mehrwandig (dreimaschig) sein. Die Netze werden entweder in bestimmten Zeiträumen mit dem Inhalt aufgeholt oder man beläßt sie auch im Wasser und unterzieht sie nach einer gewissen Zeit einer Befichtigung und entfernt die gefangenen Fische aus denselben. Im offenen Meere werden solche Netze mitunter nur an einem Ende verankert, während das in gerader Linie ausgeworfene Netz, den Einwirkungen des Windes und der Strömung folgend, sich um den feststehenden Befestigungs-

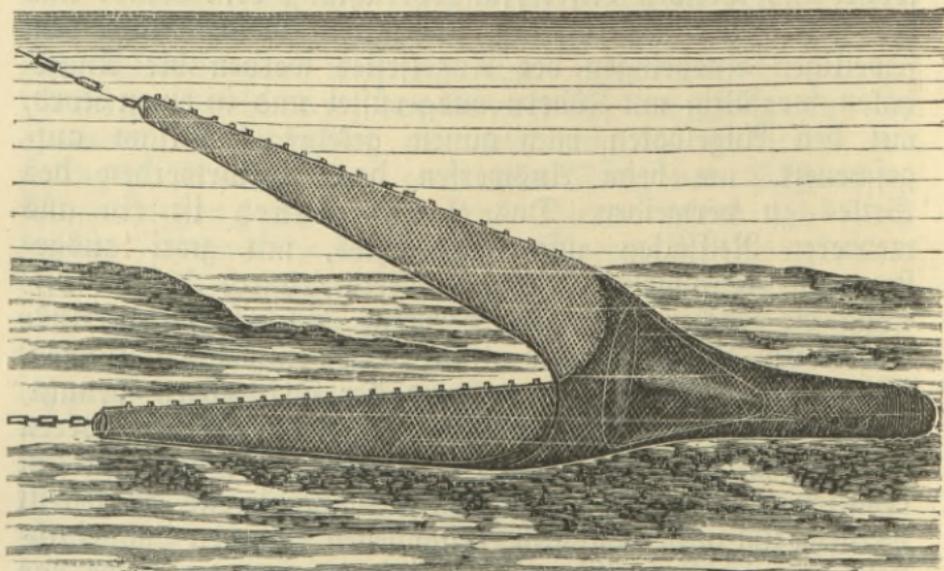


Fig. 4. Schleppnetz der Chioggioten (Cocchia oder Coccia).

punkt dreht; auch können beide Enden durch Beschwerung auf dem Meeresboden festgehalten werden. In der Adria werden eine ganze Anzahl solcher Netzarten verwendet, die besondere Namen führen.

Zugnetze oder Zuggarne bezwecken hauptsächlich die an den ausgesuchten Fangstellen sich aufhaltenden Fische vom Lande oder vom Schiffe aus zu umschließen und nach einer gewissen Zeit und Einschließung ans Land oder an Bord zu holen. In der Regel sind diese Netzarten von sehr verschiedener Maschenweite, ein trichterförmiger, halbkugel-

förmiger oder zylindrischer Sack von festem Rand umfaßt, an dessen Öffnung zwei Flügel mit Schwimmer und Senker sich befinden; an den Enden der Flügel ist je ein Holzstab befestigt, an welchem die Zugleine, von der Hand oder vom Schiff aus geleitet, angeschlossen ist.

Als Treibnetze bezeichnet man bewegliche Netztücher, von denen eines senkrecht auf die Stromrichtung ausgeworfen wird, während das andere an Bord des Fischerbootes verbleibt; das erstere treibt solange in See, bis sich genügend Fische in den Maschen gefangen haben.

Die Schleppnetze sind das eigentliche Gerät der Hochseefischerei, sie werden aber auch an geeigneten Stellen nächst den Küsten in Gebrauch genommen; mit Rücksicht auf die noch folgenden Ausführungen über Hochseefischerei soll hier der Cocchia der Chioggioten besonders gedacht werden. Dieses Schleppnetz ist ein großes, mittels starker Holzreifen auseinander gehaltenes Tubularnetz mit geschlossenem Sackende, dessen Öffnung von zwei weiten Flügelnetzen flankiert wird. Die Länge des Netzes beträgt 25 bis 30 Meter und besteht aus einem 5 bis 6 Meter langen, engmaschigen Reiffack, der zum Schutz gegen äußere Beschädigung mit einem aus starker Hansschnur bestehenden Netz umgeben ist. An diesen Reiffack sind zu beiden Seiten 20 bis 25 Meter lange, in der Mitte 8, an den Enden 3 Meter hohe, mit einem Leif versehene Netzflügel gebunden, deren oberer Rand mit Korkschwimmern, der untere mit schweren Bleistücken versehen ist. Die Netze werden von einem oder zwei Fahrzeugen über den Meeresgrund geschleppt.

Es ist begreiflicherweise nicht möglich, in einem Buche über Meeresprodukte in die Einzelheiten des Fanges mit den verschiedenen Geräten, bei Tag, bei Nacht, mit oder ohne Beleuchtung, mit Lärmvorrichtungen, um die Meerestiere aufzusuchen usw., näher einzugehen, ganz besonders aber das Auswerfen oder Ausstecken der Netze usw. weiter gehend zu beschreiben. Daher sollen nur allgemeine Daten über die allgemeinen Anwendungen der Vorrichtungen gegeben und nur die eine oder die andere Fangart von Meerestieren beschrieben werden.

Die Angelfischerei, namentlich mit Anwendung einer großen Anzahl von einzelnen Angeln, ist hinsichtlich ihrer Wichtigkeit nicht zu unterschätzen; ganz abgesehen davon, daß dieselbe vielfach als Sport betrieben wird, ist sie für das Meer als Fanggerät von Bedeutung, weil viele Fische nur selten oder gar nicht in Netzen gefangen werden können.

Stechwerkzeuge (Stechgabeln) werden noch vielfach verwendet, doch erfordern dieselben bei ihrer Benutzung große Geschicklichkeit und Übung, sowie auch ein scharfes Auge des Fischers; ein Gehilfe, der das Boot rudert, darf seinen Fischer nicht aus dem Gesicht verlieren, jede seiner Bewegungen beachten und das Boot auch sofort anhalten können. Der Fischer selbst hält sich meist mit der Gabel zum Stoßen bereit, am Bug des Bootes auf und leitet den Rahnführer durch kurze Zurufe oder Bewegungen mit der linken Hand oder einem seiner Füße. Fischreusen oder Rutenkörbe legt man einzeln oder mehrere verbunden bis zu 20 Meter Tiefe, beschwert mit Steinen und kennzeichnet sie mittels schwimmender Signale, deren Anziehleinen bis an den Grund reichen. Sie bleiben 12 bis 48 Stunden am Meeresboden liegen, werden dann aufgeholt, entleert und neuerlich unter Wasser gebracht. Das Wurfnetz ist in seichterem Wasser verwendbar, hat die Form eines schmalen Regels, an dem eine 8 bis 10 Meter lange Wurfleine angehängt ist; beim Auffallen auf das Wasser wird das Netz kreisförmig, sein Umfang ist mit einer Schnur eingefast und mit Bleigewichten benäht. Es bedeckt die Fische, welche sich unter demselben befinden, worauf man die Wurfleine langsam anzieht, so daß sich die Bleigewichte berühren und die Fische sich in den Schoß des Netzes flüchten. Sehr behutsam wird es nach dem Wasserspiegel gezogen, außer Wasser mit einem Ruck auf das Schiff oder den Boden geworfen und der Fang herausgenommen. Das Hebenetz wird einige Zeit ins Wasser gesenkt und dann herausgezogen, so daß sich die Fische in dem vom Netze gebildeten Korb befinden, ebenso wird auch der Hamen, ein halbrunder, tiefer Sack an Handhabe verwendet, nur zieht man ihn im Wasser vor-

wärts. Scharneze und Austerndraper bestehen aus starkem Material an der Unterseite, panzerartig gefügte Eisenringe oder bewegliche Drahtneze, an der Oberseite aus einem grobmaschigen Beutel, dessen mehr breite als hohe Öffnung von messer- oder sägeförmig gestaltetem Eisenblech eingefasst ist. Die gabelförmig zusammenlaufenden Enden des Eisenrahmens tragen eine Öse, an der die Schleppleine befestigt wird und das Gerät, das vermöge seines Gewichtes zu Boden geht, wird über diesen gezogen und hierbei Auster, Muscheln 2c. abgerissen und in den 2 Meter langen Sack geschoben.

Mittels Streifnetzen werden in Istrien und Dalmatien u. a. Fische, auch Sardellen in großer Anzahl gefangen. Im Triester Seebezirke beginnt der Fang um Mitte März, südlicher um etwa 14 Tage später, dauert gewöhnlich mit Unterbrechungen, so daß man Perioden unterscheiden kann, bis Mitte Oktober. Während des ersten Theiles des Fanges, bis Ende Mai, wird die Sardelle in größeren Tiefen und auch oft in bedeutender Entfernung vom Lande aufgesucht, denn die Züge halten sich noch in tieferem Wasser auf. Um die Netze tiefer zu stellen, werden an die mit Blei beschwerten Netzstäbe auf Entfernungen von 5 bis 6 Meter Bauziegel oder andere Steine angefügt.

Der Fang ist zur Nachtzeit am reichlichsten, so daß man die Netze bei Sonnenuntergang versenkt und kurz vor Sonnenaufgang wieder aufholt. Die zweite Fangperiode dauert von Juni bis September durch Treibnetze, wobei auch Köder (Krabben) zum Heranlocken der Fische dient. Weil sich nun die Fische bei der allmählichen Erwärmung der oberen Wasserschichten in diesen zumeist aufhalten, dann die Laichplätze auffuchen oder zu den Futterstellen sich wenden, werden die Netze auf den Fischgründen aus den Booten in gerader Linie ausgeworfen und durch Korkscheiben schwimmend erhalten; durch am unteren Ende der Netze angebrachte Bleistücke werden diese angespannt und bilden eine mehr oder weniger senkrechte Wand. Die Netze werden in dieser Fangperiode vor oder kurz nach Sonnenaufgang ausgeworfen, worauf zeitweise Köder um das Netz herum gestreut wird;

um diesen zu fangen, geraten die Fische mit den Köpfen in die Maschen des Netzes und bleiben mit den Riemendeckeln an den Garnen hängen. Die zu dieser Zeit gefangenen Fische sind die besten und größten. Vom September bis Anfang und selbst Mitte November, der dritten Fangperiode, wird wieder mit dem Standnetz gefangen. Auch mittels des Einschlußnetzes wird der Sardellenfang betrieben; das Gerät ist auf zwei Barken verladen, jede dieser hat ein Ende des Netzes an ihrem Achterteil befestigt; wird nun von einem höheren Standpunkte an der Küste das Erscheinen eines Sardellenschwarmes angekündigt, dann trennen sich die bis dahin nebeneinander liegenden Boote, fangen an das Netz auszuwerfen und entfernen sich voneinander, um nach Dunkelheit sämtliche Fische einzuschließen und den Kreis zu schließen, den ihre Fahrt so beschrieben hat. Nun nimmt das eine der Boote das andere Ende des Netzes an Bord, kreuzt es also mit dem eigenen, während das zweite Boot sich in den vom Netz gebildeten Kreis begibt, um von hier aus die umschlossenen Fische durch Aufschlagen der Bootsriemen gegen die Netzwand zu treiben, in der sie hängen bleiben.

Der Sardellenfang mittels des Zugnetzes in Dalmatien geschieht stets im Bereich einer Landeinbuchtung, deren Grund jedoch nicht felsig sein darf und erfordert drei Fahrzeuge, deren größtes das Zugnetz am Achterteil zum Auswerfen klar aufnimmt. Das zweite Boot ist das Leuchtboot; es besitzt am anderen Ende einen eisernen Kof, auf dem ein Holzfeuer unterhalten wird, das bestimmt ist, die Fische anzulocken; der Leiter des ganzen Fischzuges selbst befindet sich auf einem dritten Boot. Beim Fang selbst nimmt das das Netz führende Boot im Hintergrund des Fangplatzes Aufstellung; das Leuchtboot wurde auf 1 Seemeile von der Küste ins Meer gerudert und das Holz entzündet, während das Führerboot nachfolgt. Die durch den Lichtschein angezogenen Fische sammeln sich unterhalb des Leuchtschiffes, dessen Führer den sich unausgesetzt verdichtenden Sardellenschwarm beobachtet und wenn sich so viele Fische angesammelt haben, daß man auf guten Fang rechnen kann, bewegt sich das Leuchtboot nach Richtung des Ankers

langsam gegen das inzwischen an der Küste aufflammende Richtungsfeuer. Sind genügend Fische angesammelt, dann fährt das mit dem Zugnetz ausgestattete Boot dem Lande zu, schifft an einem der beiden Endpunkte des Fangplatzes einen Teil der Besatzung unter Mitnahme des einen Endes der beiden die Zugleine bildenden Taue aus oder übergibt solche am Lande stehenden Männern und laviert nun wieder gegen das Meer hinaus. Es handelt sich nun bei dieser Bewegung darum, unter stetem Auswerfen der Zugleine und des damit verbundenen Netzes zwischen dem Leuchtschiff und dem dritten Boot so weit im Halbkreis herumzufahren, daß es an das andere Ende des Fangplatzes gelangt, die noch verbliebene Mannschaft ausbarkiert und gleichzeitig auch die Zugleine dieser übergibt. Sobald dies geschehen, wird das Feuer am Leuchtschiff gelöscht, wodurch die Fische aufgeschreckt werden und sich flüchtend teilweise in die Maschen des Netzes, teilweise aber auch in den Netzsack geraten. Nun scheidet auch das Leuchtboot aus der Nähe des Netzes, die Zugleinen der Netzflügel werden von den am Lande befindlichen Mannschaften langsam bis zu den Netzflügeln eingezogen und sofort mit der Befreiung der in den Maschen hängenden Fische begonnen. Langsam zieht man nun auch den Netzsack ans Land.

Der Thunfisch, der in der Adria von April bis Juni an der Ostküste von Süden nach Norden zieht, sucht alle Buchten und Kanäle ab und zieht im August bis Oktober wieder in sein Standquartier, wo er in besonderen, unmittelbar an den Ufern aufgestellten Fangvorrichtungen oder mittels Netzen gefangen wird. Im Bereiche jeder solchen Fanganlage (Tonnara) befindet sich am obersten Ende einer schief stehenden Leiter ein Tag und Nacht in Dienst stehender Beobachtungsposten, um das Nahen der Fische zu verkünden.

Um die Thunfische einzuschließen, wendet man fixe und bewegliche Netze an; für die letzteren ist die sogenannte Tonnara vorhanden, ein aus starkem, dreifach gedrehten Spagat geflochtenes Netz von 10 Zentimeter Maschenweite, verschiedener Länge und solcher Breite, daß diese der Tiefe

des Wassers an der Fangstelle entspricht. Fixe Netze, die erst nach Schluß der Fangzeit entfernt werden, stellt man 10 bis 50 Meter vom Strand entfernt auf; sie sind 60 bis 230 Meter lang und zwischen 6 und 25 Meter breit, beziehungsweise aufgestellt hoch, an einem Ende geschlossen und am anderen mit einer, für den Eintritt der Fische genügend großen, vom Lande schließbaren Öffnung versehen. Sobald die Fische zwischen Netz und Strand eingeschwommen sind, wird der am äußersten Ende der fixen Netzwand zusammengerollte Teil des Netzes vom Land aus aufgebunden und herangezogen und so ein von drei Seiten von Netzen, von einer Seite vom Land umsäumtes Viereck gebildet, aus dem die Fische nicht mehr entweichen können. Die Fische werden mit Rudern und starken Prügeln getötet, ans Land gezogen, ausgeweidet und zum Versand gebracht; bei reichlichem Fang trifft dieses Schicksal auch nur einen Teil und die anderen bleiben in dem Netze, werden mit den sich ergebenden Abfällen gefüttert und verfallen erst später dem Tode.

Die Hochseefischerei wird, wie ja der Name besagt, ferne von den Küsten auf hoher See, dort betrieben, wo die Tiefenverhältnisse derart sind, daß die Grundsee-Schleppnetze in Anwendung kommen können, d. h. also dort, wo die Meerestiefen verhältnismäßig so gering sind, daß das Schleppnetz in die Tiefe gelassen und den Meeresboden bestreichen kann. In der Nordsee trieben Hochseefischerei nur die Holländer mit Treibnetzen für den Heringsfang und mit der Angel nach Kabeljau; so war es noch vor kaum hundert Jahren und damals erst begann man in England an den den Küsten zunächst gelegenen Meeresteilen das Grundschleppnetz in Gebrauch zu nehmen, und es wurde auf einer ganzen Reihe ausgiebiger, bis dahin nicht ausgebeuteter Fischgründe reichlich geerntet. Dampfschiffe dienten in den späteren Jahren lediglich zur rascheren Beförderung der auf hoher See von Segelschiffen gefangenen Fische und erst zu Beginn der achtziger Jahre rüstete man in Geestemünde den ersten deutschen Dampfer aus, der bestimmt war, neben seiner freieren Bewegungsfähigkeit

hauptsächlich die sonst durch Menschenhände zu leistenden Arbeiten maschinell zu bewerkstelligen. Die Fischdampfer sind sehr seetüchtige Dampfer von 20 bis 33 Meter Länge, $5\frac{1}{2}$ bis $6\frac{1}{2}$ Meter Breite, 2 bis $3\frac{1}{2}$ Meter Tiefe und ihre Form und Takelage sind einer Yacht nicht unähnlich. Ein solcher Fischdampfer der Deutschen Dampf-Fischerei-Gesellschaft Nordsee enthält eine Kajüte, dem Kapitän, Steuermann, den beiden Maschinisten und auf einigen Dampfern auch

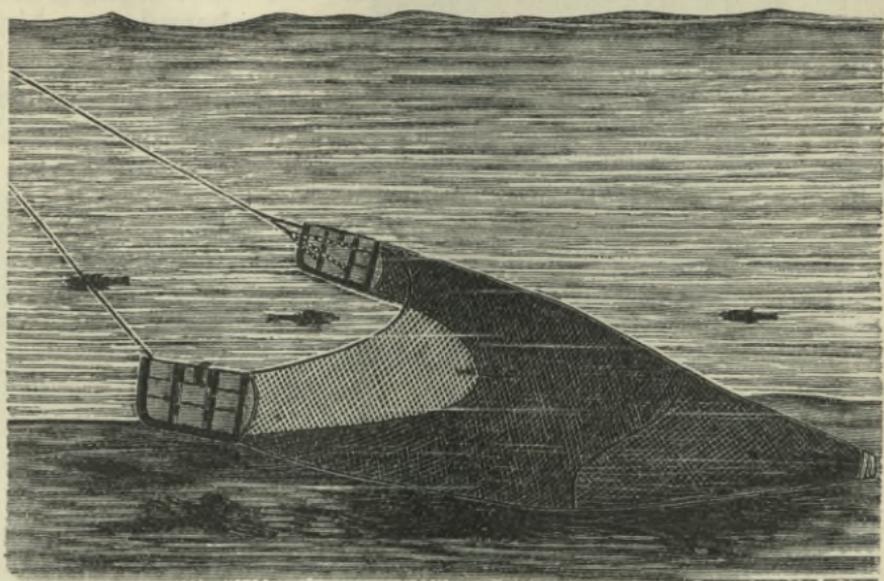


Fig. 5. Scheerbrettnetz auf dem Meeresboden.

dem Koch als Wohnraum dienend. Es ist eine Dampfmaschine, die Kessel, die Kohlenbrücken, d. h. die Räume für das Heizmaterial, ein für die Aufnahme der gefangenen Fische bestimmter Raum, durch einfache Holzwände in verschiedene Abteilungen geteilt, die von der Schiffswand bis zu einem Drittel der Schiffsbreite vorstehend, einen breiten Gang in der Mitte freilassen, vorhanden. An diese Lokationen anschließend ist ein Eiskeller, diesem benachbart ein Mannschaftswohnraum und eine Abteilung für Tauwerk und Netze. Unterhalb der letzteren Räume befinden

sich eiserne Tanks für Süßwasser. Bei manchen Schiffen sind auch im Hinterteil des Schiffes solche Tanks vorhanden,

die das Kessel-

speisewasser

aufnehmen. Auf

dem Deck sind

außer der son-

stigen Aus-

rüstung der See-

dampfer die

Vorrichtungen

und Geräte für

den Fang vor-

handen, be-

stehend aus zwei

Reihen, deren

jedes an einer

Seite der Re-

ling, des obe-

ren Teiles der

Brustwehr, be-

festigt ist. Es

ist ferner eine

starke Dampf-

winde angeord-

net, die auf einer

Trommel die

400 Meter lan-

gen und 6 bis

8 Zentimeter im

Umfang messen-

den Stahlleinen

zum Schleppen

des Netzes trägt;

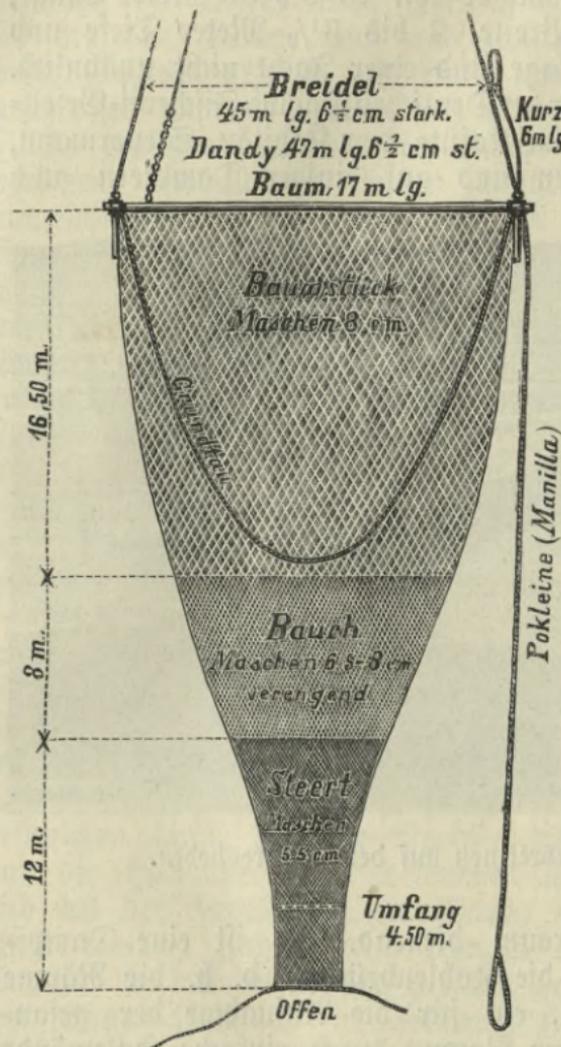


Fig. 6. Baumschleppnetz.

am Hinterteil und in der Mitte des Schiffes sind starke stählerne Rollvorrichtungen angebracht, welche beim Aussetzen und Einholen des Netzes benutzt werden, ferner noch eine mittels Dampfmaschine betriebene Spülvorrichtung zum

Abwaschen der getöteten und ausgeweideten Fische. Als Treibkraft dienen Compoundmaschinen mit 2300 indizierten Pferdekraften, bei neuen Schiffen kommen dreizylindrige Maschinen mehr in Anwendung; solche Schiffe legen mit vollem Dampf 9 bis 11 Seemeilen pro Stunde zurück.

Die in der Nordsee zur Verwendung kommenden Grundschleppnetze sind entweder das ältere Baumnetz oder das Scheerbrettnetz; letzteres unterscheidet sich vom ersteren durch seine bedeutende Größe und dadurch, daß es an Stelle des zur Offenhaltung des Netzes bestimmten 18 Meter langen Eichen- oder Buchenstammes, die sogenannten Scheerbretter trägt, welche den gleichen Zweck verfolgen. Die Dimensionen der Netze sind folgende:

Scheerbrettnetz: Gesamtlänge 42 Meter, Breite an der vorderen Öffnung 28 Meter.

Baumnetz: Gesamtlänge 37 bis 38 Meter, Breite an der vorderen Öffnung 17 Meter, der Baum selbst ruht auf eisernen Bügeln 1.25 Meter über dem Meeresgrunde.

Bei beiden Arten von Schleppnetzen besteht das eigentliche Netz aus drei sich nach hinten stark verengenden Kammern (die letzte besitzt nahe dem offenen Ende 4.5 Meter Umfang), und zwar von 8 Zentimeter Maschenweite bei 10.8 Meter Länge, 6.5 bis 6 Zentimeter verengend (Bauch) bei 8 Meter Länge und endlich 5.5 Zentimeter (Steert) bei 12 Meter Länge. Bei dem Baumnetz ist das Netz durch den Holzstamm offen gehalten, beim Scheerbrettnetz sind an den den Holzstamm sonst tragenden schlittenartigen Bügeln zwei aufrecht stehende, 2.15 Meter lange, 1.75 Meter hohe eisenbeschlagene Bretter angebracht, welche sich in einem Ring, der auch die Schlepplleine aufnimmt, vereinigen. An der Innenseite, d. h. dem Netz zugekehrt, sind vier Ketten angebracht von verschiedener Länge, und zwar die vorderen kürzer als die hinteren, was zur Folge hat, daß das Brett zur Zugrichtung einen Winkel bildet und das Bestreben hat, seitwärts auszuscheren. Die Wirkung des Zuges der Schlepplleine und des dem in einem Winkel von etwa 30° geneigten Brettle entgegen gesetzten Widerstandes des Wassers ist dieselbe, wie sie bei einem Papierdrachen

zu sehen ist. Ein an jedem Flügel der Netzöffnung derart befestigtes Brett bewirkt ein vollständiges Offenhalten des Netzes.

Die Anforderungen an die Haltbarkeit der Schleppnetze sind sehr groß, denn es kommt nicht selten vor, daß beim Einholen das Gewicht der in dem Netze befindlichen Fische, Muscheln, Gräser usw. 100 Meterzentner beträgt; auch werden mitunter 15 bis 20 Meterzentner schwere Steine, Anker und Stücke zugrunde gegangener Schiffe mit in die Höhe genommen. Um das Netz gegen das Scheuern auf hartem Grund zu schützen, wird solches auf der Unterseite mit alten, zeitweise zu erneuernden Netzstücken besetzt. Im Inneren, dort, wo sich das Netz zum Steert verengert, befindet sich ein an dem oberen Teile und an den Seiten befestigtes, bis auf den unteren Teil herabhängendes Netzstück, welches einer von hinten her schließenden Klappe gleicht und das Entweichen der in den Steert gelangten Fische verhindert.

Das Zugrundbringen des Netzes, sowie das Fischen selbst vollzieht sich nach F. Duge in folgender Weise:

Sobald das Schiff auf den zum Fang ausgewählten Fischgrund gekommen und das Netz zum Auswerfen bereit ist, d. h. die dasselbe schleppenden Leinen und sonstigen Vorrichtungen in Ordnung gebracht und das hintere Ende geschlossen ist, wird die Schnelligkeit der Fahrt gemindert und ein Bogen beschrieben, während dessen das Aussetzen des Netzes innerhalb des von dem Schiffe gemachten Bogens erfolgt, um Netz und Tauwerk von der Schiffschraube fern zu halten. Zunächst wird der Sack (Steert) über Bord geworfen, sobald derselbe nach hinten ausgetrieben ist, löst man das vordere Ende des Baumes, hebt den Bügel an und läßt ihn von dem sich aufblähenden Netz über Bord reißen. Nun wird auch das bis dahin festgehaltene Hinterende losgelassen und die Schleppleine mittels der Winde abrollen gelassen, um sie, wenn das Seil zur dreifachen Länge der Tiefe des Wassers abgewickelt ist, festzuhalten, indem man die Dampfwinde bremst. Diese Leine wird dann mittels Kette an großen

eisernen Bolzen oder dem Roller vor der Winde, um diese zu entlasten und vor Schaden zu bewahren, befestigt. Das Aussetzen des Scheerbrettnetzes erfolgt in ganz ähnlicher Weise. Das Ablassen der beiden Schlepplein, die nebeneinander auf einer Trommel aufgewickelt sind, geschieht in genau gleichmäßigem Gange, damit von beiden die gleiche Länge über Bord kommt und die den Meeresgrund bestreichenden Scheerbretter sich in gleicher Entfernung vom Schiffe befinden.

Wenn sich nun das Netz in ordnungsgemäßer Verfassung auf dem Meeresboden befindet, so muß es in gleichmäßiger Bewegung über den letzteren hinweggezogen, „geschleppt“ werden und es ist hauptsächlich darauf zu achten, daß nicht durch zu schnelle Fahrt des Schiffes springende Bewegungen stattfinden, so daß der Grund nicht berührt würde; aber auch zu langsam darf das Schiff sich nicht bewegen, sonst wühlt sich das Grundtau zu sehr in den weichen Meeresgrund ein und die Fische werden aufgeschreckt und entweichen. Es soll auch vermieden werden, daß das Netz in losem schlitzigen Boden zu tief eingreift, so daß sich der Sack so mit diesem anfüllt, daß die Kraft des Schiffes nicht mehr ausreicht, das Netz zu schleppen. In dieser Weise wird das Netz unter Beachtung der Wassertiefe und Grundbeschaffenheit, je nach Fang, Jahreszeit, Wetter und Bodenverhältnissen 4 bis 7 Stunden fortgeschleppt, wenn es nicht auf Felsen oder Wrackstücke gerät, die seine Fortbewegung hindern und das Einholen bedingen, welches unter allen Verhältnissen bei hoher See und stürmischem Wetter nicht ohne Gefahr für Schiff und Besatzung sich vollzieht.

Durch die Dampfwinde wird zunächst der Baum oder die Scheerbretter an Deck geholt, befestigt und das Netz mit seinem Inhalt selbst mit den Händen immer näher zum Schiff herangezogen und der Sack mittels einer Schlinge durch die Dampfwinde hochgehoben, so daß er über Deck hängt und nun am unteren Ende geöffnet, so daß der ganze Inhalt sich entleert. Ist das Netz unbeschädigt geblieben, so wird es von neuem auf den Grund gebracht

oder das Reserveneß herangezogen; jedenfalls waltet immer das Bestreben, keine Zeit zu verlieren und die Stätte, sofern sie sich ergiebig erwies, neuerlich zu besuchen oder im Gegenfalle eine andere Gegend aufzusuchen.

Bei einer Reise werden 75 bis 100 Meterzentner, vereinzelt 150 bis 200 Meterzentner und aus den Gewässern bei Island wurden bis zu 450 Meterzentner Fische gefangen, wobei in der Nordsee und im Skagerrack gewöhnlich 6 bis 8 Tage im Sommer, 9 bis 12 Tage im Winter, in den Gewässern um Island 13 bis 16 Tage Zeit aufzuwenden sind.

Der sich mit den Fanggeräten und der Fischerei beschäftigte Abschnitt des Buches kann nicht geschlossen werden, ohne der dem Adriatischen Meere angehörenden Balli zu gedenken, die im Seebezirke von Rimini in der Lagune von Comacchio und dann in den Lagunen von Venedig seit langen Jahren bestehen. Die Balli von Comacchio dienen für den Betrieb der Fischzucht und des Fischfanges in einer Gesamtausdehnung von 39.274 Hektar und beherbergen neben Unmassen an Aalen und ihrer Brut noch Fische edlerer Art, wie Goldbrassen, Seezungen, Flundern, Meergrundeln, Ahrenfische, dann von der niederen Tierwelt Garnelen, Granatkrebse und Strandkrabben, von Mollusken, teils als Futtermittel, teils als Fangobjekte Giane- und Herzmuschel und Messerscheide. Die genannten edleren Fische werden sowohl in den Lagunen gezüchtet, wie sie auch in denselben wild aufwachsen. Die Balli von Venedig hingegen können nicht als Fischzuchtanstalten angesehen werden, weil weder eine systematische Befruchtung, noch Brüten der in dieselben übertragenen befruchteten Fischeier Platz greift; sie erlangen ihre Bevölkerung an Meerestieren durch die zur Zeit der Flut in dieselben gelangenden Fischbruten oder durch Einsetzen gefangener Fischbrut — beide wachsen in den Balli auf. Die Balli, welche nachweislich schon seit Jahrhunderten bestehen, sind nach Krusch (Fischerei im Adriatischen Meere) fast nichts anderes als kleinere oder größere Bassins der Lagunen, deren natürlicher Grund aus marschigen, mit einer

eigenen Vegetation bedeckten, über den Wasserspiegel reichenden Boden (Barena) und ebenen und höckerigen unter dem Wasserspiegel liegenden, von Wasserläufen und Kanälen durchfurchten, sandigen oder schlammigen Flächen besteht, welche entweder kahl oder mit Wasserpflanzen bedeckt sind. Die Einschließung dieser Räumlichkeiten dient nicht nur zur Bezeichnung der Eigentumsgrenzen, sondern auch zur Absperrung der innerhalb der Valli aufzuzüchtenden Fische gegen die freien Lagunenflächen oder die angrenzenden anderen Anstalten. Solche Einschließungen geschehen auf dreifache Art, und zwar durch Errichtung von festen Erddämmen (Argini) um die ganze Valli herum, durch Aufstellung dichter Schilfrohrwände (Grigiuoie), welche durch Einrammen von Holzpfehlern in den Lagunenboden gestützt werden oder durch Anwendung gemischter Konstruktion beider Abschließungsmethoden, wobei die Auführung von Dämmen mit der Aufstellung von Rohrwänden nach Maßgabe des Bedarfes und der Bodenbeschaffenheit abwechselt. Durch diese Abschließungsmethoden entstanden folgende Benennungen der Valli, und zwar für die ganz mit Dämmen umgebenen Valli arginati, für die mit Rohrwänden eingefassten Valli a grigiuoli und für jene gemischter Bauart Valli semiarginati. In diesen mehr oder weniger soliden Einfriedungen werden an geeigneten Stellen schleusenartige Einschnitte (Chiaviche) angebracht, welche jeden Valli mit der Lagune in Verbindung setzen, damit die innerhalb der Einfriedung eingeschlossenen Fische durch das Einfließen frischen Wassers in ihrer Existenz nicht gefährdet werden. Selbstverständlich sind die gänzlich mit Dämmen umgebenen Valli die kostspieligsten, aber auch die besten, weil sie allen elementaren Zerstörungen des nahen Meeres den größten Widerstand entgegensetzen. Es ist übrigens seit jeher schwer gewesen, die Erlaubnis zur Errichtung solcher Valli aus öffentlichen Wohlfahrtsrückichten zu erhalten, weil derartige Anlagen der Erhaltung der Lagunen abträglich sind, indem sie sich gegen die Aufnahme von Ablagerungen, welche unausgesetzt zugeführt werden, abschließen. Die in der Lagune von Venedig bestehenden Valli

sind demzufolge meistens mit Rohrwänden eingefaßt oder gemischter Konstruktion.

Nach den in der Lagune von Venedig so verschiedenen Lokalverhältnissen ist auch die Anlage der Balli eine höchst verschiedene. Balli, welche von tiefen Kanälen durchfurcht werden und an vielen Punkten mit der Lagune oder wenigstens an einer ihrer Seite mit Süßwasser führenden Flüssen oder Kanälen in Verbindung gebracht werden können, sind die besten.

Jede gut eingerichtete Valle hat an ihren tieferen Stellen abgeschlossene Räume (Peschiere), die zur Aufzucht jener Fische dienen, die man zur Erhöhung ihres wirtschaftlichen Ertrages mehrere Jahre in diesen beläßt und daher nicht alljährlich ausfischt. Das Ausfischt findet hauptsächlich in den Wintermonaten, besonders vor Weihnachten statt; im Sommer dagegen wird nur selten gefischt. Der Gesamtertrag der Balli, zu dem auch die Jagd auf Wasservögel, besonders Wildenten gehört, ist noch immer sehr ergiebig und richtet sich hauptsächlich danach, ob ihr Besitzer den Lokalverhältnissen und den in den letzten zwei Jahrhunderten gemachten Erfahrungen, in welchen sich die Balli-Kultur bedeutend vervollkommenet hat, gebührende Rechnung zu tragen versteht.

Zubereiten der Fische und Fischkonserven.

In den Küstengebieten aller Meere bilden begreiflicherweise die in enormen Mengen gefangenen Fische der verschiedensten Arten, der mannigfaltigsten Krustentiere (Krabben), Hummer, Seespinnen, einzelner Muscheln (Austern) usw., einen sehr wesentlichen Bestandteil der Volksnahrung, gibt es doch einzelne Völker, für die sie neben anderen unbedeutenderen Zutaten die einzigen Nahrungsmittel der ganzen Bevölkerung bilden. Da werden die Fische in gekochtem (mitunter auch in rohem) Zustande gegessen, sie werden an der Luft getrocknet, geräuchert, eingesalzen, in Öl eingelegt;

die Hummern werden dort, wo sie in Mengen vorkommen, gekocht, das Fleisch ausgelöst, in Blechbüchsen verpackt und diese verlötet, wie es ja auch mit anderen Fischkonserven geschieht. Frische Fische werden zu geeigneter Jahreszeit — gewisse edle aber auch mitten im Sommer — in Eis wohl verpackt Hunderte von Kilometern weit versendet, aber noch immer kommt der ungeheuere Reichtum des Meeres an frischen Fischen nicht in jenem Maßstabe dem großen Konsum der Binnenländer zugute, wie es der Fall sein könnte. Allerdings darf man nicht vergessen, daß dem Landbewohner der Geruch, der jedem, auch dem frischesten Seefische anhaftet, ein fremder und daß er zu leicht geneigt ist, anzunehmen, dieser Geruch bedeute schon ein Anfangsstadium des Verderbens. Um frische Fische auch den von der Meeresküste weit entfernten Ländern zugänglich zu machen, müssen nicht allein die Fischereigenossenschaften und Fischer oder Fischhändler an den Fangorten für geeignete Verpackung der frisch gefangenen Fische und deren Expedition Sorge tragen, sondern es müssen auch die Verwaltungen der großen Transportanstalten, insbesondere der Eisenbahnen, nicht allein dafür sorgen, daß geeignete, mit Kühlvorrichtungen versehene Eisenbahnwagen in genügender Zahl zur Verfügung stehen, sondern auch dafür, daß diese Fischwagen ohne Aufenthalt in der kürzesten Zeit — also mit Eilzugsgeschwindigkeit — an den Bestimmungsort gelangen. An Landesgrenzen wieder muß die Zollabfertigung in raschester Weise geschehen, es darf nicht vorkommen, daß die Güter unverantwortlich lange, oft 1 bis 2 Tage, zurückgehalten werden, um die Verzollungsformalitäten nach dem alten Schimmel zu erledigen — aber auch am Bestimmungsorte muß die Sendung dem Empfänger ohne Verzug abisirt oder demselben zugestellt werden. Trotz der Bemühungen der Norddeutschen Seefischerei-Gesellschaft, beispielsweise nach Wien größere Mengen Seefische zu importieren, haben diese — allerdings auch wegen zu hoher Preise, welche verlangt werden — sich noch nicht recht Bahn brechen können und es ist ferner gewiß bezeichnend, daß Fische aus dem Adriatischen Meere, von dem aus Wien in 12 Stunden erreicht werden

kann, daselbst nur schwer und zu verhältnismäßig hohen Preisen zu haben sind. Werden der Bevölkerung diese vorzüglichen Nahrungsmittel in frischem Zustande und zu mäßigen Preisen geboten, dann werden sie sich auch einbürgern und an den „Fischgeruch“ wird man sich gewöhnen, wie man sich ja auch an den Geruch des Schafffleisches gewöhnt hat.

Verfendung frischer Seetiere, insbesondere Fische.

Bei der Verfendung frischer Fische ist es geboten, dieselben auszuweiden, d. h. die Eingeweide, die für den Konsumenten keinen Wert haben, zu entfernen, denn der Fisch bleibt wesentlich besser und verdirbt nicht so leicht. Frisch gefangene Fische besitzen eine gewisse Härte des Fleisches, die nicht zu verkennen ist, und Fische, welche schon länger tot sind, werden dagegen weich und biegsam.

Eine Untersuchung der Kiemen wird, wenn dieselben blaß, beziehungsweise farblos sind, dem Käufer zeigen, daß der Fisch nicht frisch ist. Die Augen eines solchen Fisches sind wie mit einem Häutchen überzogen und undurchsichtig. Auch die Verpackung in Eis hat für die Qualität des Fischfleisches Gefahren und der Durchfrierungsprozeß zerstört, wenn die Temperatur zu niedrig wird, den Charakter des Fischfleisches. Bei gefrorenen Fischen trennen sich gewisse fettige Substanzen von dem Fleisch und erscheinen an der Oberfläche. Aber diese Nachteile bei der Konservierung der Fische sind keineswegs beständig vorhanden, mittels der neueren Methoden kann der Fisch vom Sommer bis in den folgenden Frühling beinahe ganz so gut erhalten werden, als wenn er eben erst gefangen wäre. Mag man den Fisch auch noch so durchfrieren lassen, nie darf er mit dem Eis in direkte Berührung gebracht werden, da, wenn das Eis schmilzt, der Fisch von dem Eiswasser durchzogen wird und allen Saft verliert. Die Verpackung frischer Fische geschieht gewöhnlich in durchlässigen Geflechtkörben, die an den Seiten mit starkem Löss- oder Packpapier ausgeschlagen werden. Dann kommt auf den Boden und an

die Seiten eine 3 Zentimeter dicke Strohlage, welche mit Pergamentpapier, die Ränder nach unten gebogen, damit das Wasser ablaufen kann, bedeckt wird. Nun kommt eine Schicht gemahlenes Eis, ein Bogen Pergamentpapier und auf dieses eine Anzahl Fische, dann wieder Pergamentpapier und diese Schichten abwechselnd, bis der Korb gefüllt ist. Obenauf kommt dann eine Lage Eis, die mit Packpapier und Stroh bedeckt wird. Diese Verpackungsart ist die denkbar beste, die Fische liegen kühl und kommen mit dem Schmelzwasser, welches sie auslaugt und unansehnlich macht, nicht in Berührung. Das Stroh und Packpapier unten und an der Außenseite gestattet das Abfließen des Schmelzwassers und das Pergamentpapier erhält die Fische kühl und schützt vor allzu reichlicher Mäße. Bei großer Hitze wird dem Eis Kochsalz zugeführt; im Sommer rechnet man auf 100 Kilogramm Fische 50 Kilogramm Eis.

Unter Krimpen versteht man das Töten von Fischen (Schellfisch, Kabeljau und Steinbutten) durch Durchstechen des Schwanzes, so daß das Tier verblutet und das Fleisch weiß wird. Bei Goldbutt und Scholle soll das Fleisch schön rot sein und werden diese Fische auf der unteren Seite nur geschabt. Auch die Verletzung der Kiemen tötet den Fisch. Dann erhält er eine Anzahl Einschnitte und wird in durch Eis gekühltes Süßwasser gelegt. Nach einer Viertelstunde nimmt man ihn heraus und wird nun finden, daß der Fisch 10 bis 20 Prozent leichter geworden ist. Es beruht dies auf dem Umstande, daß — so in Süßwasser gelegt — der Fisch von seinem Wassergehalt abgibt. Sein Fleisch wird kompakter und fester, ist haltbarer und nach der Zubereitung auch schmackhafter. Natürlich abgestorbene Fische krimpen nicht, bleiben weich im Schnitt und sind also auch gekocht nicht hart.

Konservieren von Lachs etc. für den Versand in frischem Zustande.

Der frische Lachs, welcher zur Versendung nach entfernten Märkten bestimmt ist, wird in Britisch-Columbien

zunächst sorgfältig gereinigt und gewaschen, worauf man ihn auf mit Zinkblech bedeckte Gestelle legt, welche sich in Räumen befinden, in denen die Temperatur auf einigen Graden unter Null erhalten wird. Ist der Fisch vollständig gefroren, dann taucht man ihn in Wasser, dessen Temperatur fast den Nullpunkt erreicht und zieht ihn sofort wieder heraus. Er ist nun mit einer Schicht Eis von 1 bis 2 Millimeter Dicke bedeckt. So behandelt wird jeder Fisch in für diesen Zweck speziell aus Deutschland bezogenes Pergamentpapier gehüllt und dann in gewöhnliches Packpapier; diese Pakete werden in Kisten gelegt und sämtliche Arbeiten bei Temperaturen unter 0° vorgenommen. In dieser Form und Verpackung werden die Fische nach dem Osten von Kanada, nach den Vereinigten Staaten, England und Deutschland gebracht, natürlich immer so, daß die Waggon- oder Schiffsteile in entsprechender Weise mit Eis gekühlt werden.

Um Hummern lebend zu versenden, bindet man ihnen die Scheren mit Draht zusammen und wickelt den Kopf in einen in Essig getauchten Lappen. Auch mit kühlen Blättern kann man sie verpacken und zudecken. So, an einen kühlen, schattigen Ort gestellt, sind sie bis zu 5 Tagen lebend zu erhalten.

Austern erhält man lebend, wenn man ihre Schalen mit Draht zusammen bindet, so daß sie dieselben nicht öffnen können. Auf diese Weise behalten sie den Salzsaft bei sich, welchen ihnen das Meer mitteilte. Können sie diesen austößen, so vertrocknen sie; sie müssen natürlich sehr kühl gehalten werden.

Zubereitung der Fische für lange Dauer (Fischkonserven).

Von wesentlich größerer Bedeutung für die Ernährung der breiten Volksschichten sind jene Verfahren, welche darauf abzielen, die häufig ganz enormen Massen der zu gewissen Zeiten gefangenen Fische durch längere Zeit in genießbarem Zustande zu erhalten, sie versand- und aufbewahrungsfähig zu machen. In dieser Form ist es möglich,

sie auf große Entfernungen zu versenden, so daß beispielsweise die nordischen Heringe in die ganze Welt gehen und sich überall großer Beliebtheit erfreuen.

Fischkonserven sind natürlich jeweils dem Geschmack der Bevölkerung der den Fangorten zunächst gelegenen Gebiete angepaßt und haben von hier aus den Weg nach allen Weltgegenden gemacht, wo sie sich, die einen mehr, die anderen weniger eingebürgert haben. Leider muß auch hier konstatiert werden, daß Transport- und Zollverhältnisse diese wichtigen Nahrungsmittel vielfach so verteuern, daß mit Ausnahme des gesalzenen Herings alle anderen Fischkonserven mehr den Delikatessen zugezählt werden müssen.

Ursprünglich kannte man wohl an allen Küstengebieten, wo gleichartige Fische in enormen Mengen vorkommen, nur die Verfahren des

Trocknens an der Luft,
 Ein Salzens (Pökeln),
 Räucherns, zu dem dann später die des
 Einlegens in Öl,
 Bratens und Marinierens,
 Kochens,

Kochens und Einbetten in Gelatine (Gelee),
 sich noch gesellten; auch heute sind die drei erstgenannten Verfahren die wesentlich wichtigeren.

Alle diese Verfahren sollen in diesem Abschnitte in allen Einzelheiten geschildert werden und sei hier gleich bemerkt, daß neben Fischen, die ja immer in erster Linie in Frage kommen, auch eine ganze Anzahl anderer Seetiere wie Hummern, Crevetten usw. überall dort, wo sie massenhaft vorkommen und der Versand in frischem Zustande unthunlich erscheint, in bestimmten Arten konserviert werden. Es haben sich hierbei für bestimmte Tiergattungen feststehende Konservierungsarten eingeführt, unter denen auch das einfache Einlegen des Fleisches in Blechbüchsen, Verlöten und Kochen durch eine gewisse Zeit eine nicht geringe Rolle spielte.

Als einfachstes Verfahren sei hier zunächst das Trocknen an der Luft genannt.

Die Operation des Trocknens der Fische an der Luft ist von der Beschaffenheit der Atmosphäre in den verschiedenen Jahreszeiten abhängig. Auf den Lofoten und den anderen westlichen Fischerinseln Norwegens z. B. ist die Luft regelmäßig nur im Februar und März so trocken, daß man imstande ist, ganze Schellfische (natürlich ausgeweidet und ohne Kopf) durch und durch zu trocknen. Die dort zu jener Zeit gefangenen Fische werden daher nur zu zwei und zwei mit den Schwänzen aneinander gebunden und rittlings auf Stangen gehängt, wo sie in 10 bis 12 Wochen trocknen. Das Produkt heißt Rundfisch. Will man ebendort die später gefangenen Fische Ende Mai oder späterhin den Sommer hindurch trocknen, so muß man sie der ganzen Länge nach aufschlizzen, so daß die beiden Hälften jedes Fisches nur noch am Schwanz zusammenhängen, wobei man die Wirbelsäule auslöst und die Hälften platt schlägt. So vorgerichtet können sie dort auch in der feuchteren Sonnenluft trocknen; man erhält so Rotjhaar. Für den Absatz nach Rußland läßt man diese aufgeschlizzten Fische nicht nur am Schwanz, sondern auch noch vorne an den Riemenbogen zusammenhängen; diese Form nennt man Rußfisch.

Der Klippfisch verlangt zu seiner Herstellung eine noch trockenere Luft als der Rundfisch, weil das Salz, mit dem er imprägniert ist, leicht Feuchtigkeit anzieht. Es wird daher das Salzen in der Gegend des Fanges selbst, d. h. in der Umgegend der Lofoten vorgenommen, und zwar auf eigenen Salzerbooten (Sloops und Jachiten), die den Fischerbooten folgen und von diesen den Fang übernehmen. Auf diesen Salzschiffen wird der Fisch aufgeschnitten, platt gemacht, lagenweise mit Salz aus Frankreich, Portugal, Cadix oder aus Liverpool in dem dazu bestimmten Raume aufgeschichtet und dann ans Festland von Norwegen gebracht. Dort wird der Fisch gewaschen, auf den kahlen Steinboden hingebreitet, allabendlich aber wieder eingetan und gepreßt, um die Feuchtigkeit auszuquetschen. In 10 bis 12 Tagen ist der Fisch bei dieser Behandlung reif für den Handel.

In ganz der gleichen Weise können natürlich auch andere Fischgattungen getrocknet werden, und geschieht dies auch an vielen Stellen, welche für den Fischfang überhaupt Bedeutung haben; in allen diesen Fällen werden aber diese getrockneten Fische immer oder fast immer von der heimischen Bevölkerung konsumiert und gelangen kaum zum Versand.

Einsalzen (Pökeln) der Fische.

Das einfache Einsalzen der Fische ist das weitaus am meisten geübte Verfahren, nicht allein wegen seiner Billigkeit, sondern auch wegen seiner Einfachheit, Schnelligkeit und nicht zum geringsten Teile wegen der großen Haltbarkeit der Konserven überhaupt. Salz sichert schon dadurch, daß es dem Fischfleisch Wasser entzieht, eine bedeutende Haltbarkeit und die sich in den Gefäßen bildende Salzlake wirkt nicht allein konservierend, sondern auch luftabschließend. Als Salz wird in den weitaus meisten, wenn nicht allen Fällen, Seesalz benutzt, welches durch seinen geringen Gehalt an hygroskopischen Salzen die Bildung der Lake befördert.

Als wichtigste Fische kommen in erster Linie Heringe in Betracht, doch werden auch viele andere Fische, wie Kal, Anchovis, Haufen, Hecht, Kabeljau, Makrelen, Sardellen, Sprotten, Thunfische usw. alle nach dem ziemlich gleichen Verfahren behandelt.

Im allgemeinen werden die Fische unmittelbar nach dem Fange zunächst nach Größen und als Fett- oder Magerheringe, Milchner oder Rogner gesondert, aufgeschnitten, alles Ungenießbare herausgenommen, eventuell auch der Magensack mit herausgezogen. Größere Fische müssen natürlich in entsprechende Stücke zerteilt werden, wobei man auch gleichzeitig das Entgräten vornimmt. Rogner und Milch werden den Heringen belassen und die Köpfe werden nur in einzelnen Fällen oder bei gewissen Fischen (z. B. Sardellen) abgeschnitten, obwohl die Haltbarkeit der gesalzenen Fische ohne Köpfe größer ist.

Als feststehend für die verschiedenen Methoden des Einsalzens von Heringen, die im großen und ganzen nur

wenig voneinander abweichen, mögen die folgenden Regeln gelten.

Ganz kurz nach dem Fange und zu Lande bringen wird der Hering in kleinere, mit klarer und reiner Salzlake gefüllte Bottiche geschüttet oder auch sorgfältig gelegt; jeder Bottich darf nur so viele Heringe aufnehmen, daß durch das Gewicht der oberen Schichten die unten befindlichen Fische nicht gedrückt werden. Jetzt wird der Fisch, nachdem er kurze Zeit in der Lake gelegen, herausgenommen, gefehlt, wobei aber darauf zu sehen ist, daß wohl der Magenjack und die Kiemen, nicht aber Kogen und Milch entfernt werden; durch das völlige Beseitigen der reichlich Blut enthaltenden Kiemen wird ein schnelles Verderben des Fisches vermieden und ein leichteres Eindringen des Salzes in die Eingeweide und das Fleisch des Fisches vermittelt; durch die Haut dringt die Salzlake nicht allein langsamer, sondern auch weniger vollkommen. Jeder so behandelte Fisch kommt dann unverzüglich wieder in ein Gefäß mit Salzlake und erst wenn gewisse Mengen des Fanges in dieser Weise fertig gemacht sind, schreitet man zum Abspülen der aus der Lake genommenen Fische mit frischem Seewasser. Hierbei wird der Hering mit der Hand gut abgestrichen und in Körbe oder kleine Bottiche mit durchlöcherter Boden gelegt, damit das Wasser so gut als möglich abläuft. Nun beginnt man mit dem vorläufigen Einmalzen in dichten Tonnen, wobei auf je eine Tonne 16 bis 17 Liter Seesalz genommen werden; vor dem Einlegen werden die Fische ordentlich mit dem Salz vermischt, damit sie von demselben gut umhüllt sind. So bleiben die Fische 24 Stunden stehen, werden nochmals in die Körbe oder in die gelochten Bottiche gebracht, damit die inzwischen gebildete Salzlake abfließen kann, was in etwa einer Stunde vollzogen ist. Jetzt schreitet man zum endgiltigen Einlegen der Fische in die Tonnen. Zunächst wird der Boden der Tonne mit einer fingerdicken Lage Salz bedeckt, die Heringe mit dem Rücken nach unten eingepackt, beziehungsweise nebeneinander gestellt, eine Schicht Salz aufgestreut und in dieser Weise fortgeföhren, bis die Tonne gefüllt und bis 24 Liter Salz

verbraucht wurden. Nun legt man auf die oberste Salzsicht ein Brett, beschwert es mit einem Gewicht, um die Fische in der Salzlake niedergedrückt zu erhalten; werden die Fische zu stark gepreßt, so verliert der Hering an Fett und Fleischsaft und damit natürlich auch an Geschmack. Die so gefüllte Tonne bleibt einige Tage ruhig stehen und werden beim Zusammensinken des Faßinhaltes neue Schichten Heringe und Salz eingelegt, bis die Tonne jeweils immer wieder voll ist. Hat das Nachsinken aufgehört, dann belegt man den Inhalt der Tonne nochmals mit einer Schicht Salz, verschließt sie mit dem Deckel und macht sie überhaupt versandfähig. Die Tonnen müssen alle 14 Tage langsam gerollt und auch einige Male gestürzt werden, damit die inzwischen gebildete Lake allenthalben verteilt wird. Sollen die Tonnen zum Versand kommen, werden sie nochmals geöffnet und mit bereits konservierten Fischen, sowie auch mit Salz nachgefüllt.

Verchiedene Verfahren.

1. Man bestreut die Fische mit Salz und wirft sie in eine Kufe; das Salz scheidet viel Blut und Wasser aus und bildet eine Lake; hat sich das Salz eingezogen und die Fische nach 24 bis 48 Stunden durchweicht, so arbeitet man sie etwas durcheinander, nimmt sie heraus, bestreut sie aufs neue mit Salz und wirft sie ohne Ordnung in die Tonne, in welcher sie bleiben, oder schichtet sie, wenn man sorgfältiger zu Werke gehen will, in eine Tonne ein, so daß jeder Fisch auf den Rücken und die Köpfe einer Lage auf die Schwänze der anderen zu liegen kommen. Nach 24 Stunden senken sie sich, worauf man noch mehr einlegt, bis die Tonne ganz voll ist, sie zuschlägt und durch den Spund soviel Salzwasser von starkem Salzgehalt gießt, als hineingeht. Dieses Verfahren wird in Schwedisch-Pommern bei den Heringen angewendet und rechnet man dort eine Tonne Salz auf zwei Tonnen gesalzener Heringe.

2. Man legt die gehörig gesäuberten Fische in eine gesättigte Kochsalzlösung, läßt sie hierin 12 bis 24 Stunden liegen, nimmt sie heraus und packt sie, nachdem sie möglichst abgetropft und abgetrocknet sind, mit Salz lagenweise in Fässer, wobei auf sorgfältiges Packen und festes Verschließen der Fässer besonders Rücksicht zu nehmen ist. Gut ist es, die Fische vor dem Verpacken nochmals in frischer Salzlake zu waschen, besonders wenn sie noch viel Blut und schleimige Teile an sich haben. Dieses Verfahren befolgen die Holländer bei den Heringen, sie salzen sie aber gleich wieder, wenn sie ans Land kommen. Bei diesem zweiten Einsalzen ist der Hauptzweck das Blut und die gallertartigen Teile, die in der Lake und zum Teile auch in den Heringen sind, zu entfernen, da diese am leichtesten faulen. Man rüttelt die Heringe gut durcheinander, schüttet sie aus den Tonnen und läßt die Lake ablaufen. Diese wird dann gekocht, gehörig abgeschäumt und schließlich erkalten gelassen.

Während dieses Prozesses reibt man etwas Milch von den Heringen (ungefähr von 30 Heringen auf die Tonne) in einem eisernen Mörser mit etwas gereinigter Lake zu einer dicken, seifenartigen Flüssigkeit und mischt diese unter die erkaltete gekochte Lake. Die Heringe werden indessen schichtweise mit Salz in eine feste Tonne gepackt und nicht allein fest geschichtet, sondern auch mit einer Presse eingepreßt, so daß ein Drittel mehr Heringe in jede Tonne hineingehen. Ist die Tonne voll, so gießt man die kalte Lake darauf und schlägt sie zu, sobald sich keine Flüssigkeit mehr einzieht. Zu 14 Tonnen Heringe, jede 1000 bis 1200 Stück enthaltend, brauchen die Holländer 500 Kilogramm Salz.

3. Man schneidet den Fischen den Kopf mit einer Schere ab, nimmt die Eingeweide heraus, indem man in den Bauch nach der Länge ungefähr 5 bis 6 Millimeter über den Bauchflossen schneidet, wäscht sie in Seewasser mittels eines Besens, läßt sie 15 Minuten abtropfen, bringt sie in ein Gefäß, in dem man sie mit einer Salzmischung bestreut, oft umrührt und drei Tage liegen läßt.

Die angewendete Salzmischung besteht bei 4500 Stück (Heringen) aus 67 Kilogramm Kochsalz, 150 Gramm schwarzem Pfeffer, 315 Gramm gestoßenem Saßafras und 3 Kilogramm grobem rohen Zucker; wenn man die Fische aus der Kufe, worin sie mit dieser Salzmischung eingelegt sind, herausnimmt, packt man sie in ein Faß, preßt sie gut ein, nachdem sie sich gesenkt haben, gießt dann auf jedes Faß, welches 1500 Heringe faßt, 4 Kilogramm Weinessig und eine Brühe, die man aus den Köpfen und Eingeweiden, wie gleich angegeben wird, bereitet hat, verspundet sie, rollt sie während einiger Tage öfters herum und gießt noch etwas von der Lake nach. Die Brühe, mit welcher die Heringe übergossen werden, wird bereitet, indem man die Köpfe, Eingeweide, sowie Kogen und Milch in einem kupfernen Kessel mit 24 Kilogramm Wasser und 3 Kilogramm Salz (von den für 4500 Stück Heringe bestimmten 10 Kilogramm) kocht, bis ein Brei entsteht, von welchem man durch ein Sieb die Flüssigkeit ablaufen läßt. Den Rückstand preßt man in einem Sack aus Pferdehaaren stark aus, damit alles flüssige abläuft; auf der Flüssigkeit schwimmt ein Öl, welches man sorgfältig abnimmt. Die Flüssigkeit läßt man nochmals durch ein feines Sieb laufen und bewahrt sie zum Gebrauche auf. Diese von dem Engländer Stilers herrührende Methode ist teurer als die holländische, macht aber den Hering ganz besonders weich und von sehr angenehmem Geschmack. Zum Einsalzen werden verschiedene Sorten Salz gebraucht, die mehr oder weniger rein, Salinen- (Steinsalz) oder Seesalz, je nach der örtlichen Lage, der Fang- und Präparierungsarten gewählt werden. Auch die Menge des Salzes, welche zu einer bestimmten Menge von Fischen verwendet wird, ist eine außerordentlich verschiedene und muß sich einestheils nach den Absatzverhältnissen, anderenteils nach der geforderten Dauerhaftigkeit der gesalzenen Fische richten. Außer Heringen werden auch große Mengen anderer Fische eingesalzen, wie Makrelen, Barsch, Lachs (in Norwegen Lachsbauch), Sardellen, Stör, Kabeljau usw.; andere Fische haben immer nur eine lokale Bedeutung und gelangen wohl kaum weit über die Fangorte hinaus.

Salzen (Pökeln) grätenloser Fische.

Die grätenlosen, konservierten Fische bilden einen sehr beliebten Konsumartikel, weil sie eben von allen ungenießbaren Teilen frei sind.

Zum Einsalzen aller größeren Fische, meistens Matrelen, Dorsch und anderen dorschartigen Fischen werden dieselben zunächst unmittelbar nach dem Fang in Arbeit genommen; die Kiemenbögen werden an der Basis abgeschnitten, die Bauchhöhle geöffnet, soweit sie nach hinten reicht; der Kopf wird mit einigen Schnitten vom Rumpf getrennt, der Halswirbel abgeschnitten und alles beseitigt, was Kopf und Körper zusammenhält, und der Abfall und Kopf weggeworfen. Die so behandelten Fischkörper gibt man in einen reinen Bottich, aus dem sie dann herausgenommen werden, um sie auszuweiden, wobei Leber und Krogen in besondere Bottiche kommen. Der Fisch selbst wird auf einen Tisch gelegt, das Rückgrat bis ungefähr zur Mitte der vorderen Afterflosse herausgeschnitten und hierbei, von vorne gerechnet, etwas mehr als die Hälfte fortgenommen. In einem Gefäß wird der Fisch dann von Blut und sonstigen Teilen gereinigt, hierauf haufenweise gesalzen, wobei die Fische gewöhnlich mit dem Rücken nach unten liegen. Die zum Salzen benutzte Menge Salz ist verschieden und richtet sich sowohl nach der Beschaffenheit der Fische selbst, als auch nach der Zeit, welche zwischen Fang und Beginn des Einsalzens verstrichen ist. Im allgemeinen sollen für 50 Kilogramm Dorsch schon an Bord 35 Kilogramm Salz verwendet werden, während für die weitere Behandlung 1000 Kilogramm Dorsch zirka 105 bis 275 Kilogramm Salz erforderlich sind.

Sobald die Fische ans Land kommen, werden sie zunächst mit Seewasser abgewaschen und gesalzen, wobei sie in Kufen mit Salz geschichtet werden; sie werden hierbei fest aufeinandergelegt und die Kufe nach 24 Stunden mit Salzlake vollgefüllt und noch eine Lage Salz aufgebracht. Nun bleiben die Fische 14 Tage bis 3 Monate (auch oft noch länger, selbst bis zu einem halben Jahre liegen und

werden dann erst nach Maßgabe der einlaufenden Bestellungen weiter verarbeitet. Das Einlegen in die Kufe oder in das Faß erfolgt lagenweise, mit dem Rücken oder auch mit dem Bauch nach oben; die Salzlake ist erforderlichenfalls zu wechseln.

Für die weitere Verarbeitung werden die Fische aus der Lake genommen und mit dem Rücken nach oben auf 80 bis 175 Zentimeter hohe Haufen gelegt, die man nach 24 Stunden umsetzt, so daß die untersten Schichten jetzt nach oben kommen. Hierbei findet gleichzeitig ein Auspressen und Auslaufen von Wasser statt und werden nun die Fische auf Holzgestellen zur guten Jahreszeit zum Trocknen an der Luft ausgelegt, wobei man sie umwendet. In dieser Gestalt werden die getrockneten Fische dann in Kisten verpackt.

Eingesalzener Lachsbauch

gilt in Norwegen als eine ganz vorzügliche Fischkonserve, von der man auch schon nach dem Auslande exportiert. Der Fisch wird nach dem Fange geöffnet, sehr gut ausgewaschen, alle Blutteile, Schleim und sonst vorhandenen Unreinigkeiten entfernt, nochmals gewaschen, gesalzen, in Tongefäße eingelegt und mit Salzlake übergossen.

Sardellen

werden zumeist nach dem italienischen Verfahren behandelt, welches dem Produkt einen sehr erfrischenden und aromatischen Geschmack sichert, wesentlich besser, als wenn man sie auf holländische Art zubereitet. Die frisch gefangenen Sardellen oder Anchovis werden in Salz umgerührt, dann vollständig gewaschen, dieselben gefehlt und der Unterkiefer, nach holländischem Verfahren der Kopf, abgeschnitten. Hierauf wird der Fisch in einem größeren Gefäße sehr stark gesalzen, je 1 Kilogramm Salz auf 2 Kilogramm Fisch und dieser selbst 2 bis 3 Monate in der Salzlake gelassen. Nach dieser Zeit nimmt man den Fisch aus der Lake, salzt ihn mit $\frac{1}{2}$ Kilogramm Salz auf 2 Kilogramm Fisch neuerlich

ein und verpackt ihn nun in die Versandfässer. Diese werden zu diesem Zwecke aufrecht gestellt und der obere Boden mit einem Spundloch versehen, durch welches gut filtrierte Originalblutlake während 3 bis 4 Monaten nachgefüllt wird; inzwischen bringt man die Tonnen an die Sonne, damit aus der Lake Wasser verdunstet und erstere stärker wird. Man setzt der Lake zur Färbung auch etwas roten Ocker zu. Das Durchsalzen des Fisches erfolgt auf diese Weise vollkommen, er wird genießfähig, aber erst nach 3 Jahren erachtet man das Produkt als erstklassiges.

Anchovis.

Unter der Bezeichnung echte Anchovis versteht man die in Frankreich gefangenen und konservierten echten Sardellen. Die Echtheit ist an der schlanken Form, dem vollständigen Mangel an Kielschuppen am Bauch und ferner daran zu erkennen, daß die fast ganz erhaltenen Bauchflossen ziemlich weit vor den Anfang der Rückenflosse gestellt sind. Die Sardellen sind als unecht zu bezeichnen, wenn man zu denselben junge Pilcharden oder Sardinen verwendete. Diese erkennt man an der gedrungenen Gestalt, welche noch vorhandene Kielschuppen, sowie unter der Rückenflosse stehende Bauchflossen besitzt. Die unechten Anchovis sind Sprotten oder Breitlinge, welche von den Küsten der Nord- und Ostsee eingeführt werden. Die Fische werden vor dem Einlegen nicht besonders präpariert, es sind daher an denselben alle Teile vorhanden. Als Erkennungszeichen gelten die kleinen scharfen Kielschuppen, die kurze Bauchflosse, sowie der mehr kräftige Körperbau. Die beste der Anchovisarten kommt aus Christiania, beziehungsweise aus Norwegen, in der Form ist diese von der als Anchovis zubereiteten deutschen Sprotte nicht zu unterscheiden. Als eine Verfälschung ist es anzusehen, wenn an Stelle der Sprotten junge gleichgroße Heringe zu den Konserven benutzt werden. Man vermag die Heringe von den Sprotten an dem großen Kopf, der schlanken Gestalt und den weniger scharfen Kielschuppen zu unterscheiden. Ferner befinden sich die Bauchflossen hinter dem

Anfang der Rückenflossen, meistens unter der Mitte derselben. Im Handel gelten allgemein solche Sprotten als echte Anchovis, welche am Fangorte für den Versand konserviert werden, dagegen als unechte Anchovis am Fangorte nur gesalzene, dann ins Binnenland gesandte und dort zubereitete Fische.

Räuchern der Fische.

Geräucherte Fische spielen eine große Rolle im Handel und werden dieselben namentlich vom nördlichen Europa nach allen Weltgegenden versendet. Das Räuchern der Fische (Heringe, Sprotten, Flunder, Aale, Makrele, Dorsch, Scholle, Schellfische, Lachse usw.) findet nach zwei Prinzipien statt, dem der warmen und dem der kalten Räucherei,

die wir in allen nordeuropäischen Ländern nach den gleichen Prinzipien angewendet sehen. Die Ausführung der Arbeit findet immer gleichmäßig statt, nur die zum Räuchern benutzten Vorrichtungen sind verschieden und entweder primitiv oder mehr oder weniger rationell gestaltet. So kennt man ein Ellernbecker Räuchern, bei welchem das Feuer nicht auf den Boden des Hauses, sondern auf einen 40 bis 50 Zentimeter hohen Herd gelegt wird, während die Fische direkt ober demselben an Holzstangen aufgehängt sind, eine Kieler, Geestemünder, Lübecker und Schletinger Räucherei, Hamburger, Altonaer, dänische und holländische Räucherei usw., die alle den gleichen Zweck verfolgen und vielfach den lokalen Verhältnissen angepaßt sind.

Die beiden Räuchermethoden bringen verschiedene Produkte hervor. Beim Kalträuchern, d. h. beim Räuchern in niederer Temperatur, welche 20 bis 22° C. nicht übersteigt, erhält man einen geräucherten Salzfish (die Fische werden vor dem Räuchern einige Zeit in Salzlake gelegt). Beim Warmträuchern wird ein Produkt gewonnen, das sehr wenig gesalzen ist, so daß man es kaum bemerkt, aber infolge der beim Räuchern erforderlichen Temperatur mehr oder weniger gar gekocht ist. Die Fische der kalten Räucherung halten sich weit weniger lang als jene der warmen

Räucherung und es werden erstere fast ausschließlich zum sofortigen Konsum bereitet. Die mehr oder weniger gesalzene Fische werden im Sommer, wenn die Sonne scheint, erst an der Luft ein wenig abgetrocknet, sonst aber müssen sie in den Räucherofen behufs Abtrocknens gebracht und bei mäßigem Feuer behandelt werden, denn nasse Fische lassen sich schlecht räuchern.

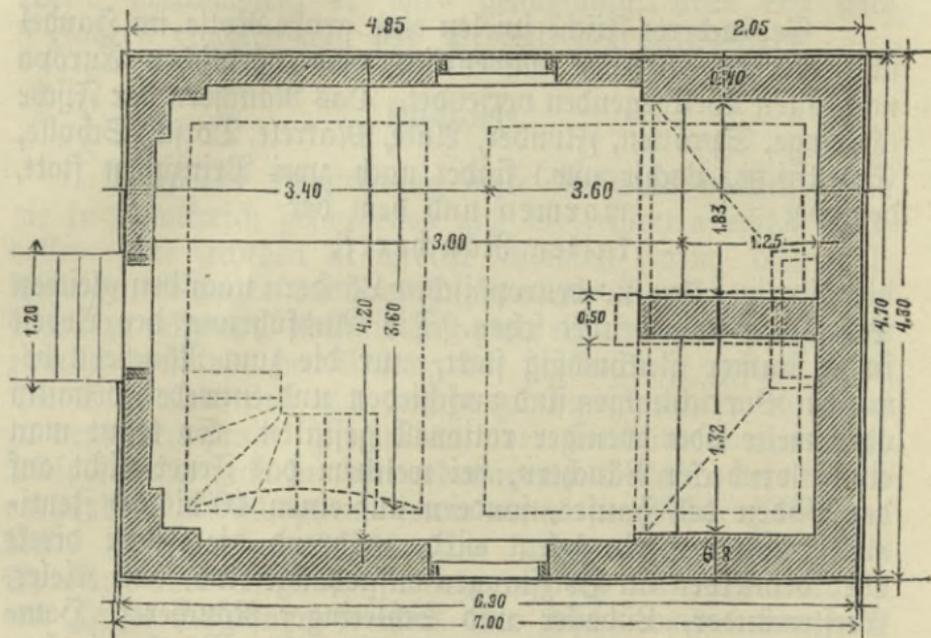


Fig. 7. Ellerbecker Räucherhaus mit drei Herden (Grundriß).

Bei der Arbeit des Räucherns selbst ist ein Hauptwert darauf zu legen, daß die Fische schön goldartig glänzend werden und daß sie nicht zulange dem Rauch ausgesetzt bleiben, wodurch das Fleisch trocken und rauh wird.

Die erforderliche Zeit wechselt, je nachdem Dauerware oder solche für schnellen Konsum hergestellt werden soll, und nach der Größe der Fische zwischen 1 bis 8 Stunden und ist natürlich auch noch abhängig von der Intensität der Räume und des Rauches, die wieder durch die Konstruktion des Räucherhauses bestimmt werden.

Eigentümlichkeiten wird reden können, sondern nur noch von Einrichtungen zur Massenräucherei und von solchen für kleinere Mengen feinerer Ware.

Es sollen hier nun die Einrichtungen für das Räuchern von Fischen beschrieben werden, und zwar besonders wie solche in Pommern üblich sind.

Die Räucheröfen sind quadratische oder rechteckige

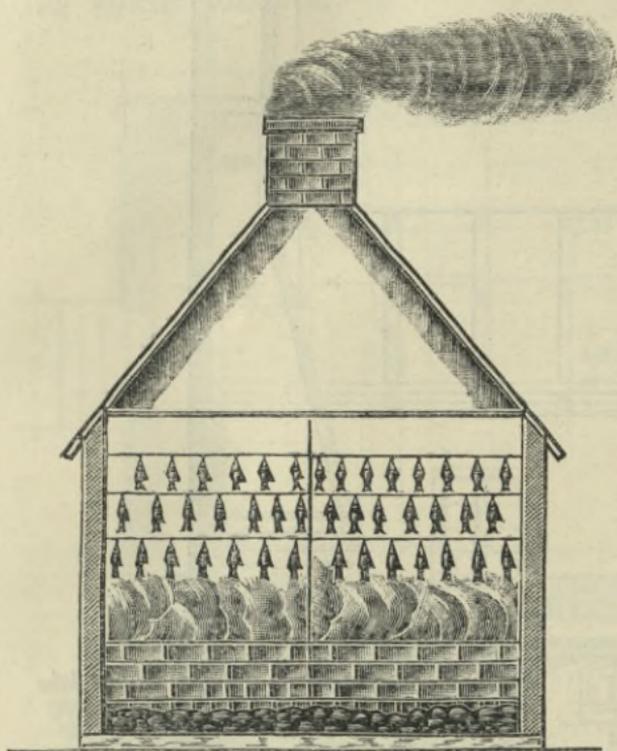


Fig. 9. Ellerbecker Räucherherd.

Räume, jeder ist mit einem besonderen Rauchfang versehen, der nicht zu hoch über das Dach hinausragt und mit einer Steinkappe versehen ist, damit der Regen nicht einfallen kann. Es können 4 bis 6 Öfen nebeneinander stehen, oft aber befinden sich auch nur 2 in einem Hause. Der Ofen selbst ist $3\frac{1}{2}$ Meter breit und ebenso tief, seine Höhe bis zum Dach erreicht zirka 5 Meter und dieses letztere steht

schräg von vorne und von hinten zu. Beiderseits sind bis zum First ragende Feuermauern und der Schornstein steht in der Mitte des Firstes. Dort wo dieser letztere sich zu verengen beginnt, ist eine Regulierklappe angebracht, die mittels einer Kette durch das Mauerwerk auf das Dach gehend, geschlossen und geöffnet werden und auch beliebig gestellt werden kann. An dem Ofen ist vorne eine Eisentüre und über dieser noch eine Rauchklappe; ebenso ist an der

hinteren, und wenn der Ofen nach einer Seite frei ist, auch hier eine Rauchklappe (zirka 40 Zentimeter im Quadrat) angebracht.

Der Boden ist entweder ein gestampfter Lehm- oder Estrichboden oder mit Ziegeln gepflastert und dient als Herd. In einem Ofen — wie eben beschrieben — dessen als Räucherraum dienender Teil nach Abzug des Mauerwerkes nur 2.6 Meter aufweist, bringt man nun aus Holz oder Eisen drei starke Leisten an, auf welche die Spieten mit den Fischen gelegt werden, und zwar in einer Entfernung von etwa 1 Meter, so daß sie von vorne nach hinten laufen. Die Spiete für die Fische sind etwas über 1 Meter lang, so daß sie aufliegen können, und die Fische werden mit Zwischenraum von etwa 3 Zentimeter nacheinander aufgesteckt, und zwar durch Rieme und Maul gespiest. Berühren dürfen sich die Fische nicht, sonst bilden sich an den Berührungstellen weiße Flecken. In dem 5 Meter hohen Ofen werden bei Heringen 6 Reihen Fische und in den zu Anfang noch geräumigen Schornstein 3 Reihen Fische eingebracht. Die Zwischenräume zwischen den einzelnen Lagen der Fische sind natürlich durch die Länge der letzteren bedingt.

Die zu räuchernden Fische werden nun zunächst an der Luft und dann bei sehr schwachem Feuer im Räucherofen getrocknet; zu letzterem Zwecke wird unmittelbar bei der Türe ein Feuer angemacht. Das Feuer unterhält man etwa eine Stunde lang, zündet noch zwei Feuer an, dann noch drei, so daß der Fisch völlig trocken wird. Zum eigentlichen Räuchern werden die sechs Feuer nun mit angefeuchteten, ganz kleinen Eichenholzspänen überschüttet, so daß sie nicht hell brennen, sondern nur qualmen, die Rauchabzüge bleiben während dieser Manipulation offen und nach einer Stunde werden die Klappen über der Türe und die der Türe gegenüberliegende geschlossen. Nach weiteren 1½ Stunden schließt man auch die allenfalls vorhandenen Seitenklappen und die Türe. Nach jeder halben Stunde öffnet man diese, bestreut das Feuer mit angefeuchteten Spänen und beläßt den Fisch im ganzen 7 Stunden in dem Räucherofen, wobei man während der letzten Stunden den Rauchfang völlig abschließt. In demselben Ofen können auch alle anderen Fische

geräuchert werden, die erforderliche Zeit muß die Praxis ergeben. Ein gut geräucherter Fisch muß fest und schön aussehen und wirklich goldglänzend sein. Die Details eines Ellerbecker Räucherhauses sind (nach Dunker) in Fig. 7 bis 9 abgebildet.

Bei demselben wird das Feuer nicht auf dem Boden des Räucherhauses, sondern auf einem 50 bis 70 Zentimeter hohen Herd angemacht, der ein ganz offener gemauerter Feuerherd ist, dessen Rauchfang die Verbrennung und den Rauchabzug vermitteln; Rauchklappen sind nicht vorhanden. Das Gebäude hat eine Länge von 7 und eine Breite von $4\frac{1}{2}$ bis 5 Meter, unter dem Erdgeschoß befindet sich ein Keller, über demselben ein Boden für Verpackungsmaterial. Die Höhe des nur einen Raum aufweisenden Erdgeschosses beträgt 3 Meter; an jeder Seite ist ein Fenster und dem Herde gegenüberliegend eine Türe. Jeder der Herde ist 55 Zentimeter hoch, 1·3 Meter tief und 2 Meter breit aufgemauert; er nimmt der Breite nach den ganzen Raum zwischen Seiten- und Mittelwand ein und ist vollständig massiv aus Ziegeln aufgeführt. Der „Ofen“ ist der über dem Herd befindliche, nach oben in den Rauchmantel übergehende, vorne durch einen Kollbalken abgeschlossene Raum von 2 Meter Breite, 1·65 Meter Tiefe und 1·65 Meter Höhe. Über demselben ist der weite, nach oben hin verjüngte Rauchmantel angeordnet, der in einem 4 Meter hohen Rauchfang seine Fortsetzung findet. In den Seitenwänden der Ofen sind in Abständen von je 35 bis 40 Zentimeter übereinander 3 bis 4 Falze angebracht, in welche viereckige Holzrahmen von 2 Meter Breite und 0·95 Meter Tiefe leicht eingeschoben werden können. Diese Holzrahmen dienen zur Aufnahme der auf den Spieten steckenden Fische und die Entfernung des untersten Holzrahmens von der Herdfläche beträgt 0·5 Meter. Die Mittelwand zwischen den beiden Öfen reicht, da sie zu beiden Seiten für die Fischrahmen eingefalzt ist, etwa 38 bis 40 Zentimeter bis zum unteren Ende des Rauchfanges und ist von da ab als einfacher Rauchmantel und Rauchfang durch eine in zwei gleiche Abteilungen scheidende Zunge senkrecht emporgeführt. Das

Feuer selbst brennt nicht direkt auf der Herdfläche, sondern auf einem den Dimensionen entsprechenden, etwa 30 Zentimeter hohen Koft aus Rundeisenstäben. Zum Ein- und Ausziehen der Rahmen, zum Heben und Senken derselben dient ein an der Decke befestigter Flaschenzug, so daß beschwerliche Handarbeit vollständig entfällt.

Die Fische werden mittels hölzernen oder eisernen Spieten nach dem Salzen und Abwaschen auf die Rahmen gelegt, so daß die Köpfe oben sind, und sodann auf dem Koft ein Feuer entzündet, so daß die Fische nach Verlauf einer Stunde trocken und gar sind; als Brennmaterial dient Erlen- und Eichenholz. Während dieser ersten Feuerung ist darauf zu sehen, daß sich nicht insolge zu großer Hitze die Fische von den Spieten lösen und auf den Herd fallen und schiebt man daher für das Trocknen und Garmachen die Rahmen höher über den Koft ein, als es beim eigentlichen Räuchern der Fall ist. Hierbei werden natürlich die Rahmen teils gewendet, teils die unteren nach oben und die oberen nach unten gegeben.

Sobald die Fische trocken und gar sind, wird das Feuer mit angefeuchteten Eichenspänen und Gerberlohe bedeckt, so daß sich ein starker Rauch entwickelt. Dabei wird auf den untersten Rahmen, der dem Feuer am meisten ausgesetzt ist (die darüber in der Falze eingeschobenen Rahmen kommen nicht in Betracht), die vorderste Hälfte der Spieten mit einem trockenen Tuch bedeckt und werden die darunter befindlichen Fische schon etwas goldig aussehen. Hierauf wird der Rahmen umgedreht, nach einiger Zeit aber alle Spieten mit dem Tuch bedeckt. Nachdem die Fische so 3 Stunden lang dem Rauch ausgesetzt sind, ist die unterste Reihe fertig, der Rahmen wird entfernt, der nächst höhere an seine Stelle gebracht und auch die anderen Rahmen nachgerückt; dieses Auswechseln dauert im ganzen zirka 7 Stunden, nach dieser Zeit werden alle zum Räuchern gebrachten Fische abgenommen, abkühlen gelassen und dann in Kisten verpackt.

So verschieden auch die Räucherhäuser in Form und Größe sein mögen, immer sucht man zunächst ein Trocken-

und Garwerden der Fische und dann erst das eigentliche Räuchern zu erzielen.

Über die Aufbereitung der Breitlinge (Sprotten) läßt sich folgendes ausführen: Sollen große Massen Fische von ergiebigen Fängen aufbewahrt werden, dann werden die Fische sofort nach dem Fang noch lebend in große Bottiche mit gesättigter Salzlake geworfen, um der Zersetzung hindernd entgegenzutreten. Nachdem nun die zum Transport nötigen Tonnen sauber gebrüht und gewaschen sind, werden die Fische in diese eingebracht. Man verwendet auf eine Heringstonne etwa 15 Kilogramm grobes Seesalz; dieses Salz wird auf den ganzen Inhalt vom Boden an verteilt, die Tonne gehäuft voll Fische gefüllt, der Deckel lose aufgelegt und mit einem Stein beschwert, um am folgenden Tage nachzusehen, ob eine Nachfüllung nötig ist. Diese wird dann, wenn erforderlich, vorgenommen, die Tonne fest zugeschlagen und gut verschlossen und durch das Spundloch mit Salzlake vollgefüllt. Die Tonnen müssen möglichst täglich gerollt, an einem kühlen Orte liegen und, wenn nötig, noch mit 22gradiger Salzlake nachgefüllt werden; in diesem Zustande können sie mehrere Wochen liegen bleiben, bis sie zur Verarbeitung gelangen. Diese leicht gesalzenen Brislinge, wie sie in Norwegen genannt werden, können dann marinirt oder auch zu Anchovis verwendet werden. Zum Räuchern werden die Breitlinge nur dann in Salzwasser gelegt, wenn große Hitze herrscht.

Für gewöhnlich werden sie gleich auf Räucherspieße aufgezogen und nach dem Räuchern beim Einlegen in die dazu bestimmten Kisten gesalzen. Bei der Fabrikation von geräucherten Sprotten in Öl in Dosen nimmt man die gut geräucherten und vor dem Räuchern gesalzenen Sprotten dazu, schneidet mit einer Schere kurz den Kopf und die Schwanzspitzen fort, packt die Fische am besten in flache, vierkantige, mit Schlüsselöffnung versehene Büchsen, füllt gutes Speiseöl auf und verschließt die Dosen luftdicht. Die geschlossenen Büchsen werden dann je nach Größe längere oder kürzere Zeit sterilisirt, ein Prozeß, der bei 100° R. zirka 40 Minuten für kleine und 10 Mi-

nuten für größere Büchsen erfordert. Dabei ist zu beobachten, daß die Büchsen nach dem Kochen alle gleichmäßig gewölbte Deckel haben. Nach dem Erkalten ziehen sich die Deckel etwas nach innen. Solche Büchsen, deren Deckel nach dem Kochen nicht gewölbt sind, haben einen Fehler im Salz oder in der Lötung. Nach Behebung des Fehlers können die Büchsen nochmals kurze Zeit gekocht werden, müssen aber möglichst von anderen Dosen abge sondert und als Sekundaware abgegeben werden. Die fertigen, völlig erkalteten Büchsen werden in Kisten mit trockenen Sägespänen an kühlen, trockenen Orten gelagert.

Auch als eine Art Ölfardinen können die Breitlinge zubereitet werden und muß das zu verarbeitende Material tadellos frisch sein. Die Fische werden kurze Zeit gesalzen, Schwanzspitze und Kopf läßt man mittels Scheren kurz abschneiden. Hierauf werden die Fische in passende Siebgestelle mit den Köpfenden nach unten gestellt und an der freien Luft oder in künstlicher, mäßiger Wärme einige Stunden getrocknet, ehe sie in Öl von bester Qualität gekocht werden. Nach dem Kochen in Öl werden die Fische noch warm in die zu der Verpackung bestimmten Dosen gelegt, mit Öl vollgefüllt und solche sofort luftdicht verschlossen. Die geschlossenen Dosen werden je nach der Größe angemessene Zeit hindurch bei 100° R. gekocht. In die Dosen werden je eine Schote Cayennepfeffer und je ein Korn Piment und eine Nelke gelegt. Achet man nun darauf, daß die Deckel nach dem Kochen die Wölbung haben, die beim Erkalten wieder zurückgeht, so kann man mit Bestimmtheit eine Monate hindurch haltbare Ware herstellen.

Die Verarbeitung solch kleiner Fische, wie es die Breitlinge sind, wird immer etwas mehr Arbeitslohn erfordern, aber eine gute Verwertung immer dann möglich sein, wenn die Fänge sehr ergiebig gewesen sind.

Einlegen in Öl.

Fische, welche in Öl konserviert werden sollen, müssen wenige Stunden nach dem Fange in Behandlung genommen

werden, wenn sie ein gutes Produkt liefern sollen, und müssen sorgfältig ausgenommen, gereinigt, die Schwänze und eventuell die Köpfe, welche der Konserve einen bitteren Geschmack geben, abgetrennt und endlich auf kurze Zeit in Salzlake gelegt werden. Hierauf nimmt man die Fische heraus, bringt sie in reines Wasser, in dem sie gut ausgespült, zum Abtriefen auf Roste gelegt und schließlich zum Trocknen an die Luft, oder wenn dies wegen ungünstiger Witterung unmöglich, in eigens hierzu eingerichtete Öfen gebracht, in denen sie solange bleiben, bis sie sich vollkommen trocken und fest anfühlen. Dann bringt man die Fische auf flache Drahtsiebe und mit diesen in das Olivenöl, in dem sie gar gekocht werden; die Heizung der Kessel geschieht meistens, um den Geschmack nicht zu gefährden, durch Dampf; das Öl hat eine Temperatur von 160 bis 170° C. und das Kochen nimmt, je nach der Größe der Fische, 45 bis 80 Sekunden in Anspruch. Nach beendetem Kochen nimmt man die Siebe mit den Fischen aus dem Öl, stellt sie zum Ablaufen und Trocknen und bringt sie schließlich, in verschiedene Größen sortiert, in die Blechbüchsen, welche mit Olivenöl vollgegossen, verlötet und hierauf nochmals gekocht werden.

In solchen Fällen, wo der Fang eine Zeit hindurch ein so reichlicher ist, daß die Fische nicht sofort zur Verarbeitung kommen können oder der Transport zu den Konservenfabriken längere Zeit andauert, werden die Fische sofort eingesalzen, und zwar ziemlich stark — auf 20 bis 40 Kilogramm Sardinen 10 bis 15 Kilogramm Salz — in der sich bildenden Lake liegen gelassen und am nächsten Morgen gefehlt, vollständig gereinigt und gut gewaschen. Sodann bringt man die Fische nicht mehr in Lake, sondern zu zirka 200 bis 300 Stück in Körbe aus Weidengeflecht und bestreut sie schichtweise mit grobem Salz; sie verbleiben dann 5 bis 8 Stunden mit dem Salz in Berührung, werden dann nochmals gewaschen, auf Roste gelegt, wieder mit Wasser gespült, schnell an der Luft getrocknet und hierauf in der vorgenannten Weise in Öl eingelegt.

Ganz so, wie dies früher beschrieben wurde, lassen sich auch andere Fische in Öl einlegen (wie z. B. Thunfische); die Behandlung ist genau dieselbe, jedoch ist die Zeit, während welcher die Fische in dem Öl gekocht werden, verschieden und richtet sich ebensowohl nach der Zeit, welche seit dem Fang verflossen ist, als auch nach der Beschaffenheit des Fleisches; derbes, festes Fleisch großer Fische bedarf zum Garwerden längere Zeit als das Fleisch der zarten Pilcharden.

Es werden in anderen Ländern als in Oesterreich, Italien und Frankreich kleinere Fische wie Menhaden, Sprotten, kleine Heringe usw. in der Art der Sardinen zubereitet, doch behaupten diese letzteren immer den ersten Rang hinsichtlich des Wohlgeschmackes und der Zartheit des Fleisches.

Wenn Heringe nach Art der Sardinen zubereitet werden sollen, müssen sie unmittelbar nach dem Fang gereinigt, der Kopf abgeschnitten, von den Eingeweiden befreit und nochmals gewaschen, dann mit 20 Prozent Salz gesalzen werden; man läßt sie hierauf etwa $2\frac{1}{2}$ Stunden mit der Lake in Berührung, nimmt sie heraus, wäscht sie gut ab und kocht sie dann ganz kurze Zeit in schwach angesäuertem, auch wohl gewürztem Wasser oder nach etwas abtrocknen auch in Öl. In letzterem Falle erhält der Hering einen Sardinengeschmack. Das Kochen in Wasser darf nur 4 bis 6 Minuten währen; dann nimmt man die Fische sorgfältig aus dem Wasser, trocknet sie im Schatten auf Rosten, packt sie in Blechdosen, gießt gutes Olivenöl auf, verschließt die Dosen und läßt sie dann behufs Sterilisierung kurze Zeit kochen.

Sardellen in Öl.

Diese Fischkonserve, die erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit hergestellt wird, hat sich ziemlich schnell und gut eingeführt und ist ziemlich einfach in der Bereitung.

Gesalzene, sogenannte abgezogene Sardellen (das sind Sardellen, deren Haut abgezogen ist) werden in der Mitte geteilt, das Grätenskelett herausgenommen und kurze Zeit,

bis zur Erreichung eines minderen Salzgeschmackes, in Wasser gelegt, dann gut abgespült und auf Rosten getrocknet. Die trockenen Fischhälften werden zusammengerollt, der Höhe nach in die gleich hohen Dosen eingereiht, oben auf jeden Fisch eine Kaper gesteckt, die Dosen mit warmem Öl vollgegossen, sodann verschlossen und in gewohnter Weise sterilisiert.

Ein sehr großer Wert ist bei allen in Öl konservierten Fischen auf ein absolut gut und wohlgeschmeckendes, nicht ranziges Öl zu legen und darf man sich nicht von dem Gedanken leiten lassen, ein minder gutes Öl genüge, weil dasselbe ja ohnehin den Fischgeschmack annehme. Dies ist durchaus nicht der Fall, ranziges Öl macht sich auch neben dem Fischgeschmack sehr unangenehm bemerkbar. Wenn immer es tunlich, soll nur bestes Olivenöl, für minder feine Sorten gutes, wohlgeschmeckendes Sesamöl in Verwendung kommen.

Marinieren, Braten, Kochen, Einlegen in Selee.

Die Aufbereitung frisch gefangener und auch gesalzener Fische in kleinere Packungen, Dosen von $\frac{1}{2}$ bis 5 Kilogramm Inhalt, hat in den letzten Jahren einen sehr bedeutenden Aufschwung genommen und werden eine ganze Anzahl sehr wohlgeschmeckender, bekömmlicher Fischkonserven nicht allein an den Küstenstreifen, wo der Fang betrieben wird, sondern auch an geeigneten Punkten der Binnenländer, wohin ein rasches Versenden frischer Fische möglich ist, fabriksmäßig hergestellt. Es kommt bei diesen Produkten natürlich in erster Linie darauf an, tadelloses Material in entsprechender Weise zu verwenden und dem Geschmack und den Forderungen des kaufenden Publikums Rechnung zu tragen, aber auch die Verpackung selbst, das Aussehen, spielt eine nicht unbedeutende Rolle.

Über die Fischkonservierung in Dosen gibt die „Konservenzeitung“ die nachstehenden allgemeinen Daten: Aufmerksamkeit und Sauberkeit sind auch bei diesen Erzeugnissen, wie beim Konservieren von Vegetabilien und

Fleisch, eine große Hauptsache, wobei noch bei der Aufbereitung der Fische besonders der Geschmack der Konsumenten in hohem Maße Berücksichtigung finden muß. Es soll nicht nur möglichst lange Haltbarkeit erzielt werden, sondern auch gleichzeitig ein vorzüglicher, den Wünschen der jeweiligen Abnehmer angepaßter Geschmack und dabei ein gutes Aussehen der Produkte überhaupt. Daß die Fische ganz frisch und möglichst schnell konserviert werden müssen, ist nicht nur mit Rücksicht auf den Geschmack und die Haltbarkeit, sondern auch zur Hintanhaltung der Bildung und Weiterentwicklung des so leicht entstehenden und gefährlich wirkenden Fischleichengiftes notwendig.

Die überaus stark wirkenden Konservierungsmittel Essig, Salz, Zucker usw. machten es dem Fabrikanten leicht, Fischkonserven herzustellen, verführten ihn aber gleichzeitig dazu, diese Methode, welche für die Zubereitung der Fische in Fässern ihre volle Berechtigung hat, auch auf die Dosenkonserven auszudehnen, d. h. ohne die Dosen samt Inhalt nachzukochen, somit unsterilisiert in den Handel zu bringen. Die mit Essig usw. zubereiteten Fische in Dosen gebracht, haben nur eine bedingte und kurze Haltbarkeit, wenn sie nicht nach dem Verschließen sterilisiert wurden, außerdem bilden sie, wie schon erwähnt, eine große Gefahr für das Publikum, da man, namentlich bei sauren Fischkonserven, die eingetretene stoffliche Umsetzung nicht ohne weiteres wahrnehmen kann, und in der ersten Zeit dieser Erscheinung solche Konserven für das Auge keine Veränderung erkennen lassen. Eine ungenügende Sterilisation kann natürlich ebenfalls dieselben Wirkungen, wenn auch oft erst spät, herbeiführen.

Es ist daher eine Sterilisation bei allen Fischkonserven in Dosen unbedingt nötig, also auch bei den marinierten und den mit Essig behandelten. Für den Fabrikanten ist es, abgesehen von den erwähnten Unannehmlichkeiten, vorteilhaft zu sterilisieren, da er dann volle Garantie für seine Fabrikate übernehmen kann. Ein weiterer Vorteil ist noch der, daß sich dem Fabrikanten dann ein größeres Absatzgebiet erschließt, da die Verbraucher mehr kaufen, wenn sie

nicht der Gefahr ausgesetzt sind, sich den Magen zu verderben oder weit schlimmere Folgen davon zu tragen.

Selbstverständlich ist, daß das Nachkochen in durchaus sachverständiger Weise erfolgt, denn eine zu kurze Zeit ist zwecklos und bei zu langem Kochen werden die Fische zu weich und können zerfallen. Nach gemachten Erfahrungen darf man die Fischkonserven im Autoklaven nur unter mäßigem Druck behandeln und nur bei einer 105 bis 108° C. nicht übersteigenden Temperatur arbeiten. Das ist als bestimmte Regel zu beachten, dagegen ist die Kochdauer fast ebenso verschieden, als es verschiedene Fische gibt, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß fette Fische längere Zeit zum Kochen bedürfen als magere, daß ferner in Essig eingelegte eine kürzere Zeit erfordern und die mit Öl zubereiteten verhältnismäßig längere Zeit aushalten können.

Bei marinierten Heringen, Bratheringen, Neunaugen, Bricken, Sardinen und ähnlichen Konserven sind die Kochzeiten mit 20 Minuten für 1 Kilogramm Dosen, mit 30 Minuten für 2 Kilogramm Dosen, mit 35 Minuten für 3 Kilogramm Dosen zu bemessen. Marinierter Kal erfordert in 1 Kilogramm Dosen 15, in 2 Kilogramm Dosen 25 und in 3 Kilogramm Dosen 30 Minuten. Kal und Lachs naturell in 1 Kilogramm Dosen 25, in 2 Kilogramm Dosen 30 und in 3 Kilogramm Dosen 45 Minuten. Schellfisch, Dorsch und ähnliche Fische naturell in 1 Kilogramm Dosen 13, in 2 Kilogramm Dosen 20, in 3 Kilogramm Dosen 25 Minuten. Die Abkühlung der Dosen in sehr kaltem Wasser, nachdem sie aus dem Autoklaven genommen sind, ist unbedingt notwendig und die Dauer der Einwirkung desselben mit 1 bis 3 Minuten je nach der Größe der Dosen zu bemessen. Bei Dosen von 2 Kilogramm und mehr Inhalt ist, wenn es sich um sehr lange Haltbarkeit oder um Versand in die Tropen handelt, beim Einsetzen in den Autoklaven ein ganz kleines Loch mit einer Nagelspitze zu machen, dann die Dosen nach 5, beziehungsweise 7, beziehungsweise 9 Minuten wieder herauszunehmen, sofort zu verlöten und gleich wieder in den Autoklaven zurückzubringen, wobei man die Minutenzahl vor dem Zulöten des Loches von der ganzen

Kochdauer zur Hälfte abrechnet. Mit Vorteil soll hier absoluter Alkohol zur schnelleren und besseren Bindung des Sauerstoffes, ein Haupterfordernis bei der Konservierung überhaupt, dienen.

Das Blanchieren der Fische ist gleichfalls mit großer Sorgfalt vorzunehmen; dabei ist mit Sekunden zu rechnen, da viele Fische sehr schnell weich werden, es bedarf meistens nur des Wallens. Die Dosen sind nach sorgfältiger Reinigung sofort mit dem Produkt zu füllen und schnell zu verschließen. Mal als Geleeeaal ist in Salzwasser, dem einiges Gewürz und Zwiebel zugesetzt sind, etwa 1 Minute zu blanchieren (also zu kochen), darauf heiß in Dosen zu geben, wo dann die mit Essig, Gelatine und verschiedenen Gewürzen bereitete Sauce aufgefüllt wird. Zu beachten ist bei dem Mal außerdem noch, daß er gleich nach dem Töten in Stücke zerschnitten, in schwaches Essigwasser 15 bis 20 Minuten vor dem Kochen gelegt wird, um die beliebte schöne blaue Farbe des Fisches zu erhalten. Den als naturell bezeichneten Konserven gibt man ein auf den Inhalt aufzufüllendes Wasser, etwas Salz, Salpeter und Zucker bei.

Für die Marinaden können neben verschiedenen anderen Zutaten benutzt werden: Essig, Lorbeerblätter, Senfkörner, Nelken, Piment, Kaneel, Ingwer, Pfefferschoten, Muskatnuß, Macis, sowie auch Zwiebeln, Schalotten, Tomaten, Estragon u. v. a.; um den Wohlgeschmack zu erhöhen, ist auch ein Zusatz von Wein statthast. Kupfergeschirre sind von der Verwendung auszuschließen.

Weniger bekannt und beliebt unter den Fischkonserven sind Fischmehl und Fischkuchen, die aber beide eine große Verbreitung verdienen, weil sie sehr leicht verdaulich sind und hohen Nährwert besitzen, dabei aber auch ihre Zubereitung sehr einfach und der Versand keinen Gefahren unterliegt. Was den Geschmack anbelangt, übertrifft das Fischpulver, beziehungsweise Fischmehl bei weitem den des gedörrten Stock- oder Klippfisches und die Herstellung ist kurz etwa folgende: Dorsch, Schellfisch und ähnliche Fische werden entgrätet, eingesalzen, darauf gedörrt, schließlich zu Pulver zermahlen und in dieser Form oder in kleinen zu Kuchen gepreßten Stücken in den Handel gebracht.

a) Marinieren.

Unter Marinieren ist das Einlegen von frischen oder gesalzenen Fischen in mehr oder wenig starken Essig zu verstehen und werden dieser Flüssigkeit noch unter Umständen die verschiedensten Gewürze und auch andere Zutaten, wie geschnittene Zwiebeln, Meerrettich, Tomaten usw. zugelegt, um den pikanten Geschmack zu erhöhen.

Frische Fische werden mit Salzwasser gekocht oder auch nur mit Salz abgerieben, nachdem sie vorher entsprechend gewaschen, ausgenommen, wieder tüchtig gereinigt und gewaschen und hierauf gesalzen worden sind. Wenn es sich darum handelt, gesalzene und in der Salzlake gar gewordene Fische zu marinieren, werden solche in reinem süßen Wasser oder mit Wasser vermischter Milch durch einige Stunden liegen gelassen, damit ein Teil des Salzes ausgezogen wird und der Geschmack nicht zu salzig ist. Die Fische werden dann abtropfen gelassen, auch wohl leicht getrocknet, dann in Büchsen eingelegt und in diesen mit der Marinage, der Sauce übergossen, die Dosen bis an den Rand vollgefüllt, verschlossen und hierauf in der bekannten Weise sterilisiert, wenn sie sich längere Zeit halten sollen. Werden die Fische aber sofort, beziehungsweise innerhalb einiger Tage verbraucht, so kann das Kochen auch entfallen.

Als Marinage können folgende Kompositionen dienen:

1. Für eine Tonne Heringe berechnet:

8	bis	19.5	Kilogramm	Salz
0.15	"	0.20	"	Salpeter
0.10	"	0.18	"	Lorbeerblätter
0.10	"	0.20	"	Gewürznelken
0.15	"	0.90	"	Melkenpfeffer
0.02	"	0.05	"	Kaneel
0.002	"	0.003	"	Cayennepfeffer
0.05	"	0.15	"	spanischer Hopfen
3	"	5	"	Savannazucker
0.15	"	0.65	"	schwarzer Pfeffer.

Mit der feinpulverigen Mischung werden die Fische beim Verpacken in Tonnen oder Dosen, nachdem sie vorher

in einer Essig-Wassermischung gelegen waren, bestreut und schließlich das Gefäß mit Salzlake vollgegossen.

2. Für 50 Liter Anchovis:

4	Liter	Salz,
0·4	Kilogramm	schwarzer Pfeffer
0·4	"	weißer Pfeffer
0·4	"	englisches Gewürz
0·22	"	Nelken
0·02	"	Muskatnuß
0·02	"	spanischer Pfeffer,
0·40	"	Zucker.

Von dieser Mischung wird die Hälfte zu den Fischen gegeben und alles gut umgerührt, worauf das Ganze 19 Tage stehen bleibt; nach dieser Zeit werden die Fische lagenweise in Fässer oder Dosen verpackt und jede Lage mit der Mischung gut bestreut, worauf man mit schwachem Essig nachfüllt. In den hier genannten Marinagen fehlen z. B. Zwiebel in Scheiben geschnitten und diese sowohl als auch andere Gewürze werden, den Anforderungen der Konsumenten entsprechend, den eingelegten oder einzulegenden Fischen beigemischt.

Zu Marinagen nimmt man schöne, große, möglichst frische Heringe. Der Fisch wird, wenn er nicht den gewünschten Salzgeschmack aufweist, zuerst gewaschen und in eine aus Essig und Salz zusammengesetzte Lake gebracht. Die Mischung bereitet man in der Weise, daß auf 10 Liter Essig (8prozentig) $1\frac{1}{2}$ Kilogramm Salz unter Umrühren gelöst wird. Nach dem Aufkochen und Erkalten ist die Lake als gebrauchsfertig zu betrachten. Behufs Konservierung wird der Fisch dann ausgenommen und auch die Gräten beseitigt. Wenn der Hering so vorbereitet ist, kommt er zur völligen Konservierung noch zirka 24 Stunden in eine starke Essiglake. Der Fisch muß, wenn man ihn dann verpackt, völlig gar sein, anderenfalls ist auf seine Haltbarkeit nicht zu rechnen. Beim Einlegen benutzt man für die Marinagen schwarzen und weißen Pfeffer, Nelken, Senfsamen, Zwiebel usw. Mit dem Gewürz darf man, um das Produkt wohlgeschmeckend

zu machen, nicht sparen. Der Essig (Essigsprit), welcher auf die Fische in den Dosen aufgefüllt wird, sollte ebenfalls abgekocht sein, damit die darin vorhandenen Mikroorganismen absterben. Sobald der Fisch verpackt worden ist, kann man die Dosen obenauf wegen besseren Aussehens noch garnieren. Wenn die Dosen in der angegebenen Weise angefüllt worden sind, so werden sie mittels Maschine verschlossen und entweder in einem kühlen Raume auf Lager oder gleich zum Versand gebracht. Auf den Lagern müssen die Dosen täglich umgestellt werden, so daß einmal der Boden, das andere Mal der Deckel sich oben befindet. Bei sorgfältiger Behandlung lassen sich die Marinagen lange Zeit aufbewahren und behalten auch ihren guten Geschmack. Marinagen müssen überhaupt immer erst ablagern, bevor sie das richtige Aroma aus den verwendeten Gewürzen annehmen.

Rollmops, Heringsroulade, Rollhering, Bismarckhering.

Unter dieser Bezeichnung versteht man halbe oder ganze Heringe, die mit einer pikanten Fülle versehen, zusammengerollt, mit Bast umwickelt, oder mit einem kleinen Stückchen Holz behufs Zusammenhaltens durchstochen, in Dosen eingelegt und mit Sauce übergossen sind. Sie werden zumeist aus Salzheringen hergestellt.

1. Man wässert schöne große Salzheringe ein, schneidet solche auf, nimmt den Kopf ab, die Gräten heraus, häutet sie ab und legt sie dann 24 Stunden in Süßwasser. Dann bestreicht man den noch gereinigten Hering im Inneren mit geriebenen Zwiebeln, bestreut mit gemahlenem Pfeffer und rollt ihn vom Schwanz bis zum Kopfe auf. Dann schneidet man die Rouladen in 2 bis 4 Stücke, legt solche in abgekochten und wieder erkalteten Essig und beläßt sie 8 bis 14 Tage in demselben.

2. Kopf und Schwanz, sowie die Eingeweide der Salzheringe werden entfernt, diese gut gewaschen und gereinigt und dann durch 24 Stunden gewässert. Sodann schneidet man die Fische an der Bauchseite auf, legt sie mit

dem Rücken nach unten, drückt sie platt und nimmt nun ein heißes Eisen oder ein in heißes Wasser getauchtes Tuch, legt solches auf den Rücken und kann nun das Rückgrat samt den Gräten leicht und vollständig ablösen. Auf jeden Hering legt man dann eine Schmitte Gurke, einige kleine Zwiebeln oder geschnittene Zwiebeln, etwas spanischen Pfeffer, auch wohl ein Stückchen Zitrone, rollt ihn vom Kopf= zum Schwanzende auf, mit der Haut nach außen und umbindet nun mit einem schmalen Streifen Bast. So vorbereitet wird der Fisch durch 2 Tage in reinen Weinessig eingelegt. Nach dieser Zeit werden die Rouladen in Dosen gleichmäßig eingelegt und mit der wie nachstehend hergestellten Brühe übergossen. Für 100 Heringe wird von 3 Heringen die Milch mit Essig angemischt und in Form eines Breies durch ein Sieb geschlagen. Hierauf kocht man in $2\frac{1}{2}$ Liter reinem Weinessig etwas Estragon, Lavendel und Lorbeerblätter, nebst spanischem Pfeffer, passiert die Brühe, bringt noch 100 Gramm weißen Zucker hinzu, setzt die Heringsmilch bei, vermischt alles gut und gießt die Brühe in erkaltetem Zustande über die in Dosen eingelegten Heringe.

Man legt die Heringe 24 Stunden in Wasser, welches einigemale erneuert werden muß. Dann werden die Heringe entgrätet und geschieht dies auf dieselbe Weise wie beim Apetitsild, nur wird der Fisch nicht enthäutet. Nachdem dies geschehen, legt man die Teile auf einen Tisch, und zwar mit der Haut nach unten, nimmt etwas in kleine Würfel geschnittene Gurken, Zwiebeln, etwas Senfkörner, gemahlene schwarzen Pfeffer und bestreut die nach oben gelegte Seite damit. Dann werden die Teile aufgerollt und mit einem Holzstift oder Dorn durchstoßen, wodurch das Wiederaufrollen verhindert wird. Als Lake nimmt man guten Essig und kann man denselben mit etwas Estragon ansetzen.

An Stelle von Zwiebeln können die Heringe auch mit dicker Tomaten= (Paradiesäpfel=) Sauce oder auch mit geriebenem Meerrettich oder mit gekochter und fein gewiegter Sellerie gefüllt werden und streut man in jedem

Falle ein wenig feinst gemahlene Pfeffer, Zimt und Macisblüte dazwischen. Die so hergerichteten Kollmöpfe werden in schwachen Essig gelegt, der mit Tomaten, Sellerie oder Meerrettich abgekocht, auch mit etwas Worcester'shire-sauce gewürzt ist.

Delikateß-Heringe.

Für diese Konserve können gesalzene Heringe verwendet werden, die man entsprechend auswässert, ohne jedoch mit dem Auslaugen zu weit zu gehen, weil der Fisch dann einen schlechten Geschmack annimmt. Gewöhnlich wässert man einige Stunden, trennt dann den Fisch am Rücken auf, nimmt die Gräten in einem Zug heraus, putzt die Hälften sehr sauber innen und außen, legt sie dann in Blechdosen und übergießt sie mit der Sauce. Die Sauce wird hergestellt aus Worcester'shiresauce, Tomaten und etwas Gewürz, gut durchgekocht, durchgeseiht und lauwarm auf die Fische gefüllt, worauf man die Dosen sofort verschließt. Anstatt der Tomaten oder Tomatenpüree kann auch Sellerie in ganzen Scheiben oder Selleriepüree oder geriebener Meerrettich verwendet werden. Ein Sterilisieren oder überhaupt Kochen der gefüllten Dosen findet nicht statt, weil durch das Salzen der Fisch ohnehin zum Genuß gar geworden ist.

Russische Sardinen oder Russen.

Als Material für diese sehr beliebte und auch billige Konserve dienen die schwedischen und norwegischen Schneideheringe. Die Zubereitung derselben geschieht in der Weise, daß der Hering entwässert und schichtenweise in die kleinen Tönnchen, welche eine Größe von zirka 20×10 Zentimeter haben, gepackt werden. Zwischen jede Lage Heringe kommen einige in Scheiben geschnittene Zwiebeln, Senfkörner, Lorbeerblätter, schwarzer Pfeffer und spanischer oder ganzer Cayennepfeffer. Nachdem die Tönnchen verschlossen sind, wird durch die im Deckel befindliche Öffnung Essig aufgefüllt und die Öffnung mit einem Kork verschlossen.

Sauerheringe.

Für die Bereitung dieser Konserven von pikantem Geschmack werden die gesalzenen Heringe zunächst 24 Stunden in Wasser gelegt, um sie auszuwaschen und das Wasser während der Wässerung einigemal erneuert, damit sie einen milden Geschmack erhalten. Die so behandelten Heringe werden dann ausgeweidet, die Milch durch ein Sieb getrieben, mit gutem Essig verdünnt und mit etwas Zitronenscheiben, schwarzem Pfeffer und Senfkörnern gewürzt. Dann werden die Heringe eingelegt, einige Tage stehen gelassen und in Büchsen verpackt, wobei man diese mit der Marinage vollfüllt.

Italienische Aalkonserven.

Es mögen, nach „Konservenzeitung“, schon etwa 300 Jahre sein, daß der Aal als Konserve eine nicht unbedeutende Rolle spielt und ist Italien in der Lieferung dieser Produkte noch immer in erster Linie zu nennen. Daß dieser Zweig der Konservenindustrie sich noch im Emporstreben befindet, beweist die Tatsache, daß noch immer neue Konservenfabriken errichtet werden und sich trotzdem keine Überproduktion zeigt. Im Gegenteil, es kommen oft Jahre vor, daß schon zu Weihnachten alle Fabriken ihre Vorräte vollständig erschöpft haben. Vor 40 Jahren waren auch in Italien immerhin nur wenige solcher Fabriken, in anderen Ländern noch weniger, da man zu dieser Zeit die Aalkonserven fast nur aus Italien bezog. Jetzt haben sich diese Fabriken um das Zehnfache vermehrt, auch in Oesterreich sind Fabriken entstanden, die den Konsum in diesem Lande decken. Hauptkonsumenten für Aalkonserven sind Italien, Oesterreich-Ungarn, Süddeutschland, besonders Bayern, die Schweiz und in geringem Maße Norddeutschland. Die Herstellungsweise dieser Konserven ist eine meist noch sehr mangelhafte, im Vergleiche mit anderen Fischkonserven, die in Deutschland erzeugt werden. Übrigens ist die Bereitung der Aalkonserven in Italien nicht mehr eine so sorgfältige, wie sie früher gewesen; außer der oft mangelhaften Fabrikation selbst ist

es die äußere Ausstattung, Etikettierung usw. und es sind in Comacchio noch Brandstempel für die Fässer aus dem Jahre 1750 in Gebrauch.

Die erste Fabrik Italiens, welche seinerzeit beste Ware erzeugte, war unstreitig die von Miza im venezianischen Gebiete, die Produkte derselben waren weltberühmt, doch ist diese Fabrik seit dem Bestande des geeinigten Italiens eingegangen. Venedig, Chioggia und Comacchio sind heute die Hauptfabrikationsstätten für Malskonserven. Die Fabrikation von Comacchio verschaffte sich Eintritt nach Oesterreich und Deutschland und bald wurde die Ware bekannt und man verlangt jetzt nur noch Comacchioser Produkte, die aber weniger gut sind, als die seinerzeit von Miza hergestellten.

Zur Herstellung der Konserven sollte man nur den blanken oder Silberaal, den mit weißer Bauchseite verwenden, den man auch reifen Aal nennt. Sein Fleisch ist derb, fest, schmackhaft und hält sich länger, da der Magen und Darm dieses Fisches während des Herbstes und Winters vollkommen leer ist. Man mischt aber jetzt, um ein billigeres Produkt zu haben, zu dem Silberaal den sogenannten Goldaal mit gelbem Bauch, der auch den Namen unreifer Aal führt. Das Fleisch des letzteren ist weich und weniger schmackhaft, da der Magen und Darm des Fisches immer voll von verdauten Nahrungsmitteln sind. Wenn nun dieser Aal in Saucen konserviert wird, so zerfällt er nach wenigen Wochen und geht leicht in Fäulnis über. Dies ist besonders der Fall, wenn Tauwetter eintritt. Diese Fischart wird auch mit dem besseren Aal gemischt. Der Käufer kann sich beim Öffnen der Behälter gleich von der Qualität in dieser Hinsicht überführen und darf nur die mittleren Schichten der Fässer untersuchen. Wenn man schlammige Stücke mit zerfallener Haut vorfindet und der Bauch des Fisches grünlich-gelb aussieht, so kann man sicher sein, daß diese Malskonserve mit gelbem Aal vermischt wurde.

Um an Gewicht zu gewinnen, werden seitens mancher Fabrikanten die Fische zuwenig gebraten, so daß in denselben noch ein großer Teil des Fettes verbleibt, welches der Sauce dann nach einigen Wochen einen widrigen Geschmack

gibt. Die Marke des Fisches, d. h. seine Größe und Dicke, wird oft nicht genügend fortirt, was für den Händler unangenehm ist und ihm Schaden verursacht. Auch bei der Packung des gebratenen Fisches in die Fässer werden jetzt, was früher nicht der Fall war, Fehler gemacht; man legt nämlich die obersten und untersten Schichten fest aufeinander und nebeneinander, während man dies bei den mittleren unterläßt, so daß Hohlräume entstehen, die lediglich mit der Brühe erfüllt sind. Jeder Fabrikant und jeder Händler weiß, daß die Güte einer Fischkonserve nicht in letzter Linie von der Beschaffenheit der Sauce abhängt, daß diese im Gegenteile sogar eine sehr bedeutende Rolle spielt. Eine gute Sauce kann sogar noch minder gute Ware schmackhaft machen, während eine schlechte Marinade auch den besten Fisch in der Schmachthastigkeit sehr herabsetzen kann. Zur Herstellung der Sauce nimmt man Weinessig bester Sorte, vermischt mit der erforderlichen Menge an weißem Seesalz und einigen Gewürzen und muß natürlich diese Brühe kochen, um sie haltbar zu machen. Dermalen bestehen die Saucen vielfach auch aus starkem, künstlichem Essig, Wasser, braunem Salz und Pfeffer. Ein Essig, welcher aus Alkohol oder anderen Materialien erzeugt und dann mit Wasser gemischt ist, kann nie eine die Konserve erhaltende Sauce geben und das Erzeugnis wird meist schon nach einigen Wochen zerfallen.

Halkonserven nach Bordelaiser Art.

Um 100 $\frac{1}{2}$ Büchsen von zirka 800 bis 825 Gramm herzustellen, nimmt man (nach „Konservenzeitung“) 110 Kilogramm lebende Aale und soll deren Körperdurchmesser mindestens 5 Zentimeter betragen. Sobald dieselben abgewogen sind, überstreut man sie mit 2 Kilogramm feinem Salz. Dieses Bestreuen hat den Zweck, der Haut die Schlüpfrigkeit zu nehmen; außerdem übt das Salz rasch eine tödende Wirkung aus. Nach dem Abhäuten schneidet man den Kopf ab, spült sämtliche blutige Teile sorgfältig aus und entfernt durch die Kehle die Eingeweide. Es ist sehr

darauf zu achten, daß der Fisch ja nicht der Länge nach aufgeschnitten wird, damit er stets seine runde Form behält. Hierauf schneidet man die Male in gleich große Stücke, welche ungefähr der Höhe der Dosen entsprechen, welche gefüllt werden sollen; man wäscht sodann jedes Stück einzeln in Salzwasser aus und legt nun die gewaschenen Stücke in einen Korb. Wenn ungefähr der vierte Teil der Male auf diese Art zubereitet ist, werden sie gewogen und in eine große Schüssel geschüttet, mit 20 Gramm feinem Salz und 2 Gramm Pfeffer auf je 1 Kilogramm Fische bestreut, kräftig durcheinander gemischt, zugedeckt und zwei Stunden stehen gelassen, um zu marinieren. Unterdeßsen hat man die anderen Male in genau der gleichen Weise behandelt. Alsdann werden die Fische der ersten Schüssel herausgenommen und in Körben zum Trocknen aufgestellt. Nach dem Trocknen werden die Mengen für jede Dose zusammengestellt, und zwar 8 Stück Male, 4 schöne Champignons, 2 weiße Zwiebeln und 2 Stück Lauch. Die Zubereitung der einzelnen Zutaten ist folgende: Man zählt 400 frische Champignons ab, welche gepuzt und sauber gewaschen werden, kocht hierauf in $\frac{1}{2}$ Liter Wasser den Saft von zwei Zitronen, bringt dann in diese Flüssigkeit die gereinigten Champignons, deckt das Gefäß fest zu und läßt das Ganze ungefähr 5 Minuten kochen, um es sodann in eine große Schüssel zu gießen. Man nimmt ferner 200 kleine Zwiebeln von der Größe einer Nuß, setzt sie sodann mit Butter auf ein leichtes Feuer, bis sie einen schönen gelben Farbenton erlangt haben. Desgleichen kommen 200 Stück schöner gewöhnlicher Lauch im Durchmesser der Dose in eine Bratpfanne. Von den Köpfen der Male, sowie den Schwanzstücken, welche Teile ebenfalls gut zu waschen sind, bereitet man eine kräftige Bouillon in folgender Weise: In eine verzinnte Kupferkasserolle gießt man ein Glas Olivenöl, gibt 4 in dünne Scheibchen geschnittene Zwiebeln dazu, sowie Knoblauch, Eschlauch, Peterjilie, Lorbeer, setzt hierauf dieses ganze Grünzeug auf das Feuer, bis es halb im Öl kocht, fügt alsdann die Köpfe und Schwänze, welche gut abgetropft sein müssen, hinzu, sowie kaltes Wasser, schäumt

ab und läßt das Ganze zugedeckt 2 Stunden heiß stehen, aber ohne zu kochen.

Das eigentliche Zubereiten der Aale geschieht nach zwei Methoden, die beide gut sind.

Die erste besteht darin, daß man die Aalstücke einige Minuten in einer mit Olivenöl gefüllten Pfanne braten, dann die Pfanne vom Feuer nimmt und die Stücke langsam erkalten läßt. Die etwa losgelösten Teile fügt man wieder sorgfältig zusammen. Der Kochprozeß geht alsdann weiter, ist aber vom Standpunkte der Kochkunst zu leiten. Sowie die Fischbrühe fertig ist, gibt man sie in einen Saucenkessel, wobei man sie durchsieht, und fügt die nötige Menge Rotwein hinzu; die Menge Sauce für 100 Dosen muß so bemessen sein, daß 1 Liter derselben auf je 5 Dosen zu 800 Gramm kommt. Die Sauce läßt man nun nochmals kochen, würzt mit etwas Salz, weißem gemahlenen Pfeffer und 1 Kaffeelöffel Königswürze, gibt zu dem Ganzen noch die Brühe der Champignons und $\frac{1}{2}$ Liter Essig. Man läßt sodann das Gemenge einige Minuten kochen, bis sich die Lauchstücke weißlich färben, was ungefähr 5 Minuten dauert, läßt sie sorgfältig in einer Schüssel abtropfen und verfährt ebenso mit den Aalstücken; 10 Minuten langes starkes Kochen genügt, um die Brühe herzustellen. Die Aalstücke müssen kalt sein, ehe man sie wieder zusammenlegt.

Über die Sauce wäre noch zu sagen, daß man sich überzeugt, ob die Flüssigkeit, in welcher der Aal und der Lauch gekocht werden sollen, auch mit etwas Salz gewürzt ist, denn es ist unbedingt erforderlich, daß die Aalstücke stets gesalzen sind. Man verdickt sodann die Brühe, indem man braune Butter darunter mengt und kommen je 100 Gramm Butter auf 1 Liter der Flüssigkeit. Zur Vervollkommnung der Mischung ist es erforderlich, einen Teil der braunen Butter in einer kleinen Schüssel einzurühren und sie erst dann in die Brühe hineinzuschütten, wenn dieselbe sich zu verdicken beginnt. Wenn die Butter schon vorher gekocht wurde, so genügen wenige Minuten, um eine vorzügliche Sauce zu erhalten, und beendet man den Kochprozeß, indem man noch das folgende Haschee der Sauce hinzusetzt:

Man nimmt 2 $\frac{1}{2}$ Steinpilze, hackt dieselben ganz fein mit 2 Bündelchen Petersilie, 1 Bündelchen Kerbel und 5 Knoblauchknollen, bringt hierauf das Ganze in eine Pfanne und läßt es mit etwas Butter und Öl kochen, bis es schäumt. Diesem Haschee wird noch 1 Kilogramm der besten getrockneten Pflaumen hinzugefügt und sodann alles mit dem Hackmesser zu einem feinen Teig verarbeitet. Hierauf werden unter stetem langsamen Umrühren alle die Würzen der Sauce beigegeben. Die in den Dosen geordneten Alfstücke werden nun mit der siedenden Sauce übergossen und sodann die Zutaten Lauch, Champignons und Zwiebeln beigelegt. Es wird alsdann noch einmal übergossen und läßt man das Ganze sich innig miteinander verbinden und verschließt dann die Dosen. Hierauf läßt man die gefüllten $\frac{1}{1}$ Dosen 30 Minuten bei 105° C. dunsten. Es folgt dann ein Stechen der Dosen, worauf nochmals die gleiche Sterilisierungszeit folgt. Die halben Dosen, die nur eine Höhe von etwa 6 Zentimeter haben, brauchen nicht gestochen zu werden. Wenn sie heiß verschlossen sind, erhitzt man sie für 45 Minuten auf 105° C.

Halroulade.

Für die Herstellung der Halroulade (Kollaal) verwendet man am vorteilhaftesten mittelgroße Aale von etwa 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ Kilogramm Gewicht, denen man die Haut abzieht, dann den Kopf und den Schwanz abschneidet; hierauf werden sie auf dem Rücken der Länge nach aufgeschnitten, so daß der Bauch die beiden Hälften zusammenhält, die Eingeweide und das Rückgrat ausgenommen und mit Wasser das Innere gereinigt. Hierauf läßt man sie trocknen, reibt die Fische mit Salz ein, läßt sie einige Zeit liegen, worauf man die Innenseite mit viel kleingehackter Petersilie, etwas Salbei und gemahlenen Pfeffer füllt, dann vom Schwanz zum Kopfe nach innen zusammenrollt, in reines Leinen schlägt, mit Bindfaden umwickelt. In dieser Umhüllung wird der Fisch 35 bis 45 Minuten in scharf gesalzenem Wasser mit Essig, einigen Zwiebeln, Wurzelwerk, Gewürz und Salbei gekocht, herausgenommen, erkalten gelassen und hierauf

schwach ausgepreßt, damit wohl Wasser, nicht aber Fleischsaft ausfließt. Unter der Presse bleibt der Fisch 24 Stunden, dann wird er herausgenommen, aus der Umhüllung gewickelt, mit dünnem Bast kreuzweise verschnürt, in Dosen eingelegt und hierauf mit einer pikanten Sauce übergossen.

Braten und Marinieren.

Während bei dem einfachen Verfahren des Marinierens sowohl frische als auch Salzische verwendet und der Kochprozeß nur vereinzelt benutzt wird, können beim Braten und Marinieren nur frische, eben gefangene Fische gebraucht werden, die ebenso wie die direkt nur für die Küche verwendbaren Fische keinerlei Anzeichen des Verderbens an sich zeigen dürfen. Das Braten ist eine Operation, die genau dem Braten in jeder Küche entspricht, aber natürlich in großem Maßstabe bewerkstelligt werden muß, wenn es sich um Massenfabrikation handelt. Das Braten und Marinieren, welches äußerst wohlsmekende Produkte liefert, wird auf Heringe, Schollen, Aale, Makrelen, Neunaugen und andere Fische angewendet und müssen dieselben besonders sorgfältig gereinigt, geschuppt oder wo es angängig ist, die Haut ganz beseitigt werden; auch muß der Magensack, Eingeweide ausgenommen und jeder Fisch sorgfältig von Blut und Schleim gereinigt sein. Zum Braten benutzt man je nach dem Betriebsumfange größere oder kleinere, sehr niedere Bratpfannen, welche mit der ganzen Größe auf einen entsprechenden Herdausschnitt passen, so daß die Pfanne vollständig vom Feuer umspült wird; das Feuer selbst soll mäßig und lediglich Holzfeuer sein; Steinkohlen oder ein anderes fossiles Brennmaterial soll man nicht verwenden. Als Fett zum Braten verwendet man reine Butter oder gutes Olivenöl, je nach der Geschmacksrichtung der Konsumenten; in letzter Zeit hat man bei steigenden Butterpreisen angefangen neutrale und gut zubereitete Pflanzenfette zu benutzen, womit man gute Resultate erzielt hat. Margarine ist des oft schlechten Geschmacks wegen auszuschließen. Um gute Bratkonserven zu bereiten, muß neben

vorzüglichsten Materialien, zu denen auch Roggen- und Weizenmehl, sowie sogenanntes Paniermehl gehören, auch peinlichste Sauberkeit aller verwendeten Pfannen und Geräte walten, und müssen sämtliche Geräte zeitweise auch während der Arbeit gereinigt werden, wenn das Fett anfängt zu dunkel zu werden. Im allgemeinen werden die Fische außen und innen gereinigt, mit reichlich Wasser gewaschen, gut abgetrocknet, dann leicht eingesalzen, einige Zeit liegen gelassen; größere Fische werden in entsprechende Stücke geschnitten. Die so vorbereiteten Fische werden dann in einem der genannten Mehle gewälzt, so daß sie allseitig gut mit demselben bedeckt sind, hierauf in die mit heißem Fett gefüllte Pfanne gelegt und aufmerksam gebraten, so daß sie eine schöne gelbbraune Färbung annehmen und ja nicht verbrennen. Es sind alle jene Momente auch hier maßgebend, welche in einer guten und wohlarbeitenden Küche gefordert werden.

Die Fische, die natürlich auch nicht zu stark gebraten werden dürfen, da sie sonst später zerfallen, werden nach dem Garsein aus der Pfanne genommen, auf mit saugendem Papier belegte eiserne Roste gebracht, vollständig erkalten gelassen und dann in die Blechdosen oder Holzfäßchen eingelegt; hier werden sie mit der Sauce übergossen, so daß sie vollständig davon bedeckt sind, und die Gefäße hierauf in der ihnen eigentümlichen Weise verschlossen.

Für die Herstellung der Marinagen ist natürlich in erster Linie der Geschmack der Konsumenten maßgebend und dieselben werden sehr verschieden zusammengesetzt. Als Beispiele für die Marinagen mögen die nachstehenden Zusammensetzungen gelten.

Man nimmt etwas Heringsmilch, drückt sie in einem Tuch oder Sieb aus, schlägt sie mit etwas Weinessig, so daß ein Brei entsteht, den man nach Belieben mit Weinessig, in dem verschiedene Pflanzenteile, wie Estragon-, Lavendel- oder Lorbeerblätter, sowie Pfefferkörner, Nelken, Senfkörner usw. gekocht wurden, innig verrührt und dann noch mit weiteren Mengen Essig verflüssigt.

Auch wird das nach dem Braten der Fische in der Pfanne verbleibende Fett mit der erforderlichen Menge

Essig, Pfefferkörner, Muskatblüte, einigen Lorbeerblättern, Zitronenscheiben und Schalotten zusammen gebraten und die so gewonnene Sauce mit Essig verdünnt. Weiters werden zu den Saucen auch die Bratfette noch mit Gewürznelken, Lorbeerblättern, Zimt, englischem Gewürz genügend gedämpft und die Masse dann mit Essig aufgefüllt.

Brataal.

Mittelgroße Aale werden mit einem Schnitte geköpft, der Bauch der Länge nach aufgeschnitten, die Eingeweide entfernt und das Innere mittels einer Bürste sorgfältig gereinigt; eventuell wird auch die Haut abgezogen. Hierauf schneidet man die Aale in passende Stücke, legt sie 3 bis 4 Stunden in Salz, streicht dieses dann ab, wälzt die Stücke in Mehl und bratet sie sorgfältig goldbraun. Der Sauce kann man auch kleine Zwiebeln, Gurken usw. hinzusetzen.

Bratheringe.

1. Die für Bratheringe bestimmten Fische werden nach dem Waschen geschuppt und dann nochmals gewaschen. Nachdem sie gut abgetropft sind, werden sie in Roggen- oder Weizenmehl einige Male gewendet und alsdann gebraten. Zum Braten verwendet man längliche gußeiserne Pfannen, welche für Konsumware mit wohlgeschmeckendem Kunstfett vollständig angefüllt werden. Nachdem das Fett zum Sieden gebracht ist, werden die Fische hineingelegt und gar gebraten, mit einer gelochten Kelle herausgenommen und auf Gitter zum Abtropfen des Fettes gelegt. Sind die gebratenen Fische abgekühlt, werden sie in gut gereinigte, ausgekochte Dosen, in der Regel 4 und 8 Literdosen, eingelegt. Alsdann werden einige Lorbeerblätter, Pimentkörner und Gewürznelken zugegeben und die Dose mit Essig aufgefüllt. Der Essig wird, wenn er zu scharf ist, mit Wasser mundgerecht verdünnt, aufgekocht und abgekühlt. Für feinste Bratheringe werden möglichst schöne Fettheringe benutzt. Auch werden dieselben nach dem Schuppen sauber aus-

genommen, gewaschen; statt Kunstfett dient zum Braten gute Speisebutter und anstatt mit Mehl wird mit sogenanntem Paniermehl bestreut. Die Dosen werden mittels Verschlußmaschinen verschlossen.

2. Frische Heringe werden mit Salz bestreut, damit gerieben, bis alle Schuppen beseitigt sind, dann abgespült, Köpfe und Schwänze abgeschnitten, der Magen sack herausgenommen und dann die Fische mit einem Tuch abgetrocknet. Hierauf werden sie in Weizenmehl getaucht und auf beiden Seiten in Fett hellbraun gebraten. Man legt sie dann in noch halb warmem Zustande in Dosen und übergießt den Inhalt derselben mit einer Sauce bis zum Rande. Diese Sauce wird in der Weise zubereitet, daß man etwas Weizenmehl in Butter und Fett langsam, unter fortwährendem Umrühren, über Feuer bräunt, bis eine hellbraune Färbung erzielt ist. Dann zerrührt man die Masse nach und nach mit Fleischextrakt, verdünnt mit Wasser, gibt die beim Braten der Fische übrig gebliebene Fettsauce hinzu und seigt durch. Man kann auch noch etwas Madeira Wein hinzusetzen. Hierauf werden die Dosen geschlossen und bei 106° C. im Wasserbad 45 bis 60 Minuten sterilisiert.

Kochen und Einbetten in Gelee.

Auch diese Art der Fischkonserven entstammt der jüngeren Zeit, hat sich aber der Besonderheit der Zubereitung und des Wohlgeschmackes halber einen ziemlichen Abnehmerkreis erworben. Die Bereitung geschieht im allgemeinen in der Art, daß zunächst ganze, seltener in Stücke geschnittene Fische, wie Heringe, Flunder, Seeforellen, Aale usw., in sorgfältiger Weise gar gekocht werden, jedoch nicht zu weich, damit sie nicht zerfallen, wobei man das zu kochende Wasser salzt, mit verschiedenen Gewürzen würzt. Nach dem Kochen läßt man die Fische erkalten und möglichst abtropfen, legt sie sodann in die Dosen und übergießt sie hier mit der zum Kochen benutzten Brühe, in der man soviel Speisegelatine gelöst hatte, daß dieselbe vollkommen erkaltet, eine weiche, aber doch nicht leicht zerfließende Gelatine

ergibt, die einen angenehmen, pikanten Geschmack besitzt. Die Gelatine muß bester Qualität sein und darf absolut nicht leimartig riechen oder schmecken. An Stelle der käuflichen Gelatine kann man ein Gelee aus Kalbsköpfen und -füßen, sowie frischen Schwarten herstellen, die sich durch wesentlich größeren Wohlgeschmack auszeichnen.

Heringskonserve ohne Sauce.

1. Man bestreut frisch gefangene Heringe mit Salz und reibt sie damit, bis alle Schuppen entfernt sind; worauf man mit Wasser spült, Köpfe und Schwänze abschneidet und neuerlich mit Wasser wäscht, nachdem man auch den Magen sack entfernt hat. Alsdann reibt man die Fische neuerlich mit Salz ein, läßt sie 2 Stunden in dem Salz liegen und trocknet sie dann gut ab. Nun werden sie entweder ganz, oder in passende Stücke geschnitten in gut gereinigte Dosen eingelegt, so daß der Raum gut ausgefüllt ist und die Dosen verschlossen. Die dann folgende Sterilisierung dauert bei $\frac{1}{2}$ Kilogrammdosen 20 Minuten, bei 1 Kilogrammdosen 30 Minuten bei 130° C.; hierauf wird durch Luftentziehung abgedämpft, d. h. die Dose angestochen, das Loch wieder verlötet und neuerlich, jetzt aber bei 106° C. 45, beziehungsweise 60 Minuten sterilisiert.

2. Die frischen Heringe, am besten Fettheringe, werden geschuppt und bei diesen der Magen sack herausgenommen, während er bei Magerheringen belassen wird. Dann werden die Fische mit trockenem Salz behandelt, 15 bis 20 Stunden in dem Salz liegen gelassen, abgetrocknet und durch 24 Stunden in trockener Luft aufgehängt.

Nach dieser Behandlung folgt eine Kalträucherung, nach deren Beendigung auch bei den Magerheringen der Magen sack entfernt wird. So kommen die Fische dann in die Dosen, und zwar ganz oder in Stücken, werden gut gepackt und die Dosen verschlossen. Jetzt folgt ein Dunsten ohne Druck bei 100° C. durch 20, beziehungsweise 30 Minuten, worauf man abkühlen läßt und dann bei 106° C. 30, beziehungsweise 35 Minuten sterilisiert.

Amerikanische Lachskonserve.

Die Lachserei und Konservierung der Fische wird in Alaska hauptsächlich durch drei Vereinigungen betrieben, denen 1903 46 Konservenfabriken und 6 Salzereien gehörten. Außer in Alaska ist aber auch in Kanada der Lachsfang und die Verarbeitung der Fische zu Konserven sehr bedeutend. Die Gesamtproduktion an Büchsenlachs betrug 1902 625.982 Kisten, gegen 1,236.156 Kisten in 1901 und die Hälfte derselben ging nach Großbritannien.

Die gefangenen Fische werden sofort in Booten, die den Verkehr zwischen den einzelnen Posten der Fischfänger ständig unterhalten, zur Fabrik gebracht; selten verstreichen mehr als 24 Stunden von dem Zeitpunkte, wo der Fisch aus dem Wasser gezogen wird, bis zu dem Momente, wo er von den Arbeitern der Konservenfabrik in Behandlung genommen wird. Bei jeder Verzögerung über diese Zeit leidet die Qualität des Lachsfleisches. Die Fische werden unmittelbar nach der Ablieferung zunächst entschleimt und dem Schlächter überlassen, der die Köpfe abschneidet und das Ausweiden besorgt; ein tüchtiger Arbeiter ist imstande, in einer Stunde 220 bis 300 Lachse anzunehmen. Dann werden die Fische wiederholt mit reinem Wasser sehr sorgfältig gewaschen und zum Abtropfen auf einen Tisch gelegt. Von da kommt er in einen Apparat, der ihn in 5 Teile zerlegt; die beiden Endstücke werden nicht benutzt. Die drei anderen Stücke werden durch automatisch wirkende Vorrichtungen in Blechdosen gelegt; ein solcher Automat vermag in einer Minute 65 bis 75 Dosen zu füllen. Nachdem sodann die Lachsstücke in den Dosen schwach gesalzen worden sind, werden sie gewogen, von den ihrer Oberfläche anhaftenden Unreinigkeiten befreit und zum Schutze gegen die Einwirkung der beim Löten verwendeten Salzsäure mit einer dünnen Stanniollage bedeckt. Hierauf werden die Deckel mittels einer Maschine auf die Dosen gelegt; die Deckel haben ein kleines Loch, welches das Entweichen der beim Verlöten sich ansammelnden Gase ermöglicht. Nach dem Verlöten wird das Loch ge-

geschlossen. Behufs Feststellung der Richtigkeit des Beschlusses kommen die Dosen in Probierkessel. Darauf setzt man sie in einem Autoklaven 45 Minuten lang einer Temperatur von 200° F. aus und durchlocht sie sämtlich mit einem spitzen Hammer, damit die sich ansammelnden Gase und Unreinigkeiten entweichen können. Die Löcher werden später wieder geschlossen. Hierauf kommen die Dosen eine Stunde lang in ein zweites Dampfbad von 240° F., worauf sie in Kleienbeize gewaschen, gekühlt und von einem Sachverständigen auf ihre Dichtigkeit noch einmal untersucht werden. Die letzte Operation besteht in dem Verpacken der Dosen in Kisten, die direkt nach San Francisco geliefert werden. Die Bedeutung der Lachsffischerei für Britisch-Columbien geht am besten daraus hervor, daß in einer Kampagne gegen 8500 Personen Beschäftigung finden und daß an Löhnen etwa 1,520.000 Dollars gezahlt werden.

Geleeheringe.

Frisch gefangene Heringe werden mit Salz bestreut und darin gerieben, bis alle Schuppen entfernt sind. Dann spült man das ganze so behandelte Material gut mit Wasser ab, schneidet Kopf und Schwanz ab, nimmt den Magensack, ohne den Bauch aufzuschneiden, heraus und spült nochmals mit Wasser. Nun werden die Fische neuerlich mit Salz eingerieben und 1 Stunde darin auch liegen gelassen, dann in einer Mischung aus 19 Teilen Wasser und 1 Teil scharfen Essig gut gespült, durch 2 Minuten in kochendem Wasser gekocht, mit Sieblöffeln aufgenommen und noch halb warm in Dosen gelegt. Vorher kocht man 100 Liter Wasser mit 3 Kilogramm Gelatine, etwas Salz, Pfefferkörnern und Lorbeerblättern, seigt die Brühe in heißem Zustande durch ein feines Sieb oder ein Tuch, füllt solche noch warm, aber nicht heiß, über die Fische in die Dosen, so daß diese fast voll sind. Man läßt dann die Gelee gesehen, verschließt und verlötet die Dosen und bringt dieselben in die Kochkessel; die Temperatur soll 106° C. betragen und 1 Kilogramm Dosen werden 1 Stunde, 1/2 Kilogramm Dosen 45 Minuten gekocht.

Man kann auch statt der fertigen Gelatine für die Gelee sich selbst eine Gallerte bereiten, die besser und billiger ist, als jene. Frische Kalbsfüße und Schweineschwarten werden zerkleinert, mit der erforderlichen Wassermenge 2 Stunden lang gekocht, abgeschäumt, dann Salz, Pfefferkörner und Lorbeerblätter in die Flüssigkeit gebracht, nochmals auffieden gelassen, durchgeseiht und nun über die Fische in den Dosen gegossen.

Flunder in Gelee.

Schöne frische Flundern werden ausgenommen, gereinigt, die Köpfe und Schwänze abgeschnitten und die braune Oberhaut, mitunter auch die weiße Haut abgelöst, worauf man sie sauber wäscht, mit Salz einreibt und eingerieben einige Stunden liegen läßt. Sie werden dann nochmals abgewaschen, in Salzwasser gar gekocht, erkalten gelassen und in Dosen eingelegt. Die Sauce bereitet man durch Kochen einer Mischung gleicher Teile Essig und Wasser mit Gewürz und Zwiebeln, seiht sie durch und verdickt sie mit Speisegelatine oder mit aus Kalbsköpfen hergestellter Gallerte; auch kann man irgend eine andere der angegebenen Saucen verwenden. Die Sauce wird noch lauwarm auf die Fische in die Dosen gegossen, und diese nach dem völligen Erkalten geschlossen und sterilisiert.

Österreichische Fischkonserven.

Über Fischkonserven, wie solche an den Küsten des Adriatischen Meeres hergestellt werden, berichtet Ant. Krusch, die Fischerei im Adriatischen Meere, folgendes: Gangbare Konserven sind: Gesalzene Sardellen, Anchovis, Makrelen, Schnauzenbrassen, Stöcker, dann Sardinen in Öl, marinierte Aale, gesalzene Anchovis und Sardellen in Öl. Konserven zum Hausgebrauch werden in den Küstenorten Istriens und Dalmatiens nur von unbemittelten Fischerfamilien und Leuchtturmwächtern in beschränktem Maße erzeugt; dieselben bestehen aus gesalzenen, in Zuber eingelegten, geräucherten

und an der Sonne getrockneten Fischen verschiedener Gattungen. Qualität, Geschmack und Haltbarkeit solcher Konserven sind selbstverständlich sehr relative und die Produkte würden im Handel nur geringen Absatz finden. So werden beispielsweise in den Seebezirken von Triest, Rovigno und Pola meistens Sardellen, Anchovis, Schnauzenbrassen, in jenen von Lussinpiccolo Makrelen und Thunfische eingezalzen und in kleinen Holzgefäßen, deren Inhalt mit ausliegenden Steinen beschwert wird, durch einige Monate aufbewahrt. Im Seebezirke von Spalato werden gesalzen und geräuchert die Schnauzenbrassen, der Goldstrimmer, der Meeraal, der mittelländische Dorsch, der Wolfsbarsch, der gemeine Flußaal und der Nagelrochen. Schnauzenbrassen und Goldstrimmer werden schichtenweise in Holzbehälter gelegt, jede Schicht stark mit Salz bestreut und die so eingezalzene Fischmenge durch 12 Stunden ruhen gelassen, um sodann durch Auflegen eines großen Steines oder Gewichtes beschwert zu werden. Nach Ablauf von 24 Stunden werden die so zusammengedrückten Fische behutsam auseinandergenommen, deren Köpfe in der Augenegend mit einem spitzen Instrumente durchgestoßen und Fisch an Fisch an eine Hanfschnur gereiht, um so in der Hausküche bei starker Rauchentwicklung durch 3 bis 4 Tage aufgehängt zu werden. Meeraale, Dorsche und Wolfsbarsche werden dagegen in der Rückgratlinie gespalten, die Eingeweide entfernt, die Fische gut eingezalzen und nach 24 bis 30 Stunden in Seewasser oder Salzlauge sorgfältig ausgewaschen, um dieselben dann durch einige Tage dem Räucherungsprozeß zu unterziehen. Flußaale werden durch die Mundöffnung längs des ganzen Darmkanales mit Salz angefüllt, die zu konservierenden Fische auf einer ebenen Fläche ausgebreitet, ober- und unterhalb mit einer dünnen Salzschrift bedeckt, auf das Ganze eines oder mehrere Bretter gelegt und letztere durch volle 8 Tage mit Gewichten beschwert. Die Räucherung des Aales erfordert einen Zeitraum von etwa 20 Tagen. Rochen werden entweder wie Meeraale, Dorsche und Wolfsbarsche eingezalzen und geräuchert oder im Sommer nach sorgfältiger Reinigung und Waschen in Seewasser an

der Sonne getrocknet. Im Seebezirke von Ragusa wird der Thunfisch in Öl zum Hausgebrauch konserviert. Zu diesem Zwecke wird der Fisch in Scheiben zerschnitten und diese in Salzlösung so lange gekocht, bis sich die Knochen der Wirbelsäule mit Leichtigkeit vom Fleisch lösen. Nach erfolgter Abkühlung der so gekochten Fleischstücke werden Haut, Knochen, sowie auch die vollkommen weißen Fleischteile entfernt und die nun verbleibenden tadellosen Fleischstücke in ein vorher zur Hälfte mit Olivenöl angefülltes glasiertes Erd- oder Glasgefäß gebracht, wobei darauf gesehen werden muß, daß die eingelegten Fleischstücke sofort von einer Ölschicht bedeckt sind; ein Nachfüllen des Gefäßes, wenn sich nicht bedeckte Fleischstücke darin vorfinden, beeinträchtigt die Haltbarkeit der Konserve. Ist das Gefäß mit Fischfleisch angefüllt und obenauf Öl gegossen, so daß dieses das Fleisch vollkommen bedeckt, so wird solches gut verschlossen. Außerdem werden Meeraale, Zwergdorsche, Zahnbrassen und Muränen in der bei Spalato üblichen Art gespalten, eingesalzen und geräuchert, Rochen und einige Haiarten teils geräuchert, teils an der Sonne getrocknet. Im Seebezirke von Budua werden Meeräschen ihrer ganzen Länge nach gespalten, nach Entfernung der Eingeweide gut gereinigt und wie die für den Handel bestimmten Sardellen gesalzen und in Fässer eingelegt. Eine Spezialität von Trapano ist die Bereitung von Meeräschenrogen (Bottarga), welcher diesen Fischen entnommen, nach sorgfältiger Entfernung aller Blutgefäße in irdene Behälter gelegt, mit einer Schicht gestoßenen Salzes bedeckt und beschwert wird, bis der Rogen eine gewisse Konsistenz gewinnt, worauf er herausgenommen, ein Teil des anhaftenden Salzes entfernt und die einzelnen Stücke dem Räucherungsprozeß ausgesetzt werden.

Es würde natürlich zu weit führen, alle an den einzelnen Küstengebieten üblichen Konservierverfahren besonders anzuführen und zu beschreiben; im großen und ganzen aber weichen selbst in außereuropäischen Ländern dieselben nicht wesentlich voneinander ab und so sehen wir überall mit geringen Abweichungen die Methoden des Salzens,

Einlegen in Öl, Marinieren, Räuchern, mit oder ohne vorhergehendem Kochen, Trocknen an der Luft oder an der Sonne, angewendet. Der Fischfang besitzt, trotz seiner Mühen und auch Gefahren, die er im Gefolge hat, einen großen Vorzug vor der Produktion der Früchte des Festlandes — die Ernte erfolgt ohne vorhergegangene Aussaat — und wenn die Züge einzelner Fischgattungen mitunter ausbleiben, so erscheinen sie dann in der Folge wieder in um so größeren Mengen. Welchen Aufwandes an Arbeit und Geldmitteln bedarf der Landmann, um den Boden zu bestellen, von dem er Ertrag erhofft, den häufig ein einziger Hagelschlag, die Invasion von Heuschrecken usw. vernichtet — der Fischer schöpft tatsächlich aus dem Vollen, zu dessen Vorhandensein er nicht einen Finger zu rühren braucht. Und wie fänden zahllose Bewohner von Küstenstrecken ihre Nahrung, was wären Finnen, Samojuden, Grönländer und Neufundländer, die Bewohner ganzer Strecken von Norwegen, der europäischen, asiatischen und amerikanischen Polargebiete ohne das unerlöschliche Meer, beziehungsweise seine Lebewesen.

Sardellenpasta.

Sardellenfilets, also entgrätete Sardellen werden in ein feines Sieb gegeben, dazu etwas feinst gemahlener weißer Pfeffer, wenig feinst gemahlener Ingwer ohne Fasern, eine Prise Nelken, Macis, Zimt und Piment, alles feinst gemahlen und dieses mit einer Holzkeule gut und sorgfältig durchgetrieben. Diesem Sardellenbrei setzt man eine gute ungesalzene Butter möglichst frisch hinzu und vermengt alles recht innig miteinander. Sollte das Endprodukt zu weich sein, so kann man auf je $\frac{1}{2}$ Kilogramm Butter 2 Eßlöffel voll bester Palmmilchbutter hinzusetzen, die mäßig warm gemacht worden ist. Die für die Sardellenpasta verwendeten Dosen sollen nicht größer sein, als zur Aufnahme einer gewissen Gewichtsmenge nötig ist. Der Deckel soll alle Luft herauspressen und auf der Sardellenbutter liegen, aber er darf auch die Masse nicht herausdrücken, wie es der Fall

ist, wenn die Dosen zu voll sind. Das Einfüllen der Sardellenpasta geschieht in weichem Zustande.

Verschiedene Essigsorten zum Marinieren.

Um den Konserven besonderen Wohlgeschmack zu verleihen, ist es sehr zu empfehlen, den zu benutzenden Essig mit verschiedenen Ingredienzien anzusetzen, beziehentlich zu kochen, dann zu filtrieren und als klare Flüssigkeit zu verwenden. Als Essigsorten vorzüglicher Qualität haben sich die nachstehend genannten Kompositionen gut bewährt.

Estragoneßig.

Dieser Essig hat einen ganz vorzüglichen Geruch und angenehmen Geschmack, auch bedarf man seiner Stärke wegen geringer Mengen davon und können bei den Fischen andere Zutaten ganz wegbleiben. Man bringt

100	Gramm	schwarzen Pfeffer
50	"	Gewürznelken
1400	"	frische Estragonblätter
200	"	Basilikumblätter
200	"	trockene Pomeranzenschalen
100	"	frische Zitronenschalen
100	"	Lavendelblüten
100	"	Zimt, die Blätter und Schalen in fein geschnittenem Zustande, alles andere in feinem Pulver mit 100 Liter starkem Weinessig

in einem entsprechend großen Gefäß zusammen, arbeitet die festen Substanzen mit der Flüssigkeit durch und läßt dann wohlverschlossen unter öfterem Durcharbeiten 8 bis 10 Tage stehen. Dann wird der gewonnene Essig filtriert, so daß alle festen Substanzen beseitigt werden.

Kräutereßig.

Dieses ebenfalls sehr zu empfehlende Produkt wird hergestellt durch Extrahieren, Auspressen und Filtrieren von

180	Gramm	Körbelkraut
240	"	Pimpinellekraut
6	"	Fliederblumen
350	"	Dragonkraut
2	"	Krauseminze
3	"	Thymian
1	"	Knoblauch
3	"	Lorbeerblätter
6	"	Kochsalz
3	"	schwarzem Pfeffer mit
5	Liter	reinem Weinessig.

Konserveneßig

besteht aus:

15	Gewichtsteilen	sogenannter 80facher Essigessenz
24	"	gereinigtem Holzeßig
10	"	Kochsalz
0.9	"	schwefelsaurem Kali
0.3	"	Kalijalpäter
150	"	Wein
4.5	"	Stärkezucker oder Honig
120	"	Wasser.

Blehdosen für die Verpackung der Konserven.

Alle Konserven werden in Blehdosen sehr verschiedener Größe von etwa 100 Gramm bis 5 Kilogramm Inhalt verpackt, die verlötet sind und entweder mittels Messer oder neuester Zeit durch Ablösen eines den Verschluß bildenden Blechstreifens, mittels jeder Dose beigegebenen Schlüssels erfolgt. Die Blehdosen sind entweder prismatisch oder rund und haben sich namentlich runde Büchsen für die größeren Inhaltsmengen besser eingeführt. Das Material, aus dem die Blehdosen bestehen, ist bestes verzinntes Eisenblech, sogenanntes Weißblech von sehr geringer Dicke. Die Dosen müssen sehr sorgfältig hergestellt und es dürfen namentlich mangelhafte Lötstellen nicht vorhanden sein, denn diese können Ursache des Verderbens des Dosen-

inhaltes werden. Großer Wert ist auf das verwendete Lot selbst zu legen und muß solches soweit als tunlich frei von Blei sein. Es darf nicht Anlaß gegeben werden, daß bleihaltiges Lot sich in dem Essig oder der sonstigen Flüssigkeit löst und damit Bleibergiftungen bei den Verbrauchern herbeigeführt werden, wie dies schon zu wiederholtenmalen tatsächlich der Fall war.

Gewissenhafte Fabrikanten von Blechdosen werden zwar den Zusatz von Blei zu Zinn tunlichst vermeiden, aber da auch hier die Billigkeit der Dosen eine große Rolle spielt, könnte Blei doch da und dort in Verwendung kommen. Alle Konservendosen müssen, ehe sie zur Füllung gelangen, vollständig und sorgfältig von anhaftendem Fett, Säure, Staub usw. gereinigt werden, denn nur dann wird man auf Haltbarkeit der Füllung rechnen können. Um der immerhin vorhandenen Möglichkeit zu begegnen, durch Auflösen der Metalle, sei es nun Blei oder Zinn, Vergiftungserscheinungen hervorzurufen, hat man versucht, das Innere der Dosen mit einem Lacküberzug oder auch mit einem anderen dünnen Belag zu versehen. So wollen Anthony Jones & Co., Liverpool, einen Papier- oder Stoffbrei auf die Innenwände auftragen. Diese sind derart mit der Papiermasse überzogen, daß der Inhalt weder mit dem Weißblech noch mit den Lötstellen in Berührung kommen kann. Um zu vermeiden, daß beim Zulöten der Büchse irgendwelche Unreinigkeit in den Doseninhalt gelangen kann, legt man unmittelbar auf die Konserve eine Scheibe dieses mit Papier überzogenen Weißbleches und lötet erst dann den Deckel fest. Angeblich sollen die Konserven in einer solchen Dose selbst nach viermonatlichem Lagern sich frisch erhalten und ohne jeden Geschmack sein. Die Erfinder behaupten sogar, daß weder die Flüssigkeit der Konserven noch irgendwelche pflanzliche Säure auf diese Masse den geringsten Einfluß äußere. In neuerer Zeit verwendet man an Stelle von Hydrocellulose in Zinkchlorid oder Alkalihydrocellulose in Schwefelkohlenstoff eine Lösung von Acetylcellulose in Chloroform, verdünnt mit Kolloidium. Der damit erhaltene Innenbelag sichert die Dosen vor den Angriffen der in ihnen

befindlichen Flüssigkeit und dieselbe selbst wieder gegen Auflösen von Metall. Die Darstellung der Acetylcellulose geschieht nach patentiertem Verfahren in den chemischen Werken der Henkel-Donnermark'schen Verwaltung, indem man Hydrocellulose bei 70° C. mit 3prozentiger Schwefelsäure behandelt, abgießt und dann ebenfalls bei 70° C. mit der vierfachen Menge Eisessig übergießt. Unter Wärmeentwicklung tritt heftige Reaktion ein, doch erfolgt erst Lösung der Hydrocellulose, nachdem die Temperatur auf etwa 60° C. zurückgegangen ist. Nach völligem Erkalten wird durch Zugabe von Wasser die Acetylcellulose gallertartig abgeschieden, gut ausgewaschen und getrocknet. Sie bildet in diesem Zustande ein sandiges Pulver, welches man in Chloroform und ähnlichen Lösungsmitteln löst und mit der erhaltenen Lösung das Innere der Konservendosen bestreicht.

Mitunter kann es sich in den Konservenfabriken darum handeln, Konserven auf Metall zu prüfen, welches sie während der Lagerung aus nicht ausgekleideten Dosen aufgenommen haben können. Vorhandene Metallkügelchen (von der Lötung herrührendes Zinn und Blei) können schon mit einer guten Lupe aus dem Inhalt der Dosen, namentlich in der Nähe von Lötstellen herausgefunden werden und ihre Natur läßt sich dann leicht bestimmen, indem man sie in Salpetersäure und Salzsäure auflöst. Wenn sie mechanisch nicht auslesbar sind, zerstört man mittels Salzsäure und Kaliumchlorat die Fleischmassen und prüft die erhaltene Lösung auf den Metallgehalt. Wenn Kupfer vorhanden ist, erkennt man dieses Metall schon daran, daß durch Übersättigen der Lösung mit Ammoniak eine lasurblaue Färbung entsteht, ferner dadurch, daß eine eingelegte blanke Stahlnadel einen schwachen Kupferüberzug erhält. Wenn bei tropfenweisem Zusatz von Schwefelsäure eine weiße Trübung und durch Schwefelwasserstoffwasser eine schwarze Fällung entsteht, so ist Blei zugegen; bewirkt eine verdünnte Lösung von Quecksilberchlorid eine weiße Fällung oder Schwefelwasserstoffwasser einen braunen Niederschlag oder nach vorherigem Erhitzen der salzsauren Lösung mit etwas Salpetersäure einen gelben Niederschlag, so ist auf Gegenwart von Zinn zu schließen.

Der qualitative Nachweis der Metalle genügt aber in den meisten Untersuchungsfällen nicht, sondern es müssen dieselben auch quantitativ bestimmt werden; für diesen Zweck wird in die nicht zu stark salzsaure erwärmte Lösung anhaltend Schwefelwasserstoff eingeleitet, der nach längerem Stehen erhaltene Niederschlag abfiltriert und mit Schwefelammonium behandelt, wobei etwa vorhandenes Schwefelblei und Schwefelkupfer ungelöst bleiben, indessen Schwefelzinn sich löst. Die Lösung des letzteren verdampft man im Porzellanschälchen zur Trockne, übergießt mit konzentrierter, am besten rauchender Salpetersäure, verdampft diese, setzt zur Neutralisierung der Säure ein wenig reine Natronlauge hinzu, darauf Natriumcarbonat und etwas Natriumnitrat, verreibt mit einem Platinpatel und bringt die Masse in einen Porzellantiegel, spült mit etwas Natriumcarbonat nach, trocknet und erhitzt die Masse nach dem Trocknen einige Zeit, bis sie zu einer farblosen Flüssigkeit geschmolzen ist. Die geschmolzene Masse enthält, wenn gleichzeitig Arsen oder Antimon vorhanden sind, diese als Natriumarseniat und Pyroantimoniat, das vorhandene Zinn als Zinnoxyd. Man löst die erkaltete Schmelze in Wasser, leitet Kohlenensäure ein, um noch vorhandenes Natronhydrat in kohlen-saures Salz überzuführen, läßt das ungelöst bleibende Zinnoxyd absetzen, filtriert, wäscht mit Wasser aus und wiegt dasselbe nach dem Glühen im Porzellantiegel als Zinnoxyd ($1 \text{ Teil Zinnoxyd} \times 0.788 = 1 \text{ Teil Zinn}$). Den in Schwefelammonium unlöslichen Rückstand der Schwefelwasserstoff-fällung, der Schwefelblei und Schwefelkupfer enthalten kann, löst man in heißer Salpetersäure, verdampft mit Schwefelsäure im Porzellanschälchen bei gelinder Wärme und zuletzt hoch über der Flamme, bis fast alle freie Schwefelsäure entwichen ist, filtriert das ausgeschiedene Bleisulfat nach dem Verdünnen mit Wasser, wäscht mit schwefelsäurehaltigem Wasser aus, entfernt letzteres schließlich durch Alkohol und wiegt nach dem Trocknen und Glühen das Bleisulfat ($1 \text{ Teil Pb } 903 \times 0.683 = 1 \text{ Teil Pb}$). Das Filtrat vom Bleisulfat enthält das etwa vorhandene Kupfer. Man kann dasselbe aus der eingedampften Lösung

durch Natron- oder Kalihydrat fällen und das Kupferoxyd wiegen (1 Teil $\text{Cu O} \times 0.798 = 1$ Teil Cu), oder man fällt abermals mit Schwefelwasserstoff aus, filtriert nach dem Absetzen, wäscht mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser aus, trocknet rasch, bringt den Niederschlag von Schwefelkupfer in einen Porzellantiegel, mischt mit etwas Schwefel und glüht im Wasserstoffstrom (1 Teil $\text{Cu}_2\text{S} \times 0.801 = 1$ Teil Cu). Hat man, wie dies oft vorkommt, auch noch auf Zink Rücksicht zu nehmen, so fällt man das obige Filtrat von der Schwefelwasserstofffüllung mit Ammoniak und Schwefelammonium, wäscht den entstandenen Niederschlag, der neben Schwefelzink auch die vorhandenen Eisen-, Tonerdeverbindungen und Erbdphosphate enthält, mit schwefelammoniumhaltigem Wasser aus, löst den Niederschlag in warmer Salzsäure und fällt die salzsaure Lösung nach vorherigem Neutralisieren mit Natriumcarbonat — soweit, bis die gelbe Färbung in Dunkelrot übergeht — unter anhaltendem Kochen mit überschüssigem Natriumacetat. Die Ausfällung ist dann vollständig, wenn das Filtrat farblos, aber noch essigsauer ist. In die essigsaurer Lösung wird Schwefelwasserstoff geleitet und das Zink als Schwefelzink gefällt. Da es in der ersten Fällung kaum vollständig rein ist, so löst man das abfiltrirte Zink in Salzsäure, erwärmt unter Zusatz von Salpetersäure und fällt mit Ammoniak in starkem Überschuss. Jetzt werden auch noch etwa vorhandenes Eisenoxyd und Erbdphosphat gefällt, während das Zink in überschüssigem Ammoniak gelöst bleibt. Die Lösung wird wieder mit Essigsäure angesäuert und nochmals mit Schwefelwasserstoff gefällt. Das abfiltrirte und mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser ausgewaschene Schwefelzink wird in Salzsäure oder Salpetersäure gelöst, aus der Lösung durch überschüssiges — aber nicht allzu reichlich — Natriumcarbonat unter längerem Kochen Zinkcarbonat gefällt, wieder filtrirt, ausgewaschen, getrocknet, geglüht und das Zinkoxyd — 1 Teil Zinkoxyd multipliziert mit 0.803 ist 1 Teil Zink — gewogen.

Untersuchung der Fischkonserven.

Verfälschungen kommen bei den Fischkonserven insofern vor, als den teureren und selteneren Fischen geringwertigere unterschoben werden; so werden beispielsweise die jungen Fische einer größeren Art für die ausgewachsenen einer kleineren unterschoben, junge Heringe für Sprotten usw. Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Namen der in den Handel kommenden Konserven sich durchaus nicht decken mit den in der Wissenschaft oder im Volksmund gebräuchlichen.

Bei jedweder Art von Fischkonserven ist es eine wichtige Frage, ob bei der Bereitung derselben vollkommen reine und gesunde Fische verwendet wurden, oder ob dieselben nicht während der Konservierung gelitten haben; diese Umstände lassen sich häufig schon aus dem Geruch oder dem Aussehen des Fleisches beurteilen.

Verdorbenes Büdinge weisen beispielsweise einen widerlich ranzigen Geruch, schmieriges Fleisch, welches zudem weich ist, auf; dasselbe ist bei Neunaugen der Fall, die an und für sich schon ziemlich schlecht verdaulich sind. Guter Kabeljau darf nicht ranzig, nicht fleckig und nicht bröckelig aus der Tonne kommen; bei lebenden soll man die kleinen, Ragout genannten, vorziehen, weil ihre Neigung zum Verderben eine wesentlich geringere ist. Das Fleisch des Stockfisches muß weiß und nicht rötlich sein, keine Flecken, keinen Schimmel und keine weiche Beschaffenheit haben. Bei verdorbenen und fauligen Fischen zeigt das Fleisch häufig eine alkalische Reaktion, wogegen gesundes Fischfleisch immer sauer reagiert, ferner verschwommene Muskelquerstreifen. Man macht daher, um verdächtige Fische zu prüfen, einen Längsschnitt durch die Muskelfaser und betrachtet denselben bei 80- bis 100facher Vergrößerung unter dem Mikroskop; wendet man eine stärkere Vergrößerung (500- bis 600fach) an, wird man auch mehr oder weniger zahlreiche Mikroorganismen (Bakterien usw.) in dem verdorbenen Fleisch beobachten können.

Das Fleisch gesunder und gut konservierter Fische muß frei von Ammoniak sein oder doch nur minimale Mengen von demselben enthalten und wird dasselbe als Produkt der Fäulnis um so stärker auftreten, je weiter der Zerfall der organischen Substanz vorgeschritten ist. Man wird daher in gewissen Fällen zur quantitativen Bestimmung des Ammoniak bei Untersuchung von Konserven schreiten müssen. Um diese auszuführen, werden etwa 100 Gramm des zu untersuchenden Fischfleisches in einem Porzellanmörser gequetscht, Wasser hierbei hinzugesetzt und die Masse dann in einen Literkolben gefüllt, den man mit weiteren Mengen Wassers bis zur Marke füllt; nun schüttelt man bei mehrstündigem Stehen wiederholt durch und filtriert nach dem Absetzen durch ein trockenes Filter. Von dem Filtrat nimmt man einen aliquoten Teil (200 bis 500 Kubikzentimeter) je nach dem durch eine qualitative Prüfung mit Nessler's Reagens angezeigten Gehalt und destilliert bis zur Hälfte mit gebrannter Magnesia am vorgelegten Kühler ab. Das Destillat kann man entweder in titrierter Schwefelsäure auffangen und durch Zurücktitrieren mit Alkalilauge das Ammoniak quantitativ bestimmen, oder dadurch, daß man das Destillat in verdünnter Salzsäure auffängt, mit Platinchlorid eindampft und das Ammoniak aus dem gesammelten und gewogenen Platinsalmiak berechnet.

In toten Fischen, ebenso wie in kranken und während der Laichzeit, besonders in den fettreichen Fischen (Aal, Stör, Haufen), bildet sich ein Gift, welches in seinen Wirkungen dem Wurstgift ähnlich ist. Wenngleich über dieses Gift bis jetzt noch nichts näheres bekannt ist, so ist doch mehr als wahrscheinlich, daß dasselbe in naher Beziehung zu den Ptomainen (Leichenalkaloide) steht, welche sich nicht nur bei Verwesung der abgestorbenen tierischen Körper, sondern auch bei der Fäulnis von Eiweißstoffen bilden. Dieses Gift soll man durch Kochen zerstören können.

Bergiftungen durch Fischkonserven sollen auch schon dadurch vorgekommen sein, daß die betreffenden Fische mittels gesehwidriger Mittel gefangen waren, um sie gleich in Massen

zu erhalten; besonders geschieht dies durch Kockelskörner, die, in Brotkügelchen gehüllt, ins Wasser geworfen werden und Vergiftung der Fische herbeiführen. Die Nachweisung derartiger Mittel in verdächtigen Fischen dürfte kaum möglich sein.

Bezüglich der Untersuchung der Reinheit der zur Konservierung verwendeten Materialien kann sich die Arbeit erstrecken auf: etwa vorhandene Mineralsäuren im Essig, die Beschaffenheit des verwendeten Oles, die Nachweisung von etwa vorhandenem Metall (besonders Blei) in den in Blechbüchsen aufbewahrten Fischen.

Die allgemeine chemische Analyse auf den Gehalt an Nährstoffen bestimmt: Wasser, Eiweißstoffe ($N \times 6.25$), Fett und Salze. Das Fleisch der getrockneten und geräucherten Fische kann nach sorgfältigem Abtrennen von den Gräten und nach tunlichster Zerkleinerung in einer Fleischhackmaschine meistens ohne weiteres in Untersuchung genommen werden; die in Öl, Salz oder Essig eingelegten Konserven werden erst sorgfältig von dem äußerlich anhaftenden Konservierungsmittel getrennt, indem man die Fische, beziehungsweise die Fleischteile auf Filzpapier legt und schwach abpreßt. Dann wird das Fleisch möglichst von den Gräten abgetrennt, bei 30 bis 50° C. vorgetrocknet, zerkleinert und weiter untersucht, d. h. man bestimmt das Wasser in der lufttrockenen Substanz durch längeres Erwärmen von 10 bis 15 Gramm Substanz im Trockenkölbchen, bei 105 bis 110° C. im Lufttrockenschrank. Bei den durch Vortrocknen zubereiteten wasserreichen Konserven wird der ursprüngliche Wassergehalt auf folgende Weise berechnet.

Man nimmt an, 750 Gramm frisches Fleisch, zerhackt, hinterlassen nach mehrtägigem Trocknen bei 30 bis 50° C. 182.5 Gramm Rückstand, nach dem Mahlen desselben verlieren 9.4070 Gramm dieses Pulvers durch weiteres Trocknen bei 110° C. noch 1.0043 Gramm Wasser; der durch Trocknen bei 30 bis 50° erhaltene Fleischrückstand enthält daher noch

$$\frac{0.8043 \times 100}{9.4070} = 8.55 \text{ Prozent Wasser (beziehungsweise es verbleiben 91.45 Prozent wasserfreie Substanz), die in}$$

Arbeit genommenen 182·5 Gramm derselben demnach

$$\frac{182\cdot5 \times 91\cdot45}{100} = 166\cdot896 \text{ Gramm wasserfreie Trockensub-}$$

stanz; also berechnet sich die Trockensubstanz des ursprünglichen Fleisches $\frac{166\cdot895 \times 100}{750} = 22\cdot25$ Prozent wasser-

freie Trockensubstanz, entsprechend 77·76 Prozent Wasser. Die anderen Bestandteile der vorgetrockneten Substanz müssen nach der Bestimmung erst auf diese und dann auf ursprüngliche frische Substanz umgerechnet werden. Wenn man annimmt, daß sich bei der vorgetrockneten Substanz mit 8·55 Prozent Wasser, 10·55 Prozent Stickstoff ergeben, so enthält die frische Substanz mit 77·75 Prozent Wasser, 2·56 Prozent Stickstoff nach der Gleichung

$$91\cdot45 : 22\cdot25 = 10\cdot55 : x.$$

Man kann aber auch, wenn man mehrere derartige Umrechnungen vorzunehmen hat, von Anbeginn an nach der Gleichung

$$91\cdot45 : 22\cdot25 = 1 : x (= 0\cdot243)$$

einen Faktor ausrechnen, mit welchem man den für die vorgetrocknete Substanz gefundenen Prozentgehalt multipliziert, um den Prozentgehalt der frischen Substanz zu finden. Will man letzteren bloß für die wasserfreie Trockensubstanz, so berechnet sich der Faktor nach der Gleichung

$$91\cdot45 : 100 = 1 : x (= 1\cdot093),$$

z. B. würde der obige Stickstoffgehalt von 10·55 für 100 wasserfreie Substanz $= 10\cdot52 \times 1\cdot093 = 1\cdot53$ Prozent sein.

Zur Bestimmung des Stickstoffes verbrennt man 1 bis 2 Gramm der Substanz nach der Natronkalkmethode. Hierbei muß jedoch die Substanz äußerst fein pulverisiert sein und wenn das Pulverisieren nicht gelingt, so verbrennt man am zuverlässigsten nach dem Verfahren von Dumas und Kjeldahl. Sehr fettreiche Substanzen, welche sich nicht innig mit dem Natronkalk mischen lassen, werden vorher von dem größten Teile des Fettes befreit, d. h. man gibt eine abgewogene Menge von etwa 2 Gramm Substanz auf ein

trockenes Filter, wäscht mehrmals mit verdünntem Aether, läßt abtrocknen, zerschneidet das Fett mit den anhängenden Fleishteilchen, verreibt mit feinem Natronkalk und verfährt dann wie sonst. Durch Multiplikation des gefundenen Stick-

stoffes mit 6.25 erhält man die Eiweiß-, respektive Proteinstoffe. Dieser Faktor ist dadurch gewonnen, daß man annimmt, es enthalten die Eiweißstoffe durchschnittlich 16 Prozent Stickstoff. Bei Fleisch haben wir aber außer den Eiweißstoffen (d. h. Albumin, Muskelfibrin usw.) auch noch mehr oder weniger Fleischbasen mit höherem Stickstoffgehalt; auch enthalten manche Eiweißstoffe des Pflanzenreiches nach den Untersuchungen von Ritthausen mehr als 16 Prozent Stickstoff. Es kann daher der Faktor 6.25 nur als ganz approximativ gelten, wird aber bis jetzt noch allgemein angewendet. Jedenfalls empfiehlt es sich, in derartigen Analysen neben den Eiweißstoffen den direkt gefundenen Gehalt mit aufzuführen. Das Fett wird durch Extraktion von 10 Gramm lufttrockener Substanz mit Aether in einem Bohlischen oder einem anderen Fetterextraktionsapparat bestimmt. Durch einfaches Einäschern von 5 bis 10 Gramm in einer Platinschale und Weißbrennen der Asche erhält man die Mineralbestandteile. Dieses ist mitunter sehr langweilig; um es zu beschleunigen, kann man die nach dem ersten Verfahren erhaltene und erkaltete Asche mit dem

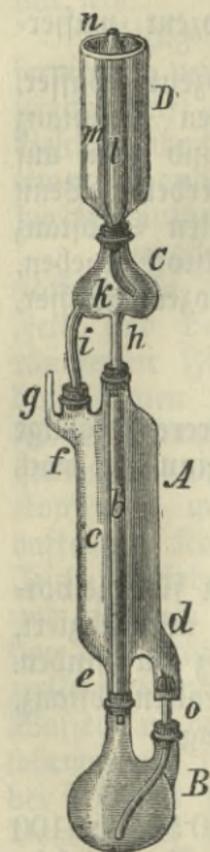


Fig. 10. Bohlischer Extraktionsapparat.

Bistill vorsichtig zerdrücken, etwas Wasser zugeben, im Wasserbad trocknen und wieder verbrennen. Die letzten Kohlenreste kann man bei ganz schwacher Flamme durch zeitweises Zugeben von etwas Ammoniumnitrat entfernen. Der so erhaltene grauweiße Rückstand kann für gewöhnlich als Gesamtmineralstoff in Rechnung gesetzt werden. Bei

genaueren Bestimmungen wird die noch vorhandene Kohle nebst Sand und Ton in der Weise ermittelt, daß man die gewogene Asche in verdünnter warmer Salzsäure löst, den verbleibenden Rückstand durch ein vorher getrocknetes und gewogenes Filter filtriert, längere Zeit bis zum Verschwinden der Chlorreaktion auswäscht, den Rückstand vom Filter in eine Porzellanschale spült, einige Stunden mit einer Lösung von kohlensaurem Natron und etwas Natronhydrat zur Lösung der vorhandenen Kieselsäure kocht, wieder durch dasselbe filtriert, längere Zeit mit destilliertem Wasser auswäscht, das Filter trocknet und wiegt. Glüht man das Filter nebst dem Inhalt in einer gewogenen Platinschale, so erhält man die etwa vorhandene Menge von Sand und Ton.

Es kann auch nicht selten vorkommen, daß man die in der Asche vorhandene Chlor-, respektive Chlornatriummenge bestimmen muß. Für diesen Zweck zieht man die erhaltene Asche nicht mit salzsäure- oder auch salpetersäurehaltigem Wasser aus, sondern filtriert die Asche von etwa 10 Gramm Substanz in einen $\frac{1}{2}$ Liter Kolben, wäscht hinreichend bis zum Verschwinden der Chlorreaktion aus, füllt mit 500 Kubikzentimeter auf, nimmt nach gehörigem Mischen 100 Kubikzentimeter des Filtrates und fällt kochend heiß mit salpetersaurem Silber in geringem Überschuß, filtriert das Chlor Silber ab, wäscht aus, trocknet und wägt dasselbe als Chlor Silber im Porzellantiegel. Das gefundene Chlor Silber multipliziert mit 0.247 ist = Chlor oder multipliziert mit 0.407 gibt das Resultat die Menge des Chlor auf Kochsalz umgerechnet, an. Eine weitere Untersuchung der Asche und Bestimmung der Aschenbestandteile ist bei diesen Arten von Konserven nicht notwendig.

Fischmehl und Fischbrot.

Man versteht unter diesen Bezeichnungen zu Proviantierungszwecken bestimmte Nahrungsmittel, welche an Nährwert das Rindfleisch viermal und frischen Dorsch vier-einhalbmal übertreffen. Zu deren Herstellung wird Dorsch

entgrätet, gesalzen, an der Luft scharf ausgetrocknet, gemahlen und das erhaltene Pulver bis zur Siedehitze des Wassers erwärmt. Es verliert hierbei vollständig den Geschmack des trockenen Stockfisches und nimmt dabei einen angenehmen, mehr süßlichen Geschmack an. Aus dem Fischmehl werden auch kleine Brote gebacken, die sich viel leichter als Speise zubereiten lassen, als getrockneter Dorsch.

Fischkäse.

Unter dem Namen Fischkäse versteht man eine Konserve aus an der Sonne getrocknetem, gepreßtem und hierauf in geschmolzenes Wachs getauchtem Fischrogen. Derselbe wird namentlich von Fischern an den Dardanellen hergestellt und dient nach dem Reifeprozeß mit Gewürzessig durchtränkt als billiges Nahrungsmittel.

Kaviar.

Man versteht unter dem Namen Kaviar bekanntlich den gesalzenen Rogen der Störe, welcher besonders im südlichen Rußland in großen Mengen und in vorzüglichen Qualitäten hergestellt wird. Unter den verschiedenen Kaviararten ist der bestbekannte, beliebteste und feinste der sogenannte grobkörnige Kaviar vom Hausen, dem Riesen unter den Stören; diese Fischart erreicht eine Länge von 6 bis 9 Meter bei einem Gewichte bis zu 1500 Kilogramm und vermag bis zu 400 Kilogramm Eier (Rogen) zu geben. Dieser Rogen ist einige Monate vor der Laichzeit, wenn er noch fest und hellgrau ist, am geeignetsten zur Bereitung des kostbaren Produktes; je weiter die Laichzeit heranrückt, um so dunkler und weicher werden die Eier, die im reifen Zustande endlich unbrauchbar für den Zweck sind. Nach Duncker ist die Bereitung des Kaviars eine sehr einfache. Der in große Stücke geschnittene Rogen wird auf einem Roßhaar- oder Metallsieb, dessen Maschenweite der Größe der Eier entspricht, hin und her gerieben, so daß die Eier möglichst unverletzt hindurchfallen und die den Rogen um-

hüllenden und durchsetzenden Häute auf dem Sieb zurückbleiben. Behufs Erzeugung einer besseren Qualität läßt

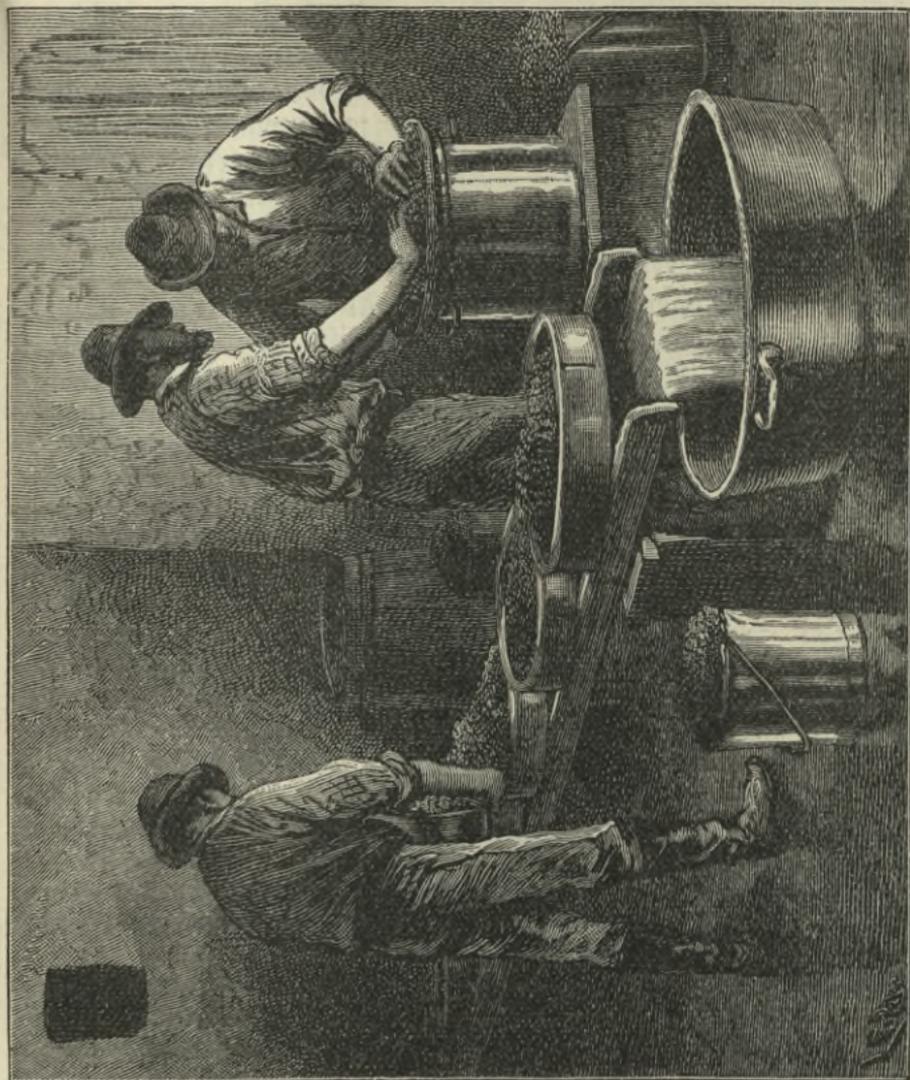


Fig. 11. Kaviarbereitung.

man die Eier in ein leeres Gefäß fallen, bestreut sie mit trockenem, feingepulvertem Salz und rührt die Masse mittels einer Holzgabel gut durch. In der wärmeren Jahreszeit wird 1 Teil Salz auf 6 bis 10 Teile Eier genommen, im Winter

verwendet man das Salz nur im Verhältniß von 1:25 oder 1:30. Sofort in Holzfäßchen verpackt, ist der Kaviar zum Versand fertig. Bei Herstellung der geringeren Qualität läßt man die Eier durch das Sieb in starke Salzlake fallen, in der sie bis zu genügender Durchsalzung umgerührt werden, preßt sodann die Lake ab und drückt den Kaviar fest in Kisten (Preßkaviar). Je frischer und je schwächer gesalzen, desto vorzüglicher ist das Produkt. In ganz gleicher Weise wird in Rußland der Rogen von anderen Störarten, aber auch der vieler anderer Fische, wie Karpfen, Brassen, Zander usw. zubereitet. Auch bei uns ist die Bereitung des Kaviars vom Rogen des Störs und anderen Fischen schon seit langer Zeit bekannt. Frisch bereitet ist unser Störkaviar (der sogenannte Elbkaviar, der aber an den verschiedensten Orten bereitet wird) im Geschmack von gutem russischen Kaviar nicht zu unterscheiden, doch ist er wesentlich feinkörniger — und, weil um die Laichzeit gewonnen, dunkler und weicher. Er verliert daher sehr schnell seinen guten Geschmack und wird in kurzer Zeit für Sachverständige ungenießbar.

Der Stör- oder andere Rogen wird nach einer anderen Anweisung zuerst durch ein Drahtsieb durchgearbeitet, dann kommen auf 10 Kilogramm Rogen je 1 Kilogramm gewöhnlichen Küchensalzes. Hierauf wird er auf ein Haarsieb geschüttet, damit die Lake abfließt und das Produkt ist fertig. Der Störrogen, welcher noch ganz weiß ist, und vereinzelt vorkommender gelber Rogen sind zur Kaviarbereitung nicht verwendbar; alle anderen Arten braun, bunt, grau und schwarz werden verarbeitet, wenn die Eier nicht schon so reif sind, daß sie sich von dem gefangenen Fisch abstreichen lassen. In diesem Falle sind die Eier untauglich, denn sie würden platzen, der Inhalt abfließen und es verblieben nur die äußeren Eihäute.

Kaviar aus anderen Rogen.

Der frische Laich wird mit kaltem Wasser ab gespült, mit Wasser durch ein grobes Sieb oder sogenannten Küchenschlag gerieben, wobei die Häute zurückbleiben. Die

durchgeriebenen Eier werden zwei- bis dreimal abgewaschen und auf einem engmaschigen Sieb von Wasser befreit. Zu 300 Gramm Laich setzt man zu: 10 Gramm feines Speisesalz, $\frac{1}{2}$ Gramm fein gepulverte Zitronensäure und höchstens 1 Tropfen Zitronenöl. Die Masse wird dann gut durchgerührt in ein Steingutgefäß gefüllt, dieses mit Tierblase zugebunden und an einem kühlen Orte, am besten im Keller 8 Tage sich selbst überlassen. Den so zubereiteten Kaviar streicht man auf mit Butter bestrichenen Weißbrotschnittchen und überstreut mit feingeschnittenen Zwiebeln.

Kaviar zu entsalzen.

Man nimmt gleiche Gewichtsteile Kaviar und kaltes Wasser, in welchem pro $\frac{1}{2}$ Liter eine gute Messerspitze Borax aufgelöst wurde, mischt Wasser und Kaviar gut untereinander, läßt dann 24 bis 36 Stunden stehen, seigt ab und prüft nun den zurückgebliebenen Teil auf seinen Geschmack. Ist dieser noch zu salzig, so wiederholt man das Waschen nochmals, hat er aber den gewünschten milderen Geschmack erlangt, so läßt man auf einem Sieb das Wasser gut ablaufen, fügt etwas Speisesalz und eine Spur Zitronensäure hinzu und kann ihn nun so verwenden. Da aber bei dem Auswaschen natürlich auch Extraktivstoffe mit entfernt werden, so verliert der Kaviar immer etwas an Geschmack.

Krabben, Meerespinnen, Langusten und Hummer.

Wie unsere Landkrebse bilden auch die Krebsartigen Tiere des Meeres ein sehr beliebtes Nahrungsmittel und werden dieselben überall, wo sie in Massen vorkommen, gefangen und auf die Märkte gebracht. *Carcinus maenas* dürfte die gemeinste Krabbe aller europäischen Meere sein. Nach Istrien wurden nach älteren Angaben aus dem Venetianischen alljährlich bei 140.000 Fäßchen, jedes mit 80 Pfund, ausgeführt; 38.000 Fäßchen Weibchen mit Eiern, jedes zu 70 Pfund und 86.000 Pfund weichschalige — die in Öl gebackenen Molecche sind ein Lieblingsgericht der Venetianer — wurden jährlich in Venedig und auf dem festen Lande

als Nahrungsmittel verkauft und der Gesamterlös soll sich auf eine halbe Million venetianischer Lire belaufen haben.

Der große Taschenkrebs (*Cancer pagurus*), weniger häufig im Adriatischen und im Mittelmeere, ist ein bekannter Bewohner der Nordseeküsten. Die wenig über die Augen hervortretende Stirn trägt drei gleich große stumpfe Zähne, worauf jederseits neun breite stumpfe Lappen des Seitenrandes folgen. Die Körperfarbe ist oben bräunlich, unten lichter, die Scherenfinger sind schwarz. Das bis zu 30 Zentimeter breit werdende Tier ist eine der allgemiesten und

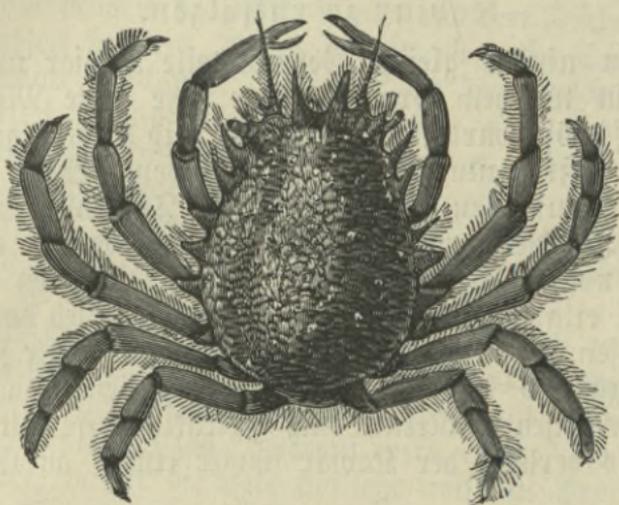


Fig. 12. Meerospinne.

wegen des Wohlgeschmackes gesuchtesten Nordseekrabben und der englischen Küsten. Felsigen Grund dem sandigen Strand vorziehend, wird er insbesondere in England stark verfolgt und zu seinem Fange bedient man sich besonderer, aus Weiden geflochtener Körbe mit einer oben befindlichen Eintrittsöffnung; auf den Boden der Körbe wird die Lockspeise, wertlose Fische u. dgl. befestigt. Die Männchen, die bis zu 6 Kilogramm schwer werden können, zieht man als von besserem Geschmack, den Weibchen vor.

Unter den Dreieckkrabben ist die vorzugsweise im Mittelmeere und im Adriatischen Meere bis in den Golf

von Triest lebende große Meerspinne (Majo squinado), die alljährlich zu vielen Tausenden auf den Märkten der

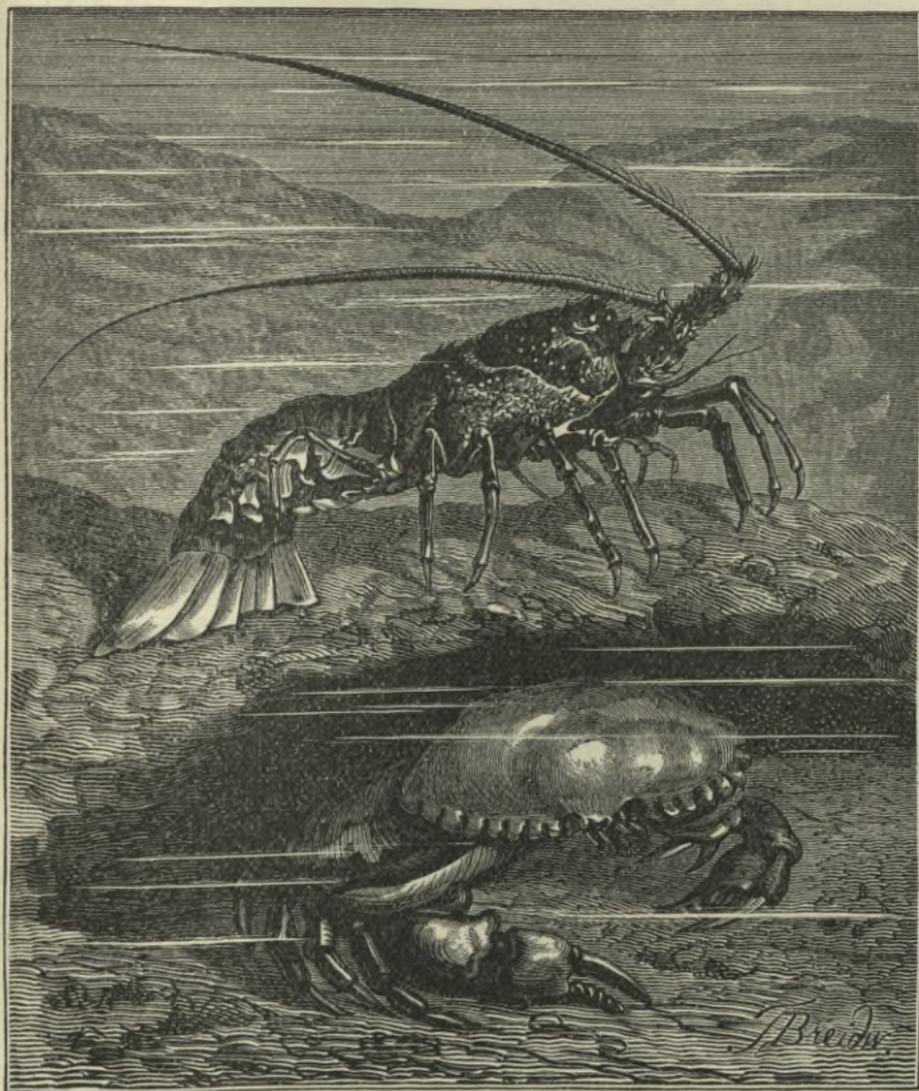


Fig. 13. Languste und Taschenkrebs.

Küstenstädte der genannten Meere zu finden ist, besonders hervorzuheben. Die spinnenähnlichen Tiere sind rötlich, etwa

11 Zentimeter lang und bilden in den Körben, in denen sie zum Verkauf kommen, einen anscheinend nicht entwirrbaren Knäuel der zottig behaarten Körper und Beine. Sie bilden, in ihrer eigenen Schale geröstet, insbesondere bei den unteren Volksklassen, ein sehr beliebtes Nahrungsmittel.

Bei den Langschwänzen (Langusten, Hummern, Garneelen) ist der Nachleib stark entwickelt, so lang oder länger als das Kopfbruststück und ist an allen sieben Ringen mit haarigen Gliedmaßen versehen; die der beiden letzten Segmente bilden mit dem letzten Körpergliede eine lange Schwanzflosse. Bei der Familie der Panzerkrebse finden wir sehr harte Körperbedeckungen, sehr großen Nachleib und alle fünf Beinpaare endigen ohne Scheren, nur mit einem klauenförmigen Glied; unter ihnen ist die durch den Körper an Länge übertreffenden äußeren Hühler, mit dicken stacheligen Stielgliedern und langer Geißel ausgezeichnete Languste am wichtigsten. Sie kommt am häufigsten im Mittelmeer vor, jedoch auch an den West- und Südküsten von England und Irland in großen Mengen, so daß sie dort ein gesuchter Artikel ist. Bis zu 40 Zentimeter lang und bis zu 6 bis $7\frac{1}{2}$ Kilogramm (in einzelnen Exemplaren) schwer, ist sie lebhaft rötlich-violett und wird, dem direkten Sonnenlicht ausgesetzt, intensiv blau; sie liebt felsigen, rauhen, mit Seepflanzen bewachsenen Grund, kommt in Dalmatien, um Lissa und Lessina herum in Tiefen von 2 bis etwa 20 Faden vor und wird mittels Netzes (Stellnetzes) oder mit der Harpune (vierzinkige Gabel) bei Rienspanbeleuchtung gefangen.

Dem Flußkrebß gleichend, nur bedeutend größer, ist der gemeine Hummer (*Homarus vulgaris*) der europäischen Meere, der sich an der norwegischen Küste bis ans Mittelmeer findet, dessen eigentliche Heimat aber die britannischen und insbesondere die norwegischen Gestade sind. An letzteren findet er sich mit vielen anderen Meerestieren, besonders auf der ungeheueren Terrasse oder Bank, die sich neben dem Festlande hinzieht und jäh in das Meer absteigt. An den englischen Küsten bedient man sich für den Fang ähnlicher Körbe wie für die Krabben, auch der Netze

mit trichterförmigem Eingang, in welche die Hummer bei Nacht hineinkriechen. Schon vor fast 30 Jahren veranschlagte man den Verbrauch von Hummern für Nordeuropa allein auf 5 bis 6 Millionen Stück pro Jahr und ist das massenhafte Vorkommen nicht zu verwundern, da ein Weibchen über 12.000 Eier zu legen vermag, die es an sich angeheftet mit sich trägt, bis die Jungen unmittelbar zum Auskriechen reif sind; aber selbst dann flüchten diese bei Gefahr unter den Leib der Mutter. Nordamerika liefert enorme Mengen von Hummern (*Homarus americanus*) und übersteigt der Konsum in diesem Lande den europäischen bedeutend — in Boston allein wurden schon vor drei Dezennien über 1 Million Stück pro Jahr verkauft; der Fang geschieht fast ausschließlich mittels Körben, wie solche in England üblich sind. Im Quarnero, also an der österreichischen Küste, wird der unter dem Namen Scampo bekannte, mit schlankem Körper und zierlichen, aber starken Scheren ausgestattete, oft 30 Zentimeter lange *Nephrops norvegicus* in großen Mengen gefangen und auf den Markt nach Triest gebracht, während er im übrigen Adriatischen und im Mittelmeer seltener vorkommt.

Von Garneelen gibt es in den europäischen Meeren gegen neunzig Arten; ihre hornartigen, biegsamen Körperbedeckungen, der seitlich zusammengedrückte Körper, die große Schuppe, welche den Stiel der äußeren Fühler überragt, dabei eine meist außerordentlich zarte und schöne Färbung einzelner Teile, während andere fast so durchsichtig wie Glas, ihre große Behendigkeit in blitzschnellen hüpfenden Bewegungen, machen die meisten Glieder dieser Gruppe leicht kenntlich, wenn auch die Unterscheidung nur dem Fachmann möglich ist. Einige Arten der Garneelen werden in großen Massen gefangen und bilden eine beliebte Speise; so werden die sandigen flachen Küstenstrecken besonders der Nordsee und der britischen Gewässer von unzählbaren Scharen des gemeinen Crangon bevölkert (*Crangon vulgaris*, Garnate, Granate, Shrimp der Engländer, Crevette der Franzosen). Der Körper ist fast ganz glatt, auf dem Kopfbrustschild befinden sich drei Stacheln und die Scheren des ersten

dickeren Fußpaarcs sind unvollkommen. Der Fang geschieht mittels eines über einen hölzernen oder eisernen länglichen Rahmen gespannten, nach hinten spizigen Netzes, welches von Menschenhänden oder einem Pferd über den Meeresboden geschleppt wird.

Bei den Palämoniden geht das Kopfbruststück vorne in einen sägeförmigen Schnabel aus, dessen obere Kante gezähnt ist und der sägeförmige Palämon kommt so massenhaft besonders an der französischen Nordküste, als Crevette, Celicoque, Bouguet usw. und weiter östlich gegen das Meer zu vor, daß er dort ein sehr bedeutendes Nahrungsmittel bildet. Dieser und die anderen Palämonen, von denen *Palaemon squilla* im Mittelmeer der häufigste, werden beim Kochen rot, während die meisten übrigen Garneelen, wie auch der gemeine Crangon farblos werden.

Die *Squilla mantis* des Mittelmeeres wird bis 18 Zentimeter lang und kommt als ziemlich ausgiebig und wohlschmeckend auf den Markt. Sie gehört ebenso, wie auch *Squilla Desmureti* — den Maulfüßern — Heuschreckentrebsen — an, welche letzteren 10 Zentimeter lang, man im Mittelmeer und auch im Canal la Manche findet.

Die vorstehend genannten Krustentiere, wie man sie wegen ihrer kalkigen Schale auch bezeichnet, werden sowohl frisch in gekochtem Zustande auf den Tisch gebracht, wie sie auch für späteren Genuß konserviert werden und gilt dies insbesondere für Krabben und Hummer; die letzteren werden in Norwegen und in Amerika in sehr bedeutenden Mengen gefangen, gekocht, das Fleisch in Blechbüchsen eingelegt und dann diese letzteren sterilisiert. In diesem Zustande bilden sie ein beliebtes Nahrungs- und Genußmittel und werden nach allen Weltgegenden versendet. Auch Crevetten werden von den französischen Küsten aus in konserviertem Zustande in großen Mengen verschickt.

Krabbenkonserve.

Die gefangenen Tiere werden am besten in lebendem Zustande in kochendem Wasser, dem man 5 Prozent vom

Gewicht der Krabbe an Salz zugesetzt hat, eine Viertelstunde lang gekocht, wobei man mehrere Male ein glühend gemachtes Eisen in das Wasser taucht, um die Färbung derselben zu erhöhen. Sie werden dann aus den Schalen ausgelöst, in Blechdosen gut eingelegt, mit frisch aufgekochtem Salzwasser soweit begossen, als das losgelöste Fleisch solches aufnimmt, die Dosen verlötet und dann sterilisiert.

Summern konservieren.

Summern und ähnliche Tiere werden am besten noch lebend in Wasser mit der geeigneten Menge Salz gekocht — bei großen Mengen geschieht dies in großen Holzkästen mit Zinkblech ausgeschlagen mittels Dampf, die Tiere auf Siebe zum Abtropfen gebracht. Da für die Konservierung nur das dicke Fleisch benutzt wird, welches die Scheren und Schwänze liefern, so werden diese ausgebrochen, das Fleisch von der Schale befreit, ersteres etwas abtrocknen gelassen und dann in Blechdosen eingelegt, dann wird soviel Salzwasser auf das Fleisch gegossen, als es aufnehmen kann, die Dosen verlötet und in der gewöhnlichen Weise sterilisiert.

Eledone, Tintenfisch und Kalmar.

Diese den Kopffüßern angehörenden Tiere zeichnen sich durch ihre besonderen Größenverhältnisse aus und gehören teilweise der nordischen, teilweise der gemäßigten Zone an. Sie sind als Nahrungsmittel nur von lokaler Bedeutung und auch da nur für die unteren Volksklassen, während Feinschmecker daran keinen Genuß finden. Einzelne der Tiere, namentlich Kraken, aber auch Tintenfische tragen an einem verhältnismäßig kleinen Körper riesige Fangarme, mit denen sie alles ihnen in die Nähe kommende umklammern und sich damit festsaugen. Tintenfische und Kalmar liefern außer dem Fleisch auch noch Sepia aus ihrem mit Farbe gefüllten Beutel, welchen sie bei Gefahr öffnen und das Wasser damit trüben, sowie Offepia, den kalkigen Rückenschulp, der als Schleif- und Poliermittel noch vielfach Benutzung findet.

diese beiden Produkte werden noch an einer späteren Stelle des Buches abgehandelt.

Fast alle den Kopffüßern angehörenden Tiere, deren eine Gruppe die achtfüßigen Cephaloden umfaßt, haben einen beutelförmigen Kumpf und tragen acht Arme; doch fehlt denselben die Schalenabsonderung auf dem Mantel, die Tintenfische und Kalmar auszeichnet. Die Cephaloden kommen zumeist in der Nähe der Gestade vor und gehen und kriechen mehr als sie schwimmen, halten sich zumeist in Felslöchern auf und lauern dort auf Nahrung. Ihre Bewegung geschieht nach allen Seiten hin, doch kriechen sie meistens nach der Seite, breiten hierbei die Arme aus, erheben den Kopf, neigen den Körper etwas auf das vierte Armpaar und wenden die Öffnung des Trichters auf eine Seite. Die Seitenbewegung geschieht meistens mit den beiden mittleren Armpaaren, wogegen die oberen und unteren nur dem Terrain angepaßt, gebraucht werden. Im Wasser, welches sie von selbst nie verlassen, bewegen sie sich ziemlich schnell, sind aber befähigt, auch außer dem Wasser sich schnell zu bewegen und vermögen auch stundenlang ihrem Element entrückt zu leben. In Stalien heißen einige Arten *Octopus* und *Eledone*, „Polpo“ „Poulpe“ (Vielfuß), während sie in Nordeuropa unter dem Namen Krake mit beutelförmig abgerundetem Körper und gleich oder ungleich langen, auf der Innenseite mit zwei Reihen Saugnäpfen besetzten Armen, bekannt sind. Der gemeine Krake (*Octopus vulgaris*) ist die am weitesten verbreitete Art, erreicht die größten Dimensionen und hat eine weißgraue Färbung, die im Zustande der Aufregung in rote, gelbe und braune Töne übergeht, während die Oberseite des Körpers sich mit warzigen Erhöhungen bedeckt. Das Tier ist über das ganze Mitteländische Meer, die Küsten des Atlantischen Ozeans, die west- und ostindischen Inseln bis Isle de France verbreitet. Gefangen werden die Kraken mittels einer über den Meeresgrund gezogenen, mit Köder bewehrten Leine, unter Kienfackelbeleuchtung harpuniert, auch wohl geangelt. Die Tiere werden bis 3 Meter lang und bis 25 Kilogramm schwer und werden in Stalien gegessen, sonst aber nur als Köder benutzt.

Der langarmige Krake ist ein Tieffseetier von etwa $7\frac{1}{2}$ Meter Körperlänge, dessen erstes Armpaar allein 1 Meter lang wird.

Die Gattung Gledone unterscheidet sich von Octopus besonders dadurch, daß ihre Arme nur mit einer Reihe von Saugnapfen ausgerüstet sind. Der Körper der im Mittelmeere gemeinen

Moschuseledone (*Ele-done moschata*) auf Schlammgrund von 10 bis 100 Meter Tiefe vorkommend, ist außerordentlich veränderlich, sackförmig, länglich, eiförmig, hinten abgerundet oder spitz, glatt oder warzig, wie es dem Tiere gerade beliebt. Die Mantelöffnung reicht bis auf den Rücken, die kleinen, vorspringenden Augen können ganz von den Lidern bedeckt werden und besitzen eine veränderliche

Iris. Die graue Grundfärbung geht in rosenrote oder rötliche Tinten über, symmetrische schwärzliche

Flecken, sowie bläuliche Randeinfassung des Armschirmes sind ferner Kennzeichen dieser Art, welche überdies einem Moschusgeruch den Namen verdankt, den sie zwar nicht allein, aber in einem besonders bemerkbaren Grad besitzt. Ungeachtet dieses sehr auffallenden Geruches wird die Moschuseledone, deren Fleisch weniger zäh, aber auch weniger schmackhaft als der gleich großen Octopodusarten

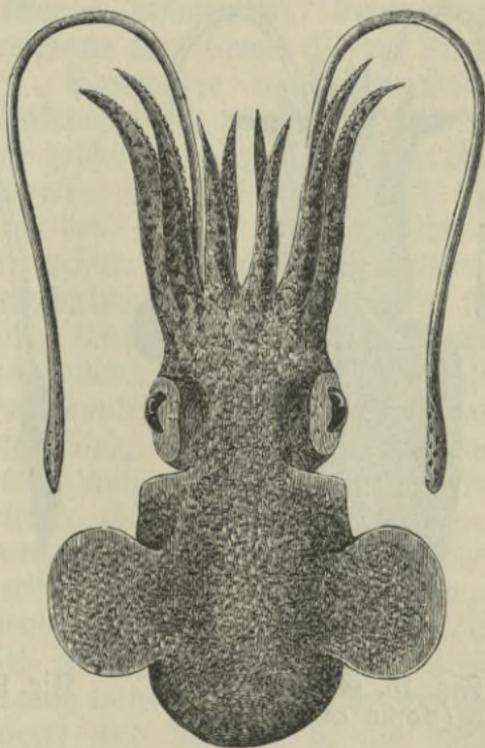


Fig. 14. *Sepiola rondeletii*.

ist, massenhaft auf den Markt gebracht und von den unteren Volksschichten gegessen.

Bei der nächsten Gruppe der Zehnfüßer, Decapoda, fallen außer den acht mit den Armen der Octopoden übereinstimmenden Kopfbewegungsorganen noch zwei verlängerte Organe auf, die aus einem glatten langen Stiele



Fig. 15. Gemeine Sepia
(*Sepia officinalis*).

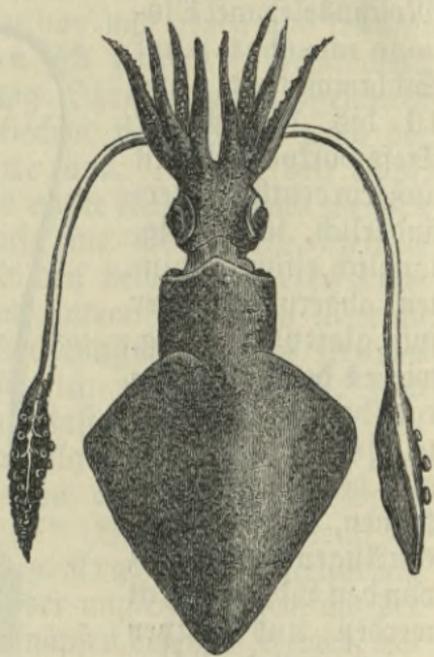


Fig. 16. Gemeiner Kalmar (*Loligo vulgaris*).

bestehen, der mit einer Saugnäpfe tragenden Platte oder Rinde versehen ist. Sie sind ferner dadurch gekennzeichnet, daß ihr Rücken mit einer kalkigen oder hörnigen Platte, dem sogenannten Schulp ausgerüstet ist, die meisten Arten leben auf hoher See und kommen nur gelegentlich, in zahlreichen Schwärmen wandernd, an die Küsten.

Die *Sepiola rondeletti*, ein sehr zierliches Tier von 8 bis 16 Zentimeter Länge vom Hinterende bis zur Spitze der ausgestreckten Greifarme, kurzem abgerundeten Körper

mit halbkreisförmiger Flosse jederseits, ist im ganzen Adriatischen und Mittelmeer verbreitet. Ihre Färbung ist zart rosenrot, der Körper transparent, der Rückenschulp hornig, biegsam, halb so lang als der Körper. Das Fleisch bildet ein geschätztes Nahrungsmittel.

Am wichtigsten und verbreitetsten sind die Sepien und unter diesen am weitesten verbreitet und am häufigsten die gemeine Sepia (*Sepia officinalis*), deren Arme mittelmäßig lang, die Greifarme aber länger als der Körper sind, mit lanzenförmigen, Saugnapfe tragenden Enden. Der platte, ovale Rückenknöchel (*os sepia*) ist mit dem abgerundeten, gleichmäßig geschärften Ende nach dem Kopf gerichtet und am anderen Ende befindet sich ein Ausschnitt. Die Färbung des Tieres in der Ruhe ist rosagelb irisierend, mit weißen Flecken in der Mittellinie, der Kopf ist etwas lebhafter, die Augenkugeln sind bläulich, die Arme grünlich, ebenfalls mit weißen Flecken. Wird das Tier erregt, so flammt der Rücken von unregelmäßigen Höckern mit schöner dunkelkastanienbrauner Färbung und kupferähnlichem Metallglanz, während vom Kopf aus und längs der Arme, deren sonst weiße Flecke sich kupferrotlich färben, ein grünlicher Glanz ausgeht; die Augenkugeln erglänzen in rosenroten, grünen und blauen Silberreflexen, die Bauchseite irisiert stark und es fliegen mehr oder weniger lebhaft wolkige Flocken über sie hin. Der Tintenbeutel, der die als Farbe geschätzte Sepia liefert, ist eine Drüse, deren Ausgang in den Trichter mündet, wird vom Tier willkürlich entleert und hüllt es in eine dunkle Wolke; dieser Tintenbeutel ist bei den meisten Kopffüßern vorhanden.

Die Gattung Kalmar (*Loligo*) besitzt einen fleischigen nackten, zylindrischen Körper, nach hinten zugespitzt, im Rücken ist ein biegsamer horniger Schulp von pfeilsförmiger Gestalt, ihr Hauptrepräsentant der gemeine Kalmar, Calamaro der Italiener (*Loligo vulgaris*), dessen Flossen ein sich über zwei Drittel des Rumpfes sich erstreckendes Rhomboid bilden. Die Greifarme sind einundeinhalbmal so lang als der Körper, ihre verdickten Enden mit vier Reihen sehr

ungleicher Röpfe besetzt, während das erste Armpaar das kürzeste ist, dem sich das vierte, zweite und dritte anreihen. Die Färbung ist ein brillantes Karminrot mit hohem Glanz. Er ist im Mittelmeer und im Ozean sehr verbreitet und streift im Herbst in großen Zügen, seine mittlere Länge mit Ausschluß der Greifarme beträgt 20 Zentimeter, sein Gewicht 10 Kilogramm und selbst mehr. Andere Arten dieser oft sehr durchsichtigen, immer durch brillantes Farbenspiel ausgezeichneten Tieres sind der Pfeilkalmar (*Loligo sagittata*) und der Hakentalmar; ferner noch *Loligopsis Verany* des Mittelmeeres. Von Sepien und Kalmar, die teils ein sehr, teils ein minder gutes Fleisch geben, kommen große Mengen auf die italienischen Märkte, auch die Rückenschulpe und die Farbendrüsen sind gesuchte Handelsartikel.

Austern und andere eßbare Muscheln.

Die Tiergruppe der Muscheltiere, welche uns neben anderen Arten auch die Auster liefert, weist nicht viele Verschiedenheiten in ihrem Aussehen auf, ist aber außerordentlich wichtig für einzelne Küstenstrecken, an denen sie häufig vorkommen und woselbst sie auch künstlich gezogen, beziehungsweise zum Genuß reif gemacht werden. Die Auster spielt hier die Hauptrolle, nicht allein wegen ihrer allgemeinen Beliebtheit als Genußmittel, sondern auch vom nationalökonomischen Standpunkte, weil sie bei den hohen Preisen, die für sie gezahlt werden, eine sehr ergiebige Einnahmsquelle vieler Seebezirke bildet.

Die Auster (*Ostrea*), gemeine Auster (*Ostrea edulis*) ist, wenn von der Seeperlmuschel abgesehen wird, das weitaus wichtigste Muscheltier, nicht allein wegen des Wohlgeschmackes ihres Fleisches, sondern auch wegen des bedeutenden Aufwandes an Mühe und Arbeit, sowie des Erlöses an Geld. Austern leben in allen Meeren und werden an vielen Küsten künstlich gezüchtet. Im Mittelmeer sind sie häufig, besonders dort, wo Strömungs- und Bodenverhältnisse es gestatten, denn im westlichen Teile desselben finden sich nirgends Bänke, wohl aber im Adriatischen

Meere, in dem das Tier überall wenigstens vereinzelt, an verschiedenen Stellen aber massenhaft lebt, also Austernbänke bildet. Im äußersten sehr flachen Winkel der Bucht von Muggia (Triest) siedeln sich Austern auf in den Schlamm gesteckten Pfählen an, kommen aber in dem sehr weichen Schlamm daselbst nicht fort. In den Kanälen und Bassins des Arsenal's von Venedig werden sie gehegt und sie kommen ebenso an der dalmatinischen wie an der italienischen Küste vor, sind auch in das Schwarze Meer eingewandert und haben sich an der Südküste der Krim angesiedelt. An den französischen und den britischen Küsten, an den Küsten der Nordsee und des Atlantischen Ozeans, an der norwegischen Küste bis zum 65.° n. Br. gibt es zahlreiche natürliche Austernbänke. Im südlichen Norwegen kommt sie an manchen Strecken in bedeutender Menge vor. Dagegen bietet die Ostsee keine Austern und das was als Holsteiner oder Flensburger Austern gehandelt wird, stammt von der Westküste, der Strecke von Husum bis Landerne zwischen den Inseln Sylt, Föhr usw. Auch im Limfjord haben sich Ansiedlungen gebildet, an der Westküste von Jütland kommen Austern aber nicht in reichen Bänken vor, wohl aber finden sich an der Ostseite der schmalen Halbinsel Skagen ausgedehnte Bänke, die sich bis gegen die Insel Anholt hinziehen. In England ist Whitstable am südlichen Ufer der Themsemündung der bedeutendste Austernplatz und sollen dort noch 400 Austernfischer bestehen. Ein Sandriff, das von der Küste ausläuft und $\frac{1}{2}$ Meile lang ist, schützt die Austerngründe gegen den Ostwind. Diese haben bei Ostwind 120 bis 200 Zentimeter Tiefe, so daß nur bei außergewöhnlich niedrigen Ebben die Bänke trocken laufen. Die Whitstabler beziehen Austern von den natürlichen Bänken in der Nordsee, im englischen Kanal, an den irischen Küsten und legen sie auf ihre Gründe, um sie wohl- schmeckender zu machen. Die Natives werden in der Regel im Sommer als junge 5 bis 15 Zentimeter große Austern hauptsächlich von den natürlichen Bänken im Themsebusen zwischen Morgate und Harwich geholt, wo jedermann frei fischen darf. Die meisten liefert die mit Blackwater be-

sie auf tiefere, für ihr Fortkommen geeignete Stellen zu pflanzen.

Diese Sorte ist jedoch weniger geschätzt als diejenige, welche aus dem Süden zu weiterem Wachstum und zum Mästen den natürlichen und künstlichen Austernbänken zugeführt wird. Im ersteren Falle handelt es sich darum, die von ihrem ersten festen Anhaftungsorte abgelösten jungen Austern auf solchen Schlammgrund zu bringen, wo ihre natürliche mikroskopische Nahrung in größerem Überfluß als auf dem felsigen oder aus Austernschalen künstlich hergerichteten Bett sich findet.

Die Austernzucht ist teilweise eine Anlage künstlicher Bänke, teilweise aber handelt es sich nur um Pflege wie bei den Austernparcs, die als Maststätte und Magazine zu betrachten sind. Man bietet bei ersteren der Austernbrut teils Faschinen, teils ungehobelte Bretter, teils Bretter, an denen man Muschelschalen mittels einer Mörtelschicht befestigt oder auch besonders geformte Hohlziegel zum Ansetzen und hat nur die Vorsicht zu beobachten, diese Objekte nicht früher in die Parks zu senken, als die Abstoßung der Brut erfolgt. Theoretisch scheinen alle die gemachten Versuche leicht und durchführbar, aber in die Praxis übertragen scheinen die Ergebnisse doch nicht zu befriedigen.

Die Austernparcs erfüllen einen doppelten Zweck, sie sind Mastställe und Magazine und genießen die Anstalten von Ostende-Marenes unweit Rochefort und Cancale im Norden Frankreichs schon seit vielen Jahren einen Ruf. Die Austern, welche in Ostende gemästet werden, kommen alle von den englischen Küsten. Die gemauerten oder gezimmerten, am Boden mit Brettern belegten Räume, in welchen sie sorgfältig überwacht werden, hängen durch Schleusen mit dem Meere zusammen und werden alle 24 Stunden gereinigt. Etwa 15 Millionen Austern gelangen jährlich aus den drei Parks von Ostende auf den Markt. Die Parks von Marenes und Latremblade mit den berühmten grünen Austern, werden Claires genannt und nur zur Zeit der Springfluten, bei Neu- und Vollmond, mit frischem Wasser versehen. Erwiesen ist, daß die Austernpflege

ſchon 2000 Jahre alt iſt und daß die Muſter ſchon vor Jahrtauſenden ein wichtiges Nahrungsmittel eines die euro- päiſchen Küſten bewohnenden Theiles der Ureinwohner unſeres Kontinentes bildete. Darauf weiſen die ſogenannten Rjöfken- möddinger Küchenreſte oder -Abfälle hin, welche in ungeheueren Anhäufungen längs der Oſtküſte Jütlands und an den dänischen Inſeln bis zu den Eingängen der Oſtſee hin ſich befinden, und ſie geben einen der ſicherſten Belege dafür, daß wenigſtens der ganze ſüdliche Teil des Kattegats, in dem die Muſter jetzt wegen des geringen Salzgehaltes nicht mehr fortkommt, damals, als dem Gedeihen der Muſchel ſehr zuträglich, viel ſalzreicher geweſen ſein muß.

Über die Muſter ſelbſt iſt folgendes zu ſagen: Die Schalen ſind unregelmäßig und ungleich, denn die eine iſt dicker und mehr vertieft, und die andere erſcheint nur wie ein Deckel derſelben. Zu vielen anderen äußerlich ſchönen glatten Muſchelschalen bilden ſie durch ihre unregelmäßig blätterige Struktur und ſchilferige Oberfläche einen ſchroffen Gegenſatz; auch ihr Inneres iſt ſehr unregelmäßig, indem mit Waſſer gefüllte Räume vorhanden ſind, auch die ganze Schalensubſtanz durchläſſiger iſt, als bei den meiſten anderen Muſcheln. Damit wohl iſt auch die Eigentümlichkeit in Verbindung zu bringen, daß die Muſter mit der dickeren Schale leicht an die unterſchiedlichſten Gegenſtände anwächſt, das Anwachſen nicht vom Rande, ſondern von der Fläche aus geſchieht und nur dadurch ſich erklären läßt, daß die Schale vermittels einer ſie durchdringenden und mit dem Kalk ſich innig miſchenden Subſtanz an die Unterlage angeleimt und angefittet wird. Mit dem Wachſen der Muſchel ſchwitzt im Umkreiſe des angefitteten Schalenſtückes eine Klebmaterie aus. Auch die Schloßgegend hat bemerkenswerte Eigenſchaften. Die anfangs gleichen Wirbel werden mit dem Alter ſehr ungleich, indem derjenige der oberen Schale in der Entwicklung zurückbleibt. Zähne ſind gar nicht vorhanden und das Ligament iſt wie bei manchen anderen Muſcheln ein inneres; es liegt nach innen vom Rande in zwei Gruben der Schalen, von denen gleichfalls nur die untere erheblich wächſt. Das Klaffen iſt dadurch möglich, daß die Spitze

des Deckels über den Unterrand der gegenüberliegenden Grube als seiner Drehlinie hinweg in jene hineingezogen wird.

Anton Kriech (Die Fischerei im Adriatischen Meere) nennt als die wichtigsten Lokalitäten für die Musternzucht im österreichischen Gebiete:

1. Die Lagune von Grado (seit 1091). 2. Zaula in der Bucht von Muggia. 3. Valle S. Bartolomeo di

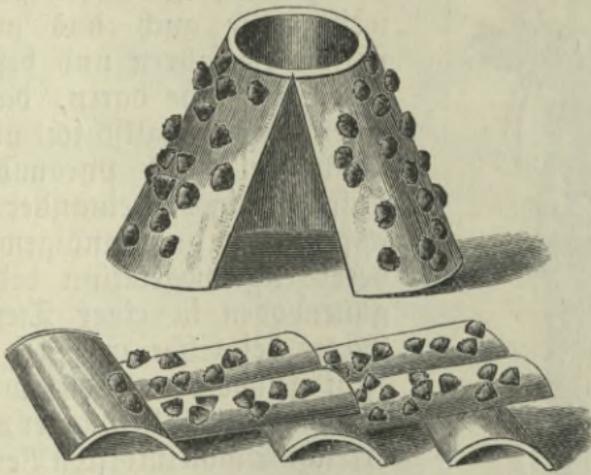


Fig. 18. Dachziegel als Musternbrutsammler pyramiden- und staffelförmig übereinander geschichtet. (Nach Kriech, Fischerei im Adriatischen Meere.)

Muggia. 4. Isola mit einem sehr minimalen Ertragnis. 5. Kanal von Leme. 6. Bistrine bei Stagno (seit vielen Jahren bestehend). 7. Valle Stinivac (seit 1890) und faßt die Frage der österreichischen Musternzucht kurz dahin zusammen, daß deren Betrieb mit neueren in Frankreich und Italien üblichen Mitteln dem bisherigen, mit einfachen Holzpfählen oder stärkeren Baumästen üblichen System an allen jenen Punkten der Bucht unbedingt vorzuziehen ist, an welchen die betreffenden Anlagen gegen ungünstige Einwirkungen der an Ort und Stelle dominierenden Winde und zu starken Wellenschlag geschützt sind oder geschützt werden können. Für Musternzucht geeignete Örtlichkeiten, in



Fig. 19. Mit marktfähigen Austern besetzter Eichenpfahl. (Nach Krusch, Fischerei im Adriatischen Meere.)

welchen die pelagisch schwimmende Austernbrut spärlicher auftritt, müssen durch Zuzug aus Lokalitäten, in welchen die Austernbrut in großen Mengen aufzutreten pflegt, unterstützt werden. Über die Austernzucht in der Lagune von Grado wird von demselben Verfasser berichtet: Man benutzt teilweise das französische, teilweise aber auch das in Taranto übliche Verfahren und bestanden die ersten Versuche darin, daß die mit einer dünnen Kalkschicht überzogenen Dachziegel teils pyramiden-, teils staffelförmig übereinander geschichtet, auf hartem und sandigem, mit niederer Algenvegetation bedeckten Lagunenboden in einer Tiefe von 0·8 Meter bei Ebbe und 1·8 Meter bei Flut gelagert wurden, während die Strömung $1\frac{1}{2}$ Kilometer pro Stunde erreicht. Schon im ersten Versuchsjahre haftet sich an die als Brutsammler dienenden Dachziegel ziemlich viel Austernbrut und konnten im nächstfolgenden November die indessen herangewachsenen Jungaustern nach der in den französischen Austernzuchtanstalten üblichen Art abgelöst, unmittelbar in die vorbereiteten Kästen aus verzinnem Eisen draht gebracht werden. Beim Ablösen der Jungaustern wurden bei einem Teile derselben die Schale verletzt, doch blieb dies ohne weitere Folgen. Da sich die Drahtkisten nach einiger Zeit als zu kostspielig erwiesen, brachte man die abgelösten Jungaustern in offene Bassins

auf den Meeresboden und sodann zur Mästung in Rassetten. Nicht minder zufriedenstellend waren die Ergebnisse der im April 1894 versuchten Austernzucht nach dem in Taranto üblichen System, darin bestehend, daß man aus Reifern von

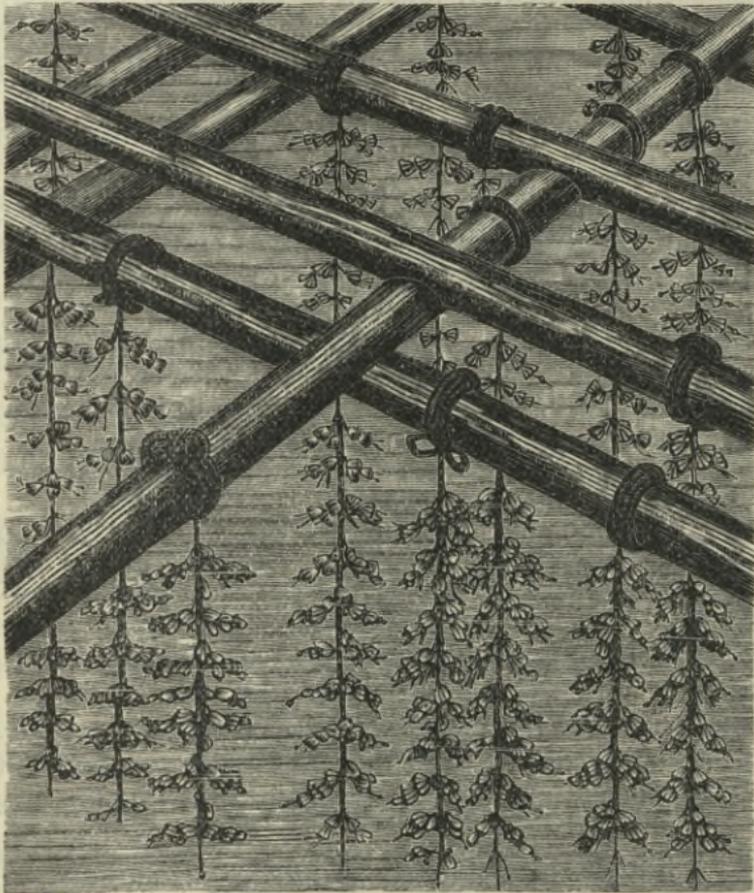


Fig. 20. Mit Jungaustern besetzte, von einem Holzfloß herabhängende Kokosselle. (Nach Krusch, Fischerei im Adriatischen Meere.)

Pistacia lentiscus kleine Bündel verfertigte und im Frühjahr als Brutfammer auf eine Wassertiefe von 2 Meter versenkte, um sie in den Monaten November und Dezember desselben Jahres wieder herauf zu holen. Hierauf werden die mit Jungaustern bedeckten Reifgebündel behutsam aus-

einander genommen und jeder einzelne Teil mittels einer Schere in soviel Stücke zerschnitten, als an demselben Jungaustern vorhanden sind. Um Verletzungen von Muscheln fern zu halten, werden die an diesen anhaftenden Holzteile der Zweige nicht beseitigt, sondern in besondere, 3 Meter lange Seile aus Kokosfaser geflochten, ihrer Länge nach so eingesteckt, daß sie nicht leicht herausfallen können. In Form eines Viereckes werden dünne, $6\frac{1}{2}$ bis 7 Meter hohe Holzpfähle auf je $2\frac{1}{2}$ Meter Distanz so in den Lagunenboden eingetrieben, daß jedes Viereck 5 Meter Seitenlänge hat. Die aus dem Wasser hervorragenden Enden der Pfähle werden mittels Kokosseilen miteinander verbunden und an ihnen die 3 Meter langen, mit den Muscheln besteckten Seile befestigt.

Die Produktionsmengen an Marktaustern werden für die letzten Jahre veranschlagt für

Stück pro Jahr

die Lagune von Grado	200.000 bis 300.000
Baule in der Bucht von Muggia	100.000
Balle S. Bartolomeo di Muggia	7.000 " 8.000
Bistrine bei Stagno	175.000 " 300.000
Balle Stinivac	130.000.

Nach den neuesten statistischen Ausweisen der k. k. Seebehörde in Triest kann die natürliche und künstliche Produktion der adriatischen Austern im Quinquennium 1893 bis 1897 mit einer durchschnittlichen Jahresmenge von 790.000 Stück im Werte von 30.000 Kronen angenommen werden.

Austern in frischem Zustande verenden.

Austern lassen sich längere Zeit lebend erhalten und auch versenden, wenn man die Schalen der Muschel, also das Gehäuse, mit Draht zusammenbindet, wodurch das Tier im Inneren gehindert wird, seinen Mantel zu öffnen. Sie behalten auf diese Weise den salzigen Saft, in dem sie sich befinden, bei und nur wenn dieser auslaufen kann, vertrocknen sie. Während der Aufbewahrung oder während des Transportes müssen sie natürlich sehr gut gekühlt werden.

Austern marinieren.

Frisch gefischte Austern werden sorgfältig gewaschen, aufgebrochen und aus ihren Schalen genommen, wobei man Vorsicht muß walten lassen, daß von dem wohlschmeckenden Salzwasser, welches sie enthalten, nichts zugrunde geht. Ein zweites Waschen soll nur dann erfolgen, wenn die Muscheln sehr stark verunreinigt sind. Die losgelösten und ausgenommenen Austern, also die Tiere, werden in einem Porzellangefäß samt dem oben erwähnten Saft mit etwas Wein und Zitronensaft auf ein sehr mäßiges Feuer gebracht, so daß sie eben nur heiß werden; wenn die Einwirkung der Hitze zu groß ist oder zu lange andauert, wird das sulzige Fleisch hart und verliert seinen Wert. Wenn die Tiere, während man sie in dem heißen Wasser schwenkt, vollkommen heiß geworden sind und die sulzige Masse etwas fester ist, werden erstere auf ein Sieb geschüttet und der Saft rein abtropfen gelassen. Nun nimmt man den grauen, faserigen Teil, den sogenannten Bart ab, legt die Austern in entsprechende Gefäße, übergießt sie mit dem Saft und dann mit so viel reinstem Olivenöl, daß solches einige Millimeter hoch über den Austern steht. Dann wird das Gefäß verschlossen und bei Blechpackung auch verlötet.

Austern in Sauce.

In einem Porzellangeschirr werden 25 bis 30 ausgenommene Austern mit einem Glase Wein und dem nötigen Wasser gut heiß, jedoch nicht kochend gemacht; man bringt sie, nachdem sie etwas fest geworden sind, auf ein Sieb, läßt sie abtropfen und löst dann den faserigen Bart ab. Die so vorbereiteten Austern werden in Blechbüchsen eingelegt, mit einer Sauce aus Sardellenbutter, Fischbrühe und dem abgetropften Austernsaft, mit etwas Eigelb zusammen zu einer homogenen Masse verarbeitet, übergossen, die Blechbüchse verlötet und kurze Zeit bei 100° C. sterilisiert.

Andere eßbare Muscheln.

Während die Austern von den Hauptproduktionsplätzen nach allen Weltgegenden regelmäßig versendet werden, also eine Bedeutung für den Welthandel haben, finden andere eßbare Muscheln fast ausschließlich nur dort Verwendung, wo sie gefischt, auf den Strand geworfen oder künstlich gezogen werden. Auch diese Muscheln sind nicht zu allen Zeiten und unter allen Umständen genießbar, ja

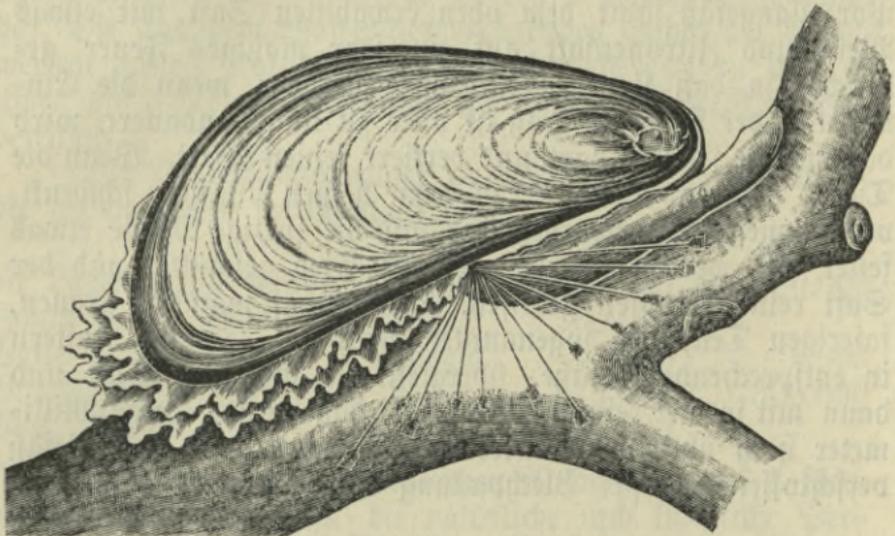


Fig. 21. Eßbare Miesmuschel (*Mytilus edulis*).

der Genuß einzelner wirkt sogar unter Umständen, die allerdings noch nicht genau erforscht sind, gesundheitschädlich, so daß Vorsicht geboten ist. Im ganzen aber bilden die nachstehend genannten Muscheltiere ein beliebtes und auch billiges Nahrungsmittel.

Die eßbare Miesmuschel (*Mytilus edulis*) ist an ihrem Gehäuse leicht zu erkennen, denn dessen Wirbel sind spitzig und sitzen ganz am vorderen spitzen Winkel, der beinahe dreieckigen Schalenhälfte. Die lange Seite der Schale ist die Bauchseite. Zu beiden Seiten des Mundes sind bei Bloßlegung des Tieres zwei längliche, schmale

Gippenafel, ein äußeres und ein inneres Riemenblatt vorhanden, ebenſo auch Muskeln zum Zurückziehen des kurzen, fingerförmigen Fußes, der nicht als Fortbewegungsorgan dient. Unter und hinter dem Grunde dieſes fingerförmigen Fußfortſazes oder des Spinners liegt die ſogenannte Byſſusdrüſe, eine Höhle, von welcher aus auf der Mitte der Unterſeite des Spinners eine Längsfurche verläuft, welche vorn, in der Nähe der Spitze, in eine kurze und tiefe Querfurche endet. In dieſer liegt eine halbmondförmige Platte, auf deren vorderen, konkaven Rande ſich ſieben Öffnungen befinden. Wenn das Tier zu ſpinnen beginnt, ſo legt es zuerſt die eben erwähnte Spinplatte an die Byſſusdrüſe und beim Zurückziehen wird der Klebſtoff zu einem Faden ausgezogen, welcher in die offene Furche des Fingers zu liegen kommt. Vermittels der Spinplatte wird dann das Vorderende des noch weichen Fadens in Form eines kleinen Spulchens an irgend einen Körper angeedrückt. Die Geſamtheit aller dieſer Fäden bildet den Bart oder Byſſus, deren jeder einzelne eine bedeutende Stärke beſitzt. Wo ſtarke Ebbe und Flut iſt, ſiedelt ſich die Miesmuſchel in der Uferregion an, welche zeitweiſe bloßgelegt wird und an vielen der zerriffenen Küſten Norwegens kann man zur Zeit der Ebbe ein 30 bis 70 Zentimeter breites, ſchwarzes Band über dem Waſſerſpiegel ſehen, unzählige Miesmuſcheln; da wo Ebbe und Flut keine großen Unterſchiede des Waſſerſtandes im Gefolge haben, ſiedeln ſich die Miesmuſcheln tiefer an, wo ſie immer vom Waſſer bedeckt ſind; auch andere lokale Urſachen veranlaſſen ſie hierzu.

Am beſten gedeiht die Miesmuſchel in der Nordſee und in den nordeuropäiſchen Meeren, dringt aber auch in weniger ſalzigem Meere und Binnenmeere und zeichnet ſich durch eine erſtaunliche Vermehrungsfähigkeit aus. Auch an den Küſten des Mittelmeeres, wo ſie die erforderliche Unterlage für ihr Geſpinnſt findet, kommt ſie maſſenhaft vor und wird hier ſowohl wie auch in der Kieler Bucht gezüchtet. Meyer und Möbius berichten über die Pflege der Muſchel in der letzteren folgendermaßen:

Auf der Oberflähe der Hafempfähle und Bretter, der Badeschiffe, Bote und Landungsbrücken fiedeln ſich, ſo weit ſie unter Waſſer ſtehen, Miesmuſcheln, die ebenſo zum Genuß wie auch als Köder zum Fang dienen, an, deren Brut oft wie ein dichter Raſen darauf wuchert. Die künstlichen Wohnplätze, die ihnen geboten werden, ſind die Muſchelpfähle, die unter Waſſer gepflanzt werden, und zwar vorzugsweiſe Ellern, weil ſie billiger als Eichen und Buchen ſind, die man allerdings auch benutzt. Die dünnſten Zweige dieſer Bäume werden abgeſchnitten, die Jahreszahl wird in den Stamm gebrannt, dann dieſer unten zugespitzt und mit Hilfe eines Taues in die Region des lebenden oder toten Seegrases zwei bis drei Faden tief feſt in den Grund geſetzt. Die Muſchelbäume, die nur im Winter, am häufigſten auf dem Eiſe mit den daran haftenden Muſcheln gezogen werden, ziehen ſich an beiden Seiten der Kieler Bucht entlang, gleichſam wie unterſeeiſche Gärten, die man nur bei ruhigem Waſſer ſehen kann. Wenn ein Muſchelpfahl gehoben werden ſoll, wird der Rahn, mit dem ausgefahren wurde, an einem eingerammten Pfahl befeſtigt, dann ein Tau um einen Haken geſchlungen, dieſes unter Waſſer um den Stamm herumgebunden und der Muſchelpfahl auf dieſe Weiſe in die Höhe gewunden. Die gewöhnlich dicht an den Zweigen ſitzenden Muſcheln werden dann gepflicht. In Büſcheln und Klumpen hängen daran große Muſcheln, die ihre Byſſuſfäden entweder am Holz oder an den Schalen ihrer Nachbarn feſtgeſponnen haben und zwiſchen ihnen und auf ihren Schalen wimmelt es von verſchiedenen Tieren. Die Miesmuſchel, für die es gute und ſchlechte Jahrgänge gibt, braucht 3 bis 5 Jahre, um ſich zu einer beliebten Speiſe auszubilden und ſchon vor 25 Jahren kamen in Kiel allein im Winter bei 3 Millionen Stück auf den Markt.

Um Tarent werden ebenfalls Miesmuſcheln gezüchtet, an der ſeichten Küſte ſind Pfähle in Reihen eingerammt, durch Taue miteinander verbunden und an dieſen ſetzen ſich die Muſcheln, die in zwei Arten als Cozze nero und Cozze pelose vorkommen, an. Es gehen von dieſen Muſcheln ganze Wagenladungen, ſowohl in friſchem als auch ein-

gemachtem Zustande nach den italienischen Märkten. Namentlich um Weihnachten nimmt der Versand ganz bedeutende Dimensionen an.

Die Archenmuschel (*Mussolo*) ist wegen ihres massenhaften Auftretens im nordöstlichen Teil des Adriatischen Meeres ein nicht zu unterschätzendes Meeresprodukt, welches von den unteren Volksklassen teils in rohem Zustande, teils über Kohlenfeuer gebraten, mit Vorliebe genossen wird. Dieselbe wird das ganze Jahr hindurch sowohl an der Westküste von Istrien als im Kanal von Zara in Tiefen von 10 bis 30 Meter mit dem Scharnetz (*Mussolera*) in bedeutenden Mengen gewonnen. Der durchschnittliche Jahres-

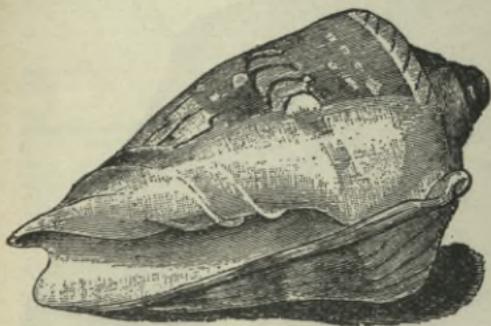


Fig. 22. *Voluta musica*.

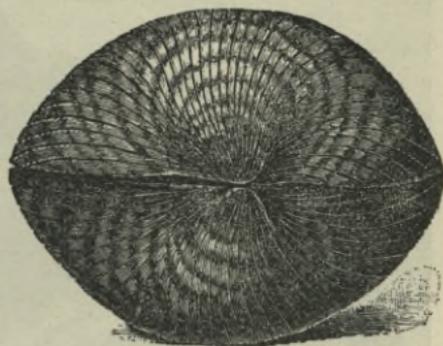


Fig. 23. *Cardinum pseudima*.

ertrag dieser Fischerei erreichte in der Zeit von 1893 bis 1897 eine Menge von 20,800.000 Stück im beiläufigen Wert von zirka 28.000 Kronen.

Den sogenannten bohrenden Muscheln gehört die Steindattel (*Lithodomus lithophagus*) an, die im Mittelmeer sehr allgemein ist, eine beliebte Speise abgibt, aber nie in großen Mengen auf die Märkte kommt, da das Herausholen aus den Löchern zu viel Mühe und Zeit kostet. Ihr beinahe zylindrisches Gehäuse ist an beiden Enden abgerundet und mit einer sehr starken Oberhaut überzogen; alle Arten leben in selbstgemachten Löchern in Steinen, Korallen, auch in dicken Konchylien. Die Oberfläche der Schale und namentlich auch Vorderende und Vorderrand sind glatt, ohne jede

Spur von Zähnen, die allenfalls als Raspel benutzt werden könnten, auch andere Ausrüstungen, die zum Bohren dienen könnten, sind nicht vorhanden, so daß man nur annehmen muß, daß das Tier zur Anlage und Erweiterung der Wohngänge einen besonderen Saft absondert, dessen chemische Natur bis nun nicht bekannt ist.

Bei der Steckmuschel (Pinna) sind die beiden Schließmuskeln ungleich und liegen namentlich in sehr ungleichen Abständen vom Rand. Der Mantel des Tieres ist



Fig. 24. Steindattel (*Lithodomus lithophagus*).

ganz gespalten, ohne besondere Asterröhre. Der schlanke wurmförmige Fuß spinnt einen feinen Bart. Unmittelbar unter den Wirbeln liegt der vordere Schließmuskel, während der hintere fast in der Mitte des Tieres sich befindet. Die Schale der Steckmuschel besteht fast nur aus den pyramidalischen, mehr oder minder zur Fläche geneigten Säulchen, deren Schicht bei den meisten anderen Muscheln gegen die Perlmutter-schicht zurücksteht; sie ist dünn, oft mit Schuppen besetzt und klappt hinten, auch bildet sie ein Dreieck, dessen kleinster Winkel das Vorderende ist, an welchem auch die geraden spitzen

Wirbel liegen. Das Lignament iſt derart innerlich, daß es der Schale nur eine geringe Öffnungsweite geſtattet, ſo daß dieſelben bei dem Verſuche, ſie ganz aufzuklappen, auseinanderbrechen. Die Pinnen leben in den Meeren der heißen und gemäßigten Zone und werden, wie *Pinna squamosa* des Mittelländiſchen Meeres, bis zu 70 Zentimeter lang und lieben die ſtillen Meerbuſen mit Schlammgrund, in dem ſie in der Tiefe von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Meter meiſt in großen Mengen beieinander ſitzen. Sie liefern ein weniger gutes Fleiſch, ſind aber beſonders des Bartes, Byſſus, wegen geſucht, aus dem man in Unteritalien ſeidenartige Geſpinnſte und Webereien fertigt, die indessen nicht Handelsartikel ſind.

Nicht unerwähnt dürfen die Tellinaceen bleiben, von denen die Sippe *Venus* viele eßbare Muſcheln liefert, die ſich aber auch durch Schönheit der Farben und ſtachelige Auswüchſe der Schale auszeichnet. Der Mantel der Tiere iſt ſeiner ganzen Länge nach geteilt, der Fuß iſt zugeſammgedrückt, erzeugt nie einen Bart, die Riemen ſind blattartig. Die Schalen ſind ziemlich gleichſchalig, die Muſcheln ſelbſt über alle Zonen der Erde verbreitet und leben frei im Sand.

Zu den zählbaren Weichtieren gehört mit anderen ihrer Sippe die eßbare Herzmuschel (*Cardium edule*), welche befähigt iſt, große Veränderungen in dem Prozentgehalt des Meerwaſſers zu ertragen und daher ihr Vorkommen weit über die Grenzen ausdehnen, welche anderen empfindlichen Tieren ſchaden; dies gilt inſbeſondere für die Verbreitung in der Oſtſee, im Finniſchen und Bottniſchen Meerbuſen. Die Muſchel erreicht in der Nordſee die Größe eines kleinen Apfels, an der ſchwediſchen Küſte, ſüdlich von Stockholm, außer dem Bereiche des ſüßen Waſſers, des Mularſees und der Strömung aus dem Bottniſchen Meerbuſen die Größe einer Walnuß, bei Königsberg und Reval aber ſind ſie bedeutend kleiner. Sehr große Bedeutung für die Ernährung inſbeſondere ſandiger Küſtenſtrecken in der Bucht von Torquai und für die Nordweſtküſten von Schottland hat die ſtachelige Herzmuschel (*Cardium rusticum*

oder *Cardium echinatum*), wo sie in enormen Mengen vorkommen und zeitweise das einzige Nahrungsmittel für Hunderte von Menschen abgeben. Das Gehäuse der Muschel sieht vorn oder hinten herzförmig aus, hat hervorragenden, eingerollten Wirbel, von welchem aus strahlenartig Rippen nach dem Rande sich erstrecken; die Färbung ist schön und besteht aus reichen oder warmen gelblich und rötlich-braunen Tinten in konzentrischen Streifen. Gegen die Wirbel hin verlieren sie sich in Milchweiß. Die Mantelblätter sind dick und den Schalenhälften entsprechend, konvex. Die Ränder

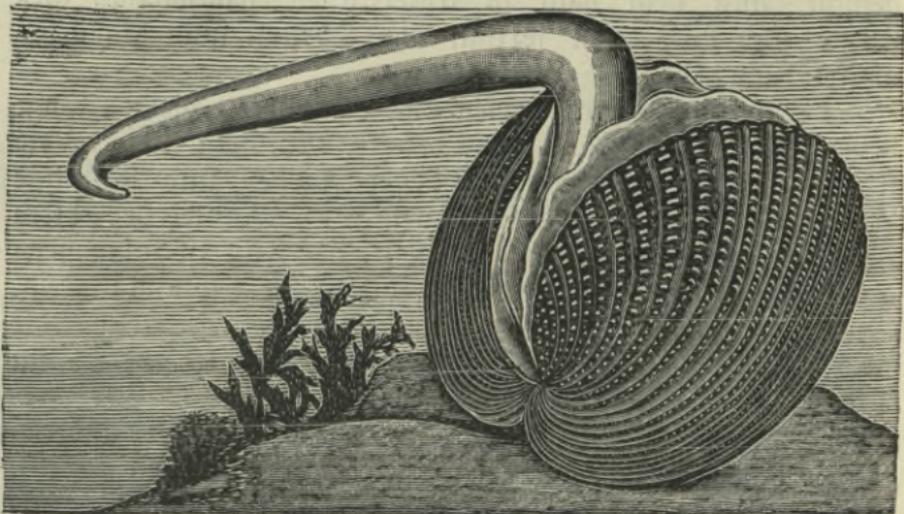


Fig. 25. Stachelige Herzmuschel (*Cardium echinatum*).

sind in der Nähe der Siphonen stark gefranst und letztere sind kurze Röhren von beträchtlichem Durchmesser und miteinander verwachsen. Gegen die Ränder zu ist der Mantel von schwammiger Beschaffenheit, aber gegen die Wirbel, wo er die Schale auskleidet, ist er dünn und fast häutig. Die Färbung seiner vorderen Teile ist sehr reich, ein schönes glänzendes Orange, die zottige Tenakeleinfassung aber blässer. Auch die Röhren sind enger, ihre Innenfläche aber weiß mit perlenartigem Schimmer.

Unter den Monomyaria, das sind mit nur einem Schließmuskel ausgestattete Muscheln, ist *Tridacna gigas*,

die ſogenannte Rieſenmuſchel, in erſte Linie zu ſtellen; dieſes Gehäuſe dient in manchen Kirchen als Weihwaſſerbecken. Doch iſt *Tridacna* eigentlich keine einmuſkelige Muſchel, ſondern die beiden Schließmuſkeln ſind einander nur ſo genähert, daß es den Anſchein hat, als ſei nur ein Muſkel vorhanden. Der Mantel iſt biß auf drei Öffnungen vollkommen geſchloſſen, von denen die mittlere, an der Unterſeite gelegene Atemwaſſer und Nahrung eintreten läßt, während von ihr ziemlich entfernt ſich die Afteröffnung befindet. Die dritte Öffnung an der Vorderſeite iſt nur ein

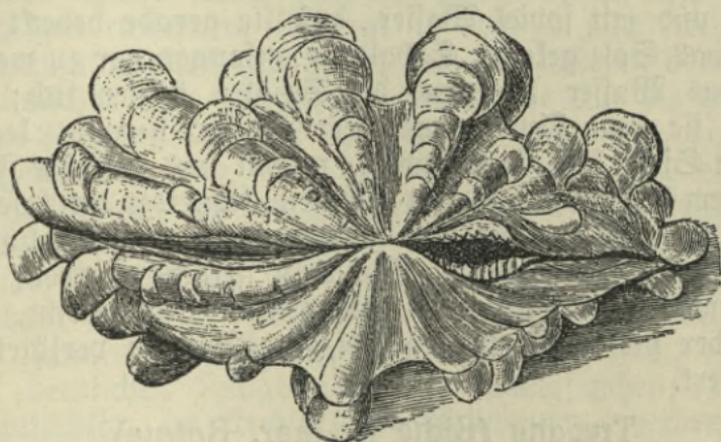


Fig. 26. *Tridacna*.

kurzer Spalt für den kurzen Fuß, aus dem der Bart hervortritt. Das Gehäuſe der *Tridacna* iſt regelmäßig, die beiden Schalenhälften ſind einander gleich, aber ungleichſeitig. Alle zu den *Tridacna* gehörenden Arten leben im Chineſiſchen Meer, im Indiſchen Ozean, Roten Meer und in der Südſee und weiſen durchgehends große Schalen auf, die mit wulſtigen, oft geſchuppten Rippen ausgeſtattet ſind; die Enden dieſer Rippen paſſen beim Schließen ähnlich einem Gebiß feſt ineinander. Nach allerdings angezweifelteten Berichten iſt die Kraft des Tieres ſo groß, daß es ein Tau, welches zwiſchen die Schalen gerät, ſcharf abtrennt, als ob es mit einer Hacke zerſchnitten worden wäre. Auf

den Höhen und Gebirgen von Amboina und den Molukken sollen sich Schalen der Riesenmuschel in Menge finden.

Tridacna elongata ist bei Suez so häufig, daß sie von den Arabern gegessen und aus den Schalen Kalk gebrannt wird.

Muscheln marinieren.

Die frisch gefischten oder von den Zuchtpfählen, =Seilen usw. abgenommenen Muscheln werden sehr sorgfältig gewaschen, die geschlossenen Schalen von allen darauf haftenden Teilen, insbesondere niederen Organismen gereinigt und mit soviel Wasser, daß sie gerade bedeckt sind, und etwas Salz gekocht. Sobald sie anfangen gar zu werden, kocht das Wasser über und die Schalen öffnen sich; man nimmt sie vom Feuer, aus dem Wasser heraus, legt sie auf ein Sieb, läßt sie abtropfen, nimmt das gekochte Fleisch nach dem Abkühlen aus den Schalen, schneidet die faserigen Härte ab und legt sie nun wohlgeordnet in Blechbüchsen. Das Wasser, in dem die Muscheln gekocht wurden, wird mit etwas Weißwein und Zitronensaft aufgekocht, noch heiß über die Muscheln gegossen, die Büchsen verlötet und sterilisiert.

Trepang (Biche de mer, Balate).

Über die von *Holothuria* und *Stichopus* gewonnenen und im Handel vorkommenden Nahrungsmittel berichtet Semper auf Grund an Ort und Stelle gesammelter Daten folgendes:

Man versteht unter Trepang auf verschiedene Weise zubereitete *Holothurien*, die nach China gebracht und daselbst zu mitunter hohen Preisen verkauft werden. Das Produkt bildet weiche, milchig aussehende Klumpen, die ebensowenig wie die eßbaren Schwalbennester einen besonderen Geschmack besitzen, aber von Europäern wegen der leichten Verdaulichkeit, von den Chinesen wegen der ihnen zugeschriebenen reizenden Eigenschaft genossen werden.

Die *Holothurien*, die zur Herstellung dieser Präparate dienen, gehören der Ordnung der Stachelhäuter an und

bilden, gemeinhin als Seewalzen bezeichnet, nur eine Familie mit zwei Sippen *Holothuria* und *Stichopus*.

Bei den *Holothuriae*, wurmförmigen Wesen, deren deutliche große Mundöffnung von einem Kreise gefranster Fühler umgeben sind, verlaufen Doppelreihen von Würzchen oder vielmehr Saugfüßchen (*Ambulacra*) vom Mundpole nach dem anderen Ende und die Saugfüßchen dienen als Kletterorgane. Die *Ambulacra* wachsen bei einigen Arten so aneinander, daß man eine platte Bauchseite, auf welcher nunmehr das Tier immer kriecht, von dem Rücken zu unterscheiden weiß; wenn sich nun solche Arten auch von den strahligen entfernen, stimmen sie doch in allen wesentlichen Eigentümlichkeiten des Baues mit den anderen überein. Im Adriatischen und Mittelländischen Meere lebt die höchst gemeine Röhrenholothurie (*Holothuria tubulosa*), die bis zu 25 Zentimeter und selbst darüber lang wird und ebenso im tiefen Wasser, wie an seichteren Stellen sich aufhält; sie sehen, am Strande liegend, wie braune, schwärzliche oder rötliche Würste aus und weder Menschen noch andere Tiere beachten sie. Mit dieser Gattung gehört auch *Stichopus* in eine Familie; der Bauch dieser Sippe ist flach, meist mit drei deutlichen Längsreihen von Saugfüßchen; sie leben hauptsächlich im Archipel der Philippinen, werden bis zu 120 Zentimeter lang bei 20 Zentimeter Dicke und dienen den Chinesen und Malayen unter dem Namen Trepang als Nahrungs- und Genußmittel. Von den *Holothurien* ohne Lunge und ohne Saugfüßchen (*Synapta*) kommt *Synapta inhaerens* an der französischen Nordwestküste, *Synapta digitata* nur bei Triest vor, in südlichen Meeren gibt es Exemplare von *Synapta Bessellii*, die 2 Meter Länge erreichen und von den Inselbewohnern „Seeschlangen“ genannt werden.

Die *Holothurien* werden in geringen Quantitäten durch Kapitane kleiner Küstenfahrzeuge, die selten 100 bis 120 Tonnengehalt übersteigen, von den Eingeborenen der Molukken, Philippinen, Neuguineas, ganz besonders aber den Inseln des Stillen Ozeans gegen die verschiedensten Tauschartikel eingehandelt und dann an einem Zwischenplatz für

den chinesischen Handel, Manila, Singapore oder Batavia zumeist an die dort angesiedelten Chinesen verkauft. Der Erfolg der Spekulation ist theils von dem jeweiligen Bedarf, theils aber auch von der Qualität der Ware und der Art der Zubereitung abhängig. Die gewöhnlicheren Arten (*Holothuria atra* Jaeger, *Holothuria impaticus* Forsk, *Holothuria vagabunda* Sel) werden gewöhnlich in Manila mit 6 bis 8, oft auch nur mit 3 bis 4 Dollars für das Pikul bezahlt, während die *Stichopus*- und *Bohatschia*-arten bei lebhafter Nachfrage oft 40 und mehr Dollars das Pikul kosten. Im Handel unterscheidet man eine ziemlich große Zahl verschiedener Sorten, deren Namen je nach der Mundart des chinesischen Platzes, wohin sie gebracht werden, nicht übereinstimmen und die Benennungen in Manila, Batavia und Singapore sehr voneinander abweichen. Auch die Zubereitung an Ort und Stelle scheint eine sehr verschiedenartige zu sein. Auf den Palauinseln, den westlichsten der Karolinen, konnte Semper durch Monate hindurch den Fang und die Zubereitung dieser Tiere beobachten, und bedarf es besonderer Vorsichtsmaßregeln, um dieselben nach dem Fang vor dem Zerfließen zu schützen, indem man die eisernen Schalen zum Kochen unter die Oberfläche des Wassers hält und die Tiere sofort hineinbringt. Die meisten Arten der Gattung *Holothuria* werden durcheinander in großen bis 1 Meter weiten eisernen Schalen angesammelt, so daß sie einen etwas hervorragenden Haufen bilden, und mit einer mehrfachen Lage von großen Kufablättern (*Caladium esculentum*) bedeckt, zuerst eigentlich gekocht und dann unter stetem Begießen mit kleinen Mengen süßem Wasser gedämpft. Bei diesem Koch- und Dämpfprozeß schrumpfen sie bedeutend ein, so daß beispielsweise eine 1 Meter lange *Holothurie* in gekochtem Zustande nur 6 bis 8 Zentimeter Länge aufweist. Nach der Kochung werden sie auf freistehenden hölzernen Gestellen an der Sonne getrocknet und dann abwechselnd noch zwei- bis dreimal gedämpft und getrocknet und bilden nach der letzten Trocknung das Handelsprodukt, häufig muß aber nochmaliges Abkochen und Trocknen an der Sonne Platz greifen. Wenn sie dann genügend ausge-

wässert (salzfrei) und hinreichend trocken sind, werden sie in großen Schupfen auf Booten in dünner Schicht ausgebreitet und durch mehrere Monate hindurch dem Einflusse von Rauch und künstlicher Wärme ausgesetzt. Erst kurz vor der Verschiffung wird das Produkt in Säcke verpackt und an Bord gebracht, um sie so wenig als möglich der auf den Schiffen natürlich herrschenden Feuchtigkeit auszusetzen. Beim Ankaufe selbst wird die Sortierung nach Qualitäten vorgenommen und werden gemischte Sorten nie so gut bezahlt, wie solche, welche jeweils nur aus einer Tierart bestehen. Die Arten der Gattung Stichopus müssen sorgfältiger behandelt werden und geschieht deren erstes Abkochen in Seewasser, denn sie dürfen mit Luft nicht in Berührung kommen. Auf die erste Abkochung folgt dann eine zweite in Süßwasser und an diese schließt sich die abwechslungsweise Dämpfung und Trocknung. Es sind nur die Aspidochiroten, das sind Holothurien mit blatt- und schildförmigen Fühlern, welche zur Trepangkocherei benutzt werden, denn nur diese besitzen die eigentlich nährenden und nach der Ansicht der Chinesen stark reizenden Bestandteile in hinreichender Menge, um die Zubereitung zu ermöglichen.

Wenn der Trepang genossen werden soll, wird die Masse vom Schmutz gereinigt, die oberste kalkführende Schicht abgekratzt und erstere dann 24 bis 48 Stunden in süßem Wasser geweicht. Dabei quillt sie auf und nimmt eine schmutziggraue Färbung an. Nach mehrmaligem Waschen und sorgfältiger Entfernung der Eingeweide, Sandteilchen und sonstigen Fremdkörpern wird dann die gequollene Haut in kleine Stückchen geschnitten, die in stark gewürzten Suppen oder mit verschiedenen anderen Speisen genossen werden.

Seeigel.

Gleichfalls den Stachelhäutern angehörend, sind auch die Seeigel zu nennen, welche dort, wo sie häufiger vorkommen, ebenfalls als Nahrungsmittel dienen. Vor den Seeigeln der an Formen und Arten reichsten Abtheilung der Stachelhäuter — es sollen 1650 derselben vor-

kommen — zeichnet sich die Sippe Echinis aus, deren Mitglieder ein aus vier-, fünf- und sechsseitigen Platten zusammengesetztes Hautskelett besitzen, an dem sich ein größerer Ausschnitt im Centrum des nach unten gekehrten Poles befindet; dieser Ausschnitt ist bis auf die Mundöffnung mit einer weichen Haut überspannt, während bei den anderen Familien der für die Mundöffnung bestimmte Schalenausschnitt bedeutend kleiner ist. Als Echinin oder Seeigel im engeren Sinne (Echini) sind diejenigen von regelmäßiger Apfel- oder Laibform, an denen die Austeröffnung dem Mundpole gegenüber liegt, während die Saugfüßchenreihen von einem Pole zum anderen verlaufen gemeint. Die paarigen Löcher für die Saugfüßchen sieht man natürlich am deutlichsten bei jenen Gehäusen, von denen die Stacheln ganz oder teilweise entfernt wurden. Diese sogenannten Ambulakralplatten wechseln mit Reihen solcher Platten ab, welche mit durchbohrten oder nicht durchbohrten Höckern oder Buckeln versehen sind. Auf diesen sitzen die Stacheln, die sowohl als Waffe, wie auch als Stützen, Stelzenfüße und Greiforgane dienen, an ihrer Basis über den Buckel von einer mit vielen Muskelfasern versehenen Scheide umgeben und nach allen Richtungen beweglich sind. Der Steinseeigel (*Echinus saxatilis* oder *Strongylocentrotos lividus*) ist im ganzen Mittelländischen Meere allgemein, hält sich auch im Adriatischen Meere an den dalmatinischen Küsten in unzählbaren Scharen in der Nähe des Strandes auf Felsengrund auf und wird auch als Nahrungsmittel benutzt. Insbesondere in Marseille sollen jährlich mehr als eine Million Stück auf den Markt gebracht werden.

Technisch verwendete tierische Meeresprodukte.

Wohl sind die als Nahrungsmittel verwertbaren Meerestiere für die Menschheit von hoher Bedeutung, aber es darf auch der Wert der technisch benutzten Produkte

nicht unterschätzt werden und wenn Ziffern zur Verfügung stünden, um den Geldwert beider genau zum Ausdruck zu bringen, würde ein Vergleich wohl zugunsten der technisch verwendeten Materialien ausfallen.

Die in dem ersten Abschnitt eingehend behandelten Fische lassen auch noch andere Verwendungen zu, als lediglich zu Genußzwecken. Es können von denselben Knochen, Knorpel und Gräten, die Haut, ja selbst die ganzen Fische zu Leim verwendet werden, die Blasen und auch die Gedärme vieler derselben dienen zubereitet als leimgebende Substanz. Da wo fette (tranige) Fische in großen Massen gefangen werden, benutzt man sie zur Gewinnung von Tran, Fischmehl für Fütterungszwecke und Fischmehl für Dünger usw. Viel wichtiger für diese letzteren Zwecke sind aber die großen Meeressäugtiere, Robben- und Walarten, sowie Haiische und Rochen, von denen einzelne auch wie verschiedene andere den Fischen angehörende Meeresebewohner (Dorsch) den medizinisch verwendeten Lebertran liefern. Walfische liefern Barten (Fischbein), als Elfenbeinersatz dienende Zähne, feste, sehr geschätzte Fette und Ambra, die großen Seehunde und Robben geben ein sehr geschätztes Pelzwerk und auch Leder. Die stachelige Haut gewisser Haiische und Rochenarten dient als Schleifmittel, ebenso auch der Schulp vom Tintenfisch, der nebst seinem Genossen dem Kalmar uns noch die Sepia liefert. Muschelschalen, Schneckengehäuse, Korallen dienen als Gebrauchs- und Schmuckgegenstände, werden auf Kalk verarbeitet oder dienen als Zahnpulver; die Perlmuttermuschel gibt uns nicht allein dieses bekannte Material, sondern auch die kostbare Perle selbst. Der Meeresschwamm in seinen vielen Formen bietet uns ein unentbehrliches, wasserauffaugendes Material, das zu Toilette-, medizinischen und vielen technischen Zwecken geradezu unentbehrlich geworden ist — kurz es ist bei den tierischen Meeresprodukten genau derselbe Fall, wie bei den uns am Festlande in so reichem Maße zu Gebote stehenden — es wird alles ausgenutzt, und wo es noch nicht der Fall ist, arbeitet man mit vollen Kräften auf die Verwertung hin.

Eine strenge Scheidung der in diesen Abschnitt einzuführenden Produkte in solche, die technischem Zweck und als Nahrung dienen, ist nicht möglich, da viele der Tiere, welche solche liefern, auch entweder allgemein oder ausnahmsweise gegessen werden. Über die Bedeutung der großen Meeresäugetiere sowohl als Nahrungsmittel, wie auch für häusliche technische Zwecke mögen die nachfolgenden Ausführungen ein, wenn auch nur unvollständiges, Bild geben.

Der Seehund wird von den nordischen Völkerschaften vollständig ausgenutzt, während wir nur für Tran und Fell Verwendung finden, auch das Fleisch wird von Norwegern und Schweden gegessen. Die Gedärme werden ebenfalls entweder verzehrt oder nach einer mühevollen Reinigung und Glättung zu Fenstern (statt Glas), Kleidern und Vorhängen benutzt. Besonders schätzt man ein aus ihnen zusammengesicktes Kleidungsstück, den Kapifad der Grönländer, wegen seiner vorzüglichen Wasserdichtheit. Das mit Seewasser vermischte Blut wird gekocht und als Suppe oder nach dem Gefrieren als Leckerei genossen, auch nach dem Kochen in runde Kugeln geformt, an der Sonne getrocknet und für Zeiten der Not aufbewahrt. Die Rippen dienen als Spreizstäbe für die Felle oder werden zu Nägeln verarbeitet, die Schulterblätter benutzt man als Schaufeln, aus den Sehnen stellt man Nähfäden her usw. Fell, Tran und Fleisch bilden aber auch für den Grönländer die Hauptnahrung.

Bei der Elefantenrobbe ist das Fleisch schwarz, tranig, fast ungenießbar, wertlos, aber das Herz wird von den Matrosen und Jägern gern gegessen und die Leber besonders geschätzt, wenn auch der Genuß eine unüberwindliche, mehrere Stunden andauernde Schläfrigkeit nach sich zieht. Die eingesalzene Zunge gilt als Leckerbissen. Die kurzhaarige steife Haut gibt gute Überzüge für Koffer, Pferdegeschirre u. a., würde aber noch einer ausgedehnteren Verwendung zuzuführen sein, wenn die größten Felle nicht Narben aufwiesen, wodurch sie minderwertig werden.

Vom Walroß werden seitens der Europäer nur Haut, Fett und Zähne beachtet, das grobfasrige tranige

Fleisch wird nur zur Zeit der Not gegessen, die Zunge indessen gilt als wohlschmeckend. Die hochnordischen Völker dagegen benutzen wie beim Seehund jeden Teil desselben. Aus der Haut werden Riemen, Lauge und Fischnetze gefertigt, auch dient sie zur Bedachung der Sommerzelte, aus den Knochen werden Werkzeuge verschiedenster Art und aus den Sehnen Fäden zum Nähen hergestellt. Das Fleisch dient als beliebtes Nahrungsmittel und der Speck zum Kochen oder zum Brennen und Einschmieren.

Die Felle der jüngeren Ohrenrobben, Seelöwe und Seebär, sind sehr geschätzt und namentlich die des letzteren sind wertvoll; von den Eingeborenen der von diesen Tieren besuchten Inseln wird auch das Fleisch gegessen und gilt solches selbst bei den Europäern als schmackhaft.

Bei den Bartenwalen geben Tran und Barten (Fischbein) die Hauptnutzung und große Tiere vermögen bis über 300 Hektoliter Tran zu liefern. Die Nutzung des Buckelwales ist nicht unbeträchtlich, steht jedoch weit hinter der des Grönland- und Pottwales zurück, weil der Speck verhältnismäßig weniger Tran gibt, als man anzunehmen berechtigt wäre. Der Wert eines Finwales wird jetzt bei einem großen Tier auf 2500 Mark veranschlagt, wobei auf die kurzen Barten nur 300 Mark entfallen. Bei dem Grönlandwal ist der Nutzen sehr bedeutend; die Ausbeute beläuft sich auf 12.000 bis 15.000 Liter Tran, 700 bis 1100 Kilogramm Fischbein und bei den sehr veränderlichen Preisen der Trane und der Barten wird der durchschnittliche Wert etwa 20.000 Mark, bei besonders großen Tieren auch das Doppelte desselben betragen; auf das Fischbein entfällt gewöhnlich die größere Hälfte des Gesamtertrages, denn es ist das beste überhaupt vorkommende. Das Fleisch wird von den hochnordischen Völkern ebenso wie der Speck gegessen und auch französische Schiffsköche verstanden es, solches zuzubereiten, so daß man es nicht als ungenießbar bezeichnen kann. Dabei werden nach Scammons Schätzungen in jedem Jahre 3865 Pottwale und 2875 Bartenwale erbeutet und aufgearbeitet, zu denen aber noch 20 Prozent an verwundeten und verloren gegangenen Tieren gerechnet

werden müssen, so daß in einem Zeitraume von 38 Jahren insgesamt 292.714 Wale als getötet angesehen werden müssen. Ein Nord- oder Grönlandwal, Rictwal oder Pottwal ist je nach seiner Größe und den jeweiligen Preisen der Produkte mit 15.000 bis 40.000 Mark zu bewerten.

Die Delfinarten bieten einen ziemlich reichlichen Nutzen und fast alle Körperteile werden verwendet, Fleisch, Fett und die edleren Eingeweide dienen als Nahrungsmittel, der Speck wird zu Tran verarbeitet und die Haut getrocknet, dann gegerbt und Riemen daraus gefertigt, die Sehnen als Stricke und zum Nähen gebraucht. Bei dem Weißwal gelten Brust- und Schwanzflossen, entsprechend zubereitet, als besondere Leckerbissen. Wenig und nur lokale Bedeutung haben der Mia und der Schnabeldelfin des Ganges, welche nur wenig Tran liefern. Fleisch und Tran des Narwal werden sehr geschätzt; die Grönländer essen das Fleisch gekocht und getrocknet, die Haut und den Speck roh, und in Grönland lebende Däninnen verstehen es, aus Fleisch gekocht und gebraten, in aus der Haut des Tieres bereitete Gallerte (Sulz) eingelegt, ein leckeres Gericht zu bereiten. Auf Grönland wird das Fett zur Beleuchtung in Lampen gebraucht, aus den Flecken werden Nähfäden, aus dem Schlund beim Fischfange gebrauchte Blasen hergestellt und auch die Gedärme bleiben nicht unbenuzt. Der Stoßzahn wird ähnlich wie Elfenbein verarbeitet, während er in früheren Zeiten als Horn des Fabeltieres Einhorn mit schwerem Gold bezahlt wurde.

Die Hauptbedeutung unter allen technisch verwendeten tierischen Meeresprodukten fällt unbedingt den Tranen zu und sie seien daher hier in erste Linie gestellt.

Trane.

Unter der Bezeichnung Trane faßt man alle bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Fette (zum Unterschied von Ölen, obwohl auch Tran mitunter als Fischöl bezeichnet wird), zusammen, welche aus den Fettablagerungen der großen Meeressäugtiere, Wale, Haie und Rochenarten,

durch freiwilliges Ausfließen, Auskochen oder Auszuschmelzen oder aber aus kleineren fettreichen Fischen oder Teilen derselben (der Leber) gewonnen werden. Die Trane führen im Handel wohl nicht immer und nicht regelmäßig die Bezeichnung der Tiere, von welchen sie stammen, sondern es wird häufig ein Tran von einem gewissen Tier gewonnen, mit dem eines anderen benannt, oder man spricht überhaupt nur einfach von Tran.

Im allgemeinen lassen sich die Trane wie folgt charakterisieren: Alle Trane sind bei gewöhnlicher Temperatur mehr oder weniger flüchtig, hellgelb bis dunkelschwarzbraun gefärbt, meist von stechendem oder mehr oder weniger unangenehmem Geruch und Geschmack. Von den Tranen, über deren chemische Konstitution wir noch nicht genügend unterrichtet sind, wird ein Teil zu den Wachsarten gezählt (Bottwaltran und ebenso das aus ihm hergestellte Spermazet) und sie sind sehr leicht von den vegetabilischen und tierischen Ölen und Fetten durch ihr Verhalten beim Verseifen zu unterscheiden. Alle Trane enthalten nämlich nicht Glyceride, sondern Äther der höheren Fettalkohole, sowie auch Haifischtran und alle Trane von Seetieren, deren spezifisches Gewicht bei 15° C. unter 0.800 hat, dürften derselben Gruppe zuzuzählen sein, weil die große Mehrzahl der Glyceride ein größeres spezifisches Gewicht als 0.914 besitzt. Über die Fettsäuren, welche in den Tranen in Form von Triglyceriden vorkommen, ist wenig bekannt. Die Stelle der in anderen Ölen enthaltenen Ölsäure scheint hier zum Teil von der Phytetölsäure eingenommen zu sein. Aus den sehr hohen Sodbzahlen der Trane geht aber hervor, daß auch größere Mengen eines Glycerides einer wasserstoffarmen Säure vorhanden sein müssen, welche nicht Leinölsäure sein kann, weil die Trane keine trocknenden Eigenschaften besitzen.

Die meisten Trane werden durch gasförmiges Chlor geschwärzt, während alle anderen Fette und Öle durch dasselbe gebleicht werden. Die eigentlichen und zum Teil auch die wachsartigen Trane geben sehr charakteristische Farbenreaktionen; Älynatron von 1.34 spezifischem Gewicht und sirupöse Phosphorsäure bringen Rotfärbung, Salpetersäure,

Schwefelsäure und Salpeter=Schwefelsäure rote, braune und schwarze oder violette Färbungen hervor. Je nachdem der Tran von dem Fett der Tiere oder aus der fettreichen Leber oder aus den ganzen Fischen gewonnen worden, aber auch nach der Tiergattung selbst unterscheidet man im Handel eine große Anzahl von Tranen, die untereinander verschieden sind. Alle Trane dienen nur technischen oder medizinischen Zwecken.

Mit dem Namen Trantalg bezeichnet man die sich nahe dem Gefrierpunkt aus den Tranen abscheidenden festen Fette, Stearin, welche durch Auspressen bei dieser Temperatur gewonnen werden; auch als Walfett, Fischtalg kommen sie vor, während die flüssigen Anteile als abgepresste Walölle, hauptsächlich Phytetolein enthaltend, fälschlich auch als Spermazetöle bezeichnet werden.

Die sämtlichen im Verkehr vorkommenden Trane lassen sich wie folgt einteilen:

1. Waltrane (Walfisch= Bottwal=, Delphin=, Finnfisch=, Braunfisch=, Seekuh=, Grindtran).

2. Robbentrane (Seehund=, Walroß=, Archangel=, grönländischer Tran, Robben=, neufundländischer Robben=, schwedischer Dreikronen=, Südseerobben=, kaspischer Robbentrane).

3. Haifisch= und Rochentrane.

4. Fischtrane (Abfalltrane), Heringöl, Sprottentran, Sardinentran, Pilchardentran, Sardellentran (Sardellenöl), Menhardentran, schwedischer, russischer, italienischer, spanischer Fischtran; Japantran.

5. Lebertrane (Dorschleber=, Kabeljauleber=, Stockfischlebertran, Saylebertran, Kohlfischlebertran; Wettling=, Meerlan=, Pollak=, Meerhecht=, Seehechttran; Haifischleber=, Rochenlebertran, Japantran).

Die Trane, welche durch Auskochen aus dem Fette der ganzen Fische oder einzelner Teile gewonnen werden, enthalten naturgemäß auch mehr oder weniger tierische Leimsubstanz, welche sich aus der Knorpelsubstanz bildete. Der Geruch der verschiedenen Transorten ist verschieden und ebenso auch der Geschmack, der sich nicht beschreiben läßt,

der aber nur wenige Male erprobt, sich dem Gedächtnis gut einprägt, und bildet namentlich der Geschmack ein zwar nicht angenehmes, aber sicheres Erkennungszeichen. Durch rauchende Salpetersäure, konzentrierte Schwefelsäure und Salpeter-Schwefelsäure lassen sich die verschiedenen Trane, reiner Robben-, Wal-, Leber- und Fischtran erkennen, doch sind die erhaltenen Farbenreaktionen immerhin ziemlich unsicher.

Die Violettfärbungen der Lebertrane mit Schwefelsäure rühren nicht von einem Gehalt an Gallenfarbstoffen her, sondern an denselben beteiligen sich nach Salkowski das Cholesterin, der von Kühne entdeckte Farbstoff Lipochrom und die Fettsäuren selbst. Ein weiterer Behelf zur Unterscheidung, eventuell Erkennung der Verfälschungen soll die verschiedene Löslichkeit in heißem Alkohol sein, indem derselbe

4	Prozent	Fischtran
7	"	Lebertran
15	"	Robbentran und

gleiches Volumen Waltran auflösen soll.

Die Trane werden meist nur mit geringwertigen Tranen oder mit Harzöl verfälscht, der Medizinaltran selten mit vegetabilischen Ölen, wie Sesam- oder Baumwollsamensöl; letztere Öle sind vermittlest der Elaidinprobe erkennbar. Trane bleiben klar und durchsichtig, während die genannten Öle nach längerer Zeit Elaidin ausscheiden und die Fettschicht dickflüssig und undurchsichtig machen.

Zusammenstellung der Farbenreaktionen der Trane mit Säuren.

	Rauchende Salpetersäure spezifisches Gewicht 1.45	Schwefelsäure spezifisches Gewicht 1.6 bis 1.7	Salpeter- Schwefelsäure 1:1
Robbentrane	Rotbraun	Rotgelblich, dann rötlich- braun, endlich braunrot (blutartig)	Rötlich, dann braun
Waltrane	Bräunlich, dann braun, endlich schwarzbraun	Braun, dann schwarzbraun	Gelb, dann rötlich, später schmutzig- braun
Lebertrane	Blutrot, dann braunrot bis braun	Violett bis schwarzviolett	Gelbrot, dann ziegelrot, zu- letzt rotbraun mit violetterm Anflug
Fischtrane	Braun	Erst grünlich, dann braun, endlich ganz schwarz	Gelb, dann grünlich, später braun

Waltrane.

Mit dem Namen Waltran bezeichnet man den aus den großen Meeressäugtieren, den Walfischen in ihren verschiedenen Abarten und den Delfinen gewonnenen Tran, der in ganz ungeheueren Mengen produziert wird und unter sehr verschiedenen Namen vorkommt. Neben dem Tran liefern gewisse Walfischarten, wie Bartenwale Fischbein, der Pottwal Spermazet, Ambra und die als Elfenbeinersatz dienenden

Zähne, der Narwal ebenfalls einen solchen, während die Haut der Haifische und Rochen, die hier gleichzeitig mit abgehandelt werden, obwohl sie den Fischen angehören, als Schleifmittel, zu Degengriffen usw. dient.

Seit Jahrhunderten wird den Wältieren eifrig nachgejagd und sie sind in ganz enormen Massen getötet worden, lediglich des Tranes und der Barten wegen, während Haut, Knochengerüst und Fleisch unbenutzt an den Fangplätzen liegen gelassen oder dem Meere wieder zurückgegeben wurden.

Die Basken sollen im 14. und 15. Jahrhundert die ersten Schiffe für den Walfang (Finawal) ausgerüstet haben, und zwar zunächst nur für die Jagd in dem nach ihrem Land genannten Golf; aber schon 1372 fuhren sie zum Fang nach Norden und 1450 suchten Schiffe von Reedern in Bordeaux die östlichen Teile des nördlichen Eismeres auf. Im 16. Jahrhundert erschienen englische und bald holländische Walfänger in den Meeren von Grönland, 1601 wurde in Amsterdam eine Gesellschaft gebildet, deren Schiffe in den Meeren von Spitzbergen und Nowaja Semlja jagten und von 1676 bis 1722, also im Verlaufe von 54 Jahren machten die Holländer mit 5886 Schiffen eine Beute von 32.907 Walen mit einem Werte von etwa (damals) 300 Millionen Mark. 1768 ließ Friedrich II. von Preußen Walfänger ausrüsten, die Engländer betrieben um diese Zeit den Fang mit 222 Schiffen in den nördlichen Meeren, aber schließlich wurden die Amerikaner die eifrigsten Walfänger. Nach einer Zusammenstellung waren 1835 bis 1872, also in 38 Jahren 19.943 Fahrzeuge mit dem Walfange beschäftigt, wobei 3,671.722 Tonnen oder Fässer Walrat (Spermazet) und 6,558.014 Tonnen Tran gewonnen wurden, welche einen Erlös von 272,274.916 Dollars ergaben.

Der Bottwalfang, der dormalen hauptsächlich von Engländern und Amerikanern in der Südsee betrieben wird, ist seit etwa 50 Jahren sehr zurückgegangen; in 10 Jahren von 1820 bis 1830 sind durch englische Fänger 45.933 Tonnen, durchschnittlich also im Jahr fast 4600 Tonnen

Walrat gewonnen worden, 1831 und 1832 dagegen schon 7605 beziehungsweise 7165 Tonnen. An Tran liefert ein männlicher Pottwal 80 bis 120 Faß im Werte von 9000 bis 20.000 Mark, ferner Spermazet, das im lebenden Zustand des Tieres flüssige Fett in der Schädelhöhle, das mit dem Tod erstarrt, die etwas gelblich gefärbten, jedoch festen und dauerhaften Zähne (als Elfenbeinersatz mit 5 bis 8 Mark pro Kilogramm bewertet), und schließlich die wohlriechende Ambra, die zumeist, als Auswurfstoff des Tieres, im Meere in Stücken von 1·5 Meter Länge, 0·5 Meter Dicke und bis 90 Kilogramm wiegend, aufgefischt wird.

Für die Trangewinnung wichtige Walarten.

Alle Arten der Waltiese hat man lange Zeit für Fische angesehen, worauf auch schon der allgemeine gebräuchliche Name Walfisch hinweist, und erst spät hat man erkannt, daß diese Riesen unter den Meeresbewohnern den Säugetieren zuzuzählen sind, denn sie haben warmes Blut, atmen durch Lungen, säugen die Jungen, aber sie weichen noch mehr von den höheren Säugetieren ab als die Sirenen. Charakteristisch für alle Waltiese ist der massige, ungefüge Leib, dem jede Gliederung mangelt, der unförmlich große und zumeist ungleichseitig gebaute Kopf ohne deutliche Abgrenzung in den Kumpf übergehend, die wagrechte, breite Schwanzfinne und das Fehlen der hinteren Gliedmaßen. Die vorderen Glieder sind Flossen, wie sich solche aus den Händen entwickelt haben; über den Rücken läuft hie und da ebenfalls eine Fettflosse. Das Maul ist weit gespalten, ohne Lippen und in demselben sind entweder eine ungewöhnlich große Anzahl von Zähnen (Delphine, Schwertwal, Braunwal (Tümmler), Weißwal, Grind, Narwal, Pottwal) oder Barten (Bartenwale, Furchen- oder Röhrenwale, Langflossenwale, Finnwal, Schnabelwale, Glattwale u. a.) zu finden. Die Knochen des Gerippes weisen lockeren, schwammigen Bau auf und sind von flüssigem Fett durchdrungen; die wahren Rippen kommen in der Zahl

von einer (echte Wale) bis zu sechs, jedoch nicht immer vor, falsche Rippen sind immer in größerer Anzahl vorhanden. Wie bereits erwähnt, ist das Gebiß der Wale verschieden; es bilden sich in Längsgruben der Kieferschleimhaut Zahnkeime, die indessen nur bei den Zahnwalen zu bleibenden Zähnen sich entwickeln, die nicht gewechselt werden. Dagegen verschwinden sie bei den Bartenwalen und es entstehen in queren Furchen hornige, frei in die Mundhöhle herabhängende Platten, von denen die äußeren, am Oberkiefer befestigten, die längsten, die an der Gaumenfläche stehenden die kürzesten sind. Die Nahrung der Wale bilden Tiere und wahrscheinlich nehmen sie nur zufällig Pflanzen. Größere und kleinere Meerestiere der verschiedensten Klassen fallen ihnen als Beute anheim und die kleinsten Tiere werden von den größten Arten gewählt, während die kleineren Walarten die tüchtigsten Räuber sind. Walthiere gibt es in allen Meeren; sie meiden die Nähe der Küste, die ihnen verderblich wird und einen bleibenden Aufenthalt hat man nicht bemerkt; wohl aber scheinen sie gewisse Lieblingsaufenthaltsplätze für den Sommer und entlegene für den Winter zu haben und auf ziemlich bestimmten Fahrstraßen im Frühjahr von diesem zu jenem Meere zu wandern. Sie sind gesellige Tiere und da, wo genügend Futter vorhanden ist, findet man oft Hunderte und über Tausende nicht nur derselben, sondern selbst verschiedener Arten zusammen.

Über die Waljagd, die noch immer mit der Harpune geschieht, ist soviel geschrieben worden, daß sie als bekannt hier wohl nicht weiter erwähnt zu werden braucht.

Die Bartenwale sind ungeheuerere Tiere mit sehr großem Kopf, weit gespaltenem Rachen, doppelten Nasen- und Spritzlöchern, verdeckter Ohröffnung und sehr kleinen Augen. Sie erreichen erwachsen eine Länge von 20 bis 30 Meter und ein Gewicht von 20.000 bis 150.000 Kilogramm, leben ziemlich einsam, bloß zufällig, vielleicht durch reichliche Nahrung angezogen, sieht man sie in Scharen beisammen. Die meisten sind Bewohner des Eismeeress und sie verlassen nur zuweilen die Buchten zwischen den Eisbergen, andere ziehen südlicher gelegene Meeressteile vor.

Die Nahrung dieser größten Tiere der Erde besteht aus Fischen oder anderen kleinen, unbedeutenden Weich- und Schalthierchen, Kopffüßern, Quallen und Würmern, unter denen sich viele finden, die mit bloßem Auge kaum sichtbar sind, aber von diesen Geschöpfen nehmen sie Millionen mit einem Schluck zu sich. Mit ungeheuerem, weit geöffneten Rachen streift der Wal durch die salzige Flut, füllt den ganzen Raum seines Rachens mit Wasser und allem, was darinnen, und schließt, wenn die schwimmenden Körper seiner nicht unempfindlichen Zunge fühlbar werden, endlich die Felle. Alle Fasern der Barten stehen senkrecht nach unten und bilden dergestalt ein Sieb, durch welches beim Schließen des Mauls das Wasser entweicht, die festen Substanzen aber zurückgehalten werden. Nun ist ein einziger Druck der plumpen, kaum beweglichen Zunge hinreichend, die gallertige Masse durch den Schlund der Mundröhre hinab in den Magen zu treiben. Dieses Spiel wiederholt sich und dabei werden wahrscheinlich auch kleine Fische und Meerespflanzen mit verschluckt.

Die Furchen- oder Röhrenwale haben ihren Namen von tiefen, gleichlaufenden Längsfurchen erhalten, welche sich über die ganze Kehle, Hals-, Brust- und einen Teil der Bauchfläche erstrecken; sie sind verhältnismäßig schlank gebaut, mit einer deutlichen Rückenflosse und mit mehr oder minder langer lanzettlicher Brustflosse versehen; die Barten sind nur kurz, aber breit.

Den Langflossenwal, Buckelwal, Humpback der Engländer, Korghval der Norweger, Reporkak der Grönländer, kennzeichnet sein häßliches Äußeres, sein plumper, kurzer dicker Leib, die langen Brustflossen, seine entwickelte Schwanzflosse. Der Buckel ist durch eine mehr oder weniger entwickelte Fettflosse gebildet, die Färbung ist gewöhnlich auf der Oberfläche ein mehr oder weniger tiefes, gleichmäßiges Schwarz, die Unterseite ist weißlich marmoriert; auch kommen oben schwarze und unten rein weiße Exemplare, auch oben ganz schwarze, unten weiße vor; Brust- und Schwanzfinne ist aber unterseits aschgrau gefärbt. Der Buckelwal kommt in allen Breiten zwischen den eisigen

Meeren des Nordens und des Südens und dem Äquator, auf hoher See, wie an den Küsten vor, in allen Buchten und weiteren Sunden ist er zu finden und scheint jahraus jahrein von den beiden Polen aus seine Wanderungen anzutreten. In den Sommermonaten ist er an der grönländischen Küste, an den Westküsten von Afrika und Amerika das ganze Jahr hindurch, allerdings an verschiedenen Stellen zu finden.

Bei dem Finnwal, Finnfisch und Razorback der Engländer, Sildror der Norweger, Tunnofik der Grönländer, einer der schlanksten Walarten, nimmt der Kopf etwa den vierten Teil der Gesamtleibeslänge (diese beträgt bis zu 25 Meter) ein; die Rückenfinne erhebt sich im letzten Viertel der Mittellinie; dicht hinter dem Kopf befinden sich die Brustfinnengelenke, die Schwanzfinne ist in der Mitte ausgeschnitten und erscheint in Form zweier mehr oder weniger deutlicher Lappen.

Die Zahl der Bartenreihen in den zahllosen Kiefern beläuft sich auf 350 bis 375, welche vorne am engsten zusammen- und hinten am weitesten voneinander entfernt stehen. Den gewöhnlichen Aufenthalt des Finnwals bildet der nördlichste Teil des Atlantischen Ozeans und das Eismeer, auch im südlichen Eismeer soll man ihn gefunden haben, denn er wandert mit Beginn des Herbstes in südlichere Gewässer und ist dann in allen Meeren der gemäßigten und heißen Zone zu finden. Die kleinste bekannte Walart ist der Sommer-, Zwerg- oder Schnabelwal, Baagelwal der Norweger, Tikagulik der Grönländer, mit 10 Meter kaum übertreffender Länge. Seine Färbung ist an der Oberseite dunkelschiefer-schwarz, von der Spitze des Oberkiefers bis zu der Einlenkungsstelle der Bauchflossen, sowie der Schwanzspitzen einschließlich der Schwanzflosse, an der Unterseite mehr oder weniger rötlich-weiß; die Brustflossen haben oben die Färbung der Oberseite, in der Mitte jedoch ein weißes Querband und sind unterseits wie der Bauch. Er lebt in allen den Nordpol umschließenden Meeren, wandert bei beginnendem Winter nach Süden und ist dann an den europäischen, ost- und westamerikanischen

und ostasiatischen Küsten zu finden. Auch in der Baffinbai, in der Davisstraße ist er in den Sommermonaten, dann an der skandinavischen Westküste zu sehen, während er in Grönland selten ist.

Der wichtigste aller Walarten (Glattwale) ist der Grönland- oder Nordwal (*Balaena mysticetus*), der eine Länge von 15 bis 20 Meter aufweist, von der durchschnittlich ein Drittel auf den Kopf entfällt; das Maul allein besitzt eine Länge von 5 bis 6 Meter und eine Breite von 2.5 bis 3 Meter. Der Körperbau des Tieres ist besonders plump, der Leib kurz, rund, dick, gegen die Schwanzflosse gleichmäßig verjüngt; die Mitte des Kopfes, dort wo die Atemlöcher münden, ist hügelartig erhöht, die sehr kleinen Augen sind unmittelbar über der Einlenkungsstelle des Unterkiefers, die Ohren etwas weiter rückwärts. Die Zunge ist in dem bebarteten Maul mit der ganzen Unterseite festgewachsen, im Kiefer daher unbeweglich und weich. Die nur an den Kiefern mit wenigen Borsten besetzte Haut ist nackt, dünn, fest, samtartig oder wie mit Öl getränktes Leder und unter dieser befindet sich eine 20 bis 45 Zentimeter dicke Specklage. Die Färbung ist verschieden; auf der Oberseite des Kopfes herrscht ein milchiges Grauweiß vor, an der Spitze der Schnauze in einen etwa 15 Zentimeter breiten Fleck übergehend; ziemlich dieselbe Färbung zeigt sich weiter nach hinten, ein mehr oder minder dunkles Blau, welches bei den Alten ins Schwarze, bei den Jungen mehr ins Hellblaue zieht. Auch gefleckte und nahezu elfenbeinweiße Wale kommen vor. Seine Heimat sind die nördlichsten Breiten des Atlantischen und Stillen Ozeans, in denen er jedoch nicht bestimmten Aufenthalt nimmt, sondern sich nach der Beschaffenheit des Eises hier- und dorthin wendet. Aus genauen Beobachtungen hat man geschlossen, daß diese Walart mehr als eine andere an das Eis gebunden sei, sich freiwillig nur in der nächsten Nähe desselben aufhalte und je nach den Eisverhältnissen nach Norden oder Süden zieht. Bemerkenswert ist, daß der Nordwal ein Aufenthaltort für Parasiten, insbesondere den Krebsen angehörende, ist; auf seinem Rücken wohnen oft

Hunderttausende der sogenannten Walfischlaus, die denselben zerfressen; auch Meereicheln finden sich nicht selten in großen Mengen auf ihm und bieten Seepflanzen Anhaltspunkte, so daß es Wale gibt, die einer ganzen Tierwelt Wohnstätte bieten.

Delphine, mittelgroße und große Wale kommen in allen Weltmeeren vor, wandern oft sehr bedeutende Strecken und sind die einzigen Wale, die nicht bloß aus dem Meere in Flüsse wandern, sondern selbst ihre Lebensbedingungen in diesen und mit denselben in Verbindung stehenden Seen finden. Alle Delphine sind Raubfische, die selbst dem Bartenwal gefährlich werden, aber ihre Hauptnahrung bilden Kopffüßer, Weich-, Krusten- und Strahltiere und sie verschmähen auch Seetang und selbst Früchte nicht. Ihr Leib ist regelmäßig gestreckt, der Kopf verhältnismäßig klein, der Schnauzenteil ist oftmals vorgezogen und zugespitzt; sie sind kleinere oder mittelgroße Tiere, bei denen eine Rückenflosse gewöhnlich vorhanden ist. Beide Kiefer sind der ganzen Länge nach oder in einem Teile derselben mit fast gleichartig gebildeten, mehr oder weniger kegelförmigen Zähnen besetzt und die Nasenlöcher enden gewöhnlich nur in einem einzigen querliegenden Atemloch.

Das bekannteste Tier dieser Art ist der eigentliche Delphin, Schnabelfisch oder Springer, der ein häufiger Begleiter der die Meere durchkreuzenden Schiffe ist, wird etwa 2 Meter lang, seine Haut ist besonders glatt und schillernd, die Oberseite ist grünlich-braun oder grünlich-schwarz, unterseits scharf, jedoch nicht in gerader Linie begrenzt, blendend weiß, an einzelnen Stellen graulich oder schwärzlich gefleckt. In dem den Räuber kennzeichnenden Gebiß der schnabelförmigen Schnauze sind in jedem Kiefer 42 bis 50, auch 53 Zähne vorhanden, die in gleichmäßigen Abständen durch kleine Zwischenräume getrennt stehen und langgestreckt, kegelig, sehr spitz, nach innen gekrümmt sind; in die oberen Zähne greifen die unteren ein. Seine Heimat sind alle Meere der nördlichen Halbkugel.

Schwertwale (Mörder, Butskopf, Orca gladiator) erreichen durchschnittlich eine Länge von 5 bis

6 Meter, einzelne eine solche von 9 Meter und sind heimisch im nördlichen Atlantischen Ozean, im Eismeer und im Stillen Meere, von wo sie auch die französischen, deutschen und englischen Küsten besuchen. Die Färbung des Tieres ist meist mehr oder weniger dunkelschwarz auf dem größten Teil der Oberseite, während die Unterseite, Schwanz- und Schnauzenspitze ausgenommen, in Weiß prangt; ein länglicher weißer Fleck steht über den Augen, während ein halbmondförmiger, schmutziggelber oder purpurfarbener Streifen sich an dem hinteren Rande der Rückenflosse nach vorne zieht, mitunter aber auch fehlt. Man hat auch weiße, sehr helle und lichtbraune Tiere gefunden.

Als Heimat des Braunfisches, Tümmers oder Meersehweines von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Meter Länge, mit kahler, weicher, glatter und glänzender Haut, dunkelschwarzbraun oder oben schwarz, unten weiß gefärbt, gilt der ganze Norden des Atlantischen Ozeans, von Grönland bis Nordafrika, einschließlich der Ostsee. Auch dieser Meeresbewohner wandert bei Beginn des Sommers nördlich, gegen den Winter südlich und ist ein eifriger Verfolger der Heringzüge.

Bei den der Unterabteilung der Weißwale angehörenden Tieren soll der Mangel der Rückenflosse ein charakteristisches Kennzeichen sein. Die Schnauze ist stumpf, die stark gewölbte Stirne fällt lotrecht gegen diese herab; der Kiefer weist nur wenige kegelförmige, im Alter mangelnde Zähne auf. Die Färbung des Weißwal, Weißfisches oder der Beluga (*Beluga leucas*) ist in der Jugend bräunlich oder bläulich-grau, später lichter gefleckt und wird dann mit zunehmendem Alter gelblich-weiß. Der Weißwal findet sich in allen Meeren um den Nordpol, geht nicht weit nach Süden, doch sind einzelne Exemplare schon an den Küsten Mitteleuropas beobachtet worden; er nährt sich von kleinen Fischen, Krebsen und Kopffüßern. Für die hochnordischen Eingeborenen ist der Weißwal der wichtigste aller Wale wegen seines Fleisches und Tranes.

Den Nordländern ist der Grind oder Grindwal (*Globiocephalus melas*) das wichtigste Tier, welches im

Nördlichen Eismeer, auch im nördlichen Teil des Stillen Ozeans heimisch ist und von hier aus durch den Atlantischen Ozean selbst bis zur Straße von Gibraltar gelangt. Er lebt in Trupps und Herden und sie sind wiederholt zu Hunderten an den Strand geworfen worden. Die Länge eines Grindwales beträgt mitunter 6 bis 7 Meter, der Kopf ist kugelförmig, wie aufgedunsen, der Leib nicht spindelförmig, sondern seitlich zusammengedrückt. In beiden Riefen stehen in ziemlich weiten Zwischenräumen 12 bis 14 starke und ziemlich lange, im ganzen kegelförmige, mit der scharfen Spitze etwas rück- und einwärts gebogene, ineinander greifende Zähne. Die Brustflossen sind fischelförmig weit unten eingelenkt, in der Mitte des Körpers erhebt sich die Rückenflosse. Die Nahrung der Grindwale besteht vorzugsweise in verschiedenen Tintenfischen, sie nehmen aber auch Dorsche, Heringe und andere kleine Fische, auch Weichtiere u. a. zu sich. Benutzt wird von diesen Tieren Fleisch, Speck, Herz, Nieren und Leber; auf jeden Wal rechnet man als Erlös eine Tonne Tran.

Den Zahnwalen angehörend, unterscheidet sich der Narwal, Seeinhorn (*Monodon monoceros*) schon durch sein Gebiß und zwei 2 bis 3 Meter lange, aber schwache gewundene, innen hohle Stoßzähne, deren einer (der rechtsseitige) in der Regel verkümmert und beim Weibchen nur ausnahmsweise beschränkt entwickelt ist, von seinen Artgenossen. Der walzenförmige, vorne abgerundete Kopf beträgt etwa ein Siebentel seiner gesamten Körperlänge, die sehr kurze, breite und dicke, rechtsseitig etwas verkürzte Schnauze scheidet sich nicht von der Stirne und fällt nach vorn fast senkrecht ab. Eine Hautfalte deutet die Rückenflosse an, die Schwanzflosse besteht aus zwei dicken Lappen und die kurzen, eiförmigen, vorne dickeren als die hinteren Brustflossen sind im ersten Fünftel des Leibes eingelenkt. Seine Länge beträgt 4 bis 5 Meter, soll in Ausnahmefällen 6 Meter erreichen, die Haut ist glänzend, weich und samtartig, die Färbung nach Alter und Geschlecht veränderlich; neben weißen und graulichen einfarbigen Exemplaren kommen Männchen mit weißer oder gelblich-weißer Grundfärbung

und regelmäßigen dunkelbraunen Flecken, am Bauche am dünnsten verteilt vor; junge Tiere sind im allgemeinen dunkler gefärbt als alte. Der Narwal lebt in großen Herden in den nördlichen Meeren, am häufigsten zwischen dem 70. und 80.^o nördl. Br. In der Davisstraße und Baffinbai, im Eismeer zwischen Grönland und Island, um Nowaja Semlja und weiter in den nord-sibirischen Meeren ist er häufig zu finden, während er in Gewässern südlich des Polarkreises nur selten vorkommt.

Als Vertreter der Schnabelwale ist der Dögling oder Gntenwal (*Hyperoodon bidens*) zu nennen, dessen Verbreitzone auf das nördliche Eismeer und den Norden des Atlantischen Ozeans beschränkt zu sein scheint, jedoch Wanderungen nach dem Süden ihn in die Nähe der Faröerinseln und selbst an die englischen Küsten führen. Er erreicht 6 bis 8 Meter Länge, seine Haut ist glatt und glänzend, mehr oder weniger gleichmäßig schwarz, auf der Oberseite aber in der Regel dunkler als auf der Unterseite gefärbt; die Schnauze, schnabelförmig ausgezogen, steht 30 bis 60 Zentimeter vor, von der Mitte des Unterkiefers verläuft beiderseits der Kiefernaße eine kurze, aber tiefe Hautfalte nach abwärts. Eine ähnliche Furche findet sich auch weiter hinten an der Kehle. Seine Nahrung bilden Kopffüßer, von denen er unglaubliche Mengen konsumiert, Weichtiere und kleinere Fische.

Als das ungeschlachtete aller Walfiere ist der Pottwal, Spermwale der Engländer, Cachelot der Franzosen (*Catodon* [*Physeter*] *macrocephalus*) zu bezeichnen, der in allen Meeren der Welt, mit Ausnahme der Eismeere und der denselben benachbarten Meeresteilen zu finden ist. Seine eigentliche Heimat sind die zwischen dem 40.^o nördl. und südl. Br. liegenden Gewässer und aus diesen streicht er nordwärts und südwärts bis zum 50. Breitengrade und mitunter auch darüber hinaus. Man kann annehmen, daß ausgewachsene männliche Tiere eine Länge von 20 bis 23 Meter, einen Leibumfang von 9 bis 12 Meter und eine Schwanzbreite von 5 Meter erlangen, während die bedeutend schwächeren Weibchen nicht halb so lang werden. Der große,

blockähnliche Kopf ist vorne gerade abgestutzt, ebenso hoch und breit wie der Leib und der Übergang ist unvermittelt. Die Brustfinne ist im Verhältnis zur Körpergröße auffallend klein, bei größten Tieren kaum 2 Meter lang und 1 Meter breit. Der Leib ist in den beiden vorderen Dritteln sehr dick und von da zum Schwanz zulaufend, im letzten Drittel des Leibes ist eine niedere, höckerartige, wulstige, nicht bewegbare Fettsflosse, die vorne allmählich in den Leib übergeht, hinten aber mitunter wie abgeschnitten ist. Unmittelbar hinter den Augen sind die kurzen, breiten, dicken Brustfinnen, auf der Unterseite platte, auf der Oberseite aber fünf Längsfalten, den Fingern entsprechend, angeordnet. Die nicht tief eingeschnittene Schwanzfinne ist zweilappig, in der Jugend am Rande gekerbt. Als fast S-förmig gebogene 20 bis 30 Zentimeter lange Spalte zeigt sich das Atemloch ganz vorne am Oberteil des Kopfes und etwas links von der Mittellinie, das kleine Auge weit nach rückwärts und unterhalb dieses letzteren das Ohr als kleine Längsspalte. Der Kachen ist groß, der Kiefer öffnet sich beinahe bis zum Auge, dessen unterer Teil schmaler und kürzer ist, als der obere. Die Zahl der Zähne beträgt 39 bis 52 im Unterkiefer. Im Kopfe breiten sich Sehnen aus, welche einem großen Raume zur Decke dienen, der durch eine horizontale Wand in zwei Kammern, untereinander durch Öffnungen verbunden, geteilt ist. In diesem Raume befindet sich das ölige helle Walrat (Spermazet), das außerdem auch noch in einer vom Kopf zum Schwanz laufenden Röhre und in vielen kleinen, im Fleisch und Fett zerstreuten Säckchen vorkommt. Das Fleisch ist hart und grobfaserig und von vielen dicken und steifen Sehnen durchflochten. Die Harnblase ist von einer dunklen, orangefarbenen Flüssigkeit erfüllt, in der zuweilen kugelartige Klumpen von 8 bis 9 Zentimeter Durchmesser und 6 bis 10 Kilogramm schwer umherschwimmen, die hochgeschätzte Ambra, wahrscheinlich ähnlich den Harnsteinen anderer krankhafter Absonderungen der Tiere. Die kahle Haut ist vollkommen glatt, glänzend, trübschwarz bis tief dunkelbraun, am Unterleib, dem Schwanz und dem Unterkiefer stellenweise heller gefärbt.

Gewinnung der Waltrane.

Bei der Gewinnung der Waltrane wird auch jetzt, wie vor vielen Jahren, noch häufig in nachstehend beschriebener Weise verfahren:

Die getöteten Tiere werden auf Deck der Schiffe oder wenn eine Küste in unmittelbarer Nähe des Fanges ist, ans Land gebracht und hierauf ungesäumt mit dem Ausschneiden des Speckes begonnen. Hierbei stehen die Arbeiter auf schmalen Gerüsten, welche an den Seiten des Schiffes angebracht wurden und stechen zunächst in die 40 bis 70 Zentimeter dicke Specklage Streifen von etwa 1 Meter Breite um den ganzen Tierkörper herum, über den Rücken und Bauch, befestigen dann an einem solchen Stück ein Tau und winden mit Hilfe der Ankerwinde das Seil auf, wodurch sich der Speck löst. Hierbei helfen die Arbeiter in der Weise nach, daß sie mittels eines Spatens die Speckhülle unter Drehen des Kumpfes schraubenförmig ablösen. Der auf diese Weise losgelöste Speck wird in das Zwischendeck befördert, mittels Maschinen in kleinere Stücke zerschnitten, in Fässer verpackt, um dann im unteren Schiffsraume gelagert zu werden. Es ist aber auch vielfach gebräuchlich, den Speck unmittelbar in einem auf dem Deck des Schiffes eingemauerten Kessel auszuschmelzen, den gewonnenen Tran durchzuseihen und in Fässer abzufüllen; die verbleibenden Gräten dienen als Heizmaterial für den Kessel.

Bei der Lagerung in den Fässern beginnt der Speck, beziehungsweise das denselben umschließende tierische Gewebe zu faulen, und ein Teil des Tranes fließt freiwillig aus; dieses Produkt ist das beste und wird in besonderen Gefäßen gesammelt. Am Orte der Bestimmung angelangt, werden die noch in den Fässern befindlichen Speckmengen über freiem Feuer oder auch mittels Dampf ausgeschmolzen und auch der freiwillig abgeflossene Tran auf etwa 100° C. erwärmt, damit solcher rein und klar wird. An einzelnen Gewinnungsorten wird der Speck auch nach dem Zerkleinern in mit Dampf geheizten, 3 bis 8 Meter hohen Kesseln ausgeschmolzen, ein Prozeß, der 6 bis 8 Stunden in An-

spruch nimmt. Der Tierkörper selbst wird entweder nach dem Loslösen des Speckes wieder in das Meer versenkt oder auf Dünger verarbeitet. Der aus dem Rückenspeck gewonnene Tran ist dunkler gefärbt als der aus dem Bauchspeck erhaltene; die Ausbeute schwankt zwischen 6000 bis 20.000 Kilogramm für jeden Wal.

Kleine Fischsäugetiere, wie das Meerschwein (Braunfisch), werden ausgeweidet, in Stücke zerschnitten, Fleisch und Fett nebst dem Knochengeriüst mittels direktem Feuer oder Dampf ausgekocht. Diesen primitiven Gewinnungsweisen steht die rationelle Verarbeitung aller Teile des Körpers als Fortschritt gegenüber; bei derselben werden Fleisch und Knochen der Tiere mit gespanntem Dampf behandelt und hierbei noch ziemliche Mengen Tran von allerdings minderer Beschaffenheit gewonnen. Die verbleibenden Teile werden getrocknet und als Dünger verwertet.

Über die Arbeit auf den Walfangstationen in Finnmarken in allerjüngster Zeit berichtet Michael Winnem („Chemische Revue“ 1901, S. 199): Im allgemeinen beginnt der Walfang im Monat März und dauert bis Ende August, doch kann man manchmal schon Mitte oder Ende Februar die Fangschiffe nach Norden in Bewegung sehen. Die meisten Reedereien dieser Schiffe sind im südlichen Norwegen, Sandelfjord, Lønsberg und Larvik und erst im Herbst, nach abgeschlossenem Fang, laufen die Schiffe wieder an ihrer Ausgangsstelle ein. Während der ersten Ausfahrt werden die Walstationen, die während des Winters gewöhnlich völlig ohne Aufsicht gelassen werden, so daß Regen und Schnee ungehindert ihr Zerstörungswerk ausüben können, gut in Stand gesetzt. Die Fabrikgebäude sind meist aus ganz leichten Materialien gebaut und bedürfen daher die Maschinen, Rohrleitungen usw. stets einer Ausbesserung. Wenn man bedenkt, daß noch im März viel Eis und Schnee in Finnmarken liegt, so ist es klar, daß die Arbeiter mit den Ausbesserungen kaum fertig sind, wenn schon der erste Wal eingeschleppt wird.

Die Walfischfänger beachten im allgemeinen die zahntragenden Wale nicht, sondern befassen sich nur mit den

Bartenwalen und es ist eine Seltenheit, wenn man einen Grönlandswal erhalten kann; meistens muß man sich mit dem Finnwal (*Balaenoptera boops*) begnügen. Der sogenannte Blauwal, welcher nicht selten geschossen wird, liefert viel bessere Transorten als der Finnwal. Die Transausbeute beträgt bei einem Blauwal etwa 80 bis 90, bei einem Finnwal etwa 50 bis 60 Tonnen.

Der Betrieb der Walstationen ist auf einigen Stellen sehr primitiv, so daß nicht einmal das gesamte Rohmaterial verwertet wird. Es gibt Etablissements, die das Fleisch und die Knochen fortwerfen; selbst in den am besten geleiteten Fabriken könnte zweifelsohne die Ausbeute viel größer sein, wenn man die vorhandenen Materialien rationeller ausnützen würde. Allerdings wird das Fleisch, nachdem es von dem meisten Speck befreit ist, mit Dampf unter Druck ausgekocht, doch wird man einsehen, daß sich durch diesen Prozeß nicht alles Fett erhalten läßt, zumal das Fleisch mit Rücksicht auf die Konstruktion des Kochkessels nicht fein geschnitten werden kann. Durch Extraktion mit Benzin würde man zweifellos viel bessere Resultate erhalten. Das Fleisch wird nach dem Auskochen getrocknet und zu Guano verarbeitet, in dem man doch kein Fett haben will. Das frischeste Fleisch wird in gleicher Weise zu Kraftfuttermehl verarbeitet, doch wird hier, wenn auch ein hoher Fettgehalt mehr am Platze ist, das Fett nicht nach seinem Werte bezahlt.

Wenn ein Wal nach der Station gebracht ist, wird er mittels kräftiger Winden auf eine Herting aufgehißt, worauf mit der Zerstückelung begonnen wird. Die Transfiedereien erfordern ein geübtes Personal, da es nicht ganz einfach ist, den Speck so abzulösen, daß demselben Fleisch nicht anhängt. Die Herting ist nach der Mitte hin vertieft, damit das Fett, welches besonders bei starkem Sonnenschein in nicht unbedeutenden Mengen abfließt, nicht in das Meer abläuft. Der Speck wird mittels großer Messer in lange Streifen geschnitten, welche durch Winden unter die Hackmaschine gebracht werden. Diese zerkleinert sie in ganz kleine Stücke, welche durch ein Paternosterwerk in die Speck-

kessel befördert werden. In diesen, die mit Dampf geheizt sind, wird er mehrere Stunden hindurch gekocht, bis das meiste Fett abgeflossen ist. Der zuerst ausfließende Tran — Walöl Nr. 1 — ist von hellgelber Färbung und von schwach fischartigem Geruch. Nachdem man das erste Fett gewonnen hat, wird der Rückstand noch einmal mit Dampf ausgekocht. Hierdurch gewinnt man Walöl Nr. 2 mit jenen ähnlichen Eigenschaften wie Nr. 1, aber ein wenig dunkler. Beide Öle gehen unter der gewöhnlichen Bezeichnung „Specktran“. Der Specktran wird in große Behälter gebracht, um ihn zu klären und den Walfalg (Stearin) zu entfernen. Letzterer scheidet sich bei längerem Stehen aus und sinkt zu Boden. Blanke Handelsware soll keinen Talg mehr absondern. Der Walfalg wird zur Seifenfabrikation verwendet.

Das Walfleisch, welches größtenteils von dem Speck befreit ist, wird in Stücke gehauen oder in Maschinen geschnitten und in die Kochkessel gebracht. Die Stücke müssen ziemlich groß sein, damit der Dampf ungehindert passieren kann. Die Kochkessel sind horizontale, zylindrische, eiserne Gefäße, die mit einem dicht schließenden Mannloch versehen sind. Das Fleisch wird auf drei übereinander liegenden Siebböden aufgeschichtet und dann nach Schließung des Mannloches mit gespanntem Dampf 10 bis 12 Stunden lang erhitzt. Die Kessel sind mit zwei Ablaufröhren versehen, von welchen die eine im Boden, die andere etwa 10 Zentimeter über dem Boden einmündet. Die untere Röhre ist für das Leimwasser bestimmt, die obere für den Tran. Wenn das Fleisch etwas alt und verfault ist, bildet sich an der Oberfläche ein zäher Schaum, der durch Stehenlassen sich nicht entfernen läßt, — man nennt das, der Fleischtran ist „gegoren“. Um diesem Übelstand abzuhelpfen, wird der Tran 2 bis 3 Stunden lang mit Dampf gekocht. Nach dem Kochen wird das Fleisch aus dem Kessel genommen, sieht wohl schon jetzt sehr trocken aus, wird aber noch in Trockenöfen gebracht. Diese gewöhnlich 6 bis 8 Meter hohen Öfen sind aus Ziegelsteinen gemauert und innen mit Blechen versehen, abwechselnd aus der Ofenwand und aus einer mittleren Umdrehungsachse hervorragend. Die

Achse trägt viele schräg stehende Schaufeln, die das Fleisch von Etage zu Etage ganz langsam (eine Umdrehung in 5 Minuten) von oben nach unten bringen. Das eingeworfene Fleisch wird von Koks gasen, die oben in den Ofen eintreten und unten nach dem Schornstein abgesogen werden, getrocknet. Durch diese Behandlung wird ein schönes Kraftfuttermehl und Guano erhalten, doch geht das Trocknen sehr langsam. Mehr als 15 bis 20 Säcke zu 100 Kilogramm können in 24 Stunden kaum hergestellt werden. Nach dem Trocknen wird das Fleisch zur Mühle gebracht, wo es fein zermahlen wird; dann wird das Fleischmehl gefärbt und entweder als Kraftfuttermehl oder mit Knochenmehl gemischt als Guano in den Handel gebracht.

Die Walfknochen werden so weit als möglich zerquetscht und in große, vertikale, eiserne, mit luftdicht schließenden Mannlöchern versehene Kochkessel hineingestürzt. In diesen Kesseln werden die Knochen mit Dampf in ähnlicher Weise wie das Fleisch gekocht; es sind hier ebenfalls Ablaufröhren für Leimwasser und Tran vorhanden. Nach dem Kochen werden die Knochen im Desintegrator weiter zerquetscht, darauf auf Knochenmühlen gemahlen, gesiebt und mit Fleischmehl gemischt als Guano verkauft.

Der beim Kochen von Fleisch und Knochen ausfließende Tran, gewöhnlich Fleischtran genannt, ist mehr oder weniger dunkel gefärbt und wird nach dem Aussehen als Nr. 3 oder Nr. 4 bezeichnet. Der schlechteste Tran hat einen verhältnismäßig hohen Gehalt an freien Fettsäuren, die Säurezahl geht oft bis 140. Wenn man solchen Tran einer Destillation mit Dampf (überhitztem) unterwirft, so gehen die freien Fettsäuren mit den Wasserdämpfen über und der Tran, der vorher sehr dickflüssig war, wird dünnflüssiger und man kann auf diese Weise die Säurezahl leicht auf 40 herunterbringen. Das Destillat ist blendend weiß und gibt eine Seife, die sehr wenig nach Tran riecht. Der Tran Nr. 4 ist meistens sehr trübe, übelriechend und kann bis 3% unverseifbare Stoffe enthalten. Die Riechstoffe der Walöle sind gegen Reagentien beständig und es ist

bisher kaum gelungen, den üblen Geruch durch Oxydationsmittel zu entfernen. Die großen Mengen von freien Fettsäuren machen die Trane Nr. 3 und Nr. 4 zum Schmieren von Maschinen sehr ungeeignet. Die Trane werden hauptsächlich in den Gerbereien und zur Bereitung billiger Seifen verwendet.

Das beim Kochen von Fleisch und Knochen als Nebenprodukt erhaltene Leimwasser, welches eine Reihe von eiweiß- und leimgebenden Stoffen enthält, wird nicht verwendet, sondern ablaufen gelassen.

Ein Fehler aller Walfangstationen besteht darin, daß sie bei großem Fang zu klein werden. In guten Fangzeiten können sie nicht alles so schnell wie nötig verarbeiten und daher kommt es, daß sowohl Speck als Fleisch zu faulen beginnt und dann aus denselben Sekundatran und schlechtes Futtermehl erhalten werden. Das läßt sich aber nicht ändern, denn der Fang ist sehr verschieden; bald vergeht eine Woche ohne einen einzigen Wal, dann wieder werden 8 bis 10 Wale in einer Woche gefangen. Der Bruttoertrag von einem Wal beträgt etwa 3000 bis 4000 Mark, doch gehen einzelne bedeutend mehr.

Eine kleine Walart, die Bottlenose, wird von den Norwegern im Nordeisemeer sehr viel gefangen. Der Fang wird von großen, als Schoner getakelten Fahrzeugen, die mit Dampfmaschinen versehen sind, betrieben. Die Fangschiffe sind alle mit Kochkesseln versehen, um den Tran an Ort und Stelle auskochen zu können. Das in den Schiffen gekochte Öl, „Süßöl“, ist sehr hell von Farbe und von angenehmem aromatischen Geruch. Die Säurezahl dieses Öles beträgt etwa 0.5 bis 1, die Jodzahl etwa 80 bis 85. Die verhältnismäßig kleine Jodzahl hat ihre Ursache in dem hohen Gehalt an „Sperm“, hauptsächlich aus höheren Alkoholen der Fettreihe bestehend. Dieser „Sperm“ wird so weit als möglich aus den Ölen entfernt, doch findet man in der gewöhnlichen Handelsware noch viel von diesem Produkt; nur die Schottländer sollen den Sperm vollständig entfernen können. Wenn die Bottlenosenfänger sehr guten Fang haben, können sie natürlich nicht allen Speck aus-

kochen. Deshalb befinden sich im Schiffsraume mehrere große Behälter, um den überflüssigen Speck aufzunehmen. Die Zeit des Bottlenosefanges fällt mit derjenigen des Walfanges ziemlich zusammen, aber die Bottlenose wird immer auf offener See geschossen und die Jäger kommen den ganzen Sommer nicht ans Land. Die Bottlenose wird genau wie beim Walfang von Booten mit der Harpune erlegt, doch ist die Harpune viel kleiner. Die Arbeit ist viel gefährlicher als beim Walfang, da die Bottlenose ein sehr rasches und starkes Tier ist. Es kommt nicht selten vor, daß die Boote von einem solchen verwundeten Tiere umgeworfen werden.

Die Abspeckung wird an der Schiffsseite vorgenommen und der Körper wird, nachdem man den Speck abgeschnitten hat, fortgeworfen. Wenn die Jäger im Herbst nach Hause kommen, wird der Speck, der in den Kesseln verflüssigt ist, durch große Zentrifugalpumpen in die Kochkessel der Raffineriestablissemments gepumpt und dann wie bei Walöl mit Dampf gekocht. Das rohe Bottlenoseöl, wie es aus den Kochkesseln kommt, ist von roter Färbung und riecht sehr stark nach Fäkalien. Der Speck hat während der warmen Jahreszeit eine Gärung durchgemacht, wobei Scatol und Indol nebst chromogenen Eiweißstoffen gebildet wurden. Das rohe Öl wird nach dem Kochen in große flache eiserne Kessel gepumpt und dort dem Regen und der Sonne ausgesetzt. Hier verbleibt es 1 bis 2 Monate und wird so allmählich gebleicht, schließlich ist es ganz hell geworden, aber der Geruch bleibt schlecht und ist sehr schwer zu entfernen. Nach einer ganz neuen Methode ist es gelungen, das Bottlenoseöl ganz geruchlos zu machen (das warme Öl riecht wie Talg). Das gebleichte Bottlenoseöl hat gewöhnlich eine Säurezahl von etwa 2.5 bis 3 und eine Jodzahl von etwa 60. Auch hier ist zu bemerken, daß das Öl im allgemeinen Sperm enthält und es ist sehr schwierig, den Sperm so vollständig zu entfernen, daß das Öl bei Abkühlung keinen Bodensatz zeigt.

Einen Ausschmelzapparat zur Gewinnung von Fischtran ließ sich Frederik Victor Speltie in Amsterdam

(D. R. P. Z. 151.553) patentieren. Bei demselben werden die Fische der Einwirkung von Dampf, von hoher Spannung und entsprechend hoher Temperatur ausgesetzt, wodurch eine völlige Aufschließung des Rohmaterials erreicht wird. Außerdem wird durch die Anordnung eines Misch- und Rührwerkes, welches dem Dampf den Zutritt zu allen Teilen der Masse gestattet und ein Aufsteigen der Tranteile und deren Ansammlung oberhalb der Masse bewirkt, die Ausbeute erhöht.

Die Zeichnung Fig. 27 stellt den Apparat in Ansicht dar. Die Fische werden dem Kocher zweckmäßig in Gestalt eines gleichförmigen Breies zugeführt, in welchen sie vorher auf einer geeigneten Zerkleinerungsmaschine übergeführt werden. Dieser Brei wird in dem Ausschmelzapparat in bekannter Weise der unmittelbaren Einwirkung des hochgespannten Dampfes ausgesetzt und die Masse dabei durch

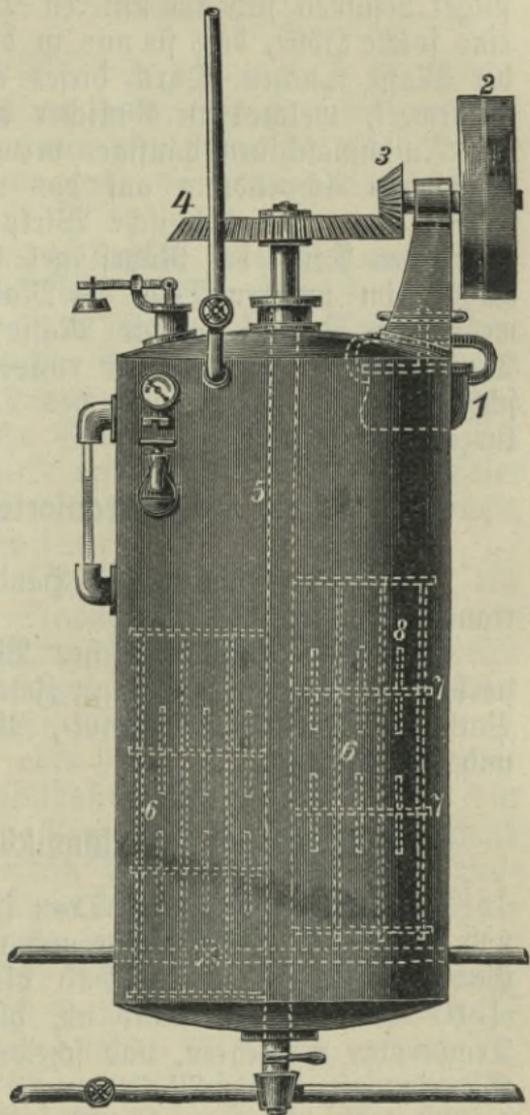


Fig. 27. Ausschmelzapparat für Fischtran. Die mittels der Regelräder 3, 4 und der Welle 5 in Umdrehung versetzte Rührwerk kräftig umgerührt. Die aus senkrechten Stangen 6 bestehenden Rührarme des Rühr-

werkes sind durch Querrarme 7 verbunden, die noch mit senkrecht stehenden Stiftnäsen 8 versehen sind. Die Rührflügel befinden sich am unteren Teil der Welle und haben eine solche Höhe, daß sie nur in die unteren schweren Teile der Masse tauchen. Durch dieses an und für sich bekannte Rührwerk, welches in ähnlicher Ausführung beispielsweise bei Maischmaschinen häufiger verwendet wird, wird in der besonderen Anwendung auf das vorliegende Material insofern eine neue technische Wirkung erzielt, als durch die senkrechten Teile der Rührflügel beständig neue senkrechte Kanäle im unteren Teile der Masse erzeugt werden, durch welche der Dampf in die Masse dringen kann und die Tranbestandteile nach oben entweichen, so daß die Aufschließung und Abscheidung des Trans in verhältnismäßig kurzer Zeit erfolgt.

Waltranorten.

Die hauptsächlich im Handel vorkommenden Waltrane sind:

Walfisch-, Grönländischer Walfisch-, Finnisch-, Reporkaf-, Korquwal-, Dögling-, Zwergwal-, Zwergkorquwal-, Pottwal-, Pottfisch-, Cachelot-, Meerschwein-, Braunfisch- und Delphintran.

Walfischtran, grönländischer Walfischtran.

Sorgfältig bereiteter Tran ist honiggelb, der Geruch und Geschmack ist fischartig und teerartig; sein spezifisches Gewicht ist bei 15° C. 0.925 bis 0.927, setzt schon bei +10° C. wenig Kristalle ab, die sich mit abnehmender Temperatur vermehren, und scheidet bei -2° C. fast alles Stearin mit wenig Walrat aus. 5 Volumen Tran lösen 1 Volumen Alkohol, 10 Volumen Alkohol 1 Volumen Tran, in der Kochhitze lösen 2 Volumen Alkohol 5 Volumen Tran, der mit Äther sich in jedem Verhältnisse mischt. Erhitzt man Tran längere Zeit bei 200° C., so färbt er sich unter Zersetzung schwarz; er ist zusammengesetzt aus:

76·85	Prozent	Kohlenstoff
11·80	"	Wasserstoff
11·35	"	Sauerstoff
<hr/>		
100·00	Prozent.	

Die Waltrane reagieren in frischem Zustande neutral, nach einiger Zeit schwach sauer und zeigen mit den Robbentränen gleiches Verhalten gegen Einwirkung verschiedener Reagentien.

Rauchende Salpetersäure bewirkt anfänglich eine bräunliche Färbung mit einem sehr geringen bläulichen Anflug, färbt dann braun und endlich schwarzbraun. Schwefelsäure von 1·65 bis 1·70 spezifischem Gewichte färbt braun, später schwarzbraun, bei Robbentränen blutartig. Salpetersäure und Schwefelsäure, gleiche Volumen mit dem gleichen Volumen Tran gemischt, färbt erst gelb, dann rötlich, später schmutzigbraun; Natronlauge färbt alle Trane rotbraun, ebenso sirupdicke Phosphorsäure.

Die verschiedenen Waltrane oder Walöle, welche alle nahe dem Gefrierpunkte Stearin neben wenig Walrat ausscheiden, werden zur Gewinnung verschiedener Handelsorten noch verarbeitet und kommen diese namentlich von Norwegen aus in den Handel. So werden die reinen Trane, also hell, bräunlich-gelb oder braun, je nach der Art der Darstellung als „ungepreßte Waltrane“ nach den Farbennuancen gehandelt. Preßt man die Trane unterhalb des Gefrierpunktes, so erhält man zwei verschiedene Produkte „Walfett“ oder „Trantalg“ und „gepreßte Walöle“, die kein Stearin mehr enthalten.

Zinnfischtran, Kaporaktran, Korquwaltran. Die Farbe des Tranes ist farblos bis braun, sein spezifisches Gewicht bei 15° C. = 0·915 bis 0·920, je nach der Sorte; er scheidet schon bei + 8° C. ein wenig Stearin ab und verdickt sich bei 3° C. vollständig; die dunklen Sorten haben einen eigenartigen, höchst widerlichen Geruch. Mit Ather ist der Tran in jedem Verhältnisse mischbar; die dunkle Sorte zeigt die auffallende Eigentümlichkeit, sich mit Alkohol fast zu gleichen Teilen zu einer klaren Lösung zu

mischen; dieselbe scheidet sich aber sehr bald in Tran und eine alkoholische Tranlösung, so daß 10 Volumen Alkohol 4 Volumen Tran lösen. Mischt man dieselbe Flüssigkeit nochmals, so bleibt diese trüb und trennt sich in die ursprünglich angewendeten Volumen Tran und Alkohol, welcher letztere wenig Tran und Stearin enthält. In kochendem Alkohol lösen sich nahezu 4 Teile. Fynnischtran besteht aus

77·05	Prozent	Kohlenstoff
12·05	"	Wasserstoff
10·90	"	Sauerstoff
100·00 Prozent.		

Döglingtran, Zwergwaltran, Zwergrorquwaltran. Das Produkt ist farblos bis braun, von wenig widerlichem Geruche, dünnflüssig, bei 15° C. von 0·905 spezifischem Gewichte, nimmt aus der Luft Sauerstoff auf und wird dadurch dickflüssiger und spezifisch schwerer. Der Gehalt an festen Fettsäuren ist ziemlich gering, denn er bleibt noch unter +5° C. dünnflüssig und trübt sich nur; wenig unter —2° C. bildet er einen Brei. Er löst sich in 25 Teilen kaltem und 2½ Teilen kochendem Alkohol; beim Erkalten scheidet er sich zum größten Teile wieder ab.

Behandelt man den Tran mit salpetriger Säure, so zeigt er Neigung zum Erstarren. Der Döglingtran enthält nur nahezu halb so viel Sauerstoff als andere Trane. Er besteht aus

79·87	Prozent	Kohlenstoff
13·36	"	Wasserstoff
6·77	"	Sauerstoff

100·00 Prozent und enthält neben Physetöl-säure zc. auch Walrat (1 Prozent). Die von Scharlin gefundene Döglingssäure $C_{19}H_{25}\overset{O}{\underset{H}{}}$ } O ist ein Gemisch von Physetöl-säure mit einer verwandten Säure, die sich auch schon aus der Formel mit ungeraden Kohlenstoffatomen ergibt.

Bottwaltran, Bottfischtran, Cachelottran. Der Tran — ein großer Fisch liefert 70 bis 90 Tonnen Tran und 50 Zentner Walrat — ist hellgelb bis wenig bräunlich-

gelb, klar, von deutlichem Fischgeruch, ziemlich dünnflüssig, besitzt bei 15° C. ein spezifisches Gewicht von 0.920, beginnt bei $+6^{\circ}$ C. Kristalle von Walrat, bei 8° C. Stearin abzuscheiden. 2 Volumen Tran sind in 10 Volumen Alkohol von gewöhnlicher Temperatur, 7 Volumen in 10 Volumen kochendem Alkohol löslich. Mit Äther ist die Sorte in jedem Verhältnisse mischbar und erstarrt ein wenig bei der Glaidinprobe, somit unterscheidet sie sich auf diese Weise von anderen Tranarten.

Einen Bestandteil des Walratfettes bildet das Spermazetöl (flüssiger Walrat, Walratöl oder Walöl). Im Darmkanal des Hottfisches und der Harnblase befindet sich auch das als Parfüm geschätzte Ambraseff, Ambre gris, Ambergris.

Meerschweintran, Braunfischtran ist blaßgelb, braungelb bis braun, hat einen sardellenartigen Geruch, verliert denselben aber an der Luft und nimmt eine dunklere Färbung an. Gegen Lackmuspapier ist der frische Tran indifferent, nimmt aber aus der Luft Sauerstoff auf und reagiert dann sauer. Sein spezifisches Gewicht ist bei 15° C. = 0.9220; der Erstarrungspunkt ist bei -16° C. Es lösen sich in kaltem Alkohol 1.2 Prozent, in kochendem Alkohol 20 Prozent davon auf; er besteht aus den Glyzeriden der Phytetölsäure, Ölsäure, Stearinsäure, Palmitinsäure und Baldriansäure.

Weißwal- und Tümmlertrane sind von geringerer Bedeutung.

Seeinhorn- oder Narwaltran ist sehr hellgelb, fast weiß.

Delfintran, Grindtran, ist blaßgelb und hat einen starken fischartigen Geruch; spezifisches Gewicht bei 15° C. = 0.918, bei 20° C. = 0.9175. 100 Teile kochender Alkohol von 8.812 spezifischem Gewichte lösen 60 Teile Tran. Setzt man den Tran einer niederen Temperatur aus, so scheidet er von $+5^{\circ}$ C. bis -3° C. Walrat aus. Der von Walrat befreite Tran wird von kochendem Alkohol im gleichen Verhältnisse gelöst und zeigt die Lösung schwachsaure Reaktion, welche auf Zusatz von Wasser verschwindet.

Robbentrane.

Die als Robbentrane bezeichneten Transorten werden aus dem Speck der Flossenfügetiere, Walrosse, Robben (Seehunde) oder Seekalb (Seekuh, Meerjungfrau, Meerkalb) in den nördlichsten und südlichsten Polargewässern gewonnen.

Für die Gewinnung spielen diese über alle Meere der Erde verbreiteten Tiere eine sehr bedeutende Rolle und sie kommen auch in Binnenseen Asiens vor, sei es, daß sie die aus diesen nach dem Meere gehenden Flüssen aufwärts gewandert oder bei Unterbrechung der Wasserverbindung zurückgeblieben sind. Die nordischen Meere beherbergen die meisten, die südlichen Eismeere die auffallendsten Arten; sie halten sich am liebsten an den nahen Küsten auf, ziehen aber auch zeitweilig die Flüsse aufwärts. Das Meer ist ihr eigentlicher Wohnsitz und am Lande halten sie sich nur unter besonderen Umständen, während der Begattungszeit und eben zur Welt gekommen auf.

Während sie sich im Wasser leicht und schnell bewegen, vermögen sie mit ihren verkümmerten Gliedmaßen, deren Zehen durch Schwimmhäute miteinander verbunden sind, sich nur schwierig vom Strande aus an den Klippen oder an dem schwimmenden Eis emporzuarbeiten, sonnen sich dort in Ruhe, verschwinden aber bei herannahender Gefahr wieder im Wasser. Alle robbenartigen Tiere sind gesellig, einzeln sind sie fast nie zu sehen und je einsamer die Örtlichkeit, um so zahlreichere Herden oder Familien finden sich zusammen; jede Robbengesellschaft ist eine Familie, das Männchen lebt mit mehreren Weibchen und 6 bis 12 Monate nach der Paarung bringt das Weibchen ein oder zwei Junge zur Welt. Die Robben sind als Nachttiere anzusehen, am Tage befinden sie sich schlafend oder sich an der Sonne wärmend auf dem Lande; ihre Nahrung besteht aus tierischen Stoffen aller Art, zumeist Fischen, Schal- und Krustentieren, doch sollen sie auch Seevögeln und selbst anderen Stammesgenossen mitunter gefährlich werden.

Am verbreitetsten unter allen Robbenarten sind die Seehunde und sie sind auch für die nordischen Völker-

schaften die wichtigsten aller Tiere. Sie werden in allen Meeren auf das eifrigste verfolgt und teils gefangen, teils von Booten aus geschossen; die letztere Jagdart findet aber auf hoher See keine Anwendung, sondern nur auf Klippen, weil der getötete Seehund in der Tiefe des Meeres verschwindet. Neben dem gemeinen Seehund kommt noch der graue Seehund (*Halichoerus grypus*), die Ringelrobbe (*Phoca foetida*), selten der Seemönch oder die Mönchsrobbe (*Stenorhynchus albiventer*), vorzugsweise im Mittelmeer heimisch und die Klappmütze (*Clystophora cristata*), die dem hohen Norden angehört, vor. Der ausgewachsene Seehund (Seal der Engländer, Seefalb der Franzosen) mißt in der Länge von der Schnauze bis zur Schwanzspitze zwischen 1·6 und 1·9 Meter; die Weibchen sind auffallend größer als die Männchen. Der Kopf des Tieres mit großem dunklen und klug blickenden Auge ist eiförmig, die Schnauze kurz, das Ohr nur durch eine kleine dreieckige Erhöhung bemerkbar; die sehr bewegliche Oberlippe ist dick, mit steifen Borsten besetzt, der Hals kurz und dick und der Körper verjüngt sich von der Schulter bis zum Schwanz gleichmäßig. Das Fell ist gelblich-grau, aus steifen und glänzenden Grannenhaaren bestehend und seine eigentümliche Zeichnung wird durch unregelmäßige, über die ganze obere Körperseite verteilte bräunliche bis schwarze Flecke gebildet. Seine Verbreitung erstreckt sich über alle nördlichen Teile des Atlantischen Ozeans, das Eismeer eingeschlossen; er findet sich vom Mittelmeer an, welches er durch die Straße von Gibraltar gewinnt, an allen atlantischen Küsten Europas, in der Ostsee, im Bottnischen und Finnischen Meerbusen, im Sund und im Großen und Kleinen Belt; auch trifft man ihn im Weißen Meere, nach einzelnen Angaben sogar an der nordibirischen Küste und von der Beringstraße bis nach Kalifornien; an den beiden grönländischen Küsten, auf Spitzbergen, in der Davidsstraße, Baffin- und Hudsonbai ist er beobachtet worden und er wandert längs der nordamerikanischen Ostküste oft ziemlich weit nach Süden hinab, so daß er nicht selten den Meerbusen von Mexiko, in einzelnen Fällen sogar die Nordküste Südamerikas besucht. Im Inneren

des Landes wird er oft angetroffen, denn er steigt aus den Mündungen der Flüsse sehr weit in diesen hinauf.

Die Sattelrobbe, bei den Dänen und Norwegern Schwarzseite genannt (*Phoca groenlandica*), kommt in den höchsten Breitegraden des Nordens vor, reicht aber vielleicht durch die Beringstraße bis in den nördlichen Teil des Stillen Ozeans hinüber. Vereinzelt ist sie wiederholt an den Küstenstrecken Norwegens und Lapplands, selbst an solchen Deutschlands und Großbritanniens gesehen worden. Sie hat einen längeren schmälern Kopf, flachere Stirn, gestrecktere Schnauze als der Seehund und auch der Bau der Hand ist etwas anders. Die vorherrschende Färbung bei alten Männchen ist ein bald helleres, bald dunkleres lohfarbenes Grau, während Brust und Bauch abgeschossen rostig silbergraue Färbung aufweisen. Vordergesicht, Stirne, Wangen und Schnauze sind dunkel schokolade- bis schwarzbraun gefärbt und auf dem Rücken heben sich mehr oder weniger scharfe dunklere Zeichnungen ab. Bei einzelnen Stücken ist der Sattel bandartig schmal, bei anderen bemerkbar verbreitert. Die Weibchen sind kleiner und erheblich anders gefärbt; die jungen Sattelrobben sind weiß und verfärben sich erst innerhalb einiger Jahre.

Die Klappmütze (*Cystophora cristata*), eine der größten Eismeerrobben, scheint ein nur wenig ausgedehntes Gebiet im Norden zu bewohnen und in größeren Herden nicht vorzukommen. Sie ist nach Fabricius am häufigsten in der Nähe von Grönland und Neufundland, selten an der Westküste Islands, im Süden wohl nur ausnahmsweise. Das charakteristische Kennzeichen dieser Robbe ist bei dem Männchen eine Hautblase, die sich von der Nase an über die ganze Schnauzendecke und den größten Teil des Oberkopfes erstreckt; sie läßt sich nach dem Willen des Tieres mit Luft füllen oder entleeren und stellt mit Luft gefüllt einen Sack von 25 Zentimeter Länge und 20 Zentimeter Breite dar, der wie eine über den Vorderkopf gezogene Kappe erscheint. Entleert scheint sie die Nase in zwei Teile zu teilen. Auf dem anderen Robbenarten ähnlichen Körper sitzt ein großer Kopf mit dicker und stumpfer Schnauze.

Das Fell, welches bei alten und jungen Tieren nach Geschlecht gleich ist, ist auf der oberen Seite in der Regel dunkel nußbraun oder schwarz, mit größeren oder kleineren noch dunkleren Flecken, an der Unterseite dunkelgrau oder rostig silberfarben, ohne Flecken und besteht aus langen Grannen- und dicken Wollhaaren. Die Länge ausgewachsener männlicher Klappmützen beträgt 2·3 bis 2·5 Meter, während die Weibchen kleiner sind.

In ihrer Lebensweise an Seebären und Seehunde erinnernd, findet sich die Elefantenrobbe, Seeelefant, auch Meerwolf genannt (*Macrorhinus leoninus*), der sehr nachgestellt wird und die wohl bald zu den ausgestorbenen Tieren gehört in den südlichen Teilen der Weltmeere, jetzt noch etwa vom 50.^o südl. Br. an bis vielleicht über den südlichen Polarkreis hinaus, während sie früher an der Südspitze Amerikas und den vorliegenden Inseln, an der Robinsoninsel, Juan Fernandez und an den südlichen chilenischen Küsten, ebenso auf Neuseeland, Tasmania und vielen anderen in diesen Breiten liegenden Inseln vorkam, jetzt aber nahezu gänzlich ausgerottet ist. Diese Robbenart ist die größte überhaupt vorkommende und erreichen männliche Tiere 5 Meter, aber auch 6·7 Meter, während die Weibchen nicht allein nur die Hälfte dieser Länge erreichen, sondern auch hinsichtlich des Gewichtes weit hinter den Männchen (nicht einmal ein Drittel) zurückbleiben, die bis zu 3000 Kilogramm wiegen. Ihre Nahrung besteht hauptsächlich in Fischen und Kopffüßern, sie verschlingen aber auch Tang und selbst Steine. Der Kopf des Tieres ist groß, breit, etwas vorgestreckt, die Schnauze mäßig lang, ziemlich breit, nach vorne etwas schmaler und fast geradezu abgestutzt und endet beim Männchen in einen beim Mundwinkel beginnenden, 40 Zentimeter langen, in der Erregung noch um das Doppelte vorstreckbaren Rüssel. Die Oberlippe ist mit starken langen, dunkelgefärbten Schnurrborsten versehen, das Auge ist verhältnismäßig groß, vorstehend und rund; ein nicht umsäumtes Loch kennzeichnet den Sitz des Gehöres. Das Fell ist nach Alter, Geschlecht und Jahreszeit verschieden, im allgemeinen lichtbraun, unmittelbar nach der Härung aber vorherrschend bläulich-grau.

Die Elefantenrobbe ist eines jener Tiere, welchen seit etwa einem Jahrhundert mit allen erdenklichen Mitteln nachgestellt wird und bei der man nicht mehr von Jagd, sondern nur von einer auf den momentanen Gewinn hinzzielenden Schlächtereier sprechen kann. Zu hunderten werden diese und andere Robbenarten hingeschlachtet, von den großen Herden, welche früher einzelne Inseln fast bedeckten, ist nichts mehr zu sehen, denn ihre Produkte Fett und Tran, Haut und Zähne, bringen Geld. Ungezählte Werte gehen aber mit dem Körper, der auf Leim und Dünger zu verarbeiten wäre, verloren.

Der Robbensschlag erfolgt mit schweren Keulen, mit etwa 5 Meter langen Lanzen mit starken scharfen Spitzen und auch eine schwere Hinterladebüchse darf nicht fehlen. Die Jäger suchen zwischen die am Land befindliche Herde der Robben und das Wasser zu gelangen, machen hierbei einen schrecklichen Lärm und schreiten so auf die Herde zu, die sich weiter, in ihrer Schwerfälligkeit natürlich sehr langsam bewegen. Ein sich zur Wehre setzendes oder gegen das Wasser zu fliehendes Männchen wird erschossen, mit der Lanze ins Maul gestoßen, und wenn es sich aufrichtet, mit den Keulen von zwei Männern getötet. Die anderen Tiere verfallen in Schreck und Angst, verlieren die Besinnung, klettern und rollen übereinander weg und fallen mit wenigen Ausnahmen unter den Keulenschlägen, Lanzenstößen und Kugeln der Jäger.

Der Robbenfamilie gehört auch das Walroß, Morje, Seahorse der englischen und Rosmar der norwegischen Robbenjäger, bei den Lappen *Masik* genannt (*Trichechus rosmarus*) an, welches seine Existenzbedingung dormalen nur noch dort findet, wo der Allesvertilger Mensch nicht unter allen Umständen hinzugelangen vermag. Walrosse kommen in den rings um den Nordpol gelegenen Gewässern jetzt noch vor, finden sich aber nicht überall; während des ganzen Jahres ist es in den nördlichen Teilen Ost- und Westgrönlands, in der Baffinbai, in den mit dieser in Verbindung stehenden Straßen, Sunden und Buchten bis zur Beringstraße zu finden, auch um Nowaja Semlja, Spitz-

bergen und längs der ganzen Nordküste Sibiriens ist es noch heimisch. Auch jetzt kann man trotz der Ausrottung in dem Verbreitungsgebiete noch hunderte der Tiere unter günstigen Umständen an einer Stelle finden, während früher auf hoch über dem Wasser herausragenden Treibeismassen, die durch das Gewicht der Tiere bis zum Wasserspiegel heruntergedrückt worden, noch Herden mit tausenden von Walrossen anzutreffen waren.

Das ausgewachsene Walroß wird 4.25 bis 5 Meter lang, besitzt einen Umfang von 2.5, unter Umständen 4 Meter und sein Gewicht wird bis zu 1000 Kilogramm angenommen. Der Körper des Tieres ist in der Mitte am dicksten, verläuft jedoch nach dem Schwanzende nicht so spitzig, wie bei anderen Robben. Der Schwanz stellt sich als unbedeutender Hautlappen dar, die Gliedmaßen, an denen Ellenbogen- und Kniegelenk erkennbar sind, treten nach außen und unten hervor, die Füße sind fünfzehig und mit stumpfen Krallen ausgestattet. Der Kopf ist im Verhältnis zur Mächtigkeit des Körpers klein, rund und durch zwei kugelig aufgetriebene Zahnhöhlen am Oberkiefer unförmig verdickt; die Schnauze ist sehr kurz, breit und stumpf, die Oberlippe fleischig, nach den Seiten bogig, die untere Lippe dagegen wulstig. Die Borsten der Schnauze stehen in Querreihen, sind rund, hornig, bis zu 10 Zentimeter lang und federkiel dick. Halbmondförmige Nasenlöcher, kleine glänzende, weit zurückliegende, durch Lider geschützte Augen, weit hinten am Kopf liegende Ohren ohne Muschel und endlich das Gebiß mit zwei aus demselben hervorragenden, 80 bis 90 Zentimeter langen Zähnen vervollständigen die Charakteristik des Walrosses. Die Haut ist fast gänzlich unbehaart, dick, nicht allein faltig, sondern gewissermaßen knorrig, die Färbung leder- bis hautbraun.

Unter den Ohrenrobben, welche sich durch die nur kleine, aber gut entwickelte Ohrmuschel von den vorgenannten Gattungen unterscheiden, sind gewissermaßen als einzige Vertreter der Seelöwe (*Otaria stelleri*) und der Seebär oder die Bärenrobbe (*Otario ursina*) zu nennen. Sie gehören vorwiegend dem Stillen oder Großen Ozean an, finden

sich an der Küste der Beringstraße wie auf dem Festlande um den Südpol und den naheliegenden Inseln, in der gemäßigten Zone wie auch in den Tropen; sie sind entweder in bestimmten Gebieten ansässig oder ziehen umher. Der Seebär speziell bewohnt ein sehr ausgebreitetes Gebiet und ist ebensowohl an den Küsten Patagoniens und Südwestafrikas, auf Neusüdschottland und Südgeorgien, wie auf der St. Paulsinsel im Indischen Ozean und auf den Prybilowinseln im Beringmeer zu finden. Der Seebär ist kleiner als der Seelöwe, mißt 2 bis 2.5 Meter Länge, während die Weibchen kaum halb so lang werden. Das Fell ist dunkelbraun, bei einzelnen Exemplaren in Braunschwarz übergehend, am Kopf, Hals und dem Vorderleibe gesprenkelt, die Unterseite und Innenseite der Glieder dagegen heller, sehr dicht und besteht aus nicht sehr steifen Grannen- und besonders weichen, zarten seidigen Wollhaaren. Der Seelöwe dagegen wird bis zu 4 Meter lang, bei etwa 3 Meter Umfang, während das Weibchen desselben kaum 3 Meter lang und nicht über 200 Kilogramm schwer wird. Der Kopf des Tieres ist gestreckt, die Färbung des Felles ist vielfacher Abwechslung unterworfen und trifft man schwarze, gesprenkelte, rötlich-braune, düstergraue und hellgraue Exemplare oft auf einer und derselben Stelle. Alte Weibchen sind gewöhnlich lichtbraun, die Jungen schieferfarbig oder grauschwarz. Sein Vorkommen ist hauptsächlich in dem nördlichen Teile des Stillen Ozeans etwa bis zu den Galapagos- oder Schildkröteninseln.

Die Hauptmerkmale der drei Familien der Robben bestehen in der Verschiedenheit der Beweglichkeit; die Seehunde besitzen keine Ohrmuscheln und sind unfähig mit den Hinterfüßen zu gehen; die Walrosse haben allerdings auch keine Ohren, können aber die Hinterbeine nach vorne unter den Körper setzen, während die Ohrenrobben deutliche Ohrmuscheln haben und auf den Hinterbeinen zu schreiten vermögen.

Sirenen.

Die Sirenen oder Seekühe sind als eine Gattung der Huftiere angesehen worden, die sich dem Leben im Wasser

angepaßt haben und an dem kleinen, deutlich vom Rumpf abgesetzten Kopf mit dickwulstiger Schnauze, borstigen Lippen und an der Schnauzenspitze mündenden Nasenlöchern kenntlich sind. Der Körper ist plump, eigentümlich gegliedert, spärlich mit kurzen, borstenartigen Haaren bedeckt, nur zwei (die vorderen) Gliedmaßen sind noch vorhanden, aber schon zu echten Flossenbeinen geworden. Die Zehen, an denen noch Spuren von Nägeln sich befinden, sind von der Körperhaut umhüllt, der Schwanz endet in eine Finne. Die Sirenen kommen an seichten Ufern und Meerbusen heißer Länder, Flußmündungen und in den Strömen selbst, besonders in den Untiefen vor und scheinen in gemäßigter Zone nur ausnahmsweise zu leben. Sie wandern oft weite Strecken, auch durch die Flüsse ins Innere des Landes und in Seen, besitzen aber nicht die Gewandtheit anderer Seesäugetiere und können sich auf dem Land nur kurze Strecken mit der größten Anstrengung bewegen. Ihre Nahrung bilden Seepflanzen, Tange und Gräser, welche in Untiefen oder hart am Ufer wachsen, wie auch verschiedene Süßwasserpflanzen; sie sind die einzigen Pflanzenfresser unter den Meeressäugtieren.

Schon vor 50 Jahren ist nach Nordenstjöld ein charakteristischer Vertreter dieser Tiergattung, die Seejungfer oder Seemaid, Dujong (Meerkuh) durch die sinnlose Abschachtung ausgerottet werden, so daß heute nur noch der Lamantin oder Dachsenfisch (bei den Portugiesen) und der amerikanische Lamantin am Amazonasstrom und Orinoko vorkommen. Der Lamantin bewohnt die Ostküste Floridas, die Küsten der großen und kleinen Antillen, den Magdalenenstrom und die Ostküste Südamerikas und ihre Flüsse bis südlich zum Kap Nord, vor allem aber Surinam. Fleisch, Speck, Haut und Zähne der Tiere werden verwendet.

Gewinnung der Robbentrane.

Behufs Gewinnung der Trane werden die getöteten Tiere ans Land geschafft, die Felle abgezogen und einer besonderen Behandlung unterworfen. Dann wird der Speck,

der sich zwischen den äußeren Hautdecken und dem eigentlichen Fleisch in einer mehr oder weniger dicken Lage befindet, sorgfältig und so rein als möglich abgeschnitten und auf diese Weise ganze Speckseiten erhalten, die man in große, 8 bis 10 Meter lange und 8 Meter breite Behälter bringt, deren Boden aus starken Bohlen, deren Seitenwände aus dicht nebeneinander stehenden, hölzernen Stöcken bestehen, durch deren Zwischenräume der Tran abfließen kann. Unter diesen Behältern befindet sich ein etwas größeres, hölzernes, gut gedichtetes Reservoir von nur 1 Meter Höhe, welches zur Aufnahme des Tranes dient. Auf den Boden dieses Reservoirs wird Wasser gebracht, damit bei allenfalligem Undichtwerden des Reservoirs man es sofort bemerkt, ohne einen Verlust zu erleiden, aber auch um den Tran von anhängendem Blut zu reinigen. Wenn nun der Behälter bis zu einer gewissen Höhe mit Speckseiten angefüllt ist, wird der Tran durch den Druck der darüberliegenden Massen, beziehungsweise durch die Schwere zum Ausfließen gebracht und läuft in die Reservoirs unter den Behältern. Das Ausfließen des Tranes dauert 1 bis 3 Monate, doch nimmt man eine Scheidung des Produktes vor, indem man in gewissen Zeiträumen den ausgeflossenen Tran sammelt und in besondere Behälter bringt. Der in den ersten Tagen ausfließende Tran ist hellfarbig, geruchlos und bildet die beste Sorte oder den „blassen Tran“, der ungefähr 10 Prozent der sich auf 60 bis 70 Prozent belaufenden Gesamtmenge beträgt. In dem Maße, als nun mit der Länge des Liegens die Fäulnis vorschreitet, also das Zellgewebe zerstört wird, fließt der Tran dann später rötlich-gelb ab; durch die sich selbst entwickelnde und immer mehr zunehmende Wärme wird der Tran immer dunkler, bis zuletzt dunkelbrauner Tran abfließt, der durch die Fäulnisprodukte den unangenehmen und widerlichen Geruch und Geschmack annimmt.

Wenn nach längerer Zeit das freiwillige Ausfließen des Tranes aufgehört hat, schaufelt man die ganze übelriechende Masse um, bringt sie auf kleinen Haufen und sammelt den noch auslaufenden Tran als geringwertiges

Produkt. Der nun noch verbleibende Rückstand wird in großen, eisernen Kesseln mit Wasser ausgekocht, gleichzeitig bringt man aber in den Kessel auch alle Fleischteile, welche nicht soviel Tran enthalten, daß derselbe freiwillig ausfließt; beim Kochen steigt der Tran an die Oberfläche und wird abgeschöpft, während der Rückstand getrocknet einen guten Dünger liefert.

Robbentranarten.

Die hauptsächlichsten Qualitäten der Robbentrane sind: Walroß-, Robben-, Seehund-, Archangelrobben-, Meerkalb-, Grönländischer Robben-, Dreikronen-, Neufundländischer Robben-, Südseerobben-, Kaspiischer Robbentran.

a) Walroßtran, b) Robbentran, Seehundtran. Im Handel kommt der Tran in einer helleren, wenig gefärbten und dunkleren Sorte vor; er ist dünnflüssiger als andere Robbentrane, zeigt ein spezifisches Gewicht von 0.915 und scheidet erst bei -2°C . Stearin ab. 100 Volumen kalten Alkohols lösen 1 Volumen Tran; heißer Alkohol 10 bis 12 Volumen; 10 Volumen Tran lösen $1\frac{1}{2}$ Volumen Alkohol. Der frische Tran zeigt keine saure Reaktion.

c) Archangelrobbertran, Meerkalbtran. Die Farbe des Tranes ist hellgelb bis braun, sein spezifisches Gewicht bei 15°C . 0.9155 bis 0.9165; die verschiedenen Sorten zeigen spezifische Gewichte:

Heller Archangeltran bei 15°C .	0.9165
Brauner " "	25°C . 0.9190
Meerkalbtran " "	15°C . 0.9155.

Das Produkt reagiert schwach sauer und scheidet unter $+3^{\circ}\text{C}$. Stearin ab; 100 Volumen kalten Alkohols lösen $\frac{1}{2}$ Volumen, 100 Volumen heißen Alkohols 8 bis 9 Volumen Tran und 10 Volumen Tran $1\frac{1}{2}$ Volumen Alkohol.

d) Grönländischer Robbentran. Die im Handel vorkommenden Sorten zeigen folgende spezifische Gewichte:

g) Kaspiſcher Robbentran. Alle Walroß- und Robbentrane haben einen unangenehmen Geruch, der bei den braunen Sorten, weil von Fäulnisprodukten herrührend, am unerträglichſten iſt. In denſelben iſt ein tieriſcher Leim, aber keine Eiweißſtoffe enthalten; erſterer läßt ſich durch Behandeln mit Gerbſtoff und mit Metallſalzen ausfällen. Ihr ſpezifisches Gewicht beträgt 0·915 bis 0·930 bei 15° C.; ſie ſind in Alkohol wenig löslich und benötigen faſt gleiches Volumen Äther zur Löſung. Schon unter +5° ſcheiden einige Stearin ab, andere erſtarren erſt unter 0° C, bei 2 bis 3° C. zu einer feſten Maſſe. Sie reagieren ganz friſch nur ſehr wenig ſauer, doch nimmt der Säuregehalt mit dem Alter zu. Hauptſächlich enthalten ſie Glyzeride der Phyſetölſäure, Palmitinſäure und wenig Ölfäure neben geringen Mengen Butterſäure, Baldrianſäure uſw. Hellbrauner Grönländer Tran beſteht aus:

77·10	Prozent	Kohlenſtoff
13·15	"	Wasserſtoff
9·40	"	Sauerſtoff
100·00 Prozent.		

Rauchende Salpeterſäure ruft bei allen Robbentrane eine rotbraune Färbung hervor. Schwefelſäure von 1·65 bis 1·70 ſpezifischem Gewichte bringt anfänglich eine ockergelbliche, dann rötlich-braune und endlich braunrote (blutartige) Farbe hervor. Salpeterſäure und Schwefelſäure, gleiche Volumen gemiſcht, färben anfänglich rötlich, dann braun und endlich dunkelbraun.

Die Prüfungen auf Verfäliſchungen mit anderen Ölen beziehen ſich auf andere Trane und Harzöle, welche einerſeits an der größeren Löslichkeit in Alkohol, anderſeits an der nicht vollkommenen Verſeifbarkeit zu erkennen ſind.

Abfalltrane.

Als Material für die Herſtellung der Abfalltrane dienen kleinere Fiſche, wie Heringe, Sprotten, Sardinen, Sardellen, Pilcharden, Menhaden uſw., beziehentlich Abfälle

derselben, sowie auch solche von der Konservierung anderer größerer Fische. Die Köpfe, Kehlen und Eingeweide der erstgenannten Fische, sowie auch ganze Fische dieser Gattungen, wenn sie im Überschuß gefangen und nicht als Nahrungsmittel verwendet werden können, auch vielleicht schon in Fäulnis übergegangen sind, werden in großen eisernen Kesseln mit Wasser gekocht, der sich an der Oberfläche ansammelnde Tran abgeschöpft, zur Klärung in große Bottiche gebracht und nach dem Klären zum Versand abgefüllt. Der Rückstand findet zur Bereitung von Fischguano Verwendung. Als sehr vorteilhaft hat sich das Auskochen der Fische mit Schwefelsäure oder Salzsäure erwiesen. Nach einem anderen Verfahren werden die Fische mit 5 Prozent ihres Gewichtes einer Lösung von Eisenchlorid oder Ferrisulfat (45° Bé.) besprengt, wodurch sie sich 4 bis 5 Tage unverändert halten; sie werden dann zu einem Brei zerstampft und abgepreßt, wobei eine große Menge Wasser mit Öl ausgebracht wird. Der rückbleibende Preßkuchen trocknet leicht, wird zerreiblich und pulverisierbar und kann zwischen heißen Metallplatten nochmals ausgepreßt oder mit flüchtigen Lösungsmitteln extrahiert werden, wodurch sich noch weitere Mengen Tran gewinnen lassen. Auch mittels Zentrifugierens kann Tran aus diesen Fischen und aus Fischabfällen gewonnen werden.

Die verschiedenen Abfalltrane sind die folgenden:

1. Heringstran, schwedischer Fischtran, russischer Fischtran, Astrachanheringstran.
2. Sprottenträn.
3. Sardinenträn, italienischer Fischtran, Mittelmeertran.
4. Pilchardtran, spanischer Fischtran.
5. Sardellenträn.
6. Menhadenträn.
7. Lachsran.
8. Sain. Unter diesem Namen versteht man an der spanischen Küste hergestellten Tran; derselbe ist ein Gemisch aus Tran von gesalzenen Sardellen und aus den Köpfen ausgepreßtem Öl, welches dann raffiniert wird; im Jahre 1902 wurden 300.000 Kilogramm exportiert und soll

dieser Tran hauptsächlich zum Verschneiden von Leinöl dienen.

9. Japantran, japanisches Fischöl.

Dieses Produkt kommt sowohl von der Jesso genannten und anderen Inseln, als auch hauptsächlich von der Halbinsel Awa, welche gegenüber Yokohama liegt. Zur Gewinnung des Oles dienen Heringe und Sardinen, die nicht frisch verkauft, oder wegen Mangel an Salz nicht eingepökelt werden können, und allerhand Fischabfall. Der Fisch wird klein geschnitten und ausgekocht; das auf der Oberfläche schwimmende Öl wird abgeschöpft. Hiernach wird der Fisch noch ausgepresst. Während der Zeit des Fischfanges mangelt es oft an Arbeitskräften, so daß die Fische verfaulen und das aus ihnen gewonnene Öl dann schlecht riecht und eine dunkle Farbe besitzt. Das Öl kommt in zylindrischen Kanistern nach Tokio und Yokohama. Das Innere der Kanister, welche ungefähr $16\frac{1}{2}$ Gallonen enthalten, ist mit Papier ausgelegt, das vorher mit dem Saft der unreifen Kalifrukt getränkt ist. Die Japaner raffinieren das Öl folgendermaßen: Das Öl wird in gußeisernen Gefäßen auf 50 bis 60° C. erhitzt und dann in Wannen gegossen, wo es einige Tage verbleibt. Hier teilt es sich in drei Schichten: flüssiges Öl, festes Fett und ein Gemisch von Wasser, Schleim und Olemulsion. An den Wannen sind in verschiedenen Höhen Röhren angebracht. Erst wird das verkaufsfähige Öl abgezogen, dann das Fett. Letzteres wird durch Papier oder Baumwolle filtriert, gepresst, mehrmals geschmolzen und in Büchsen gepackt. Für den Export wird das Öl in die Behälter verpackt, in welchen das amerikanische Petroleum nach Japan eingeführt wird. Ein solcher Behälter faßt 4 Gallonen und zwei von solchen kommen in eine Kiste. Das feste Fett wird mit Alkali und dann mit verdünnter Schwefelsäure und reinem Wasser raffiniert, bis es weiß ist. Es dient in Japan zur Kerzenfabrikation.

Die Fischtrane haben einen ganz spezifischen fischigen Geruch und Geschmack, sind von blaßgelber bis brauner Farbe, von spezifischem Gewichte 0.925 bis 0.930 bei 15° C. Sie setzen in der Nähe des Gefrierpunktes Stearin ab.

Alkohol nimmt in der Kälte nur 2 Prozent, in der Hitze 3·5 Prozent dieses Tranes auf; 5 Volumen Tran haben 2 Volumen Ather zur Lösung nötig. Alle Fischtrane (Abfalltrane) werden beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure braun. Schwefelsäure von 1·65 bis 1·70 spezifischem Gewichte färbt anfänglich den Tran ganz charakteristisch grünlich, später braun, endlich ganz schwarz. Gleiche Volumen Schwefelsäure und Salpetersäure gemischt, rufen erst eine gelbliche, dann grünliche, später braune Färbung hervor.

Für die Verarbeitung von Fischabfällen zu Öl ließ sich Edson ein Verfahren patentieren, welches darin besteht, daß man die Fischmasse, aus der der Tran gewonnen werden soll, in einem geschlossenen Behälter erhitzt, wobei Druckluft von oben zur Verhinderung von Emulsionen, aber auch kühle Druckluft von unten in den Behälter geleitet werden. Die kühle Druckluft soll eine Zerteilung der zusammenbackenden Masse bewirken, auch steht diese Druckluft unter einem etwas höheren Druck als die von oben wirkende. Gleichzeitig wird aber auch durch die unter einem erfolgende Ableitung einer entsprechenden Luftmenge aus dem oberen Teil des Behälters das Aufsteigen der Druckluft gefördert und die gleichzeitige Erhaltung des Überdruckes gesichert. (D. R. P. 149.613.) Der Apparat für die Ausführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß der die zu behandelnde Masse aufnehmende Behälter mit zwei an einen gemeinschaftlichen Druckluftbehälter angeschlossenen Zuleitungen versehen ist, von welchen die eine oberhalb der Masse, die andere hingegen in der Nähe des Bodens in den Behälter einmündet und wobei die Druckverteilung im Behälter sich dadurch selbsttätig nach Vorschrift regelt, daß in der beständig offenen Leitung ein Reduzierventil angeordnet ist, welches die Einströmung von Druckluft in den oberen Teil des Behälters unterbricht, sobald der beabsichtigte Überdruck erreicht ist, während ein oben in dem Behälter angeordnetes, sich nach außen öffnendes Ventil beim Öffnen der Leitung das Überschreiten des Normaldruckes in dem Behälter verhütet.

Gewinnung von Fischtran aus Menhaden in Nordamerika.

Die Menhaden, wie sie an der amerikanischen Küste von Maine bis an die von Texas hinab in den reichen Fischgründen gefangen werden, gehören der Sippe der Heringe an und werden nicht ihres Nahrungsmittelwertes halber, sondern lediglich um auf Öl und Dünger verarbeitet zu werden, gefangen, und zwar bildet letzterer die Hauptnutzung. Schon vor der europäischen Einwanderung nach Nordamerika düngten die Indianer der Küstengebiete ihre Felder mit Fischen und gegen Ende des 18. Jahrhunderts wurde dieses Düngemittel allgemein. Ursprünglich suchte man das Öl, welches zu 1 bis 16 Prozent in den Fischen enthalten ist und die Zersetzung im Boden hindert, eigentlich nur zu beseitigen und erst später erkannte man dessen Wert für die Behandlung von Leder, zur Farbenbereitung usw. Die Ziffern für die Menhadenölindustrie beweisen den hohen Wert derselben und werden (nach „Seifensiederzeitung“) wie folgt angegeben. Es bestanden in den Staaten:

Rhode Island 1902 eine Fabrik, welche 897.188 Gallonen Öl im Werte von 225.912 Dollars, 15.727 Tons angesäuerten Guano im Werte von 203.906 Dollars herstellte.

New-York 1902 drei Fabriken mit 1,397.583 Gallons Öl im Werte von 353.279 Dollars und 9030 Tons getrocknetem Guano mit 200.217 Dollars Wert und 7410 Tons angesäuertem Guano mit 92.765 Dollars Wert.

Delaware 1902 eine Fabrik mit 394.110 Gallons Öl im Werte von 96.724 Dollars, 1642 Tons getrocknetem Guano mit 69.169 Dollars Wert und 8871 Tons angesäuertem Guano mit 110.660 Dollars Wert.

North-Carolina 1902 sieben Fabriken mit 102.052 Gallons Öl mit 22 730 Dollars Wert, 1884 Tons getrocknetem Guano im Werte von 40.214 Dollars und 4804 Tons angesäuertem Guano mit 64.128 Dollars Wert.

In den Jahren 1900 bis 1903 wurden in den Staaten Rhode Island, Connecticut, New-York, New-Jersey, Delaware, Virginia, North-Carolina und Texas in 36 Fabriken

910,066.000 Stück Fische verarbeitet, welche
 3,812.335 Gallonen Öl,
 36.977 Tons getrockneten Guano,
 48.853 Tons angeäuerten Guano im Gesamt-
 werte von 2,473.489 Dollars lieferten.

In kleineren Fabriken, namentlich in Virginien, wird (nach „Seisensiederzeitung“) noch teilweise in sehr primitiver Art gearbeitet. So werden in einer derartigen Fabrik die Fische in vier feststehenden gußeisernen Bottichen von nur je zwei Faß Fassungsvermögen über offenem Feuer gekocht, wobei das Wasser mittels Pumpe und Rinne in die Bottiche geleitet wird. Die gekochten Fische werden mittels Schöpfswalzen zunächst auf eine Plattform geworfen, um das Wasser ablaufen zu lassen und sodann in Preßbottiche gebracht, deren Seitenwände aus rohem Kanabas bestehen. Den Druck liefert eine vertikale, mittels eines horizontalen Hebels getriebene Schraubenpresse und das resultierende Öl wird vermittels einer Rinne den Ölbottichen zugeführt. Eine andere Fabrik in Chesapeak arbeitet mit sechs Kochbottichen, in welchen aus Eisengeflecht hergestellte Körbe, welche die Fische enthalten, aufgehängt sind. Nach dem Kochen werden die Körbe mittels eines Krans herausgehoben und die Fische unter hydraulische Pressen gebracht. Das war die früher allgemein längs der Küste übliche Methode. Der größte Teil der Fische wird indessen gegenwärtig in großen Fabriken verarbeitet, die mit modernen Maschinen, Cimerelatoren, automatischen Konvoiers, kontinuierlichen Dampfkochern, hydraulischen Pressen, künstlichen Trockenapparaten usw. ausgerüstet sind.

Die Aufarbeitung des Rohmaterials geht in einer derartigen vollkommen eingerichteten Fabrik in nachstehender Weise vor sich.

Die Fische werden aus dem Schiffsraume der Dampfer, welcher mehrere hunderttausende zu fassen imstande ist, mittels eines automatischen Cimerelators auf eine ebenfalls automatische Wage gehoben. Die Benutzung des Elevators für diesen Zweck datiert erst aus dem Jahre 1890 und ermöglicht 1000 Faß Fische innerhalb einer Stunde bequem

auszuladen, während früher die sechsfache Zeit hierzu nötig war. Abgesehen von den geringeren Kosten ist diese Zeitersparnis von großer Bedeutung, insbesondere zu Zeiten, wenn große Fischherden in der Nähe sind, da sich auf diese Weise die Produktionsfähigkeit der Dampfer wesentlich erhöht. Die Wage besteht aus einem Paar Fülltrichtern von je 1 Tonne Gewicht, welche abwechselnd gefüllt werden und aus dem die Fische in einen Konvoyer fallen, der sie in einen Lagerschuppen von 6000 bis 8000 Faß Fassungsvermögen bringt.

Mit dem Abwiegen hat sich auch das Messen der Fische geändert. Denn wenngleich es noch immer üblich ist, eine gegebene Quantität nach so und sovielen Tausenden zu berechnen, so werden die Fische doch nicht mehr gezählt, sondern der Umfang oder das Gewicht bilden die Grundlage. Eine willkürlich angenommene Größe von 22 Kubikzoll englisch bildet das Normalmaß für einen Fisch oder 22.000 Kubikzoll repräsentieren 1000 Fische; 200 englische Pfund machen 1 Faß aus und $3\frac{1}{2}$ Fässer wieder repräsentieren auch 1000 Fische. Tatsächlich weicht die Größe der einzelnen Fische sehr voneinander ab und demgemäß variiert die für 1000 Fische dem Gewichte oder dem Umfange nach erforderliche Zahl zwischen 1500 und 2000 Stück.

Der Boden der Lagerkammer fällt nach der Mitte der Länge nach ab. In dieser Mitte befindet sich eine Rinne, deren Decke sich in kurzen Stücken abnehmen läßt und in welcher sich ein aus zwei endlosen parallelaufenden Ketten bestehender Konvoyer bewegt. An den Ketten sind Holzwellen in Abständen von 2 bis 3 Fuß angebracht, die als Eimer fungieren und die Fische, welche in die Rinne nach Fortnahme der einzelnen Deckenstücke fallen, vorwärts schieben, bis sie durch in dem Boden der Rinne befindliche Falltüren oder Abzüge in die Kochbottiche oder den Dampfkocher, falls ein solcher verwendet wird, fallen.

Die Kochbottiche bestehen in großen rechtwinkligen Holzkästen, die 60 bis 100 Faß Fische aufzunehmen vermögen. Die Fische ruhen auf einem in der Höhe von ungefähr 12 Zentimeter angebrachten falschen Boden. Zwischen

diesem und dem eigentlichen Boden befindet sich ein Dampfrohrgewinde, das mit einem mit den Dampfkesseln in Verbindung stehenden Rohr verbunden ist. Ferner führt ein Wasserrohr in den Bottich, durch welches derselbe mit Salzwasser bis zu einer Höhe von etwa 35 Zentimeter vollgepumpt wird. In der Regel sind die Bottiche nebeneinander in zwei Reihen aufgestellt und über ihnen läuft der endlose Konvoyer, welcher die Fische aus der Lagerkammer zuführt. Die Extrahierung des Oles hängt davon ab, bis zu welchem Grade das Kochen fortgesetzt wird. Wird dasselbe forciert, so läßt sich allerdings fast die ganze in den Fischen enthaltene Ölmenge extrahieren, indessen leidet die Qualität des Oles außerordentlich darunter, außerdem geht auch ein Teil des Stickstoffes für den Guano, dessen Handelswert ja hierauf hauptsächlich beruht, verloren. Das Kochen ist beendet, wenn die Fische leicht in Stücke zerfallen. Man behält dann noch für ungefähr 50 Minuten eine hohe Temperatur, wonach die Masse aufgebrochen wird und man sie 4 bis 5 Stunden ziehen läßt. Das freie Öl und das Wasser werden dann abgezogen und die Fische bleiben hierauf mehrere Stunden in dem Bottich liegen.

In den letzten Jahren haben die größeren Fabriken kontinuierliche Dampfkocher eingeführt. Die gewöhnlichste Art ist in der Weise konstruiert, daß der Fisch durch einen Konvoyer in einen dampfdichten Behälter gelangt, in den eine große Anzahl Dampfstrahlen eingeführt wird, die das Kochen besorgen. Das Kochen ist kontinuierlich, indem der Konvoyer immer neue Fischmengen durch die Behälter hindurchführt.

Die Zeit, welche der Fisch für das Hindurchgehen gebraucht, beträgt ungefähr 15 Minuten, die Verarbeitungsfähigkeit eines Kochers stellt sich auf ungefähr 600 Faß in der Stunde.

Von dem Kocher wird die Masse durch den Schraubenkonvoyer in einen Elevatorkasten und von diesem durch einen Gimerelevator in Bottiche gebracht, in welchen über Nacht Öl und Wasser ablaufen. Diese Bottiche haben gewöhnlich eine Grundfläche von 10×10 Fuß englisch und eine Höhe

von 5 Fuß englisch. Die meisten Fabriken bedienen sich hierzu der vor Einführung der Dampfkocher benutzten Kochbottiche. Das Öl und Wasser wird am nächsten Tag herausgepumpt oder durch Röhren abgezogen und gelangt in den Draum, die zurückgebliebene Fischmasse aber wird in die Preßgefäße gebracht. Diese Preßgefäße sind in verschiedener Weise konstruiert. Die gewöhnlichste Form besteht in einem zylindrischen Behälter mit einem festgehaltenen Boden, welcher mit darunter befindlichen Achsen fest verbunden ist. Die Achsen ruhen zu beiden Seiten in Rädern, die sich auf einem Schienenstrang fortbewegen können. Die Bottiche bestehen aus Metallstreifen, die durch feste Reifen zusammengehalten werden und zwischen denen Öl und Wasser beim Pressen herauslaufen können. Von der Mitte ab erweitert sich der Umfang der Bottiche, um ein bequemes Herausstoßen der gepreßten Fischmasse zu gestatten. Die Kapazität eines solchen Bottiches stellt sich auf ungefähr 7 Faß.

Sobald der Bottich mit gekochten Fischen gefüllt ist, wird er auf dem Schienenstrang unter einen genau in ihn passenden Preßkopf gebracht und mit einer kräftigen hydraulischen Presse von unten gegen diesen gedrückt. Das ausfließende Öl nebst Wasser wird in Rinnen aufgefangen und dem Draume zugeführt. Nach Beendigung des Druckes nimmt der Bottich wieder seinen Platz auf dem Schienenstrang ein und wird weitergerollt. Der Boden wird sodann ausgehakt und der ausgestoßene Preßkuchen fällt in den darunter befindlichen Behälter.

Unter gewöhnlichen Verhältnissen bleiben 5 bis 7 Prozent Tran in der ausgepreßten Fischmasse infolge des durch das Kochen herbeigeführten leimigen Zustandes der Masse, zurück. In einigen Fabriken wird diese gepreßte Masse, „chum“ genannt, mit heißem Wasser gewaschen und noch einmal gepreßt, indessen verlohnt sich dies kaum, falls das erste Pressen entsprechend ausgeführt worden ist. Ungefähr zwei Drittel des ganzen Olertrages laufen in den früher erwähnten Bottichen von selbst ab. Dieses Öl ist von etwas hellerer Färbung als das ausgepreßte und die beiden Sorten werden auch bisweilen getrennt voneinander gehalten. Zu

den Methoden, die wohl versucht, aber ein praktisches Resultat nicht ergeben haben, gehört die Extraktion mit Benzin und Schwefelkohlenstoff.

Viele Mühe hat man auch darauf verwendet, ein kontinuierliches Koch- und Preßverfahren unter größtmöglicher Arbeitersparnis zu erfinden. Vor etwa 6 bis 7 Jahren erschien diese Frage durch das Stanleyverfahren gelöst zu sein, das hierfür in den Vereinigten Staaten von Nordamerika erteilte Patent brachte dem Erfinder durch den Verkauf auch eine sehr bedeutende Summe Geldes. Nach dieser Methode wird der Fisch in siedendem Wasser, in einem großen, verhältnismäßig flachen, halbzylindrischen Bottich gekocht, auf dessen Boden sich ein Schraubenkonvoyer befindet, während in der Nähe des oberen Randes ein durchlochstes Eisenblech angebracht ist, welches Wasser und Öl zwar hindurchläßt, die Fischmasse oder sonstige feste Stoffe indessen zurückhält. Die Charge wird an dem einen Ende des Bottichs vermittels eines Fülltrichters eingeführt, durch den Schraubenkonvoyer fortbewegt, der die Fische dabei gleichzeitig in eine feine Masse aufbrüht und am vorderen Ende herausgeworfen. Das zur Oberfläche steigende Öl läuft durch ein Abzugsrohr in den Sehbottich ab.

Gleichzeitig mit dem Öl fließt auch Wasser in den eben erwähnten Absehbottich; dieses wird von dem Boden des letzteren aus wieder und vermittels Pumpe in den Kochbottich gebracht, und zwar wird es diesem an den, dem Abzugsrohr entgegengesetzten Ende zugeführt, ungefähr in der Höhe, auf welcher das Wasser im Dampfkessel gewöhnlich steht. So ist ein ununterbrochener Zulauf des Oles hergestellt, welches dem Abzugsrohr zugeführt wird. Der nach dem Entfernen des Oles verbleibende Rückstand gelangt in den Kasten eines Elevators, wird von den Eimern desselben aufgenommen, gehoben und an geeigneten Punkten gesammelt; das Wasser läuft hierbei ab und wird wieder in den Kochbottich zurückgeleitet. Die Gesamtmenge des gewonnenen Oles, sowohl aus den Sehbottichen als aus den Pressen, wird zusammen mit dem darin enthaltenen Wasser in

entsprechende Bottiche geleitet und hier auf 150° F. erwärmt; hierdurch wird das Wasser von dem Öle getrennt, ehe die in der Gesamtmasse enthaltenen organischen Substanzen in Fäulnis übergehen können, was für die Färbung und auch die Qualität des Öles sehr wichtig ist. Das sich in dem Bottich auf der Oberfläche des Wassers ansammelnde Öl wird nun in einen anderen Bottich gebracht und in diesem mittels Dampf zum Kochen erhitzt, um es dann der Klärung zu überlassen. Es wird dann in die Lagerbottiche gepumpt. Um das Öl aus dem einen Bottich in einen anderen zu bringen, benutzt man vielfach ein Rohr, welches durch den Boden des Bottichs nach dessen Oberfläche führt und dessen zuweilen trichterförmiges Ende beliebig hoch oder nieder gestellt werden kann, um auf diese Weise die Höhe der Ölsäule in dem nächsten Bottich zu stellen. Man stellt oft fünf derartige Bottiche nebeneinander auf, welche das Öl alle zu durchlaufen hat; das unreine, noch Öl enthaltende Wasser wird von dem Boden des einen Bottichs nach der Oberfläche des anderen, ihm am nächsten stehenden geleitet.

Die in der Wasser-Lmischung, enthaltene Substanz, fein verteiltes Fischfleisch, setzt sich in jedem Bottich auf dem Boden ab, wird herausgenommen, am geeigneten Platz mit Schwefelsäure besprengt, um die weitere Trennung des Öles zu befördern. Die so vorbereitete feuchte oder auch noch nasse Masse wird dann in etwa 8 Kilogramm fassende Säcke gefüllt und einem hohen Druck in Pressen unterworfen, wodurch noch eine geringe Menge Öl ausgepresst wird. Der erhaltene feste Kuchen wird dann mit dem eigentlichen Fischfleisch vermischt. Die Menge des so gewonnenen Öles ist sehr verschieden und beträgt bis 60 Kilogramm von tausend Fischen; sie ist auch abhängig von der Jahreszeit, in welcher die Fische gefangen werden und sind diese im Herbst fetter und daher ölreicher als im Frühjahr.

Die Färbung des gewonnenen Öles ist hell bis dunkelbraun und hauptsächlich davon abhängig, ob die Fische in frischem oder mehr oder minder in Zersetzung übergegangenem Zustande verarbeitet wurden.

Haifisch- und Rochenarten.

Den selben gehören Haie und Rochen an, von denen erstere Anorpelische mit spindelförmigem, dicschwänzigen Leib, Kiemenspalten an den Seiten des Halses und vom Hinterkopf geschiedene Brustflossen, letztere ebensolche mit flachem, infolge der überaus entwickelten, schon am Hinterkopf beginnenden Brustflossen scheibenartig gestalteten Leib, auf der Unterseite liegenden Kiemenspalten und in der Regel sehr langem, dünnen runden peitschenartigen Schwanz, auf welchem gemeinlich die beiden Rückenflossen sitzen, sind. Das Gebiß dieser Fische ist fürchterlich, die Zähne erscheinen wie die Zacken eines Rammrades gegen dessen Mittelpunkt angeordnet und sind namentlich bei jungen Tieren nach innen gestellt. Die Haut ist entweder ganz nackt oder mit eigentümlichen harten Gebilden bekleidet, welche sie von allen anderen Fischen unterscheidet. In einzelnen Fällen sind diese Hautbedeckungen nägelförmig gekrümmte Dornen, welche aus echter Zahnmasse bestehen und in einer Unterlage von schwammigem Gewebe eingesenkt sind; in anderen Fällen ist die ganze Haut mit verschiedenartig gezackten und zugespitzten Stückchen von Zahnsubstanz über und über besät. Alle Haie und Rochen sind in allen Meeren und über alle Zonen verbreitet, die größten bekannten Räuber, die auch den Menschen nicht schonen, und bei ihrem Fange ist weniger der von ihnen zu gewinnende Nutzen maßgebend, als sie unschädlich zu machen, beziehungsweise zu vertilgen.

Zu der Familie der Menschenhaie gehören:

1. Der Blauhai, 3 bis 4 Meter und selbst darüber lang, heimisch im Mittelländischen Meere und von da sich über einen großen Teil des Atlantischen Ozeans, nach Norden bis an die Küsten von Großbritannien und Skandinavien verbreitend. Das Fleisch des Tieres wird hie und da verzehrt, die Leber auf Tran verarbeitet, die Brust-, Rücken- und Schwanzflossen aber nach Indien gebracht, wo sie zum Polieren und Abziehen von Metallgegenständen gebraucht werden.

2. Schweinshai, auch Meerjau genannt, den Glatt-
haien angehörend, im Mittelmeer, im Atlantischen Ozean
und an der britischen Küste vorkommend, 1 bis 2 Meter
lang; Haut, Flossen und Leber werden verwertet.

3. Hammerhai, 3 bis 4 Meter lang, 200 bis 300
Kilogramm schwer, mit eigentümlich in die Breite gezogenem
Kopf, die Haut ist schwach gekörnelt, seine Heimat ist das
Mittelländische Meer und er kommt von da auch zuweilen an
die Küsten von Nordeuropa.

4. Der Sternhai, der Sippe der Marderhaie an-
gehörend, heimisch in allen europäischen Meeren, 1 bis
höchstens 1½ Meter lang werdend; er kommt in Italien
auf die Fischmärkte und wird von armen Leuten gegessen.

Den Walhaien gehört 5. der Heringshai (auch
Lümmelhai, Delfhinshund) an, mit glatter Haut, im
Mittelländischen Meer heimisch, dessen Fleisch gegessen wird,
in früherer Zeit wurden die Zähne des Fisches gefaßt und
Kindern um den Hals gehängt, oder Zahnpulver aus den-
selben hergestellt.

6. Seefuchs oder Drescher, den Fuchshaien an-
gehörend, im Mittelländischen Meere heimisch, auch im At-
lantischen Ozean und an den englischen Küsten sich zeigend,
bis 5 Meter und selbst darüber lang. In den Tiefen des
Meeres lebt 7. der Riesenhai bis 11 Meter lang, mit
8 Meter Umfang, werdend; er kommt vom Nördlichen Eis-
meer aus in die Nordsee, in den Atlantischen Ozean, an
die englischen und französischen Küsten. Das Fleisch ist leder-
artig, wird aber doch von nordischen Völkern mitunter ge-
gessen oder in Streifen geschnitten und getrocknet, als Köder
benutzt.

8. und 9. Hundshai, bis 70 Zentimeter lang, und
Kazenhai, bis 1 Meter lang, finden sich in den Meeren
der gemäßigten und warmen Zone, hauptsächlich im Mittel-
meere, mangeln aber auch im Atlantischen Ozean und in
der Nordsee nicht. Das Fleisch ist hart und lederartig und
wird nur ausnahmsweise gegessen, die Haut dient als
Schleif- und Poliermittel, die Leber, deren Genuß schädliche
Folgen haben soll, wird zu Tran verwendet.

10. Der Dornhai, den Stachelhaien zuzuzählen, in allen europäischen Meeren lebend, tritt mitunter in großen Scharen, bis zu 20.000 Stück zählend auf, bis 1 Meter lang und nicht über 10 Kilogramm schwer werdend. In Schottland wird das harte zähe Fleisch getrocknet und gegessen, aus der Leber Tran gewonnen, die Haut als Polier- und Schleifmittel gebraucht und der Abfall zu Dünger verwertet. Das Fleisch des weiblichen Fisches gilt als schmackhaft und auch die in der Entwicklung befindlichen Eier finden da und dort Liebhaber.

Den Knotenhaien gehört 11. der Eishai an, im Nördlichen Eismeer beheimatet, dasselbe nur verlassend, wenn er gejagd wird oder selbst jagd, 4 bis 6 Meter lang; sein Fleisch ist nach Aussagen der Isländer und Grönländer das beste aller Haiarten und essen diese solches frisch, angefault oder getrocknet; die Leber dient zur Tranbereitung, die Haut zu Fußbekleidungen, Zugeschirren und als Schleif- und Poliermittel.

Als ein Verbindungsglied zwischen spindelförmigen Haifischen und scheibenförmigen Rochen könnte der Engelfisch oder Meerengel und ferner auch der Sägefisch angesehen werden. Der Engelfisch, 2 bis 3 Meter lang, ist in allen Meeren innerhalb der beiden gemäßigten und der heißen Zone zu finden, im Mittelländischen Meere heimisch, gelangt aber auch bis in die Nordsee; auch sein Fleisch ist zähe, lederartig, mit unangenehmem Geschmack, die Haut dient zum Überziehen von Degengriffen, Messerscheiden, sowie als Schleif- und Poliermittel. In früherer Zeit spielten Fleisch, Leber, Eier, Haut usw. eine gewisse Rolle als Heilmittel.

Beim Sägefisch, der eine Länge von 4 bis 5 Meter erreicht, ist der Oberteil der Schnauze ein langes schmales, seitlich mit eingekielten Zähnen besetztes Blatt, zu einer Art Säge ausgezogen, das ihm als Waffe dient. Das Fleisch wird nicht gegessen, die Haut wie die der Haie verwendet.

Die Rochen, unter denen der Bitterrochen $1\frac{1}{2}$ Meter lang, 1 Meter breit mit bis 30 Kilogramm Gewicht, der Glattrochen, 1 Meter lang und bis zu 50

Kilogramm schwer, der Dorn- oder Nagelrochen, $1\frac{1}{2}$ Meter lang und breit (in südlichen Meeren 3 bis 4 Meter lang, 2 bis 3 Meter breit und 200 Kilogramm wiegend), der Stechrochen, bis 1 Meter lang und bis 6 Kilogramm schwer, der Adlerrochen oder Meeradler, 1 bis $1\frac{1}{2}$ Meter breit, 8 bis 12 Kilogramm schwer (mitunter aber sehr groß und 200 bis 300 Kilogramm wiegend) gewähren ebenso wie die Haie nur geringen Nutzen durch Verwertung der Leber und der Haut. Das Fleisch wird nur ausnahmsweise — (in London werden beispielsweise viele hunderttausende von Dorn- und Nagelrochen verbraucht und von Viehhabern gesucht) — gegessen, dient aber zumeist nur als Köder zum Fange anderer Fische. Eine besondere Sippe sind noch die Flügelrochen, namentlich in Amerika vorkommend, von denen man Exemplare mit 6 Meter Länge und 5000 Kilogramm Gewicht gefangen hat. Hierher gehört auch der Hornrochen des Mittelmeeres, den man schon 2 Meter lang, 4 Meter breit und 600 Kilogramm schwer erbeutete.

Lebertrane.

Die Lebertrane sind auf besonders sorgfältige Weise, vielfach unter Zuhilfenahme von Dampf hergestellte, sehr hellfarbige, milde und wenn auch fischartig, so doch nicht allzu unangenehm schmeckende Trane, die sich in der Medizin bei gewissen Leiden, insbesondere vererbten Krankheitserscheinungen bei Kindern wegen ihres, allerdings auch nur geringen Jodgehaltes bedeutender Anwendung erfreuen.

Als Material für die Herstellung der Lebertrane dienen die fettreichen, oft sehr großen Lebern der nachgenannten Fische:

Kabeljau, Dorsch, Leng, Schellfisch, Koblisch (Sayfisch), Wetzling (Merlang), Pollack, Meerhecht (Seehecht) oder kleiner Stockfisch, Haifische (gemeiner Hai, Riesenhai, Eishai, Hammerfisch oder Hammerhai) Rochenfische (Stachelroche, Glattroche, Stechroche). Die Beschaffenheit der Lebertrane, Färbung, Geschmack usw. ist natürlich ebensoviel abhängig von der Fischart, als auch von der Be-

reitungsweise; den besten Ruf genießt auch dormalen noch norwegischer Fischlebertran.

Gewinnung der Lebertrane.

Unter den verschiedenen Herstellungsverfahren sind die folgenden zu nennen:

1. Nach dem Fange werden die Lebern der Fische ausgeschnitten, gesammelt, von Blut und anhängenden Eingeweiden gereinigt und in aufrechtstehende hohe Fässer, welche an der Seite mit drei Abflaßhähnen versehen sind, gebracht und der Einwirkung der Sonne ausgesetzt. Durch diese und die aus sich entwickelte Wärme wird eine Flüssigkeit erhalten, welche das Aussehen von Mohnöl hat und „hell-blanker Lebertran“ genannt wird. Man läßt diesen Tran durch die höher liegenden Hähne ab und beschwert den Inhalt der Fässer mit Steinen. Aus länger liegenden Lebern erhält man keinen so blanken und wohllichmeckenden Tran als aus frischen. Bei der weiter stattfindenden Selbsterwärmung scheidet sich dann unter gleichzeitig eintretender Fäulnis eine Menge Tran ab, welcher als „braunblanker Tran“ bezeichnet und durch den untersten Hahn am Fasse abgelassen wird. Die in den Gefäßen verbleibenden Teile werden in eisernen Gefäßen ausgekocht oder auch ausgebraten und das Produkt führt die Bezeichnung „brauner Lebertran“.

2. Durch Dämpfen der Lebern, welches den Fäulnisprozeß vorteilhaft zu ersetzen vermag, werden schönere und farblosere Trane von mildem Geschmack und fast neutraler Reaktion erhalten, während die durch freiwilliges Ausfließen gewonnenen Trane stets mehr oder weniger deutlich sauer reagieren. Behufs des Dämpfens werden die sorgfältig gereinigten von Blut befreiten, klein zerschnittenen Lebern in verschließbaren Gefäßen mit wenig Wasserdampf behandelt; hierbei schrumpft das Gewebe zusammen und das Fett fließt aus. Das auf diese Weise gewonnene Produkt ist „Medizinaltran“ oder Dampflebertran, der namentlich in Bergen in Norwegen gewonnen, als „Berger Leber-

tran“ in den Handel kommt; auf ähnliche Weise wird auch der Neufundländer und Labrador „Lebertran“ erhalten, welche beiden letzteren sich von ersteren nur durch einen größeren Stearingehalt, der sich schon bei $+1$ bis 5° C. abzuschneiden beginnt, unterscheiden. Die beim Dämpfen verbleibenden Rückstände werden ausgepreßt und liefern eine zweite, etwas mehr gefärbte Sorte Tran. Bei der Darstellung des Dampftranes sind folgende Punkte zu beachten:

1. Es muß hinsichtlich der Auswahl der Lebern große Sorgfalt obwalten und es dürfen nur vollkommen gesunde, nicht aber grüne, rötlich und schwärzlich gefärbte Lebern benutzt werden; letztere eignen sich nur zu Gerbertran. Im Sommer dürfen Lebern, welche länger als 24 Stunden liegen, nicht mehr zu Medizinaltran verwendet werden.

2. Muß peinlichste Reinlichkeit herrschen und sowohl die Leber, als auch die Gefäße müssen jedesmal mit heißem Wasser gereinigt werden.

3. Die Lebern dürfen nicht höher als auf 70° C. und auch da nicht länger als durch 45 Minuten erhitzt werden, je kürzer desto besser.

4. Muß das Filtrieren sehr sorgfältig geschehen, damit auch die kleinsten festen Teilchen aus dem Lebertran entfernt werden. Während des ganzen Prozesses darf der Tran so wenig als möglich der Luft ausgesetzt werden.

5. Eine namentlich in Schottland angewendete Methode ist die des Pressens. Es werden die frischen, gut gereinigten, klein geschnittenen Lebern unter fortwährendem Umrühren in eisernen Kesseln bis auf 80 bis 90° C. erhitzt, bis sich solche in eine breiige Masse verwandelt haben, welche in große Kalikosäcke geschöpft, heiß durchfiltriert und der Rückstand in Säcken abgepreßt wird. Bei 15 bis 16° C. scheidet der Tran eine beträchtliche Menge Stearin ab, welches durch Filtrieren entfernt wird. Auch werden die gut gereinigten, ganz frischen Lebern mit Wasser bis auf 80° C. erhitzt, bis aller Tran ausgeflossen ist; dieser wird vom Wasser abgeschöpft und durch Flanell filtriert; der ersten Filtration folgt eine zweite, um die in zwischen ausgeschiedenen festen Anteile zu beseitigen.

Lebertranorten.

Im Handel kommen hauptsächlich die nachstehend genannten Sorten Lebertran vor:

a) Lebertran (Kabeljautran, Dorschlebertran, Dorschtran, Stockfischlebertran.

α) Hellblanker Lebertran. Die Farbe ist goldgelb, Geruch eigentümlich, nicht unangenehm, fischähnlicher, nicht bitterer Geschmack; er reagiert auf Lackmuspapier schwach sauer und hat bei 15° C. ein spezifisches Gewicht von 0.923; in kaltem Alkohol sind 2.5 bis 2.7 Prozent, in heißem 3.5 bis 4.2 Prozent löslich.

β) Braunblanker Lebertran, von kastanienbrauner Farbe, von stärkerem Geruche und Geschmacke, dabei bitterlich und den Rachen reizend. Rötet Lackmuspapier stärker; spezifisches Gewicht bei 15° C. = 0.925. 2.5 bis 3 Prozent Tran lösen sich in kaltem, 5 bis 6 Prozent in heißem Alkohol.

γ) Brauner Lebertran, von dunkelbrauner, zuweilen schwarzbrauner Farbe, in durchfallendem Lichte grünlich bis blaugrünlich, in dünnen Schichten durchsichtig, von eigentümlichem, unangenehmen, emphyreumatischen Geruche und bitterem, den Rachen stark reizenden Geschmack, rötet Lackmuspapier stark. Bei 15° C. ist das spezifische Gewicht = 0.929. In Alkohol lösen sich in der Kälte 5.7 bis 6.5 Prozent, in der Kochhitze 6.5 bis 7 Prozent Tran; in Äther ist der Tran in jeder Menge löslich.

Eigenschaften der Dorschlebertrane: Dieselben sind hinsichtlich Farbe, Geruch, Geschmack, Löslichkeit schon erwähnt worden. Die elementare Zusammensetzung ist:

75.91	Prozent	Kohlenstoff
12.22	"	Wasserstoff
11.87	"	Sauerstoff
<hr/>		
100.00	Prozent.	

Lebertrane sind Gemische der mannigfachsten Glyceride, der Ölsäure, Phytetölsäure, Stearinsäure, Myristinsäure, außerdem enthalten sie freie Säuren, wie Buttersäure, Essig-

säure, Gallensäure und Gallenbestandteile, wie Fellsäure, Cholinäure, Bilifalinsäure, Biliverdin, Bilifulom. An Basen enthält der Lebertran geringe Mengen von Trimethylamin, Trothylamin, Amylamin, Hexylamin und eine neue bei 198 bis 200° C. siedende Base Hydrotoluidin, wie zwei nicht flüchtige Basen, Mellin und Morrhin (gelbe Trane 2·5 bis 3 Prozent, weiße Trane 1·5 bis 2 Prozent, braune Trane 4·5 bis 6 Prozent Morrhin).

Ferner finden sich im Lebertrane organische Verbindungen, kleine Mengen von Chlor, Jod, Brom, Schwefelphosphorverbindungen, nebst schwefelsauren und phosphorsauren Salzen von Kalk, Magnesia, Natron.

b) Saytran, Saylebertran, Sajtran, Kohlfischtran, Geruch und Geschmack dieser Trane stimmt mit dem des Dorschlebertranes überein. Kalter Alkohol löst 3·4 Prozent, heißer Alkohol 6·5 Prozent davon auf. Die chemische Zusammensetzung stimmt ebenfalls mit der des vorgenannten überein. Er besitzt die Eigentümlichkeit, schon bei + 5 bis 10° C. feste Fettsäuren auszuscheiden. Nach den Untersuchungen von Kremel haben die Sayfischtrane einen noch einmal so hohen Gehalt an festen Fettsäuren als die Dorschtrane, wobei indessen nicht übersehen werden darf, daß deren Gehalt von der mehr oder weniger sorgfältigen Abscheidung des Stearins bei der Darstellung der Trane abhängig ist. Das spezifische Gewicht ist bei 15° C. 0·925 bis 0·927.

c) Haifischtrane. Die Lebern der Haifische sind sehr schwer, besitzen oft ein Gewicht bis zu 1000 Kilogramm (Riesenhai) und liefern dann zirka 250 Kilogramm Tran.

Die Farbe des Haifischtranes ist hellgelb, klar, er bleibt auch auf 6° C. abgekühlt flüssig; sein spezifisches Gewicht ist 0·870 bis 0·875, höchstens 0·880 bei 15° C., ein Haifischtran mit höherem spezifischen Gewicht ist immer verdächtig. Der Geruch ist nicht sehr widrig, eigenartig, wie der Geschmack, der sich hinterher kratzend äußert. 10 Volumen kalten Alkohols lösen 1 Volumen, heißer Alkohol 4 Volumen, 1 Volumen Äther 1 Volumen Tran. Der Haifischtran brennt mit heller Flamme, ohne den Docht

zu verkohlen. Die Bestandteile sind dieselben, deren Mengenverhältnisse aber andere als im Dorschtran, der Gehalt an Jod ist etwas größer.

d) Rochentran, Rochenlebertran. Die Farbe der Rochentrane ist blaßgelb. Geschmack und Geruch sind weniger unangenehm als beim gewöhnlichen Lebertran; er reagiert nicht sauer, hat ein spezifisches Gewicht von 0.928 bei 15° C., kalter Alkohol löst 1.5 Prozent, heißer Alkohol 14.5 Prozent, kalter Äther $\frac{1}{2}$ Volumen, kochender Äther 80 Prozent. Nahe dem Gefrierpunkte scheidet er Stearin ab und weist einen größeren Gehalt an Jod auf als Dorschlebertran. Durch Chlorgas wird er fast gar nicht verändert.

Der Dorschlebertran ist nach Benedikt ein sehr kompliziertes Gemenge von geringen Mengen Olein, Phytolein, Palmitin, Stearin u. und dem Glyceride einer bisher unbekannt, vielleicht der Leinölsäurereihe angehörigen Fettsäure. Er enthält wechselnde Mengen freier Fettsäuren, zu deren Absättigung Kremel 0.62 bis 28.67 Gramm Kalhydrat für je 1000 Gramm Tran benötigt hat. Der Lebertran enthält etwas Cholesterin (nach Allen und Thomson 0.46 bis 1.32 Prozent), welches man durch Verseifen und Extrahieren mit Äther daraus gewinnen kann. Kristallisiert man den beim Verdunsten des Äthers verbleibenden Rückstand aus Alkohol um, so erhält man die für Cholesterin charakteristischen Tafeln. Dagegen bestehen nach Jean 6 Prozent des Lebertranes aus einer öligen, hellgelben, nicht verseifbaren Masse, die sich mit einem Tropfen Schwefelsäure prachtwoll rot färbt.

Charakteristisch für den Lebertran ist sein Gehalt an Gallenstoffen, durch welche einige Farbenreaktionen hervorgerufen werden. Seine Asche enthält Jod, welches man am besten in der Art nachweist, daß man das Öl mit Kali- oder Natronlauge verseift, eindampft, den Rückstand glüht und dann erst in gewöhnlicher Weise auf Jod prüft. Durch Schütteln mit Wasser oder Alkohol kann man dem Lebertrane kein Jod entziehen, daher kann man Trane zum Nachweise von absichtlich zugesetztem Jodkalium mit Alkohol extrahieren und den beim Abdunsten desselben verbleibenden

Rückstand auf Jod prüfen. Kremel hat eine eingehende Studie über die Untersuchung des Lebertranes gemacht, deren Zweck vor allem war, charakteristische Unterscheidungsmerkmale für Dorschlebertran, japanesischen Tran, Sayfischtran und Robbentran zu finden.

Prüfung der Lebertrane.

Die spezifischen Gewichte, die Jod- und Verseifungszahlen geben keine sicheren Anhaltspunkte. Dagegen ist der Gehalt des Sayfischtranes an festen Fetten etwa doppelt so groß wie bei anderen Tranen, was jedoch auch, wie schon erwähnt, von einer weniger sorgfältigen Abscheidung des Stearins herrühren kann.

Der Schmelzpunkt der festen Fettsäuren liegt bei Robbentran etwas höher als bei den anderen Tranen.

Ein Lebertran ist nach Meyer echt, wenn er beim Schütteln mit $\frac{1}{10}$ seines Volumens Salpeterschwefelsäure (1:1) erst feurig rosa, dann rasch zitronengelb wird, indem bei anderen Tranen der Übergang entweder nicht so rasch erfolgt, oder eine bräunlich-violette Färbung eintritt.

Köppler schüttelt mit Königswasser, wobei echter Dorschlebertran ein grünlich-dunkelgelbes Liniment gibt, das nach einer halben Stunde braun wird und bleibt, während weißer Robbentran oder ein Gemisch desselben mit Dorschlebertran ein schwachgelbes Gemenge gibt.

Kremel hat das Verhalten der Trane gegen rauchende Salpetersäure von 1.50 spezifischem Gewichte bei weitem geeigneter zu ihrer Unterscheidung gefunden. Gibt man 10 bis 15 Tropfen der Probe auf ein Uhrglas und läßt 3 bis 5 Tropfen Salpetersäure von der Seite zufließen, so zeigen sich folgende Erscheinungen:

Echter Dorschlebertran wird an der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten rot, bei nachherigem Umrühren feurig rosenrot, welche Färbung jedoch nach kurzer Zeit in reines Zitronengelb übergeht (siehe Tabelle S. 178).

Sayfischtran wird an der Einlaufsstelle intensiv blau, die Farbe geht beim Umrühren in Braun über, hält dann 2 bis 3 Stunden an, um endlich gelb zu werden.

Japanesischer Lebertran verhält sich wie Sayfischtran, nur zeigen sich neben den blauen manchmal auch rote Streifen.

Robbentran verändert sich anfangs nicht und wird erst nach längerer Zeit braun.

Die Reaktion mit Salpetersäure ist so charakteristisch, daß man die genannten Verfälschungen des Lebertranes bis auf 25 Prozent herab leicht erkennen kann.

Verfälschungen des Tranes mit nicht trocknenden fetten Ölen lassen sich durch Bestimmung der Jodzahl nachweisen, welche bei den Tranen ungewöhnlich hoch liegt.

Trocknende Öle geben sich an dem Verhalten der in dünner Schicht auf eine Glasplatte aufgestrichene Probe zu erkennen, indem der Tran sich zwar rasch oxydiert, aber keinen festen Überzug gibt.

Rührt man 1 Teil Tran mit 2 Teilen konzentrierter Schwefelsäure in einem hohen Glase durcheinander, so erhält man nur dann eine klare Mischung, wenn dem Trane keine fremden Fette zugemischt wurden.

Die besseren Sorten Trane werden hauptsächlich nur mit geringwertigen Tranen verfälscht und kommt eine Verfälschung mit anderen Ölen nur beim Medizinaltran vor. Es ist bei der Prüfung das spezifische Gewicht zu berücksichtigen; der leichteste Tran ist der Haifischtran von 0.870 bis 0.875 spezifischem Gewichte bei 15° C., dann folgen die Waltrane mit 0.9100 bis 0.925, die Robbentrane mit 0.9150 bis 0.9300, die Lebertrane mit 0.920 bis 0.950, die Fischtrane mit 0.9250 bis 0.9300.

Diese Angaben beziehen sich nur auf die hellen und braunblanken Trane, die dunklen sind durchschnittlich um 0.0050 schwerer. Einen weiteren Anhaltspunkt für die Beurteilung gibt die verschiedene Löslichkeit in Alkohol. Robben- und Waltrane sind in heißem Alkohol, erstere bis zu 15 Prozent, letztere sehr leicht löslich, so daß sich mehr Tran als 1 Volumen in 1 Volumen Alkohol löst, während Lebertran sich nur zu 6 bis 7 Prozent und von Fischtran nur 4 Prozent lösen. Bei dem Lösen in Alkohol können auch gleich die Harz- und Mineralöle nachgewiesen werden, die

sich gleichfalls durch ihre leichte Löslichkeit in Alkohol auszeichnen, jedoch noch durch die Verseifungsprobe (sie sind unverseifbar) nachgewiesen werden müssen. Auch ist ein etwaiger Zusatz von Harz durch Schütteln mit kaltem Alkohol nachzuweisen.

Zur Nachweisung von echtem Dorschtran soll man nach Mayer 10 Teile Tran mit 1 Teil einer Mischung aus gleichen Teilen konzentrierter Schwefelsäure und Salpetersäure in einer Flasche mit Glasstöpsel schütteln, wobei echter Dorschlebertran feurigrosa wird und rasch in zitronengelb übergeht, während andere Trane den Übergang in gelb nicht so rein zeigen, sondern mehr bräunlich-violett werden. Schüttelt man Tran mit konzentriertem Königswasser, so entsteht bei echtem Dorschtran ein grünlich-dunkelgelbes Liniment, das nach einer halben Stunde braun wird und braun bleibt, während weißer Robbentran oder ein Gemisch desselben mit echtem Tran ein blaßgelbes, schwach nuanziertes Gemenge gibt.

Besser geeignet zur Unterscheidung einzelner Tranarten ist das Verhalten derselben zu rauchender Salpetersäure von 1.50 spezifischem Gewichte. Gibt man auf ein Uhrglas 10 bis 15 Tropfen des zu untersuchenden Tranes und läßt von der Seite 3 bis 5 Tropfen der rauchenden Salpetersäure zufließen, so verhalten sich die einzelnen Trane hinsichtlich der Färbungen verschieden.

Die Verfälschungen der Lebertrane mit vegetabilischen Ölen können nach Salkowsky nach folgenden Verfahren erkannt werden:

Bestimmung des Erstarrungs- und Schmelzpunktes. Der erstere liegt beim Lebertran ziemlich tief, aber auch die einzelnen Sorten desselben zeigen merkliche Verschiedenheiten, die darauf zurückzuführen sind, daß bei einzelnen Sorten die schwerer schmelzbaren Anteile bereits durch Abkühlen abgeschieden sind. Auch die Zeit der Einwirkung ist von Belang; es gelingt nur bei einzelnen Ölen, wie Palmöl, Kokosnußöl, Palmkernöl, wenn etwa 20 Prozent denselben zugesetzt sind, sie an der schnellen Erstarrung des Lebertranes zu erkennen.

Bestimmung der Reichert-Meißl'schen Zahl. Dieselbe wurde bei den Lebertranen nach Abrechnung der Korrektur mit 0·40 (für den Indikator zu 0·1 bis 0·2 auf 5 Gramm) gefunden. Für die meisten fetten Öle wurden wenig höhere Zahlen ermittelt, nur für Kokosnußöl und Palmkernöl wurden 7·38 und 3·48 gefunden. Nur diese beiden Öle dürften daher mit einiger Wahrscheinlichkeit, und zwar nur in größeren Mengen im Trane aufzufinden sein.

Bestimmung des Phytosteringehaltes. Die Probe wird zweckmäßig in zwei Formen angestellt, einerseits indem man zu Lebertran im Uhrglase direkt Schwefelsäure zufließen läßt, andererseits indem man einige Tropfen Lebertran in Chloroform löst, Schwefelsäure zufließen läßt und schüttelt; es tritt Blaufärbung ein. Die Ursache der Blaufärbung liegt nicht in dem zu 0·3 Prozent vorhandenen Cholesterin, auch nicht in einem Gallenfarbstoff, vielmehr in einem Lipochrom genannten Farbstoff.

Das Cholesterin des Lebertranes und das aus Pflanzenölen ist nicht identisch; das letztere stimmt mit dem Phytosterin überein. Das Cholesterin erstarrt zu einem Brei von Kristallblättchen, das Phytosterin zu büschelförmig gruppierten soliden Nadeln. Der Schmelzpunkt des Phytosterins liegt bei 132 bis 134° C., derjenige des Cholesterins bei 146° C. Diese Unterschiede sind charakteristisch genug, um den Nachweis von Pflanzenfetten im Lebertran zu ermöglichen. Man verseift 10 Gramm Lebertran mit 10 Gramm Kalihydrat und etwas Alkohol, löst mit Wasser zu 600 bis 700 Kubikzentimeter, schüttelt mit Äther (500 Kubikzentimeter) aus, filtriert den Ätherauszug, verdunstet, reinigt eventuell durch mehrmaliges Verseifen und erhält dann die Cholesterine ziemlich rein. Aus reinem Lebertrane ergibt sich ein Schmelzpunkt von 146° C., aus mit 20 Prozent Pflanzenölen vermischten von 139 bis 140° C.

Auch die mikroskopische Untersuchung des Cholesterins ermöglicht den Nachweis der Verfälschung. Der Gehalt an freien Fettsäuren ist bei guten Lebertransorten ein ganz geringer, etwa 0·25 bis 0·69 Prozent, die meisten käuflichen Pflanzenöle zeigen höheren Gehalt. Die von Salkowsky

noch vorgeschlagene Bestimmung der flüchtigen, aber nicht in Wasser löslichen Fettsäuren ist eine ziemlich umständliche und im Endresultate unsichere Methode, daher in der Praxis nicht gut verwertbare. Während der Lebertran nach Allen und Thomson 0.46 bis 1.32 Prozent, nach Salkowsky sogar nur 0.3 Prozent enthält, fand Jean darin 6 Prozent einer öligen nicht verseifbaren Substanz, die sich mit einem Tropfen Schwefelsäure prachtvoll rot färbt. Zur Prüfung dieser Angaben hat Fahrion nach Hönig und Spiz's Verfahren den Cholesteringehalt in 30 Tranen ermittelt.

Von den untersuchten Tranen enthielten 14 weniger als 1 Prozent, 11 zwischen 1 und 2 Prozent, 3 zwischen 2 und 3 Prozent und nur 2 Haifischtrane mehr als 2 Prozent unverseifbare Substanzen. Die Haifischtrane werden einerseits zu den flüssigen Wachsen, anderseits zu den Lebertranen gerechnet. Die gefundenen Zahlen sprechen mehr für die letztere Annahme.

Bei den Dorschlebertranen enthalten die dunklen Sorten im allgemeinen mehr Cholesterin als die hellen. Dies dürfte mit ihrer Gewinnung zusammenhängen, indem die Fischlebern beim kalten Pressen den hellen, beim nachfolgenden warmen Pressen den braunen Lebertran liefern. Des weiteren dürfte aus den für die Lebertrane gefundenen Zahlen zu schließen sein, daß der von Jean angegebene Cholesteringehalt (6 Prozent) immerhin möglich ist.

Dulière untersuchte verschiedene Lebertrane und fand die in der französischen Pharmakopie angegebenen Werte zu niedrig; es ist dort das spezifische Gewicht mit 0.920 bis 0.922 angegeben; er fand für diese Zahl den Wert 0.9271 bei 15° C.

Aus frischen Lebern dargestellter Tran darf blaues Lackmuspapier nicht röten. Dulière hat auch, entgegen der Ansicht verschiedener Forscher im ganz frischen Lebertrane, sowie in dem weißen Trane des Handels keine Alkaloide nachweisen können. Die Sodzahlen des vom Verfasser frisch bereiteten Lebertranens, sowie der guten Handelstrane liegen nahe beieinander und schwanken zwischen 144 und 151; der indische Tran und ähnliche haben Sodzahlen zwischen

116 und 138·74, Japantran hat eine noch viel niedrigere Jodzahl, nämlich 98·74. Die Verseifungszahl eines guten Lebertranes liegt nach Dulière zwischen 19·48 und 21·61.

Walrat, Spermazet.

Als Rohmaterial für die Gewinnung dieses geschätzten stearinartigen Körpers dient das in den Schädelhöhlen des Pottwales, Pottfisches (Cachelot), sowie anderer Delphinarten vorfindliche Fett, welches im lebenden Tiere im Walratöl gelöst ist und sich nach dem Tode ausscheidet.

Die Gewinnung des Produktes geschieht in folgender Weise:

Nach dem Öffnen der Schädelhöhle wird die Fettmasse gesammelt, in große Behälter gebracht, das flüssige Walratöl abgeseiht und der verbleibende Rückstand, der aus einem Gemenge von Walrat und Walratöl besteht, abgepresst, so daß die kristallinische feste Masse zurückbleibt. Dieselbe wird nun noch mit einer schwachen Ätzkali- oder Ätznatronlauge behandelt, um noch anhängendes Öl zu beseitigen, was durch Verseifung geschieht, wiederholt mit Wasser ausgewaschen und in kochendem Wasser umgeschmolzen. Rohes Walrat kommt selten in den Handel, bildet fingerdicke Platten von blätterigem Gefüge, ist durchscheinend, hat fischartigen Geruch. Das gereinigte Walrat kommt in weißen, halb durchsichtigen, breitblätterigen, kristallinischen, specksteinartig sich anführenden Stücken in den Handel. Nach Benedikt wird das Walrat aus dem Pottwaltran durch Auspressen gewonnen.

Eigenschaften: Das Walrat ist fest, geruchlos, geschmacklos, läßt sich zwischen den Fingern oder sonst auf andere Art zerreiben.

Spezifisches Gewicht bei 15° C. 0·960 (Dieterich), 0·943 (Schaedler).

Schmelzpunkt: 43·5 bis 44·1° C. (Rudorff), 45° (Barford), zwischen 49 und 54° C. nach Schaedler.

Erstarrungspunkt bei 43·4 bis 44·2° C. (Rudorff), gleich unter dem Schmelzpunkt nach Schaedler.

Verseifungszahl: 108·1 (Becker).

Behandelt man das Produkt mit heißem Alkohol mehrere Male, so hat die zurückbleibende Substanz einen Schmelzpunkt, der um 5° C. höher liegt, als bei dem ursprünglichen. Es läßt sich ohne merkliche Zersetzung bei 360° C. destillieren. In geschmolzenem Zustande auf Papier gebracht, hinterläßt es keinen Fettsleck. In kaltem, 98prozentigem Alkohol ist es sehr wenig, in 90prozentigen ganz unlöslich, löst sich dagegen leicht in heißem Alkohol und kristallisiert beim Erkalten aus. Seine Lösungen röten Lackmuspapier nicht. Nach Schaedler lösen sich in 40 Teilen kochendem Alkohol von 0·830 spezifischem Gewichte 1 Teil Walrat, beim Erkalten scheidet sich der größte Teil wieder aus. Es ist ferner wenig löslich in Benzin und Petroleumäther, leicht löslich in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff. Das Walrat ist ein Gemenge verschiedener Fette, aber nicht Glyceride; beim Umkristallisieren aus Weingeist scheidet sich der kristallisierte Walratsfett-Cetin-Palmitinsäure-Cetyläther, in früheren Zeiten als cetinsaures Cetylhydr oder äthylsaurer Äthyl bezeichnet, ab. Aus der alkoholischen Lösung verbleibt beim Verdampfen ein Öl, das Cetinelain von Berzelius, welches sich schwierig verseift und dabei Cetinelainsäure gibt, die mit der Ölsäure nicht identisch ist. Sie bildet ein in Äther unlösliches Bleisalz und bei der trockenen Destillation gibt das Produkt keinen Acrolein-geruch. Walrat läßt sich nach Benedikt mit alkoholischer Kalilauge leicht verseifen; verdünnt man die Lösung mit Wasser, so fällt Cetylalkohol aus. Nach Schaedler läßt sich Walrat schwer verseifen; es enthält noch andere Verbindungen, welche bei der Zersetzung Stearinsäure, Myristinsäure und Laurostearinsäure, sowie die diesen Säuren entsprechenden Alkohole geben, die Heinz Stehal, Methal und Bethal nannte. Die elementare Zusammensetzung des Walrat ist:

80·03	Prozent	Kohlenstoff
13·25	"	Wasserstoff
6·72	"	Sauerstoff
<hr/>		
100·00	Prozent.	

Verfälschungen: Walrat kann nicht leicht verfälscht werden, weil es durch jeden Zusatz seine Eigenschaften sehr auffallend verändert. Die Verfälschungen lassen sich schon durch die größere Härte, den Mangel an Perlmutterglanz und das kleinbätterige Kristallgefüge erkennen.

Wachs wird dem Walrat häufig (nach Schaedler) beige- gemengt, nur darf der Zusatz nicht so groß sein, daß das spezifische Gewicht und der Schmelzpunkt höher oder die Lösung in Äther milchig wird. Talg verrät sich beim Schmelzen durch seinen Geruch oder beim Ausblasen eines damit getränkten Dochtes durch Acroleingeruch; auch gibt mit Talg vermengtes Walrat einen Fettfleck. Ist Stearinsäure zugesetzt, so wird das Walrat härter und kleinblät- teriger und verursacht mit Sodaauflösung gekocht Ausbrausen. Zur Nachweisung von Paraffin benutzt man die Ver- seifungszahl.

Um Walrat auf Stearinsäure zu prüfen, schmilzt man eine Probe in einer Schale, setzt Ammoniak hinzu, rührt um und läßt erkalten. Nach dem Erstarren hebt man das Walrat ab und scheidet aus der wässerigen Lösung die Stearinsäure mit Salzsäure ab. Bei längerem Liegen an der Luft wird Walrat gelblich und ranzig und kann durch Umschmelzen und Behandeln mit verdünnter Lauge aus Ätzkali oder Ätznatron wieder brauchbar gemacht werden. Beim Kochen mit einer verdünnten Lösung von kohlen- saurem Natron wird Walrat kaum angegriffen, wodurch es sich von Stearin unterscheidet.

Die Charakteristiken des Spermazet sind die folgenden: Der Schmelzpunkt variiert zwischen 42 und 47° C., während der des Cetins zwischen 48·9 und 55·5° C. liegt. Das spezifische Gewicht beträgt bei 15° C. 0·905 bis 0·943 und ist durchaus nicht so nahe bei 0·943 gelegen, als bisher angenommen wurde. Die Verseifungs- zahl bewegt sich zwischen 125·8 und 134·6, während die Säurezahl mit dem Alter des Produktes weite Abweichungen zeigt (0·5 bis 5·17).

Verwendung des Walrates. Medizinisch: Zu Salben, früher auch innerlich als schmerz- linderndes und

reizlinderndes Mittel. Kosmetisch: Zu Pomaden usw. Technisch: In der Kerzenfabrikation (es brennt mit hellleuchtender, geruchloser Flamme) für sich oder mit Wachs gemischt, als Zusatz zu Appreturmitteln usw.

Leim aus Seefäugetieren, Fischen und Fischabfällen.

Sowohl die Knochen der großen Meeresäugetiere, die ja ähnlich den Knochen der Landtiere zusammengesetzt sind, als auch die mehr knorpeligen Gerüste der Fische und das Fleisch derselben selbst liefern Leimsubstanz, die sich vorteilhaft auf Leim verarbeiten läßt. Lange Zeit hindurch blieben diese Teile gänzlich unbenuzt, weil namentlich die Meeresäugetiere lediglich des Tranes, teilweise aber auch der Felle und anderer Produkte wegen gejagd wurden; alles andere verblieb intakt an Ort und Stelle oder wurde wieder dem Meere zurückgegeben. Erst in jüngerer Zeit hat man angefangen, auch die Knochen, Knorpel, selbst ganze Fische und die beim Auskochen des Tranes erhaltenen Leimbrühen auf Leim zu verarbeiten und wird die Fabrikation von Leim namentlich in solchen Gegenden ausgeübt, die sich in unmittelbarer Nähe der Fangstellen befinden. Ein Transport der Rohstoffe ist nur in solchen Gegenden möglich, wo die Temperaturverhältnisse eine Zersetzung der ungemein leicht der Verwesung anheimfallenden Fischkörper usw. nicht so leicht befürchten lassen und es kommen, weil dieser Bedingung entsprechend, besonders Schweden, Norwegen, die nordischen Küsten Rußlands und Amerikas für die Industrie in Frage.

Man beginnt die Verarbeitung damit, daß man die Fischteile gut mit kaltem Wasser auslaugt; wenn man dieselben in Netzen oder Körben der Einwirkung von fließendem Wasser aussetzt, so ist dies das zweckmäßigste Verfahren. Die ausgelaugten Massen werden zunächst mit Chlorkalklösung behandelt (1 Kilogramm Chlorkalk auf 300 Liter Wasser), nach 5- bis 6stündiger Einwirkung des Chlorkalkes abermals gewaschen und der Einwirkung von schwefliger Säure ausgesetzt, mit dieser durch 10 bis 12 Stunden in

Berührung gelassen und dann vollständig ausgewaschen. Wenn das so vorbereitete Materiale, welches man als Fischrohlein bezeichnen kann, aufbewahrt werden soll, und dies ist gewöhnlich der Fall, da man bisweilen große Massen in die Fabrik bekommt, daß man sie nur nach und nach aufarbeiten kann, so ist es am empfehlenswertesten sich zur Konservierung der Karbolsäurelösung zu bedienen, in die man das Material einlegt. Sollen die Massen trocken aufbewahrt werden, so preßt man sie zuerst mit stark wirkenden Spindelpressen unter namhaftem Druck stark aus und trocknet sie dann durch künstliche Wärme, was aber ziemlich hohe Kosten an Brennmaterial verursacht und den Übelstand im Gefolge hat, daß die Qualität des aus dem getrockneten Rohstoff hergestellten Leimes eine minder gute ist und derselbe, bevor er auf Leim versotten werden kann, wieder durch Einlegen in Wasser erweicht werden muß.

Der Übergang der leimgebenden Gewebe der Fischkörper in Leim erfolgt schon bei gelinder Wärme binnen kurzer Zeit; man läßt daher die Leimbrühe schon 40 bis 50 Minuten nach Beginn des Kochens ab und erhält sie, nachdem ihr eine entsprechende Menge Spodiumpulver beigemischt worden ist, in den Absatzbottichen flüssig, und zwar meistens durch 24 Stunden, worauf man die obersten klarsten Anteile der Flüssigkeit abläßt und für sich auf Gelatine verarbeitet, indem man sie auf Glastafeln zu dünnen Folien gießt. Die später folgenden Leimbrühen haben eine immer dunklere Färbung und können als Bergolderleim, gewöhnlicher Tischlerleim und Appreturleim verwertet werden. Der größte Übelstand, welcher den geringeren Sorten Fischleim anhaftet, ist der namentlich beim Erwärmen stark sich bemerkbar machende, höchst unangenehme Fischgeruch.

Um denselben zu beseitigen, ist es am zweckmäßigsten, die Leimtafeln in Chlorwasser zu legen, in demselben quellen zu lassen und dann wieder zu trocknen, leider hat dieses Verfahren den Nachteil, daß es mit ziemlicher Mühe und in Anbetracht, daß der Fischleim ein sehr geringwertiges Produkt ist, auch mit ansehnlichen Kosten verbunden ist.

Herstellung von Fischleim (und von Papier) nach H. C. Jennings.

Man übergießt die Fische mit verdünnter Schwefelsäure (1 bis $1\frac{1}{2}$ Teile konzentrierte Schwefelsäure auf 100 Teile Wasser) und läßt sie darin solange liegen, bis die Haut sich vom Fleisch ablöst, was bei kleineren Fischen schon in einigen Stunden eintritt. Nachdem das saure Wasser abgegossen ist, gießt man starkes Kalkwasser (wohl Kalkmilch) auf die Fische, um sowohl die noch vorhandene Schwefelsäure zu neutralisieren, als auch die Fetteile zu entfernen. Das Kalkwasser wird nach einiger Zeit abgelaßt und durch frisches ersetzt und damit solange fortgeführt, bis alles Fett (Tran) möglichst entfernt ist. Man kann diese Operation beschleunigen, indem man die Fischmasse angemessen zerteilt. Nachdem dieselbe hinreichend mit Kali (welches auch zum Teile durch das wirksame Natron ersetzt werden kann), behandelt worden ist, mischt man sie mit Wasser, zermahlt sie im Holländer und bringt sie dann in der Kälte mit einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron, Kochsalz und Alaun in Berührung. Nachdem die Masse einige Zeit in dieser Flüssigkeit verweilt hat, zieht man sie ab, ersetzt solche durch eine Lösung von Alaun, verdünnter Salpetersäure und Schwefelsäure und läßt die Fischmasse damit noch einige Tage in Berührung. Fische, deren Oberhaut dunkel gefärbt ist, wie die des Walfisches, Braunfisches, werden mit einer Mischung von Salzsäure und Schwefelsäure behandelt, worauf man sie mit Wasser wäscht und, nachdem die Haut entfernt ist und man die Fleischfasern von den Knochen abgelöst hat, mit einer verdünnten Lösung von Quecksilberchlorid und Alaun zusammenbringt, bis die Fasern sich voneinander trennen. Nachdem die Fischmasse in der genannten Weise von Unreinigkeiten befreit ist, vermischt man sie zum Behufe der Bereitung von Papier mit aus Lumpen bereiteten Papierzeug, worauf aus dieser Mischung in gewöhnlicher Art Papier angefertigt wird, welches jedoch nicht mit heißen Walzen, sondern nur an der Luft in gewöhnlicher Temperatur getrocknet werden

darf. Je nach der Qualität und Bestimmung des Papiers läßt man dasselbe bis zu 20 bis 50 Prozent aus Fischfaser bestehen. Wenn letztere in beträchtlicher Menge zum Papier verwendet wird, braucht dasselbe gar nicht oder doch nur sehr wenig geleimt zu werden. Läßt man die Fischfaser vorwiegen, in der Art, daß man nur 5 bis 20 Prozent Papierzeug und Pflanzenfaser hinzu nimmt, so erhält man eine Masse, welche dem Pergament ähnlich ist. Das so gewonnene künstliche Pergament muß man, nachdem es an der Luft getrocknet ist, zwischen Walzen hindurchgehen lassen oder zwischen polierten Kupferplatten pressen, um es glatt zu erhalten.

Um Leim darzustellen, bringt man die Fischmasse in eine verdünnte Lösung von Schwefelsäure und Salzsäure, bis die dunkel gefärbte Haut entfernt und das Fleisch gebleicht ist. Dann entfernt man die saure Flüssigkeit, bringt die Fische in warme Kalkmilch und fährt mit dieser Behandlung fort, bis alles Fett (Tran) entfernt ist. Nachdem die Fischmasse sodann mit verdünnter Salzsäure behandelt und darauf mit Wasser gewaschen ist, kocht man sie mit Wasser, so daß Leim gebildet wird. Die erhaltene Leimauflösung wird mit schwefliger Säure und Alaun geklärt und zuletzt, nachdem die Unreinigkeiten sich zu Boden gesetzt haben und entfernt sind, mit etwas doppeltkohlensaurem Natron versetzt, so daß alle Säure neutralisiert ist. Zuletzt wird die Lösung soweit konzentriert, daß sie beim Erkalten gelatiniert und in Scheiben zerschnitten werden kann, die in gleicher Art wie gewöhnlicher Leim, auf Bindfadennetzen getrocknet werden.

Leim aus Walfspeck.

Bei der bisher üblichen Verarbeitung des Speckes des Walfisches ist nur der Tran nutzbar gemacht, aber selbst in dieser Beziehung keine befriedigende Ausbeute gemacht worden. Dr. Paul in Christiania will nun den Walfspeck in einer Weise verarbeiten, welche es gestattet, die Gesamtmenge des Fettstoffes zu gewinnen und das Bindegewebe

als Nebenprodukt in solcher Form zu erhalten, daß es ein vortreffliches Material zur Herstellung eines festen Leimes bildet. Bekanntlich enthält der WalSpeck neben 60 bis 75 Prozent Fettstoff (Tran), etwas Wasser, auch etwa 15 Prozent feste Stoffe (Bindegewebe), welche vorzüglichen Leim ergeben. Paul läßt die Speckstreifen auf mechanischem Wege zerkleinern und dann in kaltem Zustande auspressen. Der ausgepreßte Tran wird in einem auf etwa 75° C. erwärmten Bad abgeklärt. Auf diese Weise erhält man etwa 75 Prozent des im Speck enthaltenen Tranes. Der zurückbleibende Rohstoff, welcher das Bindegewebe, die übrigen 25 Prozent des Tranes und etwas Flüssigkeit enthält, wird danach mit Benzin bis zur völligen Entfettung, beziehungsweise zur Trockene ausgezogen. Man gewinnt den Rest des Tranes und außerdem das Bindegewebe in dem zur Herstellung von Leim notwendigen Zustande.

Fischblasen und Fischdärme.

In früheren Zeiten benutzte man zu der als Hausenblase und speziell als russische Hausenblase bezeichneten Substanz, die eine ausgedehnte Verwendung, insbesondere zum Klären von Wein, in der Küche zur Bereitung von Gelees, in der Medizin zu englischen Pflastern, als Kitt- und Klebemittel usw. hatte, ausschließlich die Blasen des Hausen (Stör), jetzt aber kommen unter diesem Namen auch die Blasen anderer Fische in den Handel und auch die Därme werden wenigstens als Hausenblase ähnliches Produkt verkauft. Es ist dies auch begreiflich, da ja die Blasensubstanz aller Fische, ebensowie auch die Därme ein gleich beschaffenes Gewebe darstellen, sich in frischem Zustande als zarte Häute anfühlen und mit Wasser gekocht Leimsubstanz ergeben.

Die Blase des Hausen wird in Rußland in folgender Weise zubereitet: Nachdem sie aus dem Fisch genommen ist, weicht man sie einige Tage lang in frischem kaltem Wasser, besser noch in lauwarmem Wasser ein, um sie von dem anhängenden Blut und Fett zu reinigen. Dann wird sie

der Länge nach durchschnitten, mit ihrer Außenseite nach unten auf einer Lage Bast ausgebreitet und dem Einfluß der Sonne und der Luft ausgesetzt. Hierauf wird die innere Schicht der Blase — nur diese ist zu gebrauchen — von der äußeren Hautschicht losgelöst, eine Arbeit, die durch das vorangegangene Einweichen wesentlich erleichtert wird. Die losgetrennte innere Blasenhaut wird nun in einzelnen Lagen zwischen Leinwand ausgebreitet, leicht gepreßt und langsam getrocknet, so daß sie sich weder krümmen noch zusammenziehen kann. Das gewonnene Produkt wird gebündelt und kommt so in den Handel. Früher wurde die Hausenblase in Streifen geschnitten, feucht zusammengepreßt und in Zylinder-, Hufeisen- oder anderer Form verkauft. Diejenigen Stückchen der inneren Blasenwandung, welche beim Abziehen an der äußeren Haut haften bleiben, werden nachträglich abgekratz, mit den Fingern zu kleinen Bröckchen geknetet, getrocknet und zu billigerem Preis für sich abgegeben.

Nach einer anderen Angabe werden die Schwimmblasen ausgenommen, der Länge nach aufgeschnitten, in heißem Wasser aufgeweicht, dann zum Trocknen an der Sonne auf Bretter aufgenagelt. Die Innenseite der Blase hat eine feine silberglänzende Haut, welche durch Reiben entfernt wird. Die trockene Blase wird durch Beseuchten erweicht und in die verschiedenen Formen gebracht.

Echte Hausenblase besteht aus feinen zelligen Häutchen von weißer oder blaßgelber Färbung, sie ist hornartig zähe, geruch- und geschmacklos, durchscheinend, teilt also die Eigenschaften der trockenen tierischen Haut mit der reinen Gelatine. Sie läßt sich durch Kochen in eine reine Gelatine verwandeln und gibt bis an 70 Prozent Gallerte, phosphorsäuren Kalk, Kali- und Natronsalze und $2\frac{1}{2}$ Prozent unlösliche Hautbestandteile; die gewonnene Gallerte und der daraus erzeugte Leim stimmen mit der aus Knochen erzeugten Gelatine ganz überein und ist somit die besondere Wirkung der Hausenblase nur in der physikalischen Beschaffenheit und nicht in der chemischen Zusammensetzung derselben begründet.

Die im Handel vorkommenden Hausenblasensorten unterscheiden sich durch die verschiedenen eigentümlichen Formen, welche aber allein für die Qualität nicht maßgebend sind, weil die Form nach Belieben erteilt werden kann. Man unterscheidet:

1. Ringelhausenblase. Sie besteht aus 0·10 bis 0·15 Meter langen Häutchen, welche der Länge nach zusammengerollt, dann leier- oder hufeisensförmig zusammengebogen und getrocknet werden. Man gibt ihnen die Form, indem man die aufgerollten Häutchen über Klötzchen spannt, an den Enden annagelt und in diesem Zustande trocknet.

2. Bücherhausenblase. Platte viereckige, 6 bis 10 Zentimeter breite Stücke.

3. Blätterhausenblase. Unregelmäßige, am Rande zerfetzte, blattförmige Stücke.

4. Zungenhausenblase. Unregelmäßige, 12 bis 26 Zentimeter lange, in der Mitte 2 bis 8 Zentimeter breite, an den Enden schmal zulaufende Häutchen.

5. Bandhausenblase. Unregelmäßige, am Rande zerschlitzte, nicht überall gleich breite, aber oft 1·8 bis 2·4 Meter lange Häute.

6. Fadenhausenblase. Dünne, fadenförmige, verschieden gebogene Häutchen.

Nach den Ländern, in welchen die Hausenblase gewonnen wird, unterscheidet man:

1. Russische Hausenblase. Rußland erzeugt die beste Hausenblase in den größten Mengen. Sie wird zum größten Teile aus der Schwimmblase des Dffeter, Hausen, des Sewrjuga und des Sterlet bereitet. Der Fang dieser Fische wird an den Küsten des Schwarzen Meeres, am Dnjepr und Don, am Kaspiischen Meer und den in dieses mündenden Flüssen Wolga, Ural und Jaob, zum Teile auch an sibirischen Flüssen, wie am Irtsch betrieben und ist von der Regierung gesetzlich geordnet. Unter verschiedenen Formen wird die Hausenblase von Rußland ausgeführt, die feinste und beste weiße liefert der Dffeter; sie besteht aus kleinen, fest zusammengerollten, hufeisensförmigen Stücken, die außen glatt, auf der eingebogenen Seite schwach runzelig erscheinen,

unter dem Namen patriarchische, astrachanische Klammern, auch Patriarchengut meistens über Petersburg aus dem asiatischen Rußland und Georgien ausgeführt wird.

Uralische Hausenblase kommt in großen Ringeln, Blättern und Büchern in den Handel. Letztere werden meistens lose und einzeln versendet, zuweilen aber auch wie Stricke zusammengedreht und in dieser Form gerne gekauft, zumal die uralische Blätter- und Bücherhausenblase der astrachanischen an Güte nicht nachsteht.

Von etwas geringerer Qualität wird eine sibirische Hausenblase in den Handel gebracht; sie ist ziemlich gesucht und besteht aus Blasen oder kleinen Stückchen, welche als schmale Streifen in Form eines Halsbandes häufig importiert werden.

Eine ganz gute Sorte russischer Hausenblase kommt in Gestalt von Blättern, Klammern, Büchern unter dem Namen Samovy-Hausenblase in den Handel und soll nach den Berichten russischer Kaufleute vom gemeinen Wels gewonnen werden. Diese Hausenblase in Klammern ist selten, aber sehr geschätzt; dagegen kommt sie in Blättern in großer Menge aus Rußland und bildet handgroße, ziemlich dicke, sehr feste, wenig biegsame, weißgelbliche Stücke, die mit langen und kurzen Querwurzeln versehen sind, an Qualität jedoch der astrachanischen Blätter- und Bücherhausenblase sehr nachsteht.

2. Nordamerikanische Hausenblase; sie kommt von New-York in dünnen, bandförmigen Häuten, die oft 1 Meter lang, aber nur $1\frac{1}{2}$ bis $3\frac{1}{2}$ Zentimeter breit sind, löst sich nicht so gut wie russische Hausenblase in Wasser und gibt dabei eine oft dunkelgefärbte Gallerte. Nach den Berichten von Smith soll sie aus der Schwimmblase des gemeinen Seehechtes und in der Weise bereitet werden, daß sie zuerst eine kurze Zeit in Wasser erweicht, dann aufgeschnitten und zwischen zwei eisernen Walzen solange gepreßt wird, bis sie Bandform angenommen hat; dann wird sie sorgfältig getrocknet und so versendet. Es wird auch wohl oft die Schwimmblase des Kabeljau in gleicher Weise zubereitet; sie steht an Qualität jedoch der vorigen weit nach.

3. Ostindische Hausenblase scheint schon lange Zeit von Kalkutta nach China exportiert, aber erst seit neuerer Zeit auf den europäischen Markt gebracht worden zu sein. Sie wird aus der Schwimmblase des Fingerfisches bereitet und bildet teils Blätter, teils Beutel, welche die nicht aufgeschnittene Schwimmblase zu sein scheinen, und besitzt, wahrscheinlich wegen nicht sorgfältiger Zubereitung, einen unangenehmen Fischgeruch, welcher ihre Verwendung zu vielen Zwecken unmöglich macht und natürlich ihren Handelswert sehr erniedrigt. Die länglich ovalen Beutel der ostindischen Hausenblase sind ungefähr 30 Zentimeter lang, 10 bis 12 Zentimeter breit und dunkel gefärbt. Ostindische Blätterhausenblase: die geöffnete und getrocknete Schwimmblase bildet 24 bis 30 Zentimeter lange, 18 bis 21 Zentimeter breite und ungefähr 6 bis 8 Millimeter dicke, gelblich gefärbte Blätter, welche zuweilen zwischen Walzen bis zur Dicke von 1 Millimeter ausgewalzt und dann als schmale lange Bänder in den Handel gebracht werden, deren Oberfläche stellenweise mit Kalk beschmutzt ist.

Die als ausgesuchte Hausenblase von Ostindien auf den Markt gebrachten schmalen dünnen Blätter sind etwa 6 bis 9 Zentimeter lang und laufen an den Enden spitz zu.

Neuerdings wird von Manila eine Hausenblase importiert, welche weiß und rein ist und der Samovy-Hausenblase in Qualität nicht nachsteht; sie wird von noch unbekanntem Fischen in Manila und an den Küsten der Philippinischen Inseln, vorzüglich auf Luzon, gewonnen.

4. Hudsonsbaihausenblase. Sie kommt teils in langen, schmalen, zungenförmigen Häuten, teils in Beuteln vor, welche bis 35 Zentimeter lang sind, etwa 12 Zentimeter im Durchmesser haben; sie ist lichtgelb, fast durchsichtig, geruch- und geschmacklos und löst sich bis auf die leicht zu entfernende Haut fast vollständig zu einer schwach gefärbten Gallerte auf. Die Fischgattung, welche sie liefert, ist noch unbekannt.

5. Brasilianische Hausenblase. Sie wird von Para und Maranhão importiert und bezeichnet man solche auch als Cayennehausenblase.

Man ist lange im Zweifel gewesen, welche Fische diese Hausenblase liefern, und vermutete nur, daß sie den Gattungen *Pimeladus* und *Silurus* angehörten, es scheint jetzt aber festgestellt, daß sie aus der Schwimmblase des *Silurus Parkerii* bereitet wird. Dieser Fisch findet sich häufig in den schlammigen Gewässern der Flüsse der Provinz Grao Para, wo sich das Wasser derselben mit dem Meer vermischt, und wird in einer beträchtlichen Entfernung von der Küste gefangen.

Brasilianische Hausenblase kommt in Pfeifen-, Klumpen- und Honigscheibenformen vor und ist nicht bekannt, welchen Teilen des Körpers diese verschiedenen Sorten entstammen. Sie ist wegen der dunklen Färbung für den gewöhnlichen Gebrauch nicht gesucht, wird aber in England zum Klären des Leimes viel verwendet. Nach dem Lösen in Wasser hinterläßt sie viel unlösliche Substanz und steht in dieser Hinsicht der russischen Hausenblase nach.

6. Deutsche Hausenblase kann die getrocknete Schleimhaut der Schwimmblase des Stör genannt werden, wie sie nach Ulex in Hamburg gewonnen wird; sie hinterläßt beim Kochen mit Wasser 16 Prozent unlösliche Stoffe.

Insoferne unter Hausenblase der allein sich auflösende innere Teil der Schwimmblase der vorgenannten Fische verstanden wird, lassen sich von der äußeren Muskelhaut nicht befreite ganze Schwimmblasen oder aus anderen Teilen der Fische gewonnene Produkte nur als Substitute der Hausenblase ansehen. Wenn es hiernach fraglich erscheint, ob brasilianische Hausenblase ihren Namen verdient, so ist bestimmt ein in neuerer Zeit als Para-Hausenblase in England importiertes Produkt als ein Surrogat von Hausenblase anzusehen, da es als der getrocknete Eierstock des *Silurus Parkerii* erkannt worden ist.

Diese Hausenblase besteht aus traubenähnlichen Büscheln von eiförmigen oder rundlichen Massen, welche an Stielen an einer Zentralachse hängen, die aus zusammengerollten Membranen besteht, an deren einen Seite die kleinen Körper befestigt sind. Sie hat einen intensiven Fischgeruch, gibt eine gefärbte Gallerte und hinterläßt starken Rückstand.

Als Surrogate der Hausenblase werden von Schottland häufig die getrockneten Schwimmblasen des Kabeljau versendet, oder sie werden frisch eingesalzen und vor dem Gebrauch gut gewaschen. In dünnen, weißen, regelmäßigen, biegsamen Blättern von 24 bis 30 Zentimeter Länge und 6 bis 9 Zentimeter Breite kommen wohl auch zubereitete Schaf-, Ziegen- und andere Därme als künstliche Hausenblase vor, welche salzig schmecken, in Wasser unter Veränderung ihrer ursprünglichen Form aufquellen und beim Kochen mit Wasser nur zum Teile sich zu einer Gallerte lösen.

Geringere Hausenblasensorten werden oft mit schwefliger Säure gebleicht, um ihnen ein besseres Ansehen zu geben und sie so verkäuflicher zu machen.

Fischdünger.

Schon seit langen Jahren hat man in solchen Zeiten, wo sehr ergiebige Fischzüge zu verzeichnen waren, Fische, die nicht verzehrt oder konserviert werden konnten oder sich wegen der Minderwertigkeit des Fleisches hierzu nicht eignen, zum Düngen des Bodens benutzt. Da man aber für diesen Zweck einfach die rohen Fische, auch mangelhaft zerkleinert, auf die Felder brachte und sie dort dem Verwesens überließ, konnte von guten Resultaten nicht die Rede sein; die Hauptmasse des so in den Boden gebrachten Materiales bestand aus Tran, der sich als Fettsubstanz im Boden nur sehr langsam umsetzt, so daß auch die verhältnismäßig geringen Mengen Stickstoff, welche das Fleisch enthält, nicht in Wirksamkeit treten können. Erst später hat man das wenig rationelle einer solchen Düngung eingesehen und damit begonnen, die Fische auszukochen und dann abzupressen, um den noch ziemlich reichlich enthaltenen Tran zu gewinnen und gleichzeitig das Wasser zu entfernen.

Die Fischereiabfälle können allenthalben auch von einzelnen Fischern oder kleinen Genossenschaften verwertet werden und ist eine Anleitung von A. Feddersen besonders beachtenswert. Alle Abfälle lassen sich zunächst immer noch

auf Tran verarbeiten, insbesondere Köpfe, Eingeweide usw. Aus den Abfällen beim Rehlen des Heringes, aus den Eingeweiden und auch aus ganzen Heringen gewinnt man Tran, wenn man alles in Tonnen bringt, die faulende Masse dann und wann umrührt, bis der Tran sich absondert, der alsdann abgeschöpft wird; noch besser gewinnt man den Tran, wenn man denselben ausschmilzt oder auskocht. Man muß hierbei indessen darauf achten, daß immer genügend Wasser im Kessel ist, denn sonst wird der Tran vom Bodensatz aufgesogen. Unter Umständen kann es für den Fischer vorteilhafter sein, aus dem Hering Tran zu brennen, als denselben um einen Spottpreis zu verkaufen, denn aus 7 bis 8 Tonnen fetten Heringen kann man 1 Tonne Tran gewinnen. In dem Falle nun, wenn Fischer aus irgend einer Ursache ihren Fang nicht selbst absetzen können, bleibt ihnen immer der Ausweg, die Fische mit den sonstigen Fischereiabfällen auf Dünger zu verarbeiten. Dabei ist aber zu beachten, daß beispielsweise 13 Kilogramm fetter Dorsch nur 3 Kilogramm Fisch ergeben und auch der Abfallhaufen bei der Düngerbereitung sehr stark schwinden wird, weil ja sehr viel Wasser in dem Material enthalten ist. Jedem Fischer, der etwas Land besitzt, ist dringend anzuraten, alle nicht sonst nutzbar zu machenden Teile der Fische in einer Grube zu sammeln und sich damit einen wertvollen Dünger zu schaffen. Die Grube muß gegen 2 Meter tief, lang und breit sein und einen trockenen Boden besitzen. Ist das Land sandig, dann ist es am besten, den Boden der Grube mit einer Lehmschicht zu bedecken; auf letztere kommt dann zunächst eine ungefähr 12 bis 15 Zentimeter dicke Aschenschicht, die mit etwas Kalkmehl bestreut wird. Dann folgen abwechselnd wieder Asche, Abfälle und Kalk, bis die Grube gefüllt ist. Diese wird dann mit umgekehrten Rasenstücken, über welche Bretter gelegt werden, bedeckt und diese letzteren mit Steinen belastet. Nach Verlauf eines halben Jahres hat man einen ausgezeichneten Dünger in der Grube, der auch mit Vorteil verkauft werden kann.

Wenn es sich um Herstellung von Dünger handelt, der Handelsware sein soll, ist in erster Linie zu beachten,

daß das Wasser, welches ungefähr 80 Prozent vom Gewicht der Fische beträgt, beseitigt werden muß, da sich sonst die Transportkosten zu hoch stellen. Der Gehalt der ganzen Fische und der Abfälle an wirksamen Substanzen ist verschieden und sind es namentlich die Köpfe, bei denen die Knochen überwiegen. Fischabfälle enthalten über 20 Prozent phosphorsauren Kalk und reichlich 10 Prozent Stickstoff, ganze Fische dagegen 12 Prozent Stickstoff und nur 15 Prozent phosphorsauren Kalk (in getrocknetem Zustande). Vergleicht man rohen Fisch mit Stalldünger, dessen Wirksamkeit allseitig anerkannt ist, so wird man finden, daß roher Fisch sowohl wie Abfälle doch noch wesentlich höher stehen, indem dieselben reichlich dreimal soviel Stickstoff wie ein sehr guter Stalldünger und zwischen vier- und zehnmal soviel phosphorsauren Kalk liefern, während der Mindergehalt an weniger wichtigen organischen Stoffen, alkalischen Salzen, nur unbedeutend ist. Deshalb geben Fische und Fischabfälle bereits in rohem Zustande einen vorzüglichen Dünger zum lokalen Gebrauch. Da nun der rohe Fisch als Düngstoff wegen seines großen Wassergehaltes die Kosten für weite Transporte nicht tragen kann und da man demselben außerdem eine andere Form geben muß, ehe er benutzt werden kann, wird die Aufbereitung in besonderen Fabriken besorgt.

Der erste Versuch zur Darstellung von Fischdünger als Handelsware wird dem Engländer John Bethell zugeschrieben, der im Jahre 1848 ein Patent auf sein im übrigen nicht weiter bekannt gewordenes Verfahren nahm. Größere Aufmerksamkeit erregte ein anderer Engländer, namens Petitt, der ein Patent erhielt auf die Darstellung von Fischdünger durch Behandlung der Fische mit Schwefel- oder Salzsäure.

Dieses Verfahren wurde bald in Neufundland und in Frankreich nachgeahmt, es wurden mehrere Aktiengesellschaften gegründet, Fabriken angelegt, aber alle gingen zugrunde, weil sie meistens nicht genug Fische zu billigen Preisen und zu allen Jahreszeiten sich beschaffen konnten.

In Norwegen erhielt Hansen ein Patent auf ein von ihm erfundenes Verfahren mittels Schwefelsäure und ohne

Kochen der Fischabfälle Fischguano herzustellen. Nach der Beschreibung des Patentinhabers gründet sich das Verfahren zunächst auf die Eigenschaft der Schwefelsäure und mehrerer anderer Substanzen, daß sie Wasser in großen Mengen anziehen und daher besonders tierische Stoffe eines großen Teiles des in demselben enthaltenen Wassers berauben, sowie in der Regel auf die Verfaulung solcher Stoffe hemmend einwirken. Setzt man viel Schwefelsäure zu den tierischen Stoffen hinzu, dann werden sie von derselben gelöst oder doch verändert; arbeitet man dagegen mit wenig Säure, dann werden die Stoffe gerinnen, indem sie sich mit einem Teile der Säure verbinden, während gleichzeitig ein großer Teil des in demselben enthaltenen Wassers austritt und sich mit der übrigen Säure so verbindet, daß die geronnene Masse wie in einer Flüssigkeit zu schwimmen kommt.

Wird die Fischmasse mit 5 bis 6 Prozent konzentrierter Schwefelsäure behandelt, so gibt dieselbe, wenn sie 24 Stunden gestanden hat, 15 bis 20 Prozent Wasser ab. Noch bei einem Zusatz von 3 Prozent Säure kann man die tierischen Stoffe zum Gerinnen bringen und ihnen soviel Wasser entziehen, daß sie die weitere Behandlung zulassen, bevor sie zu Guano geworden sind. Wenn die mit 3 bis 6 Prozent Säure behandelte Fischmasse durch 24 Stunden gestanden hat und dann die klare Flüssigkeit entfernt worden ist, kann die Masse an der Luft getrocknet werden, ohne zu verfaulen und der getrocknete Stoff hat außerdem die Eigenschaft erhalten, daß er sich in Wasser auflösen läßt, wodurch gerade sein Wert als Düngstoff erhöht wird. Wenn man also Guano aus Fischen oder Fischabfällen darstellen will, bringt man das zu verarbeitende Material in ein Holzgefäß und setzt 3 Prozent konzentrierte Schwefelsäure oder soviel von dieser hinzu, daß die ganze Masse gerinnen kann, und läßt sie während 24 Stunden stehen. Dann wird das Wasser von der Masse abgegossen und letztere zum Trocknen ausgebreitet, aber so, daß sie gegen Feuchtigkeit geschützt ist. Schließlich wird die getrocknete Masse fein gemahlen und ist dann verkaufsfähig.

Über die Gewinnung von Fischdünger (und Fischöl) in Britischkolumbien werden folgende Mitteilungen gemacht:

Nähe an der Mündung des Frazer River in Britischkolumbien, der für den kanadischen Lachsfang der ertragreichste Fluß ist, entstand vor ungefähr einem Jahre ein großes Unternehmen zur Verwertung der Köpfe und Schwänze, sowie der sonstigen bei der Zubereitung des Lachses entstehenden Abfälle durch Gewinnung von Öl und Guano. Nicht weit von Steverson, einer Stadt im Süden von Vancouver, die als Zentrum der Lachspackerei angesehen werden kann, liegt eine Insel, auf der die „Pacific oil and Guano Company of Vancouver BC“ ihre Werke errichtet hat. Vier kräftige Schleppschiffe dieser Gesellschaft bringen in jeder Nacht des Juli und August, während der Fangperiode 30 bis 40 Boote mit insgesamt 400 bis 600 Tons Lachsabfällen aus den Packereien nach der Insel. Dort werden die Abfälle mittels eines Elevators auf den Boden des fünf Stockwerke hohen Fabriksgebäudes hinauf befördert und in großen Füllkästen gesammelt. Aus letzteren werden sie in vier eiserne Kochapparate gefüllt, die je 6 Tons fassen. Nach etwa einstündigem Kochen mit Dampf wird der Inhalt der Apparate in eiserne Reservoirs abgelassen, die 30 Tons aufzunehmen vermögen. Hier sammelt sich an der Oberfläche das zunächst rot gefärbte Fischöl, während die ausgekochte Masse sich zu Boden setzt. Das Rohöl wird in Partien von 3000 Gallons (75 Barrels) in besonderen Gefäßen chemisch behandelt und nach kurzer Zeit durch Filterpressen getrieben, die es mit hellgelber Farbe verläßt und in Ballons abgefüllt. Das fertige Öl wird an Gerbereien im östlichen Kanada versendet.

Der ausgekochte feste Rückstand wird zunächst in besonderen Maschinen vom Wasser befreit und sodann durch einen Elevator in ein besonderes Gebäude zum Trocknen überführt. Nach ungefähr 20 Minuten verläßt die Masse als fertiger Fischguano die Trockenräume und wird dann gekühlt, gemahlen und automatisch gesackt. Der Guano geht nach Japan, Kalifornien und Honolulu. Die Anlage

ist imstande in 24 Stunden 300 Tons Abfall zu Öl und Guano zu verarbeiten; sie arbeitet mit einer Dampfkraft von 275 HP.

Fischdünger (Fischguano) aus Menhaden.

Bei der Verwertung der Menhaden auf Fischdünger wird zuerst das Öl aus den Fischen ausgepresst und der verbleibende Fleischfasern- und Grätenrückstand, welcher zwischen 40 bis 50 Prozent Wasser enthält, als eigentliches Material benutzt. Das Wasser läßt sich aus dem Grunde aus den Fischfasern nicht abpressen, weil sich teilweise Leim gebildet hat, ist aber auch eben deshalb einestheils wegen leichter Verwesung, anderenteils wegen hoher Frachtkosten zur weiteren Verarbeitung einem Trockenprozeß oder einer Behandlung mit Schwefelsäure zu unterwerfen.

Die Trocknung des Materiales wird (nach „Seifensiederzeitung“) auf hölzernen Unterlagen, die oft 2 bis 3 Acres Land bedecken und so angeordnet sind, daß die Luft unter ihnen wegstreichen kann, bewerkstelligt, indem man das Trockengut 1 bis 2 Zentimeter hoch darauf ausbreitet und es so der trocknenden Einwirkung der Sonne und Luft überläßt.

Bei in Aussicht stehendem oder eintretendem Regen werden die Massen auf Haufen zusammengearbeitet und mit Säcken oder Decken bedeckt. Nach einigen Tagen bringt man die Masse auf Haufen, um sie einer teilweisen Fermentation auszusetzen, worauf sie neuerlich zum Trocknen ausgebreitet werden. Diese Manipulation wird zwei- bis dreimal vorgenommen; der Wassergehalt beträgt jetzt nur mehr etwa 10 Prozent und wird die Masse entweder auf Lager unter Dach oder gleich zum Versand gebracht. Wegen der Unzuverlässigkeit der Lufttrocknung, die natürlich bei nassem Wetter versagt, hat man bereits künstliche Trocknung eingeführt, deren Prinzip darin besteht, die Fischfleischfasern einem Strom heißer Luft auszusetzen, der von Gebläsen geliefert wird. Die größten derartigen Apparate werden aus eisernen drehbaren Zylindern, 10 Meter lang und 1.5 Meter

im Durchmesser, gebildet; das zu trocknende Material wird an dem einen Ende des Zylinders eingebracht, mittels Schraubentransporteur gegen das andere Ende des Zylinders hin bewegt und von diesem aus ein Strom heißer Luft entgegengeführt. Ein anderer Apparat besteht aus einem schräg stehenden, doppelwandigen Zylinder, in dem das Trockengut mittels eines Schraubentransporteurs weiter bewegt und vermittels in den Mantel des Zylinders eingelassenem Dampf getrocknet wird. Eine große Hauptsache bei der Verarbeitung ist, daß dieselbe kontinuierlich bewerkstelligt wird, so daß sich die ganze Arbeit in kürzester Zeit vollzieht.

Bei der Behandlung der beim Abpressen des Tranes verbleibenden Fleischfasermasse mit Schwefelsäure, bezweckt man die Fixierung des Stickstoffes, die Lösung der Kalziumsubstanz und die Verhinderung der Fäulnis. Der Rückstand wird, wie er von den Pressen kommt, auf ebenen Flächen ausgebreitet und je 1000 Kilogramm desselben mit 40 bis 100 Kilogramm 50° starker Schwefelsäure in geeigneter Weise als Regen verteilt, besprengt; die Schwefelsäure wirkt insbesondere auf die Gräten lösend ein, die Masse wird nach wiederholtem Durcharbeiten gleichmäßig und färbt sich dunkelbraun.

Der Wert des so gewonnenen Fischguanos, der zu meist in Mischung mit anderen Düngemitteln verwendet wird, ist ebenso wie der aller Düngemittel überhaupt, von dem Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure abhängig und beträgt derselbe im Durchschnitt 8 Prozent Stickstoff und 8 $\frac{1}{2}$ Prozent Phosphorsäure.

Meerschnecken.

Die den Bierkiemern angehörenden schneckenartigen Tiere, welche im Meere leben, sind ziemlich zahlreich und zeichnen sich durch sehr verschiedene Formen, Färbung und Größe aus. Das das Gehäuse bewohnende Tier, welches sich ebenso wie die Landschnecke vollständig in dasselbe zurückziehen kann, wird wohl von einzelnen Küstenbewohnern

gegessen, ist aber als wirkliches Nahrungsmittel kaum in Betracht zu ziehen. Dagegen finden die oft farbenprächtigen, in allen Nuancen des Regenbogens schillernden oder porzellanartigen, mannigfach gestalteten Gehäuse ziemlich Verwendung. Sie dienen ebensowohl als Ziergegenstände an und für sich, wie sie auch zu solchen, wie Ampeln, Blumenständern usw. verarbeitet werden, als auch zu Schmuckgegenständen, den sogenannten Kameen, in deren Herstellung schon die Alten Meister waren; man schnitt reliefartige bildliche Darstellungen nicht allein auf Teilstücke der Schneckengehäuse, sondern auch auf ganze Gehäuse und ist der Wert solcher oft ein ganz bedeutender. Dort, wo Schneckengehäuse in großen Mengen vorkommen, werden sie wohl auch zu Kalk gebrannt.



Fig. 28. Nautilus pompilius.

Die wenigen bekannten Arten von Nautilus gehören den tropischen Meeren an, besitzen innen ein perlmutterartig glänzendes Gehäuse bis 15 Zentimeter im Durchmesser und ist Nautilus pompilius noch die verbreitetste.

Das Gehäuse ist spiralig, bei der eben genannten Art so, daß die früheren Umgänge von den späteren, also jüngeren vollständig verdeckt werden. Sieht man in die weite Mündung des unverletzten, außen porzellanweißen und rötlich quergestreiften Gehäuses, so findet man, daß der vordere, innen perlmutterartig glänzende Raum nach hinten durch eine konkave Querscheidewand abgeteilt ist, so daß ein leerer Raum entsteht, der vom Tiere nicht bewohnt ist; dieser Raum ist eine Luftkammer, die wieder durch eine Anzahl Scheidewände geteilt ist, und aus derselben geht eine Röhre, der sogenannte Syphon. Diese leeren Kammern ermöglichen dem Nautilus das Aufsteigen aus der Tiefe. Kopf, Trichter und Mantel sind bei dem Tiere vorhanden,

der Kopf ist ohne Arme und Saugnäpfe, sondern die Arme sind fühlereformig und können in die besonders vorhandenen Scheiden zurückgezogen werden. Im Mantelgrund liegen jederseits zwei Kiemen, denen entsprechend eine größere Komplikation der Blutgefäße zwischen Herz- und Atemorganen vorhanden ist. Das Hinterende ist länglich abgerundet, wie es die Gestalt der Wohnkammer zeigt und die Lage des Tieres in seiner Kammer ist so, daß der Trichter auf der konkaven Seite der Schale liegt, so daß die Wölbung des Gehäuses die Lage des Bauches anzeigt. Hauptsächlich hält sich der Nautilus auf dem Grunde des Meeres auf und kriecht mit Kopf und Armen auf dem Boden ziemlich schnell vorwärts. Nach einem Sturm sieht man die Tiere haufenweise auf dem Wasser schwimmen, wodurch der Beweis ihres massenweisen Vorkommens auf dem Grunde geliefert ist. Man findet den Nautilus in allen Teilen der die Molukken umgebenden Gewässer, wie auch bei den tausend Inseln vor Batavia und Java; das Tier wird wie andere Seetiere gegessen, doch ist das Fleisch hart und schwer verdaulich.

Die gemeine Strandschnecke (*Litorina litorea*) ist eines der am weitesten verbreiteten Weichtiere der nördlichen Erdhälfte, in der Ostsee geht sie nach Meyer und Möbius bis an die Ostküsten von Bornholm und Rügen, während ihr wieder östlich der Salzgehalt des Meeres zu gering ist. An den Küsten von Schleswig-Holstein und Dänemark findet sich allenthalben das Tier, ebenso wie es auch im Weißen Meer, im Atlantischen Ozean von Grönland und Nordostamerika bis nach Portugal und im Adriatischen Meere vorkommt. Das Gehäuse ist dickrandig, porzellanartig, im allgemeinen von kugeligter Gestalt und es sind über hundert Arten bekannt, welche die meiste Zeit oberhalb des Wasserspiegels an jener Uferzone zubringen, welche nur von der Flut oder gar nur von springenden Wellen bei Hochwasser erreicht werden. Das Tier selbst hat eine kurze Schnauze und lange fadenförmige Fühler, welche die Augen außen am Grunde tragen. Die Schnecken dieser Art werden in England in Austerbette geworfen,

damit sie den Grund von Seepflanzen reinigen. In Holland wird die Strandschnecke gegessen und auch auf dem Londoner Fischmarkt ist sie von März bis August zu finden.

Unter den Schmalzünglern verdient die Sippe der Faltschnecken, mit Kronenschnecke, Papstkrone und Bischofsmütze Erwähnung. Rumph beschreibt die Kronenschnecke (*Cymbium aethiopicum*) folgendermaßen: Wenn man diese Walzenschnecke in die Höhe hält, so ist sie einem Panzerhemd oder kaiserlichen Leibrock nicht unähnlich, die Gewinde nehmen an der einen Seite des Gehäuses kaum die halbe Breite ein. In ihr liegt ein großes Tier, welches ein graues hartes Fleisch hat, ohne Deckel; die größten dieser Schnecken sind bis 6 Zentimeter lang und 2 Zentimeter breit. Die Eingeborenen (Indianer) legen die ganze Schale auf Kohlen,

braten und essen das Fleisch; den größten Schalen brechen sie die inneren Gewinde aus und benutzen sie dann zu häuslichen Zwecken. Bei den Chinesen heißt die Schnecke Königshorn und werden aus dem Gehäuse Löffel verfertigt.

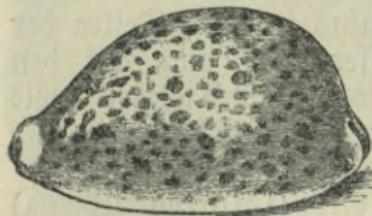


Fig. 29. *Cypraea pantherina*.

Die Porzellanschnecken (*Cypraea*) zeichnen sich durch große Zierlichkeit des Gehäuses, feine Glätte, Härte und lebhaftes Färbung aus und ist es insbesondere die Caurimuschel (*Cypraea moneta*), die in größten Mengen an den Maledivischen Inseln vorkommend, von da nach Bengalen, Siam und auf den Hauptstapelplatz Zanzibar verschifft, lange Zeit hindurch als ausschließliches Zahlungsmittel, an Schnüren aufgereiht, diente. Diese Schnecke ist weißlich oder gelblich, eiförmig breit, seitlich am Hinterende mit vier stumpfen Höckern und erreicht eine Länge von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zentimeter.

Die Tigerporzellanschnecke (*Cypraea tigris*) wird als die größte und schönste ihres Geschlechtes angesehen, sie ist fast so groß wie eine kleine Faust, hat sehr runden und glatten Rücken, welcher dicht mit schwarzen Tropfen, unter denen sich auch kleinere braune und gelbe befinden, besetzt

ist. Das Tier selbst wird von der ärmsten Volksklasse auf Kohlen gebraten gegessen, doch soll der Genuß oft von üblen Folgen begleitet sein.

Unter den Tritonshörnern, deren Gehäuse mit dornenlosen Höckern besetzt ist, welche entweder abwechselnd auf den Windungen oder auch, aber seltener, einzeln stehen, ist das Rinshorn oder die Trompetenschnecke, die heute noch als Kriegshorn benutzt wird, zu nennen. Die größten der Art sind etwa 50 Zentimeter lang und 18 bis 21 Zentimeter hoch; ihre Spitze ist größtenteils etwas abgebrochen, auch ist die Schale mit weißen und roten griezigen

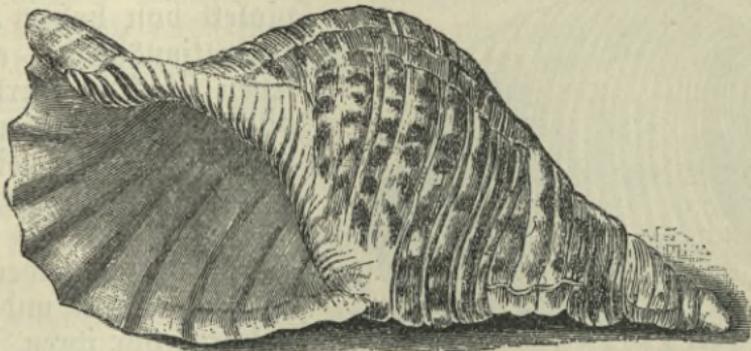


Fig. 30. Triton tretonis.

Körnern besetzt, die man erst mit verdünnter Säure erweichen und dann mit dem Messer abkratzen muß. An der Insel Emboina findet man sie selten, meistens kommen sie von den südöstlichen Inseln; ihr Aufenthalt ist die Tiefsee und zuweilen kriechen sie auch in Fischreusen.

Eine Faßschnecke des Mittelmeeres, das Faß (*Dolium zolea*), zeichnet sich dadurch aus, daß sie im erregten Zustande aus ihrer Mundöffnung eine wasserklare Flüssigkeit ausspricht, die nachgewiesenermaßen 3 bis 4 Prozent freie Schwefelsäure und $\frac{3}{10}$ Prozent freie Salzsäure enthält; die Säure entstammt einer neben der Speicheldrüse liegenden besonderen Drüsenabteilung und dient die Flüssigkeit wahrscheinlich als Verteidigungsmittel.

Eines Tieres der Ordnung der Hinterkiemer soll noch gedacht werden, und zwar des Seehasen oder der Seekuh der Engländer (*Lepus marinus*), einer Nacktschnecke, bis zu 20 Zentimeter lang werdend, die an den portugiesischen Küsten in solchen Mengen vorkommt, daß, wenn die Tiere durch einen Sturm an das Gestade geworfen werden, durch ihre Fäulnis die Luft verpestet wird. Auch an anderen südlichen Küsten Europas sind sie zu finden. Dieser Seehasen enthält einen Farbstoff — im getrockneten Zustande bis zu 2 Gramm — der, sich an der Luft rasch zersetzend, aber durch Schwefelsäure zu konservieren, als flüssiges

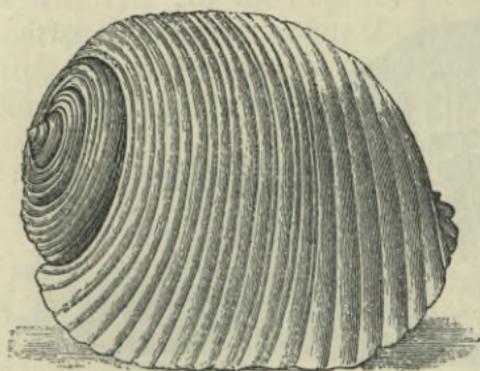


Fig. 31. Dolium.

Anilinrot und Anilinviolett von hohem Konzentrationsgrad anzusehen ist. Der Farbstoff bildet nach Ziegler für die Tiere eine zweifache Verteidigungswaffe, insofern sie durch das Ausspritzen derselben das Wasser trüben und sich dadurch vor ihren Feinden zu verbergen imstande sind; dann aber,

weil dieser Farbstoff die giftigen Eigenschaften der Aniline besitzt und einen dem Mollusk eigentümlichen widrigen Geruch entwickelt. Nach Ziegler wäre es ein leichtes, den Farbstoff zu gewinnen.

Schildkrötenpanzer (Schildpatt) und Schildkrötenöl.

Sowohl als ausgezeichnetes Nahrungsmittel und wegen seines Wohlgeschmackes sehr geschätzt ist das Schildkrötenfleisch, so daß die Schildkröte eigentlich mit unter die eßbaren Seetiere aufgenommen werden müßte. Nachdem sich aber über die Verwertung dieses Fleisches nichts besonderes sagen läßt, soll dieses Tier hier lediglich als technisch verwendbares Meeresprodukt geschildert werden. Zunächst sei

hier dasjenige ausgeführt, was von Interesse über das Vorkommen und die Größenverhältnisse der Tiere ist. Die Meer schildkröten unterscheiden sich von den auf dem Festlande lebenden Tieren derselben Gattung, die naturgeschichtlich den Kriechtieren, beziehungsweise deren erster Reihe, den Schildchsen, angehören, hauptsächlich dadurch, daß die Beine in Flossen umgewandelt sind, von denen die vorderen bedeutendere Länge als die hinteren zeigen. Die lange breitgedrückte Flosse hat mit jener der Robben große Ähnlichkeit, die Zehen sind mit einer Haut überwachsen, unbeweglich und nur die beiden ersten Zehen jeden Fußes tragen, wenn auch nicht immer, Klauen. Der Rückenpanzer ist herzförmig, vorne rundlich ausgeformt, hinten zugespitzt, flach gewölbt, gegen die Enden der Rippen unvollkommen verknöchert, die Gliedmassen lassen sich in den Panzer nicht zurückziehen. Der Hals ist kurz und dick, der Kopf kurz, dick und vierseitig, die Augen sind vorspringend und der kurze Schwanz ist mit Schuppen bekleidet.

Alle Angehörigen dieser Familie leben im Meere, zuweilen Hunderte von Meilen entfernt von der Küste, sind ausgezeichnete Schwimmer und Taucher und gehen nur zur Zeit der Eierablage ans Land. Als Tafelschildkröten bezeichnet man jene Arten, deren Schild mit regelmäßigen, neben- oder schindelförmig übereinander liegenden Platten gedeckt ist; ihre Zehen sind mit je einer oder zwei Krallen bewehrt. Bei den Pattschildkröten ist der Kopf pyramidenförmig; der Rückenschild besteht aus 13 Scheibenplatten, deren erste Rippenplatten größer als die letzten sind und 5 bis 27 Randplatten, der Brustschild ebenfalls aus 13 Platten, zu denen noch fünf ziemlich große und kleine Brustrippenplatten kommen. Die obere wagrechte Fläche des Kopfes ist von 10 bis 12 regelmäßigen Schildern bedeckt und ebenso bedecken auch Schilder die Beine, die Mitte und das Ende des kurzen Schwanzes. Die beiden vielfach abändernden Arten dieser Tiere sind die Suppenschildkröte und die Karettschildkröte. Die Suppenschildkröte, die eine Länge bis über 2 Meter und ein Gewicht von über 500 Kilogramm erreicht, lebt mit Ausnahme des Mittel-

meeres in allen Meeren der gemäßigten und heißen Zone und scheint daselbst auch häufiger vorzukommen. Sie wurde von den Azoren bis zum Kap der guten Hoffnung, längs der ganzen afrikanischen Küste und auf allen zu Afrika gehörenden Inseln beobachtet; man findet sie an der Küste des Atlantischen Ozeans in Amerika vom 34.^o nördl. Br. bis zur Mündung des La Plataflusses, im Stillen Meer von Peru bis Kalifornien, auf den Schildkröteninseln, im Indischen Ozean, seinen Teilen und Straßen, von den Maskaren und dem Kanal von Mozambique bis ins Rote Meer, an allen Gestaden Ostindiens, an den Sundainseln und Philippinen und an den australischen Küsten. Sie gehen auch mitunter in die großen, in das Meer mündenden Flüsse. Ihre Nahrung bilden wenigstens zeitweilig Meerespflanzen, insbesondere Tangarten. Sie werden mit Netzen gefangen, mit Wurfspeeren erbeutet, hauptsächlich aber zur Zeit des Eierablegens, wenn sie ans Land kommen, in großen Mengen getölet, nachdem man ihnen den Weg zum Wasser verlegt hat. Ihr Fleisch, welches oft bei lebendigem Leib abgeschnitten wird, bildet ein beliebtes Suppenfleisch, wird aber zu gewissen Zeiten, wo man es für schädlich erachtet, nicht gegessen.

Die Karettschildkröte oder Karette ist lange nicht so groß, als die Suppenschildkröte, ihr sonst aber ziemlich ähnlich. Die Platten des Rückenschildes sind auf grünlich bis schwarzbraunem dunklen Grund flammig gezeichnet, indem von einer Stelle, gewöhnlich vom hinteren Winkel des einzelnen Schildes aus, lichtere durchsichtige, rosaröthliche, rotbraune, ledergelbe und ähnliche Farben zeigende Streifen auslaufen, welche unter Umständen sich verbreitern können, so daß die ursprünglich dunkle Färbung der Schilder als Zeichnung erscheint; die Platten des Brustschildes sind auf gelblich-weißem Grund zum Teile schwarz gefleckt oder geflammt. Kopf, Hals und Glieder oben und unten dem Grund des Rücken- oder Brustschildes gleich, unten aber gegen den Rand oder gegen das Ende der Flossen hin dunkel gefärbt, nicht aber auch gezeichnet oder geflammt. Die Größe der Karettschildkröte wird verschieden mit 1·9 Meter, die des

Schildes mit 1·45 Meter angegeben, doch sollen namentlich im Indischen Meere Panzer von 60 Zentimeter Länge als besonders groß angesehen werden. Sie bewohnt die zwischen den Wendekreisen liegenden Meere beider Erdhälften und ist besonders häufig im Karaischen Meer und in der Sulufsee zu finden; sie kommt aber auch an vielen Küstenstellen des Atlantischen Ozeans von den südlichen Vereinigten Staaten bis unterhalb Montevideo, am Kap der guten Hoffnung, im Roten Meer und im Kanal von Mozambique, an vielen Stellen der Küsten Ostindiens, in der Sunda- und Bandasee, im Malaischen Archipel, im Chinesischen und Japanischen Meer, in den australischen Gewässern und an den amerikanischen Küsten des Großen Ozeans vor.

Als ausgesprochenes Raubtier nährt sich die Karettschildkröte von Weichtieren und Fischen, ihr Fleisch wird von den Eingeborenen der von ihr aufgesuchten Küstenstriche oder Inseln, nicht aber von Europäern gegessen.

Bei der bis 2·3 Meter lang werdenden Lederschildkröte oder Luth (*Testudo coriacea*), die im Atlantischen Ozean heimisch, von da ins Mittelmeer gelangt und auch im Roten Meere und im Indischen Ozean beobachtet worden ist, besteht der Panzer nur aus Knochen und die hornigen Schilder fehlen; sie liefert also kein Schildpatt und auch ihr Fleisch wird nicht gegessen.

Das Schildpatt oder wie es im gewöhnlichen Leben genannt wird, Schildkrot besteht aus einer hornartigen Masse, welche in dünnen Blättern übereinander gelagert ist. Das schönste Schildpatt kommt von der den Suppenschildkröten angehörenden Karettschildkröte (*Testudo imaricata*) und ist dicker, klarer, durchsichtiger und auch schöner gefärbt als jenes anderer Arten, von welchen man indessen Stücke größerer Dimensionen erhält. Doch muß auch eine Karettschildkröte mindestens 75 Kilogramm wiegen, wenn es sich lohnen soll, das Schildpatt von ihr zu sammeln, denn man erhält von einem Tiere nur 13 brauchbare Blätter. Sie sind zwar meist gewölbt, aber nicht alle gleich stark; 8 Blätter sind ganz flach, 4 davon viel größer als die übrigen, gewöhnlich 30 Zenti-

meter lang und 17 Zentimeter breit, 5 Blätter sind stärker gewölbt, viel stärker als die ersteren und fast alle gleich dick. Die Farben des Schildpatts sind weißgelb, braun, schwarz, auf allerlei Art auseinander und durcheinander gezogen und zwei derselben in der Regel vorherrschend; die ganz hellen, einfarbigen Schalen sind selten und stehen daher höher im Preis. Manche der Schalen haben einen Perlmutterglanz und die obere Seite ist immer schöner als die untere, die meist eine rauhere Beschaffenheit und eine Art Aderung aufweist. Das ganze Schildpatt, welches man von dem Panzer einer solchen Schildkröte gewinnt, wiegt $1\frac{1}{2}$ bis 4 Kilogramm. Das Schildpatt der gewöhnlichen Karette (*Testudo caretta*) besteht zwar aus größeren Stücken, ist aber viel dünner, weniger schön gezeichnet, daher auch weniger geschätzt und im Handel billiger. Wegen seiner Dünne kann man es zu billigeren Arbeiten benutzen, wobei das Feuer seiner Färbung durch passende Unterlagen erhöht wird. Die Riesenschildkröte (*Testudo nidas*) liefert das gewöhnlichste Schildpatt in dünnen und nicht besonders schön gezeichneten Stücken; die Färbung und Zeichnung wird vielfach durch künstliche Färbung und Brennen verbessert. Wohl das meiste Schildpatt kommt aus Guyana, Westindien usw. über Marseille, Amsterdam und neuerer Zeit auch viel über Hamburg. Gewöhnlich wird es nach dem Gewichte (pro Kilogramm) verkauft und sind die starken großen Stücke verhältnismäßig teurer. Schildpatt, welches längere Zeit bei mangelhaftem Luftzutritt in Magazinen lagert, wird leicht von Würmern angefressen, auf welche Fehler man beim Einkauf zu sehen hat. Derartiges Schildpatt gibt viel Abfall, der den Artikel sehr verteuert; wenn es auch möglich ist, kleinere Stückchen zusammenzuschweißen, zu löten oder selbst zu gießen, so gibt solche Ware doch Anlaß zu Verlusten, die man vermeiden kann.

Die erste Behandlung, welche das Material nach der Sortierung erfährt, ist das Ausdrücken der Schilde. Man muß hierbei sehr vorsichtig zu Werke gehen, damit man das Schildpatt nicht übermäßig erwärmt, denn es verbrennt viel leichter als Horn und ist dann vollkommen unbrauchbar.

Das Ausdrücken geschieht, indem man das gut erwärmte Schildpatt auf die Ausdruckfilze bringt, von welchen drei über einer Eisenplatte bereit liegen. Die Ausdruckfilze haben genau die Größe der Eisenplatten, müssen vollkommen fehlerfrei, ohne Löcher und ganz eben sein, weil sich sonst das Schildpatt nicht gleichmäßig ausdrücken würde. Auf das Schildpatt kommen nun abermals drei dieser Filze, auf den letzten derselben eine Eisenplatte und das Ganze wird nunmehr unter eine Presse gebracht und einem starken Druck ausgesetzt. Hierbei ist zu bemerken, daß die eine gekrümmte Fläche des Schildpattes stets nach unten zu liegen kommen muß.

Das Ausdrücken hat den Zweck, daß sich die später zu verfertigende Arbeit nicht verzieht und sich immer in der ihr einmal gegebenen Form erhalte. Nach dem Ausdrücken wird das Schildpatt schwach geschabt, so daß nur die hügeligen Stellen und Erhabenheiten der kleinen Schilde entfernt werden und beginnt man dann mit dem Einteilen des Materiales. Beim Einteilen ist mit Rücksicht auf den hohen Wert des Materiales große Genauigkeit nötig, damit man so wenig als möglich Abfälle erhalte; die Abfälle selbst sind sorgfältig aufzubewahren, da man auch für die kleinsten Stückchen immer noch Verwendung finden kann. Das Ausschneiden selbst geschieht mit einer feinen Säge, die Sägeschnitte werden mit einer feinen Feile gefeilt und dann das Ganze der weiteren Behandlung, dem Auskneipen, Ausstanzen, Ausfeilen usw. und endlich dem Polieren zugeführt.

Der Knochenpanzer der Schildkröte soll, wenn das Patt von demselben gewonnen worden ist, ebenfalls hier und da verwendet werden; von den arabischen Schiffen beispielsweise zum Schmuck der kleineren und größeren Schiffe.

Die Ablösung des Schildpattes von dem Knochenpanzer erfolgt durch Wärme, und zwar meistens in der Art, daß man beispielsweise die Karettschildkröte über einem Feuer aufhängt und so lange röstet, bis das Schildpatt abspringt. Nach dem Ablösen gibt man das Tier wieder

frei und läßt es das Meer auffuchen, da man glaubt, daß sich das Patt wieder erneuert, was aber schwer glaublich ist. In China bedient man sich zum Ablösen des Schildpattes, welches durch die trockene Hitze und Flamme natürlich leiden muß, jetzt des kochenden Wassers.

Schildkrötenöl.

Das Schildkrötenöl oder richtiger Schildkröteneieröl wird auf den Seychellen und auf Jamaika aus den Eiern der grünen oder Riesenschildkröte und der Suppenschildkröte, nach Broks auch aus dem Fett dieser Tiere gewonnen. Man stellt es in der Weise her, daß man die Eier in einem leeren Eimer mit einem gabelförmigen hölzernen Instrument zerquetscht und dann die Masse schüttelt, wodurch sich in wenigen Stunden durch die Einwirkung der Sonnenwärme das Öl an der Oberfläche ausscheidet. 6000 Schildkröteneier liefern nur 5 Gallonen Öl; mindestens 50.000 Gallonen gehen vom Orinoco, vom Amazonenstrom und von Rio Negro jährlich nach Para und 60.000 Gallonen konsumieren die das Öl bereitenden Völkerschaften, aus welchen Zahlen ersichtlich ist, daß die Schildkröten, obwohl sie Jahr für Jahr dieselben Sandbänke auffuchen und jede derselben in der Saison dreimal 120 Eier legt, hinsichtlich der Nachkommenschaft Außerordentliches leisten müssen.

Wenn das Schildkrötenöl aus dem Fleisch durch Auskochen gewonnen wird, ist die Ausbeute eine außerordentlich reiche und liefert eine einzelne Schildkröte oft 10 Gallonen Öl, so daß es nicht schwer fallen würde, 60.000 Gallonen auf den Seychellen zu produzieren.

Auch auf Jamaika wird das Öl aus dem Schildkrötenfleisch gewonnen, vermutlich von *Chelonia Cahanana*. Das Seychellenöl ist weit schwächer und dürfter, falls die gerühmten Wirkungen sich als bestehend erweisen sollten, als Ersatz des Lebertranes in Frage kommen.

Korallen.

Diese tierischen Gebilde, die den wärmeren und insbesondere heißen Zonen angehören, zählen in der Wissen-

schaft zu den Polypen und einzelne derselben kommen in solchen Massen vor, daß sie oft zu bedeutenden Hindernissen und Gefahren für die Schifffahrt werden. Die Verwendung der Korallen ist eine sehr beschränkte; besondere Formen derselben dienen als Zierstücke oder werden, wie die Edelkoralle, auf Schmucksachen, insbesondere zu Perlen verarbeitet. Sonst dienen sie dort, wo Stöcke massenhaft vorkommen, als Baumaterial und zur Herstellung von Kalk.

Die geschätzteste aller Korallenarten ist die Edelkoralle (*Corallium rubrum*), deren Stamm- oder Korallenachse aus zahlreichen feinen Kalkschichten von so bestimmter mikroskopischer Struktur besteht, daß solche leicht von Nachahmungen zu unterscheiden ist. Sie kommt ausschließlich im Mittelmeer, an der afrikanischen Küste und im Adriatischen Meere vor, in welchem letzteren sie bis oberhalb Sebenico und an einigen Stellen der albanesischen Küste, sowie zwischen den Ionischen Inseln schon häufiger gefunden wird.



Fig. 32. Edelkoralle.

Die noch frische, weder künstlich geglättete noch im Wasser abgeriebene Achse ist mit feinen Längsfurchen bedeckt, in welchen die unterste Schicht der Nahrungsjaft führenden Kanäle verläuft. Die Form ist verästelt baumartig, die Färbung ein mehr oder weniger intensives Hochrot (Korallenrot) oder auch schwarz.

Über die Korallenfischerei in Oesterreich wird folgendes berichtet: In dem früher genannten Gebiete ihres Vorkommens wird sie bis jetzt nur von den Bewohnern der Insel Zlarin bei Sebenico in Dalmatien gesucht. Ihre ziemlich starken, halbgedeckten Barken gehen bis zu den Ionischen Inseln und

kehren nach einer Abwesenheit von mehreren Monaten im September an die heimatliche Küste zurück.

Im Verhältnisse zu dem Ertrage der Korallenfischerei an der tunesischen und algerischen Küste ist die dalmatinische Produktion jedoch unbedeutend. In Tunis und Algier, an Bänken, die sich bis auf einige Seemeilen vom Ufer entfernt hinziehen und bei einer Tiefe von 40 bis 100 Faden, seltener darüber, ist die Korallenfischerei am lohnendsten. Insbesondere Fischer italienischer Nationalität betreiben dieses harte Gewerbe, während sich Franzosen und Spanier weniger daran beteiligen. Die sich mit der Fischerei beschäftigenden Fahrzeuge haben von 6 bis zu 16 Tonnen Gehalt und eine Besatzung von 4 bis 12 Personen, alles richtet sich nach Größe und Schwere des zum Loslösen der Korallen vom Meeresboden benutzten Netzes und Gestelles.

Das letztere wird aus zwei kreuzweise übereinander gelegten, gut befestigten Balken gebildet, bei großen Fischerfahrzeugen gegen 3 Meter lang und an der Kreuzungsstelle mit einem schweren Stein oder besser mit Eisen belastet. An dem Kreuze hängen 34 bis 38 Bündel grobmaschiger Netze in Form von Beuteln oder Wischern, wie sie auf Schiffen zum Reinigen des Deckes gebraucht werden. Die ganze Vorrichtung ist an einem starken Seil befestigt und wird während der Fahrt geschleppt und hierbei je nach Erfordernis vom Hinterteil des Schiffes aus mittels einer Winde oder von Hand auf den Meeresboden gesenkt oder aufgezo-gen. Die Korallen leben fast ausschließlich auf unebenem Meeresboden, am liebsten gedeckt unter Vorsprüngen und unter diese sollen die Arme des Kreuzes dringen und die Korallen losreißen. Hierbei bleiben diese natürlich sehr häufig hängen oder zwingen sich ein und es ist begreiflich, daß das Wiederloslösen zu den schwierigsten, gefährlichen und anstrengenden Arbeiten gehört, um so mehr, als die Korallenfischerei gerade in den heißesten Sommermonaten ausgeübt wird.

Der Wert der gefischten Korallen ist außerordentlich verschieden und die von den Felsen losgerissenen häufig von

Würmern und Schwämmen durchbohrten Korallenwurzeln gelten nur 5 bis 20 Franken, während regelmäßige, gutgeformte und gutgefärbte Stücke von 45 bis 70 Franken pro 1 Kilogramm bezahlt werden. Besonders dicke, rosenrot gefärbte ausgesuchte Korallen hingegen werden bis und über 500 Franken pro 1 Kilogramm bezahlt. Jene Stücke, welche entweder nur bis zu einer gewissen Tiefe oder durch und durch schwarze Färbung zeigen, sind keine besondere Art, sondern waren längere Zeit von Schlamm bedeckt, haben durch bisher nicht bekannte chemische Einflüsse die Färbung gewechselt und gelten 12 bis 15 Franken für das Kilogramm.

Im Jahre 1875 liefen aus den Häfen des neapolitanischen Marinebezirkes 416 Barken aus, um die Korallenfischerei zu betreiben, von denen 264 sich an den italienischen Küsten, die übrigen in anderen Teilen des Mittelmeeres mit der Arbeit beschäftigten. Die Ergebnisse waren:

23.000 Kilogramm beste Sorte, 120 Franken pro 1 Kilogramm wertend.

20.000 Kilogramm zweite Sorte, 75 Franken pro 1 Kilogramm wertend.

67.436 Kilogramm dritte Sorte, 6 Franken pro 1 Kilogramm wertend, die zusammen eine Einnahme von 4,664.616 Franken ergaben. Bringt man die Ausrüstung, Löhne und Verpflegung der Mannschaft mit 1,966.800 Franken in Abrechnung, so resultiert ein Erträgnis von 2,697.816 Franken, von denen den Korallenfischern am Torre del Greco der Hauptanteil zufällt.

Die Nachfrage nach Korallen ist in der letzten Zeit immer geringer geworden, denn der Korallenschmuck ist ziemlich außer Mode gekommen und in den Lagern in Genua bleibt ein großer Teil der gefischten Korallen unverwendet liegen; der Absatz neuer Rohware gestaltet sich immer mißlicher. Dieser Umstand, sowie die Unmöglichkeit jedweder Konkurrenz mit den in diesem Erwerbsszweige zu wenig beschäftigten Fischern aus Torre del Greco und Porto Empedocle, veranlaßte die in Klarin ansässigen Fischer, den Korallenfang gänzlich einzustellen und günstigere Ver-

hältnisse abzuwarten. Damit ist aber, abgesehen von den geänderten Erwerbquellen dieser Fischer noch der Übelstand verbunden, daß bei länger andauernder Untätigkeit im Korallenfang die Kenntnis der Korallen haltenden Meeresgründe allmählich verloren geht und vielleicht späterhin einmal mit Aufwand von viel Mühe und Zeit neu aufgesucht werden müssen.

Sternkorallen, Baumkorallen, Gehirnkorallen.

Die vielkreisigen Polypen sondern als Einzeltiere einen kalkigen Stock ab und wenn sich zusammengesetzte Stöcke bilden, so sind die Einzelstöcke durch feste Füllmasse (Coenenchym) verbunden; unter diesen Tieren fällt zunächst die eine Gruppe von Familien, die Sternkorallen mit porösem Skelett (Lochkorallen) auf, die ein etwas lockeres Gefüge ihrer Hartteile zeigen, welche von mikroskopischen, oft auch mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Gängen und Löchern durchbrochen sind. Die fleischigen Teile der im Mittelländischen Meere an vielen Stellen häufig vorkommenden Kelch-Sternkoralle (*Astroides calycularis*) sind gelbrot und das weiche Vorderende der Einzeltiere kann sich gewöhnlich weit ausstrecken; nur am Grunde ihrer schlanken, röhrenartig nebeneinander stehenden Kelche und ohne Zwischenmasse sind sie miteinander verbunden, der Stock erlangt keine besondere Festigkeit und läßt sich mit Anwendung geringer Kraft zerbröckeln. Die Tiere bilden an vielen Stellen lebendige Wände, die dem Beschauer einen prachtvollen Anblick bieten, besonders bei Neapel, in dem in Tuffelsen gehauenen Kanal, gegenüber der Landungsstelle am Posilip und in der blauen Grotte von Capri. Die Bildung des Korallenstockes von *Astroides calycularis* ist, wie bei allen stockbildenden Polypen, in ziemlich ähnlicher Weise, geschieht nicht auf einmal, die ersten Anfänge desselben zeigen sich als kleine knotige oder längliche mikroskopische Kalkkörperchen, Sclerile benannt und werden bei *Astroides* ungefähr zu der Zeit abgelagert, in welcher die Entwicklung der Fächer und Scheidewände beginnt, und

entstehen in der mittleren Leibeshöhle. Die zuerst entstehenden Hartteile gehören also den Scheidewänden an und nicht der Mauer, das ist die Seitenwand, denn diese bildet sich erst in zweiter Linie, dann folgt das Fußblatt und schließlich die Säule. Überall geschieht die Verdickung und Verkalkung durch Anhäufen einzelner Kalkkörperchen, welche einander näherrücken, sich berühren und schließlich miteinander zum festen, aber immer noch veränderlichen Stock verschmelzen.

Im Adriatischen Meere kommt noch die mit daumendicken Ästen ausgestattete ästige Baumkoralle (*Dendrophyllia ramea*), jedoch nicht in größeren Anhäufungen vor; diese letzteren wuchern im Roten Meere als eine der wichtigsten Sippen, die Madreporen, welche vielfach als rissbildende Polypen bezeichnet werden. Die Stöcke der Tiere bilden bald große unregelmäßige Lappen, bald sind sie baumförmig und die einzelnen Kelche treten meist voneinander geschieden als kurze, oben kegelförmig sich verengende Röhren über die allgemeine Bindemasse hervor. Man findet an jedem Stock oben Stellen, wo die Polypenkelche sich

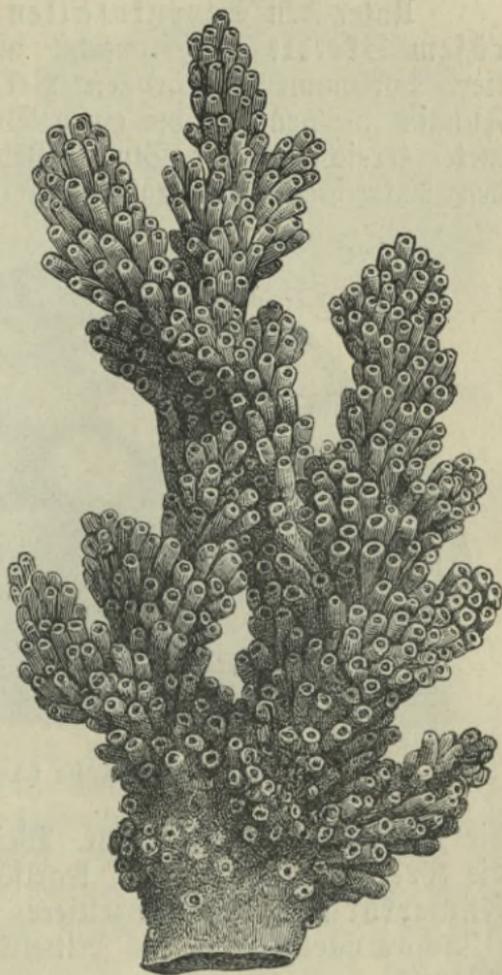


Fig. 33. *Madrepora verrucosa*.

kaum aus dem Bindestelett erheben und werden die Individuen entweder von dem Bindemittel überwuchert oder sie befinden sich an für die Nahrungszufuhr ungünstigen Stellen.

Unter den Sternkorallen mit festem, nicht porösem Skelett sind zunächst die fast immer als Einzeltiere vorkommenden großen Pilzkorallen der Gattung *Jungia* zu nennen, die einen Durchmesser von 30 Zentimeter erreichen. Der Stock besteht aus dem Fußblatt und den senkrechten, sehr zahlreichen Scheidewänden, während

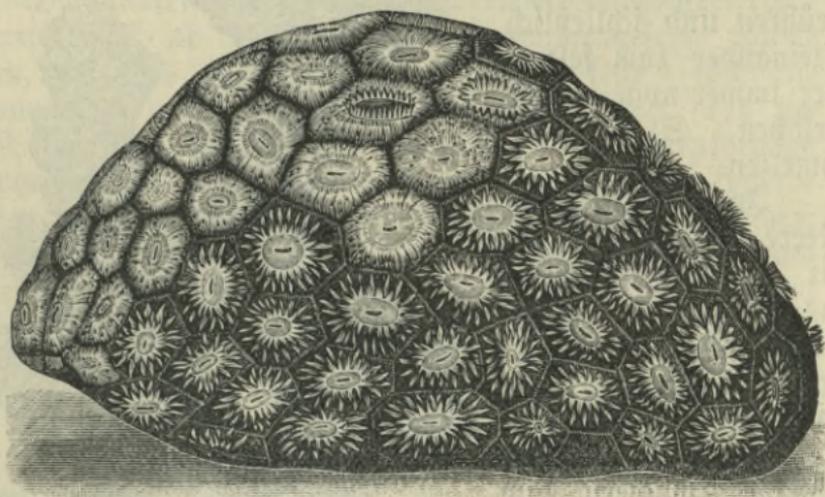


Fig. 34. Sternkoralle (*Astraea pallida*).

die Mauer vollkommen fehlt. Weiter sind noch zu nennen: die Kreiselkorallen mit kegelförmigem Stock, die rote Fächerkoralle als Einzeltiere und die Rasenkoralle (*Cladonia caespitosa*) des Mitteländischen und Adriatischen Meeres.

Die Stöcke dieser letzteren, beziehungsweise des Einzeltieres sind ziemlich gestreckte Röhren von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zentimeter Durchmesser, die Knospen kommen seitlich am Fußende zum Vorschein, biegen sich bald nach oben und wachsen neben der Mutter, ohne sich mit ihr zu verbinden und ist der Stock deshalb sehr zerbrechlich. An vielen Stellen wuchert

die Nasenkoralle ganz außerordentlich, überdeckt Strecken von über 100 Quadratmeter und häuft sich auch fußhoch an.

In den Meeren der heißen Zone ist die eigentliche *Astrea*, Sternkoralle

(*Astraea pallida*) im engeren Sinne eine der wichtigsten, weil sie Ritze baut; die einzelnen Kelche sind vollständig voneinander getrennt, jeder mit einem Mauerwalle umschlossen, aber doch nur so, daß die

Mauern unmittelbar aneinander stoßen. Weitere durch ihre Formen auffallende Arten sind die Gehirnkorallen (Mäandrinen).

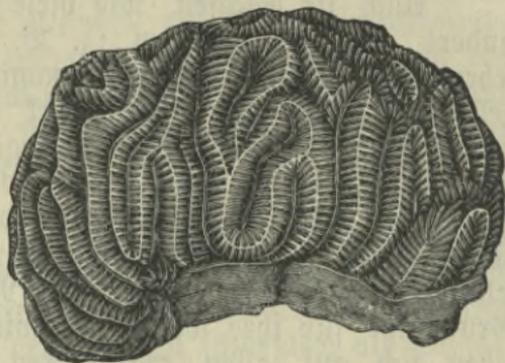


Fig. 35. Gehirnkoralle ohne Weichteile (*Heliastrea heliopora*).

Schwämme (Badeschwämme, Pferdeschwämme).

Lange Zeit hindurch wurden die Meereschwämme als pflanzliche Gebilde angesehen und erst spät hat man deren tierischen Charakter erkannt, wenn sie auch längst schon zu verschiedenen Zwecken, insbesondere aber für Toilette- und Wasch- und Reinigungszwecke (sowohl in der Chirurgie als auch technisch) verwendet wurden. Die Schwämme, die in enormen Mengen gebraucht werden, gewinnt man auf verschiedene Weise, durch Auffuchen durch Taucher auf dem Meeresgrunde, oder durch Stechen mit der Gabel.

Die Schwämme sind wohl unter allen Meeresstieren die interessantesten, weil sie eben in dem Zustande, wie wir sie kennen und vielfach im Gebrauch haben, in gar nichts an tierische Lebewesen erinnern. Der Name wurde diesen Tieren beigelegt, weil sie den Pilzen (Schwämmen in Osterreich und Süddeutschland) unserer Festlandwälder gleichen,

sowohl hinsichtlich der Porosität des Gewebes, als auch der äußeren Form, lappig, schüsselförmig, becherartig, rundlich und hutartig.

Auch sie wachsen, wie viele unserer Schwämme, auf anders gearteten Objekten (z. B. die Lössschwämme an lebenden Bäumen, der Holzschwamm auf verarbeitetem eingebautem Holz, auf Mauerwerk usw.), wie auf Steinen und Rissen, Muschelschalen, untergegangenen Schiffen usw., aber sie entnehmen nicht, wie die sogenannten vegetabilischen Parasiten, ihre Nahrung aus diesen Unterlagen; diese dienen ihnen, die nicht Schmarotzer sind, sondern durchaus selbständig aus dem Wasser ihre Nahrung ziehen, nur als Grundlage für ihre weitere Entwicklung. Die Schwämme setzen sich auf allen erdenkbaren Gegenständen an und diese werden mitunter von den Schwammfischern mit vom Meeresgrund heraufbefördert. So besitzt ein englisches Handelshaus neben anderen Merkwürdigkeiten einen antiken Weinkrug, der wohl 2000 Jahre am Meeresboden gelegen hatte und mit Muscheln und Schwämmen wie infrustiert ist. Schwämme dienen auch einzelnen Krabbenarten zum Schutz; diese bepflanzen ihre Panzer mit Schwämmen, die sie schließlich vollständig umschließen.

Wie viele andere Meeresprodukte hat man auch die Meereschwämme lange Zeit als pflanzliche Gebilde angesehen, wenn sie auch schon von Aristoteles als tierische Substanz erkannt wurden und Plinius ihrer als gegen Berührung empfindliche und auch fressende Tiere erwähnte. Für am Boden festwachsende Wassertiere, welche gleichsam ein Zwischenglied, einen Übergang vom pflanzlichen zum tierischen Lebewesen bilden sollten, stellte man eine Art Zwischenreich auf, die Abteilung der Pflanzentiere (Zoophyten oder Phytozoen); dieser Abteilung zählte man auch einzelne nicht festwachsende Tiere, welche an ihrem Körper Organe von strahliger, blumenähnlicher Form entwickelten, wie Medusen, Schwimmpolypen, Seegurken usw. bei. Als erster Naturforscher, der ein solches Zwischenreich aufstellte, soll der Arzt Eduard Wotton (1492 bis 1555) in London gelten und hat dieses noch unter den Naturphilosophen des

19. Jahrhunderts Anhänger gefunden. Am längsten hat sich diese irrige Ansicht bei den Schwämmen erhalten, welche vermöge ihres Aussehens derselben nur förderlich sein konnte; die großen Naturforscher des 17. und 18. Jahrhunderts betrachteten die Meeres- und Süßwasserschwämme noch als Pflanzen und erst nachdem die Korallen aus dem Pflanzenreich ins Tierreich übertragen worden waren, konnte Linné sich der Einsicht nicht mehr verschließen, daß auch die Schwämme dahin gehören. Linné hatte noch in der zehnten Ausgabe seines Natursystemes die Zoophyten als „vegetierende Pflanzen mit tierisch belebten Blüten“ charakterisiert, was sich namentlich auf die Korallen und Hydroidpolypen bezog, aus deren Röhren und Poren blumenartige Mäuler steigen, die bei den letzteren schließlich als Quallen flügge werden, wie Schmetterlinge aus Raupen und Puppen. Noch heute besteht die Klasse: Pflanzentiere (Zoophyta), in welche Schwämme, Quallen und Korallenpolypen gerechnet werden, nachdem man die Strahlentiere oder Stachelhäuter nebst anderen nicht dazu gehörenden Elementen der Linnéschen gleichbenannten Abteilung daraus eliminiert hat.

Als charakteristische Merkmale der Tiere betrachtet man die Empfindlichkeit und Beweglichkeit ihrer Körper und diese sind nun allerdings nur in geringem Maße bei den Schwämmen vorhanden, doch hat Vendenfeld in jüngerer Zeit nervöse Elemente gefunden. Die tierische Natur der Schwämme konnte aber in keiner Weise mehr zweifelhaft sein, nachdem man genauere Beobachtungen angestellt und namentlich ihre Entwicklungsphasen studiert hatte; Zweifel walteten aber noch darüber, ob sie mit den Korallen und Quallen in eine und dieselbe Klasse zu setzen seien. Von der Beweglichkeit verschaffte man sich dadurch Kenntnis, daß in Wasser, mit unlöslichem Farbstaub gefärbt, eingelegte Schwämme einen beständigen Strudel in ihrer Umgebung erkennen lassen; bei den Schwämmen wird durch die feineren Öffnungen der Oberfläche Wasser unausgesetzt nach innen gezogen und durch die Öffnungen der großen Kanäle, die an dem Hornskelett gut sichtbar sind, wieder nach außen gestoßen, wobei Sauerstoff und ernährende Be-

standteile zurückgehalten werden. Um die Erforschung des Organismus der Schwämme, ihre Entwicklung und Anatomie haben sich besonders deutsche Forscher verdient gemacht. Durch wiederholte Zerteilung oder sogenannte Furchung bildet sich aus der befruchteten Keimzelle zuletzt ein rundes Zellhäutchen oder Bläschen, das zur Hälfte aus kleineren Außenblatt-(Ectoderm- oder Ektoderm-)Zellen, die wie gewöhnlich mit Geißeln oder Wimperfäden ausgestattet sind und zur anderen Hälfte aus größeren, wimperlosen Innenblatt-(Endoderm-)Zellen bestehen. Die Innenblattzellen kommen durch eine Einsülpung (Invagination) bei der Bildung des sogenannten Becherkeimes (Gastrula) nach innen und stellen bei dem jetzt aus zwei Zellschichten bestehenden Hohlkörper die innere Auskleidung vor, indem sie zu sogenannten Kragenzellen auswachsen und dann eine lange Wimper sich bildet. Die Außenblattzellen dagegen, die bei allen anderen niederen Wassertieren die Wimpern noch lange Zeit behalten, verlieren dieselben und waren manche Zoologen der Ansicht, das Hautblatt bilde hier das Magenblatt; es seien die Schwämme daher als eingewanderte Zoophyten zu bezeichnen, was der von einigen Zoologen ihnen gegebene Name Entozoon oder Entozodermaten bezeichnen soll. Die Schwämme unterscheiden sich aber von den anderen Pflanzentieren noch dadurch, daß sie Fühlfäden (Tentakeln) und Kesselsapseln nicht hervorbringen, Hilfsmittel, mit denen jene die kleineren Tiere lähmen, die ihnen zur Beute fallen und zu ihrer Ernährung dienen. Die Trennung der Schwämme von den Pflanzentieren und die Aufstellung einer besonderen Klasse wurde von einigen neueren Forschern, insbesondere von den französischen Zoologen Yves Delage angestrebt und sie gingen bei der Begründung von den sogenannten Kragenzellen aus, welche mit bestimmten Protozoen, den Choanoflagellaten eine formelle Ähnlichkeit bieten und die Schwämme sollten als Kolonien von Choanoflagellaten gelten. Aber diese Ansicht, welche auch bei englischen und amerikanischen Forschern Anklang fand, kann doch nur schwer oder gar nicht mit dem tatsächlichen Umstände zusammengefaßt werden, daß

die Schwämme bis zu einem gewissen Zeitpunkte hin, nachdem sich dann ihre Wege trennen, genau dieselben Entwicklungsphasen haben, wie die Korallen und Medusen, daß sie, wie alle vielzelligen Tiere (Metazoen) durch den Entwicklungszustand des Becherkeimes oder der Gastrularlarve hindurchgehen.

Die Verschiedenheiten, welche die Schwämme nicht allein von den Pflanzentieren, sondern auch von allen übrigen Tieren scheiden, machen sich nicht erst bei der Weiter-

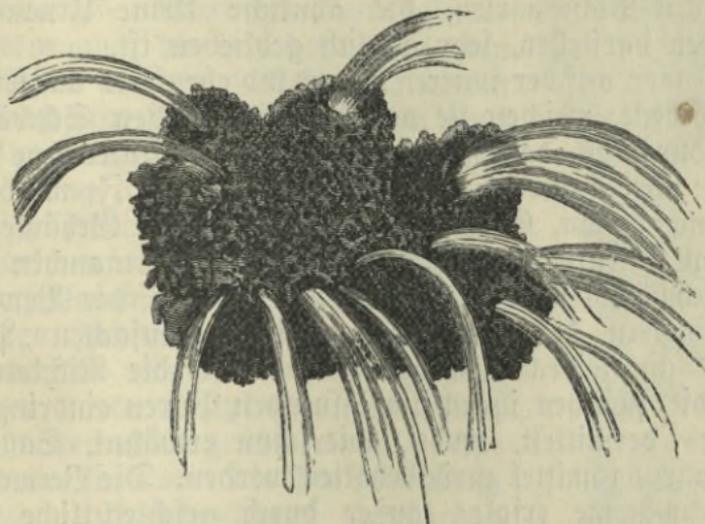


Fig. 36. Lebender Badeschwamm mit den Wasserströmungen.

entwicklung der Gastrularlarve geltend; es trennt sich das äußere Keimblatt (Exoderm) in eine dünne Hautschicht (Epidermis) aus Plattenzellen und in ein fleischiges Bindegewebe (Mesoderm), also in zwei Schichten; die letztere stellt die Fleischmasse (Sarcode) der Schwämme dar, deren Zellen zu einem gleichartigen Körper (Syncytium) verschmelzen, woraus sich gelegentlich wieder Geschlechtszellen absondern.

Der außerordentliche Formenreichtum der Schwämme findet in diesem Fleischkörper hauptsächlich seine Begründung. Im einfachsten Falle heftet sich die Gastrularlarve an einen festen Körper, der ihr nun als Basis für ihre Weiterent-

wicklung dient; sie öffnet oben einen großen Auswurfsmund (Osculum) und bildet in der Wandung ihres Hohlkörpers zahlreiche Poren aus; durch diese saugt sie das Meerwasser ein und läßt es durch den Auswurfsmund, nachdem es die mit vielen Kragenzellen besetzte Leibeshöhle passiert hat, wieder ausströmen. Diese Grundform, die bei zahlreichen kleinen, in allen Meeren verbreiteten Kalkschwämmen zeitlebens bestehen bleibt, ist noch dadurch interessant, daß sie einer kleinen Gruppe primitiver Pflanzentiere, den Physemarien, die ähnliche kleine Urnen oder Tönnchen darstellen, sehr ähnlich geblieben ist.

Innen auf der inneren Hohlwand ebenfalls mit Kragenzellen bedeckt, weichen sie von den eigentlichen Schwämmen nur dadurch ab, daß sie keine nach außen führenden Poren besitzen; ihre äußere Haut ist aber mit allerlei Fremdkörpern, Schwammnadeln, Globigerinen und anderen Gehäusen von Tieren inkrustiert, wie dies übrigens bei manchen echten Porenschwämmen auch der Fall ist. Durch die Bewegung der Wimpern der den Hohlraum dieser einfachen „Porenbäuche“ auskleidenden Kragenzellen wird die Richtung des durch die zwischen ihnen sich öffnenden Poren eindringenden Wassers vermittelt, wobei, wie schon erwähnt, Sauerstoff und Nahrungsmittel zurückbehalten werden. Die Vermehrung der Schwämme erfolgt, außer durch geschlechtliche Zellen (die sich einfach vom Fleischkörper loslösen und durch den Ausführungsmund ausgeworfen werden, wodurch der schon genannte Furchungsprozeß in ihnen sich geltend macht) auch noch durch Knospung; es bilden sich sehr bald Gruppen solcher Urnenbäuche, welche rasenartig nebeneinander stehen, aber nicht zusammen verwachsen, so daß jedes einzelne Tier aus einer einzigen Geißelkammer mit deren Porenhülle besteht. Aber auch, wie bei den Korallen, bildet sich bei den meisten Schwämmen durch Sprossung ein Stock oder eine Kolonie von Geißelkammern, die teilweise in eine gemeinsame Zentralthöhle münden, teils auch in gesonderte Kanäle ausgehen, durch welche das Wasser ausfließt, welches sie durch die feineren Porenkanäle vermittlels ihrer Geißelschläge in die Kammern ziehen. Ganz wie bei den Korallen-

stöcken sind dies zusammengesetzte, polyzoische Kolonien, von denen jede Geißelkammer einem einzelnen Individuum entspricht, wenn sie auch in ihrer Gemeinsamkeit zur Ernährung und Vergrößerung des Stockes beitragen. Aber auch in ihren kompliziertest aufgebauten Formen bleiben die Schwämme Hohltiere (Coelenteraten) einfachster Art ohne Sonderung der Leibeshöhle, der Verdauungs-, Atmungs- und Zirkulationsorgane, die erst bei den höheren Tierklassen auftritt. Alle gesonderten Sinnesorgane fehlen, da auch ein Kopf nicht vorhanden ist. Eine eigentümliche Erscheinung ist es nur, daß sich in dem Fleischkörper (Mesoderm) der fast strukturlosen Binde substanz, durch die die Geißelkammern zu einem anscheinend einfachen Individuum vereint sind, bei den meisten Schwämmen mehr oder weniger harte Stütz Körper anwachsen, die oft voneinander geschieden im Fleische eingebettet sind oder die Porenwände in leichtem Zusammenhange verstärken, wie bei *Sycaltis perforata* und wohl auch durch ihre scharfen Spitzen als Schutz gegen Angriffe anderer Tiere dienen; diese Stütz Körper bilden aber auch, speziell beim Badeschwamm, ein zusammenhängendes Gerüst von untereinander verbundenen Strängen.

Diese Gerüste können verschiedener Beschaffenheit sein und die Stütz Körperchen bestehen entweder aus kohlen saurem Kalk oder aus Kieselsäure, oder sie sind endlich hornartig (Spongin); auf diesen Bestandteilen fußt auch eine ältere Klassifizierung der Schwämme in Kalk-, Kiesel- und Hornschwämme.



Fig. 37. Glasschwamm (*Hyalonema*), auf dem Stiele mit Rankenfüßlern besetzt. (Nach G. F. Schulze).

Diese Einteilung läßt sich aber nicht aufrecht erhalten, denn auch in einem Schwamme können Kieselnadeln und Horngebilde vorkommen; Kieselstelet und Kalkstelet dagegen bestehen nebeneinander nicht. Die vorgeannten Kiesel- und Kalknadeln bilden sich in besonderen Zellen des Fleischkörpers (Skleroblasten); sie sind Hohlkörper mit Protoplasmamark, die getrennt sich bilden, nachträglich aber oft zu einem Panzer oder Geschlechtkörper sich vereinigen. Es kommen einachsige gerade oder gekrümmte Nadeln vor, dann dreiachsige, deren Grundform sich auf ein Oktaeder zurückführen läßt und die man auch als sechsspitzige Nadeln bezeichnet, wengleich die sechs Ausläufer häufig blumenartig verzweigt sind. Dann gibt es noch vier- und vielachsige, welche letztere einem Morgenstern ähnlich sind.

Aus vier- und sechsspitzigen Nadeln entstehen drei- und fünfspitzige, wenn die Ausbildung einer Spitze, aus irgendwelchen Ursachen sich nicht vollzieht. Die Nadelformen bilden für einige Familien der Schwämme charakteristische Kennzeichen und bei einzelnen Kieselchwämmen, die hinsichtlich Zahl der Gattung und der Arten weitaus vorwiegen, kommen sehr lange Kieselnadeln im Stiele ausgebildet vor. Hierher gehören die sogenannten Glaskchwämme der Tiefsee (*Hyalonema*), deren Kieselnadelbündel in Japan von den Frauen als Kopfschmuck getragen werden. Die Glaskchwämme, die man wohl nur selten aus den Tiefen, in denen sie leben, ans Tageslicht gebracht werden, sind auch die einzigen Schwämme, die neben dem Badeschwamme Verwendung finden.

Es möge nun noch das Skelet eines frischen Badeschwammes, wie es in Fig. 36 abgebildet ist, besprochen werden. Der ganze Aufbau weist eine gewisse Unregelmäßigkeit auf, doch lassen sich stärkere Sponginstränge, welche als Grundschema zu betrachten sind und feinere, zwischen denen die Geißelkammern zu traubigen Nestern gehäuft liegen, ziemlich deutlich unterscheiden. Von allen Teilen der äußeren Oberfläche führen Porenkanäle zu ihnen hin und die das Wasser ausleerenden größeren Kanäle gruppieren

sich meist zu einem um die Mittelachse emporstrahlenden Bündel, welches auf der oberen Fläche in einem um dieselbe liegenden Kranz von Öffnungen ausmündet. Eine Höhlung bei c ist deutlich bemerkbar, in welcher junge Keime verschiedener Entwicklungsstadien, nämlich, einfache einmal und zweimal gefurchte Keimzellen, Blasen- und Maulbeerkeime sich befinden.

Über die Gewinnung der Schwämme läßt sich folgendes ausführen:

Nach Brehms Tierleben (1878) liegen an der dalmatinischen Küste nur die Bewohner der kleinen Insel

Krapano dem Gewerbe der Schwammfischerei ob und ihre 30 bis 40 Barken suchen während der guten Jahreszeit die zerrissene und inselreiche Küste ab. Je zwei Mann befinden sich auf einer starken Barke, deren Vorderdeck

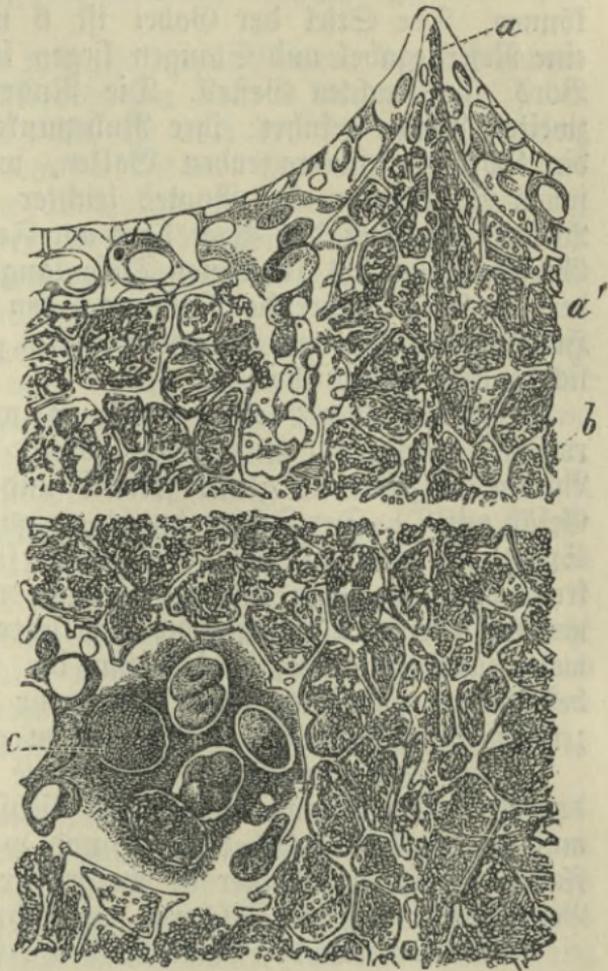


Fig. 38. Schnitt durch einen Badechwamm (*Euspongia officinalis*, var. *adriatica*). *a* Hauptbalken, der in einem der Oberflächenkegel endet; *a'* Verbindungsfasern; *b* Geißelkammern; *c* Eier in verschiedenen Entwicklungsstadien. (Nach F. G. Schulze.)

finden sich auf einer starken Barke, deren Vorderdeck

einen viereckigen Ausschnitt hat. In diesen Ausschnitt stellt sich der die vierzinkige lange Gabel führende Mann, um über Bord gebeugt, den Oberkörper sicher balancieren zu können. Der Stiel der Gabel ist 6 bis 13 Meter lang, eine Reservegabel und Stangen liegen immer auf einem an Bord angebrachten Gestell. Die Ruder werden von dem zweiten Mann geführt; ihre Ruhepunkte liegen auf einem die Bordsseite überragenden Balken, wodurch die nötigen freien Bewegungen des Bootes leichter und sicherer werden. Während er nun das Boot hart am Felsenufer über einem Grund von 4 bis 13 Meter Tiefe langsam hintreibt, späht der die Gabel führende Mann nach den durch ihre schwarze Haut gekennzeichneten Schwämmen. Am günstigsten ist natürlich völlige Windstille.

Ist das Meer leicht erregt, so wird es mit Öl beruhigt. Zu diesem Ende liegt immer auf der Spitze des Bootes ein Haufen glatter Kiesel und daneben steht ein Gefäß mit Öl. Der Fischer taucht einige der Steine mit der Spitze in die Flüssigkeit und wirft sie einzeln im Halbkreise um sich. Die Wirkung ist eine wunderbare: die unmeßbare feine Ölschicht, die sich über mehrere Quadratmeter ausdehnt, reicht hin, um die kleinen Wellen zu besänftigen, das Auge wird nicht mehr durch die sich kreuzenden Spiegelungen und Brechungen gestört.

Der Fischer muß die Schwämme aber nicht nur mit den Augen erspähen; da sie am liebsten gedeckt wachsen, muß er mit der Gabel zwischen und wo möglich unter die Felsen tasten und sicher ist ein großer Teil der gesuchten Beute dieser Art der Fischerei gar nicht zugänglich.

Die vor etwa 18 Jahren bei den griechischen Schwammfischern zur Einführung gelangten Taucherapparate haben eine zu starke Ausbeutung der einzelnen Fanggründe ermöglicht. Die Vernichtung ganzer Schwammbänke hat einen ausreichenden Nachwuchs der Stöcke und das gedeihliche Fortbestehen des ganzen Gewerbes in Frage gestellt. Das zeigt sich deutlich in der trotz steigender Preise von Jahr zu Jahr abnehmenden Ertrags- und Ausfuhrmenge der levantischen Schwammfischerei. Der Ausfuhrwert syrischer

Schwämme betrug im Jahre 1900 nur 360.000 Mark, wovon auf das phönizische Tripolis rund ein Drittel entfiel. Cypern führte 1899 ebenfalls nur für 120.000 Mark Schwämme aus.

Das mühselige und gefährvolle Gewerbe der Schwammfischerei wird in Meerestiefen von 2 bis zu 100 Faden (à 1,828 Meter) ausgeübt. Je nach den Tiefenverhältnissen, der Jahreszeit und dem verfügbaren Betriebskapital kommen vier sehr verschiedene Methoden desselben zur Anwendung. Bei geringeren Tiefen und spärlicher Ausrüstung sind die primitiven Fangweisen des Harpunierens und nackten Tauchens die gebräuchlichsten.

Die vierzinkige, an dünner Leine befestigte, schwere Eisenharpune wird vom Boote aus mit der Hand auf die Beute am Meeresgrunde geschleudert. Wenn bei geschicktem Wurf die Widerhaken in den Schwamm eingedrungen sind, wird dieser durch ruckweises Anziehen der Leine vom Boden gelöst und an der Harpune ins Boot gezogen. Zur Beobachtung des Meeresbodens bei bewegter See bedient man sich eines hohen Bleheimers, dessen Boden eine klare Glasplatte bildet und beim Gebrauch etwas ins Wasser getaucht wird, um so den Blick in die Tiefe vor der Trübung durch wechselnde Lichtbrechung und vor blendenden seitlichen Reflexen der unruhigen und sonnbeglänzten Wasserfläche zu schützen.

Nur mit einer Steinplatte beschwert, ohne irgendwelches Fangwerkzeug, wird der nackte Taucher an einer Leine vom Boote aus schnell auf den Meeresgrund hinabgelassen. Dort rafft er hastig in ein um den Hals hängendes Netz zusammen, was er in der kurzen Zeit der Atemstörung an Schwämmen mit seinen Händen ergreifen kann; dann gibt er durch einen scharfen Ruck an der Leine das Signal zum schleunigen Aufzug. Der ganze Vorgang muß sich innerhalb einiger Minuten abspielen haben, da auch die geübtesten Taucher die Atmung nicht länger unterbrechen können.

Bei größeren Tiefen und reicherer Ausstattung sind das Schleppnetz und die Taucherapparate wegen ihrer weit

höheren Leistungsfähigkeit als die der vorgenannten Methoden allgemein in Gebrauch genommen.

Erfolgreich, aber auch verheerend wirkt das an der kleinasiatischen Küste vielfach — besonders im Winter — gebrauchte Grundschleppnetz, wenn die durch Stürme von Seegras freigelegten Schwammbänke sichtbarer und angreifbarer geworden sind. Der scharfe, eisenbeschwerte untere Rand des Netzes schürft in breitem Striche die ganze Tierwelt des Meeresgrundes ab und zieht alles empor, was nicht durch die Maschen fällt. Leider werden hierdurch nicht nur die großen, gebrauchsfähigen Schwämme gehoben, sondern es werden auch all die zahllosen, ganz kleinen und jungen Mitglieder einer Schwammkolonie vom Mutterboden gelöst und meist vernichtet.

Der nach seinem Erfinder benannte Skaphanderapparat hat wegen seiner allen anderen Fangausrüstungen zweifellos überlegenen Leistungsfähigkeit bei den Levante-fischern schnelle Aufnahme und weite Verbreitung gefunden. Allerdings werden seine technischen Vorzüge mehr als wettgemacht durch die schweren Gesundheitschädigungen, die seine längere Benutzung für den Taucher mit sich bringt. Dieser Tauchapparat ermöglicht dem Schwammfischer bei einer Tiefe von 10 bis 15 Faden stundenlang auf dem Meeresboden zu arbeiten und somit auf einer Tour eine oder mehrere benachbarte Schwammbänke gänzlich auszuheben.

Die aufreibende Arbeit in der schwerfälligen Rüstung auf dem jeweilig beschränkten Operationsfelde gestattet keine schonende Auswahl. Besonders im Frühling werden durch rücksichtsloses Ausreißen aller vor die Hände kommenden Schwämme nicht nur die schon feststehenden jungen Exemplare, sondern auch die noch in den Mutterschwämmen befindlichen oder noch nicht bodenfest gewordenen Flimmerlarven zu Millionen vernichtet und somit oft die Gebiete zahlreicher Schwammkolonien gänzlich entvölkert.

Die früher viel benutzte Taucherglocke ist besonders infolge staatlicher Verbote neuerdings mehr und mehr außer Gebrauch gekommen.

Die von dem russischen Professor Karl Flegel in philantropischer Absicht ins Leben gerufene Bewegung gegen den Gebrauch aller Tauchapparate bei der Schwammfischerei ist auf die einzelnen Staatsregierungen und Lokalbehörden nicht ohne Einfluß geblieben. So haben Italien und Frankreich, letzteres für die tunesische Küste, ferner Ägypten, Cypern, Kreta und Samos bereits Verbote der Tauchapparate erlassen. Ähnliche Maßnahmen erwartet man von der Türkei und von Griechenland. Ägypten bedroht Zuwiderhandlungen mit Konfiskation des Bootes und des Apparates und verbietet auch die Anwendung des Schleppnetzes bei Tiefen unter 80 Meter.

Die Einhaltung einer festen Schonzeit ist mehrfach beantragt und gebilligt worden, aber bisher noch von keinem Staate zur gesetzlichen Durchführung gelangt, da die Frage eine internationale Verständigung voraussetzt.

Über die Bahama (nordamerikanische, Florida-) Schwämme läßt sich folgendes ausführen: Die Hauptgewinnung findet an den Inseln von Lucaye und Bahama statt. Diese, nördlich gelegen, bestehen aus einer größeren Anzahl von Inseln und Inselchen, die auf zwei Sandbänken liegen, die sehr ausgebreitet und durch einen schwer schiffbaren Kanal voneinander getrennt sind. Es ist dies der Florida-Kanal oder Kanal von Bahama, der eine Länge von 480 und eine Breite von 35 Kilometer hat. Die Schwammfischerei beschäftigt dort an 6000 Menschen, Männer und Kinder, meist eingeborene Schwarze. Die Gewinnung ist dort einträglicher, als irgendeine andere Industrie des Landes. Auch ist eine spezielle Saison ausgeschlossen, da sich der Schwamm dort allezeit in Fülle vorfindet. Er wächst fortwährend und ist nicht zu erschöpfen. So wurden beispielsweise im Jahre 1892 315.000 Kilogramm Schwämme eingeschifft, die einen sehr bedeutenden Wert repräsentieren.

Zur Einschiffung der auf den Lucayainseln erbeuteten Schwämme sind etwa 550 Schoner von 5 bis 20 Tons Tragkraft und ungefähr 2800 kleine Barken in Betrieb. Die 6000 mit dem Schwammefang beschäftigten Menschen

dienen von Kindheit bis zum Greisenalter diesem Beruf und legen die Arbeit erst dann nieder, wenn die Bürde der Jahre sie arbeitsunfähig macht.

Vom Meeresgrunde werden die Schwämme mit einem Angelhaken, der an einem starken festen Stiel angebracht ist, abgerissen.

Ist der Meeresgrund nicht zu erreichen, so taucht der Fischer unter — aber es geschieht dies nur in selteneren Fällen.

Das „water-glass“ ist ein Apparat, der beim Schwammefang unbedingt nötig ist, denn er ermöglicht die Klarlegung, d. h. die Widerspiegelung des Meeresgrundes. Es ist ein gebogenes Holz, an dessen einem Ende ein Glas angebracht ist. Seine Länge beträgt ungefähr 45 Zentimeter. Sobald es unmittelbar unter den Meerespiegel getaucht wird, reproduziert es den Meeresgrund vollständig dem prüfenden Auge und der Fischer kann mit seiner Angel genau den Schwamm fassen, den er sich auswählt. Er haßt ein und reißt ihn mit kräftigem Ruck ab. Der so zur Oberfläche gebrachte Schwamm sieht natürlich ganz anders aus, als er später zum Handel gebracht wird. Alle seine Vorzüge sind noch versteckt, er ist schwer und enthält eine große Menge Klebstoff, von dem er erst durch eine mehrmalige Reinigung befreit wird.

Im großen und ganzen ist die Schwammfischerei als Raubbau betrieben; ein bestimmtes Gebiet sollte höchstens alle drei Jahre wieder besichtigt werden, um dem Tier Zeit zu seiner Entwicklung zu geben und die kleinen im Handel fast wertlosen Exemplare sollten überhaupt nicht gesammelt werden. Die Anzahl der Nachkommen eines mäßig großen Badeschwammes ist eine außerordentliche — aber dadurch, daß schon in den ersten Frühlingswochen die alten Fischgründe neuerlich aufgesucht werden, vertilgt man Jahr für Jahr ungezählte Millionen ungeborener Brut.

Oskar Schmidt (Brehms Tierleben 1878) hat Versuche gemacht, den Badeschwamm künstlich zu züchten und ist dabei von dem Gedanken ausgegangen, einen frischen Badeschwamm in passende Stücke zu teilen; geschützt und

leicht erreichbar wieder ins Meer versenkt, müßten diese anwachsen und sich zu neuen vollständigen Individuen entwickeln. Zusammen mit dem Telegraphenbeamten Buccich in Lefina hatte Genannter in der Bucht von Socolizza eine Zucht von 2000 Exemplaren aufzuweisen.

Die zur Zerteilung bestimmten Schwämme wurden in nächster Umgebung oder auch in Entfernung einiger Seemeilen aufgesucht und in einem durchlöcherten Kasten so befestigt, daß sie sich nicht beschädigen und drücken konnten, nach der Zuchtstation gebracht. Dort wurden sie zerteilt, was bei der Zähigkeit des Schwammes und der Leichtigkeit, mit der die flüssige Sarcode ausfließt, mittels sehr scharfer Messer geschehen muß, dann die Teilstücke von 1 bis 3 Kubikzoll entweder mittels hölzerner, oben mit einem Knopf versehener Nägel an einem kastenartigen Gestell befestigt oder sie wurden zu zwei und drei auf Stäbchen oder sogar auf mit Kautschuk überzogenen Kupferdraht aufgereiht. Die Hauptbedingung für das Fortkommen ist, daß die Stücke nicht direktes Licht bekommen, auch wenn sie 6 bis 10 Meter tief versenkt sind. Durch geschickte Handgriffe, welche Buccich bei der Anpflanzung anwendete, kam es soweit, daß von den auf den Stäbchen und auf Draht befestigten Stecklingen nur 1 Prozent mißriet und alle Schwämme der Versuchsanlage hatten die natürliche, schön glänzende schwarze Färbung.

Auch auf losen Steinen wurde ein Teil der Schwammabschnitte befestigt und sie sind in kürzester Zeit darauf angewachsen. So konnte das Unternehmen, das seinerzeit von der wissenschaftlichen und merkantilen Welt mit Interesse verfolgt wurde, damals, als es auf der Stufe eines gelingenden Versuches stand, als gesichert erscheinen. Und doch ist es gescheitert. Natur und Menschen haben das ihrige dagegen getan. Die erstere sendete einen furchtbaren Feind in Gestalt des Pfahlwurmes (Teredo), der alle Anlagen, soweit sie aus Holz bestanden, zu zerstören begann und auch die mit Steinkohlenteer imprägnierten Bretter und Balken nicht verschmähte. Die schlimmsten Gegner aber waren und sind geblieben die Küstenbewohner selbst und die Schwamm-

fischer, denn die Pfleglinge wurden gestohlen und die Anlagen selbst zu wiederholtenmalen zerstört.

Die griechischen und türkischen (levantinischen) Schwämme sind seit Jahrhunderten ein viel begehrter Handelsartikel. Wenn sie in der modernen Chirurgie auch nicht mehr in dem früheren Umfange gebraucht werden, so ist ihre übrige Nachfrage neuerdings um so stärker gewachsen. Hiermit hängt es zusammen, daß die Schwammfischerei des östlichen Mittelmeeres sich sehr unzweckmäßiger, die junge Brut dieser am Meeresboden haftenden Pflanzentiere massenweise vernichtender Fangmethoden bedient, so daß die Erhaltung des wertvollen Naturproduktes ernstlich bedroht erscheint, wenn nicht einzelstaatliche Gesetzgebung und internationale Vereinbarung eine wirksame Schonung der Schwammbänke, besonders im Frühling zur Zeit der Befruchtung und Larvenbildung, erzwingen. Im Gegensatz zu den seit Mitte des vorigen Jahrhunderts in den Handel gekommenen sehr groben, lockeren und dunkelfarbigem Bahama-Schwämmen (amerikanische Florida-Schwämme), die in den Gewässern zwischen Kuba und Florida gefischt werden, bilden die Levantenschwämme eine erheblich feinere und teurere Ware des Welthandels. Man unterscheidet hauptsächlich drei Arten der marktgängigen Mittelmeer-Schwämme: der feine weiche Badeschwamm (*Euspongia officinalis*), der ordinäre gröbere Pferdeschwamm (*Hippospongia equina*) und die seltenere Abart *Euspongia cimocca* (Zimocca-Schwämme des Triester Handels). Tatsächlich stellen diese Schwämme ein Naturmonopol des Mittelländischen und des Roten Meeres dar, besonders aber des ersteren. In diesem wird die Schwammfischerei an allen Küsten mit Ausnahme des nordwestlichen Beckens zwischen Italien und Frankreich eifrig betrieben.

Die Hauptfanggründe liegen an der syrischen und kleinasiatischen Küste, sowie im ägeischen Archipel. Besonders reich an guten Schwammbänken ist der Meeresboden um die Inseln Cypern, Kreta, Rhodos, Samos und Kalymaos. Ferner gewähren die Gewässer an der adriatischen und jonischen Diküste, sowie an der ganzen afrikanischen Küste

von Ägypten bis Marokko, hauptsächlich die Küstenstrecke nordwestlich von Tunis eine ergiebige Ausbeute.

Die Hauptstapelplätze und Ausfuhrhäfen für die Schwämme aus der Levante sind Latakia, Smyrna und Piräus, das Exportzentrum des westlichen Mittelmeeres ist das afrikanische Tripolis.

Die nächsten Absatz- und Sortierungsmärkte des gesamten mittelländischen Rohmaterials sind Triest und Venedig, sowie Marseille, Genua und Livorno. Die preisbestimmenden Konsumzentren des Welthandels sind Paris, London und New-York. Die feinste Ware bilden die kleinen, weißen, sehr weichen und engmaschigen syrischen Schwämme, deren jährliche Ertragsmenge weit hinter der Nachfrage zurückbleibt; sie gehen fast ausschließlich nach Paris.

Die Form und Größe der Schwämme ist außerordentlich verschieden; es gibt kugelige, eiförmige, spitze, trichterförmige usw. und es scheint, daß die Gestalt der Unterlage auf welcher der Schwamm sich ansiedelt, vielleicht auch zu der Bildung seiner Form beiträgt. In den heißen Gegenden gibt es solche von gewaltigen Dimensionen, während die der gemäßigten Zonen kleiner sind. Die Schwammsubstanz selbst ist elastisch, porös, von zahllosen Kanälen durchzogen und diese Kanäle sind von sehr verschiedenem Durchmesser, wie auch die Schwammsubstanz selbst fein und zart oder grob und rauh ist. Die Beschaffenheit dieser Substanz und die Größe der Kanäle bedingen die Güte des Schwammes und je zarter und feiner ersterer und je kleiner letzterer ist, für um so wertvoller wird er erachtet. Auch die Färbung der Schwämme ist verschieden, heller oder dunkler braungelb, die aber allerdings ebenso wie die Substanz selbst, solange sie sich im Naturzustande befinden, nicht unterscheidbar sind.

Alle Schwämme sind, wenn sie, vom Meeresgrunde losgelöst, an die Oberfläche gebracht werden, mit einer schwarzen Haut bedeckt und zwischen den Fasern befindet sich eine zähe Substanz, auch finden sich auf und in denselben oft die verschiedensten maritimen Lebewesen. Die weitere Arbeit ist nun, sie von diesen anhängenden Fremd-

körpern zu beseitigen und geschieht dies zunächst durch Ablösen der auf der Haut sitzenden Teile, worauf die Haut selbst durch Austreten und Kneten gelöst und schließlich durch wiederholtes Waschen mit Wasser, und zwar lauwarmem Süßwasser gereinigt und schließlich getrocknet wird. Fremdkörper sind in denselben mit Ausnahme einzelner kalkiger und kieseliger Ablagerungen nicht vorhanden und insbesondere feiner Sand, wie solcher in allen nicht präparierten, beziehungsweise gebleichten Schwämmen vorkommt, fehlt gänzlich. Dieser Sand, dessen Mengen sehr verschieden sind und von dem die Schwammhändler dem Käufer das Märchen aufbinden, daß er mit dem Schlamm aus dem Meere komme und unvermeidlich sei, wird erst in den Magazinen der Schwammgroßhändler den Schwämmen einverleibt. Man bestreut die auf dem Boden liegenden Schwämme mit feinem Sand und schaufelt sie dann durcheinander, um möglichst viel von demselben in die Poren hineinzubringen. So unsinnig diese Behandlung ist, so wird sie, da sie eine Gewichtsvermehrung bezweckt, denn alle Schwämme werden nach Gewicht verkauft, doch überall geübt, obwohl, da doch Form und Beschaffenheit des Gewebes maßgebend sind und die Güte eines Schwammes von diesen Faktoren abhängt, es daher das einfachste wäre, die Preise höher, aber ohne Sandbeimischung zu stellen.

Ein Teil der feinen Levantiner- und Zimoccaschwämme gelangt ebenso wie alle grobporigen, als Pferdeschwämme bezeichneten Sorten in gereinigtem Zustande, wie vorbemerkt, in den Handel, während ein anderer Teil einem Wasch- und Bleichprozeß unterworfen wird; durch diesen letzteren wird der den Schwämmen künstlich beigemengte Sand, Kalk- und Kieselteilchen entfernt und die Färbung derselben in ein blaßes Gelbweiß oder schwach gelblichen Ton umgewandelt. Der Bleichprozeß beeinflusst aber, wenn er nicht mit Wasserstoffsuperoxyd vorgenommen wird, immer die Festigkeit der Schwammsubstanz und sind gebleichte Schwämme nie so haltbar als ungebleichte.

Die Dauerhaftigkeit der Schwämme, beziehungsweise ihre Sauberkeit und Benutzbarkeit durch längere Zeit hängt

wohl damit zusammen, daß ihre Faser im Wasser nicht aufquillt, wie dies Leewenhack schon vor 200 Jahren durch Vergleichung feuchter und trockener Schwammfasern feststellte; ihr Gewebe saugt das Wasser nur mechanisch durch Kapillarität und Luftdruck auf (wenn man den zusammengedrückten Schwamm in Wasser sich ausdehnen läßt) und der schließliche Verderb erfolgt durch mechanische Abnutzung und Zerreißung, weil die großen und kleinen Poren, welche das Gewebe nach allen Richtungen durchsetzen, Stellen geringeren Widerstandes ergeben, von denen der Zerfall ausgeht.

Indessen leidet der Schwamm doch auch — wenigstens der für Toilettezwecke gebrauchte — durch die Berührung mit der Seife und bei langem Liegen in feuchtem Zustande; er erhält eine gewisse schlickige und schleimige Beschaffenheit, wenn er unmittelbar nach dem Gebrauche nicht in reinem Wasser wiederholt ausgewaschen und an der Luft getrocknet wird. Dies ist aber in den seltensten Fällen durchführbar oder wird durchgeführt und so sehen wir manchen Schwamm vorzeitig unbrauchbar oder minder brauchbar werden. Das Trocknen nasser Schwämme durch künstliche Wärme, namentlich auf warmen Öfen ist durchaus verwerflich und führt Zerfall und Brüchigkeit des Gewebes herbei; auch verbrennt die Schwammsubstanz bei etwas höherer Temperatur sehr leicht. Um daher einen Schwamm lange Zeit in gut brauchbarem Zustande zu erhalten, muß derselbe sofort nach dem Gebrauche in reinem Wasser solange gewaschen werden, bis das Wasser vollkommen klar und schaumfrei, also frei von Seife abläuft und dann an der Luft ausgetrocknet werden. Schlickig gewordene Schwämme sollen mit lauwarmer Sodalösung und dann in reinem Wasser gewaschen und schließlich getrocknet werden; auch wird empfohlen, dieselben mit pulverigem Chlorkalzium zu bestreuen, dieses zerfließen zu lassen, dann auszuwaschen, so daß alles Chlorkalzium wieder beseitigt wird, und schließlich zu trocknen.

Bleichen von Badeschwämmen.

1. Nach Böttger. Die weichsten, zartesten Schwämme werden einige Male gut mit Wasser ausgewaschen und hierauf solange in verdünnte Salzsäure eingelegt, bis kein Ausbrausen mehr erfolgt, d. h. die in denselben vorhandenen Kalkteilchen gänzlich beseitigt sind; die hierzu erforderliche Salzsäure wird bereitet aus 1 Gewichtsteil Salzsäure und 6 Gewichtsteilen Wasser. Nach dem Einlegen in verdünnte Salzsäure werden die Schwämme in Wasser ausgespült und wiederum in verdünnte Säure eingelegt, zu der man 6 Prozent in wenig Wasser gelöstes unterschwefligsaures Natron, sogenanntes Antichlor, zugefetzt hatte; in dieser Bleichflüssigkeit bleiben die Schwämme in einem bedeckten, nicht metallenen Gefäß solange, bis dieselben weiß gebleicht erscheinen, werden dann herausgenommen, sorgfältig gespült und an der Luft getrocknet.

2. Die trockenen Schwämme werden zuerst durch anhaltendes Klopfen von dem ihnen anhaftenden Sand befreit und über Nacht zum Aufquellen in lauwarmes Wasser gelegt. Am nächsten Tage knetet man die Schwämme in demselben Wasser einige Zeit, schüttet das Schmutzwasser weg und gießt reines Wasser über die Schwämme und knetet wieder. Diese Prozedur wird zwei-, dreimal oder so oft wiederholt, bis das Wasser nach dem Kneten nicht schmutzig ist. Dann drückt man die Schwämme aus und bringt sie in eine Flüssigkeit, welche man erhält, wenn man übermangansaures Kali in Wasser, und zwar im Verhältnis von 7.75 Gramm auf $\frac{1}{2}$ Liter löst. In dieser Lösung bleiben die Schwämme, bis die anfangs klare rote Flüssigkeit mißfarbig wird, was gewöhnlich in 10 bis 15 Minuten geschieht. Die Schwämme werden dann herausgezogen, einzeln mit der Hand durch Auspressen von der anhaftenden Flüssigkeit befreit und in eine Säurelösung getaucht, welche man durch Lösen von 60 Gramm Salzsäure und 30 Gramm Oxalsäure in 4.5 Liter Wasser herstellt. In diesem Bade läßt man die Schwämme solange liegen, bis sie eine blaßgelbe oder die Färbung der ungebleichten Leinwand an-

genommen haben. Nun werden die Schwämme in kaltem Wasser gewaschen und hierbei tüchtig geknetet. Zu diesem Wasser setzt man vorsichtshalber etwa 60 Gramm Natriumcarbonat (Soda) auf 4.5 Liter zu, um gewiß alle etwa noch vorhandene Säure abzustumpfen. Die Schwämme werden dann gut trocknen gelassen und für einige Stunden in eine Mischung, bestehend aus 1 Teil Milch und 3 Teilen Wasser gelegt, gut ausgedrückt, wieder getrocknet und mit der Schere zugestutzt.

3. Die Schwämme werden zuerst in Wasser ausgewaschen, dann durch 24 Stunden in eine Flüssigkeit aus 9 Liter Wasser und 1 Liter Salzsäure gelegt, wieder ausgewaschen und dann in 10 Liter Wasser gelegt, in welchem man 50 Gramm Brom aufgelöst hat. Nach 12 bis 24 Stunden sind selbst ursprünglich sehr dunkelbraune Schwämme ganz gebleicht.

4. Bleichen mit Wasserstoffsuperoxyd. Die Schwämme werden zunächst mechanisch in Wasser durch Auswaschen und Auskneten gereinigt und dann in die Bleichlösung gebracht. Diese bereitet man aus dem stets sauer reagierenden Wasserstoffsuperoxyd des Handels (10 Prozent) und Zusatz von Ammoniak, bis rotes Lackmuspapier gerade blau wird; da der Überschuß von Ammoniak mitunter schadet, ist solcher zu vermeiden. Oft ist es mit einer Bleichung nicht abgetan, sondern man hat das Verfahren ein- oder selbst zweimal zu wiederholen. Man benutzt das erste Bad ökonomisch solange, als es überhaupt noch Bleichkraft zeigt; diese aber hat ein Bad, solange es Indigolösung noch entfärbt. Genügend bleichend erachtet man das Bad, wenn eine gewisse Menge Indigolösung von der Färbungsintensität, daß bei 1 Zentimeter Schichtdicke gerade noch hindurch gesehen werden kann, bei Zusatz der gleichen Menge Bleichflüssigkeit sofort entfärbt wird. Hin und wieder ist das Bad zu korrigieren, respektive zu regenerieren, da sich dasselbe aus verschiedener Ursache verändert. So kann z. B. unter gewissen Verhältnissen das Alkali des Bleichbades aufgebraucht sein und ist dann für Ersatz zu sorgen, da das Wasserstoffsuperoxyd nur in schwach alkali-

licher Lösung bleicht. Sind die eingelegten Schwämme genügend gebleicht, so entnimmt man sie dem Bleichbad, wäscht sie mit reinem Wasser mehrmals aus und breitet sie zum Trocknen an der Luft aus.

Perlmutter und Perlen.

Die Perlmutter, wie sie zu Knöpfen verschiedenster Art und den mannigfachsten Gebrauchs- und Luxusgegenständen dient, ist das Gehäuse von Muscheltieren und

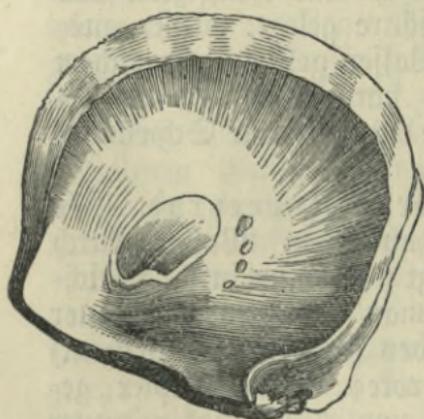


Fig. 39. Gemeine Perlmuschel
(innere Seite).



Fig. 40. Gemeine Perlmuschel
(Außenseite).

Schnecken, welche in die Klasse der Conchylien gehören und zunächst das der Seeperlenmuschel (*Avicula margaritifera* Bois.) aus der Ordnung der Mytilaceen.

Neben diesen eigentlichen Perlmuscheln, deren innere Schichten der Schalen die Perlmutter liefern, sind es aber auch noch andere Muscheln, sowie die Gehäuse einiger Seeschnecken, die ebenfalls als Perlmutter zu betrachten sind und als solche Anwendung finden.

Die Seeperlenmuschel (*Avicula meleagrina*, von Linné *Mytillus* (*Avicula*) *margaritifera* genannt), hat, wie alle *Avicula*-arten am Schloßbrande, häufig auch hinten, eine ohrförmige Verlängerung. Das Schloß ist vollkommen zahlos oder

hat an jeder Schale einen stumpfen Zahn. Die rechte Schale hat vor dem vorderen Ohre einen Ausschnitt für den Bart. Man kennt von der Seeperlenmuschel etwa 30 Arten, die mit Ausnahme einer im Mittelmeer vorkommenden, alle in den Meeren der heißen Zone sich finden. Die an einem Standorte befindlichen Muscheln gehören gewöhnlich einer und derselben Art an, besitzen aber in den Tiefen des Meeresgrundes durch die Beschaffenheit des Bodens, den sie bewohnen, sowie durch verschiedene tierische und pflanzliche Lebewesen, welche auf ihren Schalen sich einfinden, ein verschiedenes Aussehen und werden auch verschieden benannt. Die Schalen sind bald mit großen, becherförmigen Schwämmen völlig wie überschattet, bald wie mit einer betelrothfarbigen Lünche (ebenfalls einem Schwamm) überzogen. An Bänken dieses Fundortes lagern sie mit ganz freien unbedeckten Schalen, an denen jenes Fundortes sind sie Träger von Korallenstämmen, die mitunter ein fünfmal größeres Gewicht als die Schalen selbst haben. An anderen Stellen wieder sitzen sie fest an den Rissen und Klüften der Felsen, besonders die jüngeren Tiere und können mit ihren Byssusfäden, in dichten zähen Klümpchen aneinander hängend, hervorgezogen werden; oder die Muscheln liegen in weichem Boden und sandigem Grund, in welchem sie, mit dem einen Ende aufgerichtet, theils bewegungslos stecken, theils meist mit dem Schlosse voraus, langsame, in gerader Richtung erfolgende Wanderungen unternehmen. Sie liegen zu Bänken aufgeschichtet, deren Höhe nach zuverlässigen Angaben $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ Meter beträgt; ihre Tiefe im Meere beträgt von 3 bis 15 Meter, gewöhnlich 5 bis 8 Faden (nach van Hefling). Die Seeperlenmuschel findet sich im persischen Golf, an den Küsten von Ceylon, den Inseln des Großen Ozeans, im Roten Meer, im Meerbusen von Panama und Mexiko und an der kalifornischen Küste vor, allerdings in mannigfachen Arten, welche sich hauptsächlich auf die Größe und auf die Dicke der Perlmutter-schicht gründen. So sind die Schalen der Tiere von Ceylon nur 5 bis $6\frac{1}{2}$ Zentimeter lang und $2\frac{1}{2}$ bis 8 Zentimeter hoch, dünn und durchscheinend, daher für den Handel und insbesondere die

Verarbeitung nicht brauchbar; die Muscheln aus dem Per-
sischen Golf sind viel dicker und in der Sundasee findet
sich eine $\frac{1}{2}$ bis 1 Kilogramm schwere Sorte mit dicker,
herrlich glänzender Perlmutter-schichte. Die Perlen selbst
sollen sich vorzüglich im muskulösen Teile des Mantels,
nahe am Schlosse finden, doch kommen sie auch in allen
anderen Teilen des Tieres, wie an der inneren Schalen-
fläche, in dem Schalenschließer von der Größe des kleinsten
Stecknadelkopfes bis zu bedeutendem Umfange vor. Oft
werden Hunderte von Muscheln geöffnet, ohne daß sich in
denselben eine einzige Perle findet, andere enthalten sehr
verschiedene Anzahlen von denselben und man soll bis zu
150 Perlen schon in einer einzigen Schale aufgefunden
haben. Verkrüppelte und verdrehte Schalen sollen im all-
gemeinen reichlicher und schönere Perlen liefern, als wohl
ausgebildete und glatte Schalen.

Der Wert, den die Perlen im allgemeinen haben und
der Wunsch von den Zufälligkeiten, welchen der Nachwuchs
der Muscheln ausgesetzt ist, unabhängig zu sein, hat schon
vor 40 Jahren zu künstlichen Zuchtversuchen Kapitän
Philippus angeregt und wird über diese Anlagen folgendes
berichtet: Der Hafen von Tuticorin wird von zwei langen
Inseln gebildet, zwischen welchen und dem Festlande sich
eine drei englische Meilen lange und eine Meile breite
Bank ungefähr 1 bis $1\frac{3}{4}$ Meter unter dem Meerespiegel
hinzieht, vor Brandung geschützt, frei von Strömung und
Süßwasserzufluß. Man hat diese Bank mit Korallen um-
geben, die einen 1 Meter über den Hochwasserstand reichenden
Rand bilden, so daß man eine Art Bassin erhielt, welches
mit lebenden Korallen besetzt wurde, die in einigen Jahren
ein festes Riff bilden, das als Unterlage für die zu züch-
tenden Muscheln dient. In dem Bassin selbst sind drei Ab-
teilungen, eine für die älteren Muscheln, zwei für die junge
Brut; die erstere wird bis nach erfolgter Befruchtung und
Entwicklung der jungen Muscheln sorgfältig überwacht,
worauf man die letzteren in die anderen Abteilungen bringt
um nach gehöriger Bestockung dann in die offene See ver-
setzt zu werden. Diese letztere Arbeit ist notwendig, weil es

unmöglich wäre, einen so großen Raum herzustellen, als für eine hinreichende Anzahl von Perlmuscheln nötig wäre; außerdem soll auch die Qualität der Muscheln, beziehungsweise der Perlen von der Tiefe und Klarheit des Meerwassers abhängen. Über den Erfolg dieser Anlage ist seither nichts bekannt geworden.

Das Farbenspiel, welches die Perlmutter zeigt, wird nicht durch Pigmente, sondern durch die Struktur der Schalen hervorgebracht und beruht auf Interferenzwirkung. Die Perlmutter-schicht jener Schalen besteht nämlich aus feinen Blättern, welche aber nicht ganz parallel zur Oberfläche liegen und auch nicht über die ganze Muschel in einem Stücke ausgebreitet sind, sondern kleinere, unregelmäßig begrenzte Fleden bilden, so daß überall Ränder derselben an der Fläche der Perlmutter-schicht auslaufen. Darauf, daß ein Teil des Lichtes gleich von den obersten Blättern, ein anderer etwas eindringend erst von den tiefern zurückgeworfen wird, beruht der eigentümliche Glanz. Das Farbenspiel aber entsteht durch die Interferenz zwischen den Lichtstrahlen, welche von den auslaufenden Rändern und denen, welche von deren etwas vertieften Zwischenräumen zurückgeworfen werden.

Bei den Perlen selbst ist diese Schichtung konzentrisch, bei der Perlmutter laufen die Schichten der äußeren Form der Schalen nach und man kann dieserhalb auch aus der Perlmutter keine Kügelchen drehen, welche der Perle ähnlich wären, da der Querschnitt der Muschel oder Schale jenen eigentümlichen Glanz und jenes feste Gefüge nicht zeigen.

Die Substanz der Perlmutter ist kohlensaurer Kalk und etwas organische Substanz; die Schale ist sehr hart, besitzt eine große Dichte und zeigt jenen bekannten, in Irisfarben spiegelnden Glanz auf der Innenseite, während die Außenseite meist dunkel gefärbt und ohne Glanz ist. Die Perlmutter-schalen kommen im Handel immer nur einzeln, nie paarweise vor, sind nahezu kreisrund, am Schlosse, nämlich da, wo, solange das Tier sich lebend in ihnen befand, ein sehniges Band das Auseinanderfallen hinderte,

dicker und mit einem geraden Abschnitt versehen. Die äußerste Kante, der Rand der Schale, ist, als die dünnwandigste Stelle, häufig ausgebrochen oder sonst beschädigt, die Außenseite häufig mit Moosen oder Flechten bewachsen, von Würmern angefressen oder durchbohrt, doch geht das Bohrloch selten auch durch die innere, perlmutterglänzende Schichte, weil diese von so festem Gefüge ist, daß sie den Angriffen der Weichtiere widersteht. Häufig befinden sich auf der Innenseite der Schale Auswüchse von rundlicher oder unregelmäßiger Gestalt, welche angewachsenen Perlen nicht unähnlich sind.

Die Perlmutter kommt in den verschiedensten Regenbogenfarben spielend, sowie in schwarzer, grauer und blauer Färbung mit metallischem Glanz vor, so daß selten Färbungen derelben nötig werden; sie wird nach dem Gewicht und mit Rücksicht auf ihr Farbenspiel verkauft.

Die beste und gesuchteste und auch teuerste Sorte ist die ostindische Perlmutter, in großen und schweren Schalen, welche namentlich über England von den Suluiinseln, von Ceylon und Aden (im Persischen Golf) in den Handel gelangen. Die Außenseite und die unter dieser zunächst liegenden Schichten sind kaffeebraun, das Innere zeigt die schönsten schillernden Regenbogenfarben, welche, wie dies bei allen Sorten der Fall ist, sich gegen den Rand hin am deutlichsten und effektivsten zeigen. Hier und da mangelt jedoch dieses Farbenspiel, der Rand ist gelb, die Färbung geht durch einen Teil der Schale und diese ist dann von geringem Wert; Schalen von 25 Zentimeter Länge und ebensoviel Breite gehören nicht zu den Seltenheiten.

Über die Perlmuschelgewinnung in der Südsee läßt sich folgendes ausführen: Die Gesamtoberfläche der Sului- und Celebessee, in der die Perlenfischerei betrieben wird, beträgt 15.200 Quadratmeilen, man nimmt aber an, daß ein reichlich doppelt so großes Gebiet die für das Fortkommen der besten Art von Perlmuscheln erforderlichen Eigenschaften besitzt. Saffi in der Tapulgruppe des Suluiarchipels ist der Hauptmittelpunkt der Perlenfischer. Dort gibt es eine Anzahl Fischerdörfer und einige tausend Fischer.

Die älteste Art des Tauchens wird mehr und mehr durch moderne Apparate und Methoden verdrängt. Für die Gewässer in der unmittelbaren Umgebung von Sului, der Hauptstadt der Inselgruppe, hat das ausschließliche Recht der Perlmutter- und Perलगewinnung ein Chinese, der dieselbe mit einer Flotte von 6 Booten von je 10 Registertons und mit je 7 Mann (neben dem Bootsführer) ausüben läßt. Die Boote sind jedesmal 3 Wochen unterwegs und gewinnen in dieser Zeit 1500 bis 2500 Pfund Perlmutter-
schalen. Bei der Flotte befindet sich ein Aufseher, der die Pflicht hat, nach den gefundenen Perlen zu sehen. Die meisten Schalen werden in Körben nach Singapore verschifft und dort zum Preise von 55 Pfund Sterling pro Pikul verkauft. Die Perlen werden dort ebenfalls abgesetzt, es sind schon einzelne im Werte von 1000 Pfund Sterling gefunden worden. Die hauptsächlichsten Quellen für die Perlmuttergewinnung sind die Suluisee, Larres Straits und Westaustralien. Bis zum Jahre 1886 hatte Manila die Führung auf dem Markt im Orient. Damals waren die Schalen unter dem Namen „Manilas“ als die Besten bekannt und erzielten auch die höchsten Preise. Gegenwärtig beherrscht Großbritannien mit seinen Kolonien den Markt. Die Weltversorgung mit Perlmutter gestaltete sich im Jahre 1898 dem Werte nach wie folgt:

Ceylon	14.002	Pfund	Sterling
Hongkong	175.825	"	"
Philippinen und Ladronen	8.758	"	"
Singapore	561.253	"	"
Queensland	564.149	"	"
Westaustralien	22.704	"	"

Über die Perlmutterausbeute Westaustraliens im Jahre 1903 berichtet das kaiserliche deutsche Konsulat in Freemantle (Butonia 1905, 14): Es wurden über 900 Tons mit einem Deklarationswert von rund 174.000 Pfund Sterling exportiert; diese Zahlen bedeuten einen Zuwachs von 26.255 Pfund Sterling (über 100 Tons) gegen 1902. Wenn der Wert der gefundenen Perlen, wie 1902 mit

40.000 Pfund Sterling schätzungsweise angenommen wird, so stellt sich die Jahresausbeute auf 213.865 Pfund Sterling Gesamtwert.

Nach den von den Behörden in Broome, Roebourne und Queensland geführten Registern ist die Zahl der zu dem genannten Gewerbe zugelassenen Boote auf 400 gestiegen, mit einem Raumgehalt von zusammen 600 Tons, die einen Wert von etwa 222.000 Pfund Sterling darstellen. Der sich hieraus ergebende Zuwachs gegen das Vorjahr von 177 Booten und gegen das Jahr 1900 von 223 Booten von zusammen 3500 Tons im Werte von 146.850 Pfund Sterling zeigt deutlich, welche Ausdehnung während der letzten Jahre auf diesem Gebiete stattgefunden hat. Die Gesamtzahl der Beschäftigten betrug 2785, davon waren 2480 Asiaten und Afrikaner, 254 Europäer und 60 Eingeborene. Die Gesamtzahl der Beschäftigten belief sich 1902 auf nur 1680, hat also um 1105 zugenommen. Dieser rapide Aufschwung erklärt sich hauptsächlich aus den während der März- und Maiverkäufe in London erzielten außerordentlich hohen Preise für Muschelschalen von 13 Pfund Sterling bis 24.2.6 Pfund Sterling für 50 Kilogramm. Die Preise hielten sich jedoch nicht auf dieser Höhe und gegen Ende des Jahres wurden wieder die normalen Sätze von 9.10.0 bis 10.12.0 Pfund Sterling für sortierte Schalen bezahlt.

Die Perlen- und Muschelfischerei in Shanks Bay ist im Jahre 1903 nur mit 53 Tons Muscheln im Werte von etwa 500 Pfund Sterling am Export beteiligt gewesen und zeigt eine Abnahme gegen 1902 von über 100 Tons. Die während des Jahres gefundenen Perlen wurden schätzungsweise auf 1735 Pfund Sterling bewertet; es fanden nur 54 Leute Beschäftigung, welche sich auf zusammen 23 Boote verteilten. Die in Shanks Bay angestellten Versuche mit der von der Nordwestküste nach dort übertragenen Muschel (*Meleagrina margaritifera*) versprechen laut Urteil von Sachverständigen guten Erfolg; wenn sich dies als richtig erweist, wird die Industrie auch in Shanks Bay wieder in die Höhe gehen.

Die schwarze Perlmutter hat kleinere, mehr länglich geformte Schalen, eine schöne, am Rande schwarzgraue Grundfarbe mit prächtigem Farbenspiel, welches sich gegen die braune äußere Schale hin noch vermehrt; dagegen ist der untere dicke Teil weiß gefärbt und irisiert nicht. Die schwarze Perlmutter ist die teuerste und weitaus geschätzteste Sorte und wird auch vielfach durch Färben weißer und grauer Perlmutter zu imitieren gesucht.

Die ägyptische, griechische oder raizische Perlmutter kommt in Schalen von nur 6 bis 10 Zentimeter Länge, wahrscheinlich vom Roten Meer, in den Handel, ist von geringerer Güte und zeigt nur selten ein hübsches Farbenspiel. Die äußeren Lagen sind schwarzgrau, oft mit ganz schwarzen, vom Schlosse ausgehenden Strahlen durchzogen; am wertlosesten sind die bleigrauen, kleinen Schalen, welche nur ganz untergeordnete Verwendung finden.

Die amerikanische Perlmutter wird in verschiedenen Größen und Formen, sowie auch in mannigfachen Farben geliefert; sie ist dick, schwer und sehr stark konvex geformt, weshalb man selten größere ebene Flächen erhält. Sie ist in ihrem Gefüge spröde, brüchig und erfordert eine sehr sorgfältige Bearbeitung.

Neben den eigentlichen Perlmuscheln werden, wie schon erwähnt, auch die Gehäuse verschiedener anderer Seetiere, namentlich der Seeschnecken, als Perlmutter verarbeitet. Es sind insbesondere die Gehäuse des Perlmutternautilus, des Perlbootes, der Schiffskuttel, auch die offene Schale des neu seeländischen Trisseeohres, deren innere Fläche in den prächtigsten Trisfarben schillert, unter dem Namen Tris- oder Silbermuschel bekannt, im Handel. Diese letzteren Schalen sind verhältnismäßig tief, wie ein der Länge nach durchschnittenen Ei und wie eine Ohrmuschel geformt; an den dicksten Teilen der Schale sind Spuren von Schneckenwindungen schwach bemerkbar; die Ranten der längeren Seite sind dicker und längs derselben befindet sich eine Reihe nach hinten zu stets kleiner werdender Löcher. Die Trismuscheln sind 13 bis 18 Zentimeter lang und 8 bis 10 Zentimeter breit, dünnwandig, aber innen und auch

unter der äußeren Kruste spielen sie in den schönsten Farben. Die Hauptfarbe ist blaugrau, selten dunkelblau, schillernd. Da die Muscheln dünn und meistens stark gekrümmt sind, liefern sie nur kleine flache Stücke, welche zu kleinen Gegenständen verwendet werden. Am Boden der Muschel, etwa in der Mitte, ist ein Fleck von etwa $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zentimeter Durchmesser von eigentümlicher, holzmaserähnlicher Struktur und hohem Perlmutterglanz; auch sind diese Flecke etwas dicker und erhält man aus ihnen durch Abschleifen größere Plättchen. Schleift man die Schalen überall ab, so erhält man eine einer Damascierung oder Maserung ähnliche Oberfläche, weil dieselben nicht, wie die echte Perlmutter, aus parallel laufenden, sondern aus quer und nach allen Richtungen durcheinander gehenden, verwachsenen Schichten bestehen, welche mit dunkelfarbigen, schwärzlichen, hornartigen Lagen abwechseln; von dieser Struktur rührt auch das eigentümliche gemaserte Aussehen dieser Schalen her.

Die Muscheln sind auf der Außenseite mehr oder weniger verwittert, oft von Würmern wie ein Sieb durchlöchert, wodurch manche ganz dünn und unbrauchbar werden, wengleich die Löcher nie durch die ganze Schale gehen. Auch aus der großen Ölkrugschnecke können durch geschickte Teilung des bauchigen Gehäuses als Perlmutterersatz brauchbare Stücke gewonnen werden.

Perlen.

Die Perlen, wie sie sich ebensowohl in der Süßwasserperlmuschel als in der hier einzig interessierenden Seeperlmuschel findet, sind als freie Konkretionen, im Tiere vorkommend und aus der Schalensubstanz bestehend, zu betrachten. Ihre Eigenschaften, der Glanz oder das Wasser, Rundung und Glätte, sowie Größe und Gewicht hängen mehr oder weniger von ihrer Zusammensetzung, ihrem Bau ab und dieser fällt zusammen mit demjenigen der Schalen. Das, was an anderer Stelle über die verschiedenen Schichten der Perlmutter (Perlmutter-schicht) ausgeführt ist, gilt auch für die Perlen, so daß diese ebenfalls aus feinen organischen

Häuten und in und zwischen diesen abgelagerter Kalksubstanz zusammengesetzt sind. Jede Perle, die keinen Fehler aufweist, ist farblos und sie weist nur das Farbenspiel der Perlmutter-schicht der Muschel auf, also auch deren allgemeinen Bau. Die Ablagerungsweise des Kalkes und die Durchsichtigkeit der Membranen sind die Ursachen des sanften, milchweißen, silberhellen Glanzes, der von den Regenbogenfarben kaum gefärbt erscheint; diesen Glanz nebst dem Farbenspiel bezeichnet man als Wasser.

Die Kalkablagerung gibt das schillernde Farbenspiel, die Membranen das milde Leuchten, welche beide ihr den hohen Wert verleihen. Hier sind die orientalischen Perlen am bevorzugtesten, ihr Glanz ist wesentlich größer, weil selbst die Säulenschichten, aus denen sie ebenso häufig wie aus den Perlmutter-schichten bestehen, nahezu ungefärbt sind und dem Lichte den Durchgang gestatten.

Hinsichtlich der Entstehung der Perlen berichtet Hefling: Das Hauptverdienst in den Perlen Schmaroher, sowie deren Eier als ihre Kerne aufgefunden zu haben, gebührt F. de Filippi. Untersuchungen, in ganz anderer Absicht angestellt, führten durch einen Zufall seine Aufmerksamkeit auf die Entstehungsweise derselben. Zu diesem Zwecke wurden dann eine Anzahl kleiner Perlen aus dem Mantel einiger Mollusken gesammelt und zu näherer Durchforschung der inneren Substanz einige davon zerbrochen, andere in verdünnte Salpetersäure gelegt. Die Perlen, welche längere Zeit in der letzteren verweilt hatten, verloren, je nach ihrem verschiedenen Durchmesser, ihre ganze kalkige Substanz, behielten aber ihre Gestalt bei, schollen durch gasige Blasen etwas auf und zeigten eine Anzahl sehr feiner häutiger Schichten, welche einen deutlichen zentralen Kern von organischer Materie einhüllten. Dr. Küchenmeister hat in folgendem die Resultate seiner mühsamen Beobachtungen über die Entstehung der Perlen zusammengefaßt: Zwei Ursachen, innere und äußere, scheinen insbesondere zu deren Bildung beizutragen und sind die letzteren die selteneren und veranlaßt durch die Besonderheit des Gefäßsystems nach außen offen zu sein. Hierdurch ist

mit dem einströmenden Wasser Fremdkörpern, wie Quarzkörnchen, Pflanzenmolekülen usw., Gelegenheit geboten, in den Kreislauf einzudringen und sich innerhalb desselben oder außerhalb der Gefäße, wo deren Wandungen eingerissen sind, ins Parenchym der Organe, namentlich des Mantels abzulagern. Hier werden sie dann mit der Schalensubstanz umhüllt. Die zweite innere Ursache ist mit den Bildungs- und Wachstumsverhältnissen der Schale in Zusammenhang, indem fast in der Regel kleine $\frac{1}{100}$ bei $\frac{5}{100}$ Linien große Stücke der Substanz, die die Oberhaut der Schalen bildet, den Kern der Perle abgeben. Die Umhüllungen des Kernes werden von den mikroskopischen Zellen des Gefäßsystems und des Mantels abgeschieden und der Aufenthalt der Perle, ihr Ort im Tiere, bedingt die Auswahl von den drei Schichten der Schale. Da, wo die Kerne in diejenige Schicht des Mantels gelangen, welche die Perlmutter-schicht der Schale vorstellt, werden sich auch schöne Perlen bilden, während die Oberhaut- und Stäbchenschicht nur minderwertige Perlen hervorzubringen vermag.

In China, bei Tetsing, im nördlichen Teil von Tschefiang, sollen künstliche Perlmutterüberzüge auf Formen und auf Bleifiguren durch Einführen dieser in die Perlmuschel hergestellt werden; die erforderliche Zeit, um den Perlmutterüberzug zu erzielen, wird mit 10 Monaten bis 3 Jahren angegeben und sollen sich in den Dörfern Tschangkwan und Siao-Tschaugugan 5000 Familien mit dieser Industrie beschäftigen.

Versuche, mit unserer Flussperlmuschel solche Überzüge zu erhalten, sind nach v. Hefling resultatlos gewesen — es kam nur zur Bildung einer graumelierten, schmutziggelben Kalkkruste.

Über die Perlenfischerei berichtet Herm. Barth („Das Geschmeide“, Berlin): Mühselig wird der Meeres-schatz gewonnen. Das Treiben der Fischerei in der Meerenge zwischen der Küste von Koromandel und dem nördlichen Ceylon ist oft beschrieben. Möbius führt in seinem Buche über die echten Perlen zu der Hauptstation Rendatoche, gemeinhin noch Aripo benannt, einem alten

Fort, nahe der Mündung des Malwatle-oya, d. i. des Blumengartenflusses, aus dem die Fischer ihr Trinkwasser holen, obgleich er beinahe 1 Meile entfernt ist.

Sonst ist die Küste dürr und öde. Im glühenden Sande liegen die gebleichten Gebeine der Perlenfucher, die im Angefichte der Schätze, nach denen sie gelüftete, ihren Tod fanden.

So sieht die Stätte aus, wo sich ein Bild bunten Gewühles entrollt, wenn die Taucherboote ankommen und zufolge des Aufrufes der Regierung aus allen Teilen Indiens Tausende zu blendenden Spekulationen herbeiströmen. Schnell entstehen dann lange Reihen von Hütten aus Bambus- und Arekapsäulen, mit Palmenblättern, Reisstroh und bunten Baumwollenzeugen bedeckt, unter denen das Volk schläft.

Händler ziehen herbei und schlagen ihre Lager von groben Kleidern und irdenen Gefäßen zum Reiskochen auf. Vor Beginn der Kampagne sind die Perlenbänke untersucht worden. Ende Oktober, in der kurzen Zeit des guten Wetters, zwischen dem südwestlichen Monjun und dem nordöstlichen, haben eingeborene Piloten diese Arbeit getan; Kenntnis und Geschäft vererben sich vom Vater auf den Sohn. Sie untersuchen die Lage der Bank und wenn in tausend der verjuchswise heraufgebrachten Muscheln Perlen in einem gewissen Werte enthalten sind, so wird die Stelle für geeignet erklärt, regelmäßig ausgebeutet zu werden; sind dagegen viele junge und unreife Muscheln in der Zahl, so wird die Fischerei an diesem Punkte für die Zukunft verschoben, damit unnütze Verringerung des Muschelbestandes nach Möglichkeit vermieden wird.

Die Muscheln liegen zerstreut im Sandboden des Meeres oder leben in großen Mengen beisammen und bilden Hügel, indem die jüngeren auf den älteren, abgestorbenen festsetzen, oder sie siedeln sich auf Korallen an. Man findet sie in einer Wassertiefe von 6 bis 20 Meter, die geeignetste Tiefe scheint etwa 10 Meter zu sein. Über den ganzen Komplex, der dem Fange geöffnet werden soll, werden Bojen verankert, ebenso dreieckige Flöße mit Flaggen verschiedener

Farben, welche die Beschaffenheit der Gegend, die Muschelmenge, die voraussichtliche Ausbente bezeichnen.

In der Mitte des Februars sammelt sich in der Bai die Flotille der Fischer. Von Ceylon sind nicht so viele Leute dabei wie von der Küste des Festlandes. Um 6 Uhr morgens beginnt das Tauchen. Mit einem schweren Stein belastet, stürzt der Taucher in die Flut und sinkt schnell unter, auf dem Grunde wirft er sich nieder und reißt alles ab, was in den Bereich seiner Hände kommt — neben ihm steht der Korb, den sie an einem Taue wieder aufwinden können, in aller Eile rafft der Mensch hinein, was er findet — ein Ziehen an dem Seile, das ihn mit dem Boote verbindet, ist das Zeichen, daß er aufsteigen will und nach 1 bis 1½ Minuten Aufenthalt unter Wasser kommt er wieder empor. Länger zu bleiben sind die Leute nicht gewöhnt, sie vermögen auch nicht gleich sofort wieder zu tauchen, sondern bedürfen stets einer Pause des ruhigen Atmens, aber sie steigen selten deshalb ins Boot, sie ruhen schwimmend aus und verbringen so, 40 bis 50mal tauchend, den ganzen Tag im Wasser. Ähnlich ist das Treiben an den Bahreininseln im Persischen Golf; nur pressen sie dort die Nasenlöcher mit Hornklammern zusammen, die Ohren werden mit geölter Baumwolle verstopft.

Außer den heftigen Erschütterungen der Gesundheit durch dies Taucherleben, ist der Mann auch beständig durch die Haiische bedroht. Haiischbeschwörer läßt er darum am Ufer für sich beten, während er draußen arbeitet, und bezahlt sie von seinem Verdienste, und auch die christlichen Taucher binden sich Bibelsprüche als Amulette am Arme fest. Und, wenn es nicht der Hai ist, so sind es Sägefische, die gefährlich werden. Dann die zunehmende Kühle, das eigentümliche Zwielficht drunten, der peinliche Schmerz in Ohr und Auge. Bedenkt man, daß doch im äußersten Falle der Ertrag jedesmal 150 Muscheln ist, oft aber auch nur 5 bis 10 ergriffen werden, und daß dabei sieben Achtel aller Muscheln ohne Perlen sind, so merkt man wohl, wie schwer der Beruf ist, der für den Schmuckkasten des Reichen die Perle aus dem Schoße der Salzflut hervorholt.

Die Aussonderung der Perlen aus den Muscheln ist eine ekelhafte Arbeit. Der ganze Ertrag einer mehrtägigen Fischerei wird auf einen Haufen geworfen, man läßt ihn 10 Tage faulen, die stinkende Masse waschen sie dann oftmals und wiederholt in geneigten, mit feinen Abzuglöchern versehenen Holzkästchen durch, bis alle weichen Teile der Tiere entfernt sind; mit viel Vorsicht wird zu Werke gegangen, um auch die kleinsten Perlichen zu erhalten, dennoch geht ein bedeutender Teil verloren.

Viel Übung erfordert die Art, wie die Bewohner von Ceylon die Perlen für den Handel durchbohren. Ein kegelförmiges Stück hartes Holz wird mit der Spitze in den Boden festgeschlagen, die Perlen werden in Löcher von angemessener Größe gesteckt, die man auf der Oberfläche anbringt; nun nimmt der Mann einen dünnen Holzstab von 5 Zoll Länge, der an dem einen Ende eine gute Stahlnadel hat, an dem anderen eine kurze Eisenspitze. Die Nadel setzt er der Perle an, die Eisenspitze stemmt sich gegen ein Stück Kokosnußschale, das der Arbeiter mit der Stirn niederdrückt. Ein Bogen aus Bambus und Kokusfasern setzt den Apparat in Bewegung. Um die Hitze der Reibung zu verhüten, wird während des Bohrens mit dem Finger häufig angefeuchtet. Zum Durchbohren einer Perle braucht der Mann 2 bis 3 Minuten, geschickte Arbeiter stellen in einem Tage 300 große und 600 kleine Perlen fertig. Die Taucher schreiben der Muschel eine Lebensdauer von 7 Jahren zu. Die reifen Perlen liegen immer in dem vorderen Winkel der Schale in der Nähe des Schlosses, wo das Tier am meisten fleischig und dick ist. Bisweilen finden sich 150 in einer Muschel, wenn es auch kleine sind, oft aber kann man hundert öffnen, ohne eine einzige wertvolle Perle anzutreffen.

Die vollkommene Perle ist glänzendweiß, gelblich=weiß oder bläulich=weiß, sehr selten sind die karmoisinroten, die dunkelgrauen und die schwarzen.

Als Schmuck finden wir die Perle bis ins höchste Altertum hinauf. Die Perser zahlten für Perlen das gleiche Gewicht Gold. Sie überließen diese Zierde nicht dem weib-

lichen Geschlechter allein, sondern auch die Männer vornehmer Geburt schmückten sich und ihre Gerätschaften damit, Perlen waren an Holzschürzen, Ohrringen, Armbändern, am Leibgürtel, an Dolch und verschiedenen Gewandstücken vereinigt. Nach Xenophon war es ein königliches Vorrecht, wenigstens zu dessen Zeiten, Perlen zu tragen; und nur die waren außer dem Herrscher dazu befugt, denen der Monarch als Gnadengeschenk die Erlaubnis dazu erteilte.

Dem Luxus des Mittelalters suchten mehrmals Kleiderordnungen abzuwehren, die gegen maßlose Prunksucht und Verschwendung auch der Perlen auftraten, sogar die unechten Perlen wurden in Sachsen davon betroffen, was man wie Hohn auf die Maßnahmen der Regierung auffaßte.

Gewöhnlicher Essig vermag erst in Zeit von Wochen oder Monaten eine Perle aufzulösen, selbst in kleinen Samenperlen gehen die unorganischen Bestandteile erst in mehreren Stunden in Essigsäure auf, indem sich die Perle langsam unter Aufbrausen zersetzt und der kohlen saure Kalk zerlegt wird, der organische Stoff verbleibt ungelöst, nur häutig weich zurück; auch in schwachen Säuren sind die Perlen löslich.

Verwertung von kalkigen Muscheln, Schneckengehäusen usw.

Wie wir bereits gesehen haben, sind eine ganze Anzahl der niederen Meerestiere mit kalkigen Ablagerungen, die ihnen als Wohnung dienen, ausgerüstet und finden dieselben zu den mannigfachsten Zwecken Anwendung, wenn diese Muscheln, Schalen, Gehäuse usw. unbeschädigt sind oder sich durch besondere Gestalt, Färbung usw. auszeichnen, so daß sie als Dekorationsobjekte dienen können. Große Mengen dieser Schalen und Gehäuse aber, namentlich jedoch von eßbaren Muscheln, wie Austern, Miesmuscheln, die Panzer der Hummern und Seespinnen wandern zum größten Teile in den Rehricht, obwohl sie einer weit besseren Verwertung fähig wären. Wohl werden an einzelnen Orten

beispielsweise die Austerschalen gesammelt, gereinigt, dann gemahlen und als Zahnpulver, als Putzmittel, zur Herstellung von Leuchtfarben usw. verwendet, in gewissen Gegenden, wo solche Tiere in großen Mengen vorkommen, werden die kalkigen Schalen auch auf Kalk verarbeitet, indem man sie, wie das Kalkgestein in primitiven Öfen, solange erhitzt, bis die Kohlenäure entwichen ist. Auch dienen Korallengebilde dort, wo sie massenhaft vorkommen, als Baumaterial statt anderer Steine oder ebenfalls zum Kalkbrennen, aber diese lokalen Verwendungen sind verhältnismäßig gering und es unterliegt gar keinem Zweifel, daß bei rationeller Sammlung dieser kalkigen Gehäuse, die namentlich in Seestädten leicht durchführbar wäre, sich auch eine bessere Verwertung für dieselben finden ließe. Allerdings werden auch andere Abfallstoffe, die vielleicht einen größeren Wert repräsentieren, einfach in den Kehrriech geworfen, aber bei der immerhin ziemlichen Größe der Schalen verursacht deren Ausfuchen aus dem Müll keine besondere Schwierigkeiten.

Das Verfahren von Gebr. Maus, G. m. b. H. in Köln, zur Herstellung von Leim und Dünger aus Konchylienschalen beliebiger Herkunft ist dadurch gekennzeichnet (D. R. P.), daß die Konchylienschalen mit Essigsäure behandelt, die Flüssigkeit vom Rückstand getrennt und dieser nach dem Auswaschen als Düngemittel weiter verarbeitet wird, während der in Lösung gegangene essigsaure Kalk und der Leim als Nebenprodukt gewonnen werden. Behufs Ausführung des Verfahrens zerkleinert man die Schalen in Porzellanmühlen od. dgl., um die Einwirkung der Säure zu einer vollständigen zu machen und läßt die Schalen dann mit Essigsäure unter Anwendung einer Dampfwärme von etwa 50 bis 60° C. solange stehen, bis die Schalen genügend erweicht sind und die Bildung des Kalziumacetates unter Entweichen von Kohlenäure vor sich gegangen ist. Die zurückbleibende stickstoff- und phosphorsäurehaltige Substanz setzt sich zu Boden, so daß die überstehende Flüssigkeit, aus Kalziumacetatlösung bestehend, leicht abgezogen werden kann.

Die zurückbleibenden Schalen werden zusammen mit der von ihnen noch zurückgehaltenen Kalziumacetatlösung auf die Filter gebracht und mit destilliertem Wasser gut nachgewaschen. Die Reinigung des Rückstandes gelingt leicht, so daß die Gewinnung der stickstoff- und phosphorsäurehaltigen Substanz keine technischen Schwierigkeiten bereitet, ein Vorteil, der auf die Verwendung von Essigsäure zurückzuführen ist. Abgesehen von den vorher erwähnten schädigenden Einwirkungen von Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure und schwefliger Säure auf die Schalen, die entweder die stickstoff- oder phosphorsäurehaltige Substanz angreifen oder den Übelstand ergeben, daß die Trennung der stickstoff- und phosphorsäurehaltigen Substanz von den anderen Bestandteilen nicht vollkommen oder nicht in leichter Weise gelingt, bietet die Anwendung von Essigsäure den Vorteil, daß in leichter Weise und zu verhältnismäßig billigen Preisen essigsaurer Kalk gewonnen werden kann, und zwar in reinem Zustande.

Es hat sich nämlich nach Angabe der Erfinder wider Erwarten gezeigt, daß die Muschelschalen keine Verunreinigungen, wie Eisen u. dgl. enthalten, welche die technische Verwertung des essigsauren Kalkes beeinträchtigen, so daß bei Anwendung reiner Essigsäure auch reiner essigsaurer Kalk erhalten wird, während bisher zu dessen Herstellung nur reiner Kalk benutzt werden konnte, wodurch das Verfahren zur Gewinnung von essigsaurem Kalk sehr verteuert wurde. Sollte sich im ersten Augenblick etwas Eisen lösen, so entfernt man die zuerst erhaltene Lösung. Bei der weiteren Behandlung erhält man dann vollkommen eisenfreie Lösungen. Während man die Lösung zur weiteren Konzentration und endlich kristallinischer Abscheidung des Kalkes abdampft, läßt man die restierenden, Kalziumphosphat, Kalziumsilikat und Leimsubstanz enthaltenden Schalen unter einem Druck von 1 bis 2 Atmosphären etwa 24 Stunden in einem sogenannten Dämpfer — einem schmiedeeisernen Gefäß, wie es bei der Fabrikation von Leim aus tierischen Knochen angewendet wird — stehen, zieht die Leimbrühe nach dieser Zeit ab und verdampft sie im Vakuum zwecks weiterer

Konzentration, worauf sie wie tierischer Leim weiter behandelt und verwendet wird. Diese Leimsubstanz soll wertvoller als tierischer Leim sein und ist dem Verderben angeblich nicht so ausgesetzt, wie jener, weshalb seine Verwendung in der Papierfabrikation angebracht ist. Die von der Hauptmenge des Leimes befreiten Schalen enthalten nun noch namhafte Mengen stickstoffhaltiger Substanzen, sowie sämtliches Kalziumsilikat und das für Düngezwecke sehr wertvolle Kalziumphosphat. Diese vornehmlich stickstoff- und phosphorsäurehaltige Substanz muß getrocknet und zu staubfeinem Pulver gemahlen werden und wird an Stelle des Knochenmehles, indessen bedeutend wertvoller als dieses, weil reicher an Stickstoff und Phosphorsäure, als Dünger verwendet. Der essigsäure Kalk endlich ist chemisch rein, von hervorragender Güte, übertrifft die im Handel befindlichen Sorten bedeutend und ist auch in der Färbereitechnik mit Vorteil verwendbar.

Vorbereitung von Seemuscheln zwecks Herstellung eines Extraktes von Joh. El. van Oterendorp in Norderney und J. Kottmann in Norddeich.

Die Seemuscheln werden zunächst durch Waschen mit Seewasser von allen anhängenden Schleimteilen u. dgl. gereinigt (D. R. P. Nr. 159.082) und hierauf in lebendem Zustande auf längere Zeit in ein beliebig oft zu erneuerndes Süßwasserbad gelegt, dem eine schwache Alkalikarbonatlösung zugesetzt ist. Die Muscheln werden dadurch intensiv gereinigt und gleichzeitig veranlaßt, den ganzen den unangenehmen Beigeschmack besitzenden Magen- und Darminhalt von sich zu geben. Auch sämtliche Sandteile werden schon durch das erste Bad entfernt, so daß das zur Verarbeitung gelangende Fleisch rein und wohlschmeckend ist. Um den Geschmack noch mehr zu verbessern, kann dem Bad etwas Zitronensäure zugesetzt werden.

Präparieren von Meerestieren für Sammlungen.

In diesem Abschnitte sollen im allgemeinen kurze Anleitungen gegeben werden, um Tiere aller Art (mit Ausnahme der großen Säugetiere und großen Fische, die man am besten einem Präparator überläßt) für Sammlungen zu konservieren.

Fische (und auch sonstige kleine Tiere) werden in den meisten Fällen in Flüssigkeiten konserviert, weil das Abbalgen vielfache Schwierigkeiten macht und die natürlichen Farben im Laufe der Zeit, wenn das Tier der Luft ausgesetzt ist, verblassen und endlich ganz verschwinden, so daß der Zweck gänzlich verloren geht. Man verfährt in folgender Weise. Man schneidet Fische ihrer ganzen Länge nach auf und sieht hierbei besonders darauf, daß das dünne Häutchen, welches bei einzelnen Gattungen den Gold- und Silberglanz verursacht, geschont werde; ebenso muß man auf die Schuppen Rücksicht nehmen, damit dieselben sich nicht ganz oder teilweise ablösen, wodurch die Präparate natürlich ein sehr schlechtes Aussehen erhalten würden. Die Flossenstacheln sind zu durchschneiden und es kommt die Arbeit des Abbalgens eigentlich mehr einem Auslösen aller Knochen, Knorpeln und des Fleisches aus der Haut gleich, denn diese läßt sich nicht, wie z. B. bei warmblütigen Tieren vom Fleisch lostrennen und abziehen. Dann hat man die Haut zu waschen, mit Arsenik- oder Sublimatlösung zu behandeln, worauf man sie trocknen läßt, jedoch nur so weit, daß keine Klässe mehr fühlbar, die Haut aber doch noch weich ist, und legt dann ein der Form und Größe des Fisches angemessenes Stück Holz ein, die beiden Hälften aufeinander und füllt den noch verbleibenden Raum mit Sägespänen, geschnittenem Berg oder Heu aus und füllt bei dem vorschreitenden Vernähen der Trennungstellen entsprechend von den Materialien nach. Fische von bedeutender Längenausdehnung oder von mehr kugeligem Gestalt werden mit vorbereiteten gewickelten Körpern ausgefüllt und beim Vernähen die richtige Form durch Einfüllen von Sägespänen usw. erzielt, so daß der Fisch seine natür-

liche Gestalt erhält. Damit die Flossen nicht zusammenschrumpfen und sich verziehen, sind dieselben zum Trocknen zwischen Pappdeckel oder dünne Holzbrettchen zu legen und zu beschweren.

Bei Schildkröten müssen zunächst die Schalen oder der Panzer durch Ausschneiden mit der Säge geöffnet werden, damit man das Tier frei bekommt, worauf man dasselbe abzieht und die Haut sodann auf einen festgewickelten Körper aufbringt; die einzelnen Schilder großer Schildkrötenpanzer blättern gern ab, weil zwischen diesen Schildern und dem eigentlichen Knochenpanzer eine reich mit Gefäßen erfüllte Haut liegt, die sehr leicht in Fäulnis übergeht und Ursache des Abspringens wird. Um dasselbe zu verhüten, legt man zuerst die obere Schale, an der die Extremitäten geblieben sind, umgekehrt oder ganz offen hin und gießt sie voll mit konzentrierter Auanlösung, so daß Kopf, Beine und Schwanz ebenfalls bedeckt sind und vollkommen durchtränkt werden. Die Teile können nach 1 oder 2 Tagen aus der Auanlösung genommen, respektive aus den Schalen ausgeleert werden, worauf man sie wiederholt mit reinem Wasser auswäscht, dann mit Arsenik oder Sublimatlösung behandelt und schließlich trocknet. Da die Naht, respektive die Bereinigung der Schilder selten befriedigend ausfällt, so preßt man an der unteren Schale ein Holz an, leimt solches auf und nagelt dann später die Haut an dasselbe an. Dieses Holz bereitet, weil es genau zur Körperform passen muß, viele Schwierigkeiten.

Damit bei derart ausgestopften Tieren die Füllung nicht herausfallen kann, wird, wenn die Arbeit des Ausstopfens vollendet ist, Baumwolle nachgestopft und der Schlund mit Kitt verdichtet, worauf man die betreffenden Stellen nach dem Trocknen in natürlichen Farben bemalt, auch wohl mit einem dünnen Lack überzieht; alle nackten Körperstellen können mit einem ähnlichen dünnen Überzug versehen werden.

Krustentiere können trocken oder auch in Flüssigkeiten (sehr starkem Alkohol) aufbewahrt werden, der letztere muß, ebenso wie beim Töten, auch bei der Aufbewahrung

hie und da gewechselt werden, weil er entweder durch Aufnahme von Wasser aus den Körpern zu sehr verdünnt wird oder sich gelb färbt. Gewöhnlich werden nur kleinere Krustentiere in Alkohol, die größeren aber trocken aufbewahrt.

Um diese Tiere trocken zu konservieren, werden sie, nachdem sie getötet sind, aus dem Alkohol genommen, die harte Schale, die Scheren und sonstigen festen Teile losgelöst, Fleisch und Eingeweide entfernt, mit arsensaurem Natron ausgewaschen, getrocknet und mit einem guten Klebmittel die einzelnen Teile wieder aneinander befestigt, worauf man sie entweder, je nach Größe, in Pappschachteln gibt oder auf Karton aufnäht, wobei natürlich Sorge zu tragen ist, daß Scheren, Beine, Tastorgane usw. in regelmäßiger und natürlicher Lage sich befinden. Überziehen der Schalen mit einem nicht glänzenden Lack ist zu empfehlen.

Die wirbellosen Tiere werden mit Ausnahme einiger weniger, welche harte Gehäuse haben, ausschließlich in Flüssigkeiten präpariert und konserviert, wie dies ja ihrer Natur auch am besten entspricht.

Alle wurmförmigen u. Tiere werden in Alkohol getötet, in demselben unter öfterem Wechseln desselben belassen und endlich in die Aufbewahrungsgläser gebracht; sie verlieren aber mit der Zeit ihre Färbung und wird zu besserer Konservierung Chromsäure, mit Alaun versetzter Alkohol und die Wickersheimer'sche Flüssigkeit (aus 6000 destilliertem Wasser, 80 kohlensaurem Kali, 60 Kochsalz, 30 Salpeter, 160 Alaun, 18 Salizylsäure, 600 Methylalkohol, 60 Karbolsäure, 1800 Glycerin) empfohlen. Tiere, auf denen Schleim sitzt, sind nach dem Töten gründlich abzuwaschen und in 70prozentigem Alkohol aufzubewahren.

Für Seeigel, Seesterne, Seewalzen usw. ist Alkohol ebenfalls das beste Konservierungsmittel. Bei Seeigeln ist zu empfehlen, in die Haut, welche den Mund umgibt, mit starken Nadeln einige Löcher zu stechen, damit die in dem Tiere enthaltene Wassermenge abfließen kann; wünscht man dieselben trocken aufzubewahren, so ist die Mundhaut abzulösen, Gebiß, Darm und Eingeweide heraus-

zuziehen, das Gehäuse gut auszuwaschen und zu trocknen. Die Konservierung der Quallen ist eine ziemlich schwierige, auf die Dauer nicht durchführbare, weil sie nach und nach, auch wenn man sie lebend in Meerwasser enthaltende Gläser einsetzt und nach und nach immer mehr Spiritus hinzufügt, ihre Färbung verlieren und zerfließen. Auch eine Lösung von doppelschwefelsaurem Kali wird zur Konservierung empfohlen.

Konchylien sind vielfach Gegenstand eifrigen Sammelns. Die gesammelten Schalthiere werden zunächst ausgelesen und oberflächlich von Sand und sonstigem Schmutz gereinigt; dann werden sie getötet, indem man sie am besten in einem Stück Gaze etwa 2 bis 3 Minuten lang in heißes, nahezu kochendes Wasser eintaucht; schneckenartige Tiere lösen sich bei dieser Behandlung vom Gehäuse, an dessen Spindel dieselben angewachsen sind, ab und lassen sich dann herausziehen. Diese Arbeit erfordert indessen immerhin einige Vorsicht und Übung, da sonst leicht Fleischteile zurückbleiben und, in Fäulnis übergehend, üblen Geruch verbreiten und dem guten Aussehen des Gehäuses Eintrag tun; dies kommt namentlich dann vor, wenn der Körper durch zu langes Verweilen im heißen Wasser weich und brüchig geworden ist. Mit Hilfe einer zweckmäßig geformten Nadel läßt sich diesem Übelstand mitunter begegnen, auch Schütteln mit Wasser führt zum Ziele. Ist das Gehäuse leer, so wird es außen und innen gereinigt, und zwar unter Zuhilfenahme von Pinsel und Schwamm. Bei großen starken Gehäusen, die mit Kalk- oder Schmutzkrusten überzogen sind, ist es zweckmäßig, sich einer alten Zahnbürste zu bedienen, die man nach Erfordernis an den Borsten kurz abgeschnitten hat. Auch sehr verdünnte Säuren kann man anwenden, doch berücksichtige man, daß die Gehäuse von starken Säuren angegriffen werden. Einzelne Gehäuse können auch, ohne diesen Reinigungsprozeß durchgemacht zu haben, der Sammlung einverleibt werden. Dann lasse man die Schalen bei mäßiger Wärme gut austrocknen und reibe sie hierauf mit weichen Tüchern trocken ab, wodurch der natürliche Glanz erhöht wird. Muscheln müssen oft, nachdem

sie auf gleiche Weise wie Schnecken getötet wurden, um sie zu öffnen, an den Schließmuskeln durchschnitten werden, ehe man das Tier herausnehmen kann; um ein Verziehen und nachherigen schlechten Schluß zu vermeiden, binde man die Muschelschalen vor dem Trocknen zusammen. Besser ist es, das Ligament, solange es noch weich, zu durchschneiden und die beiden Hälften zusammenzubinden, da man auf diese Weise später auch die Innenseite genauer Betrachtung unterziehen kann. Frische Gehäuse, die nicht lange leer gelegen haben, sind an dem Glanz und der Glätte der Innenseite zu erkennen, während bei solchen, welche längere Zeit schon vom Tiere verlassen waren, diese Flächen rauh oder doch wenigstens matt aussehen; wo genügend frische Gehäuse vorhanden sind, wird man solche alte nicht sammeln, sie bilden also nur einen Nothbehelf. Deckel tragende Stücke müssen solange aufbewahrt werden, bis das Tier den Deckel abstößt, da man ihn nicht ohne Verletzung abnehmen kann; nach dem Entleeren, Reinigen und Trocknen des Gehäuses wird dann der Deckel mit Gummi in die Mündung eingeklebt. Ganz kleine Arten von Schnecken, bei denen die Entfernung des Tieres wegen seiner Kleinheit und wegen des zarten Deckels nicht möglich ist, werden nur getötet und dann recht sorgfältig getrocknet.

Bei vielen Meereskonchylien ist die Reinigung eine viel schwierigere. Nachdem man sie durch Bürste und Seifenwasser vom Schmutz befreit hat, sieht man oft zahlreiche kleine Korallen, vor allem aber eine oft recht bedeutende Kalklage darauf sitzen. Diese fremden Ablagerungen beseitigt man am besten mittels eines Federmessers oder einer Stricknadel, die an einem Ende mit einem Griff versehen, am anderen Ende dreikantig zugeseilt ist; dann betupft man mittels eines Pinsels das Gehäuse vermittels verdünnter Salzsäure und spült diese mit Wasser ab, wobei man aber darauf achtet, daß die Oberfläche des Gehäuses selbst gar nicht oder doch nur wenig angegriffen wird. Dies wird solange wiederholt, bis der fremde Ansat von der Oberfläche der Schale verschwunden ist. Ein grüner von Algen herrührender Überzug der Oberhaut (Epidermis)

wird mittels Chlorkalk entfernt; man rührt frischen Chlorkalk zu einer dünnen Milch an und legt in diese die Konchylien durch 12 bis 24 Stunden, oft noch länger ein. Doch muß man den Vorgang genau beobachten, da nicht selten durch zu langes Verweilen in der Flüssigkeit die Epidermis verletzt wird. Die Gehäuse müssen nach beiden Behandlungen mit reinem Wasser wiederholt und gründlich gereinigt werden.

Die Konchylien sollen, wenn sie vollkommen trocken sind und in Sammlungen eingereiht werden sollen, wohl nicht mit einem glänzenden Lack lackiert werden, wie dies oft seitens der Händler geschieht, sondern nur einfach geölt werden, wodurch dieselben ihren natürlichen Glanz und ihre ursprüngliche Farbenfrische wieder erhalten, auch die Epidermis vor dem Auf- und Abspringen besser geschützt ist. Man gießt einen Tropfen Leinöl oder besser noch Nußöl auf eine Bürste und bürstet nun das Gehäuse über und über, so daß die Oberfläche eben nur vom Öl benetzt erscheint. Im Falle an einzelnen Stellen sich zuviel Öl befindet, so wird es mit einem wollenen Lappen oder einer trockenen Bürste hinweggenommen. Es muß alles Öl aus dem Grunde beseitigt werden, weil sich sonst Fettflecke bilden und auch der Staub sich in dem eingetrockneten Öl festsetzt. Abgebrochene Stücke der Gehäuse kann man mit Gummi, dem man ein wenig Ochsgalle und Zucker zusetzt, ankitten; Wurmlöcher oder abgebrochene Spitzen kann man mit einer Masse aus 2 Teilen Bleiweiß, 2 Teilen arabischem Gummi, $\frac{1}{2}$ Teil Weizenmehl, mit Wasser und Ochsgalle zu einem Teig geknetet, ausfüllen, respektive nachbilden, worauf man alles mit den entsprechenden Wasserfarben bemalt.

Die Sammlungen, einerlei ob man sie in eigenen Kästen, Pappkästen oder auf sonst geeignete Weise aufbewahrt, sollen in staubfreien Räumen und vor Staub möglichst geschützt sein; Einwirkung des Sonnenlichtes schadet den Konchylien, weil diese unter demselben verblassen und ihr natürliches Aussehen verlieren.

Osa Sepia, weißes Fischbein.

Unter diesem Namen kommt der Rückenschulp vom Tintenfisch und Kalmar zumeist aus dem Adriatischen und Mitteländischen Meere in den Handel. Diese Rückenschale

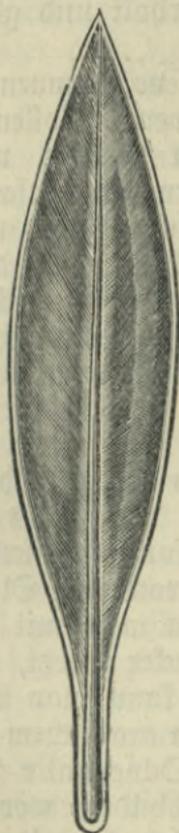


Fig. 41. Rückenschulp des gemeinen Kalmar.

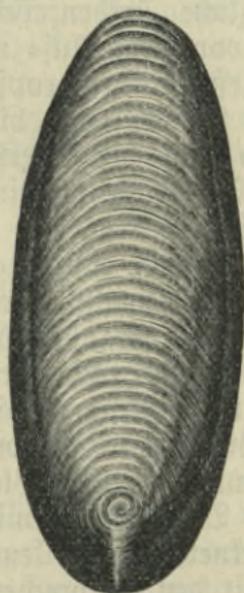


Fig. 42. Rückenschulp der gemeinen Sepia.

(Rückenschulp) ist eilänglich rund, auf beiden Flächen etwas gewölbt, bis 30 Zentimeter lang, 6 bis 8 Zentimeter breit und bis 2 Zentimeter dick; sie ist hart, hornartig und ragt ringsum über den darunter befindlichen schwammigen Teil hervor. Die harte Schale ist rauh, höckerig, grubig, und

bogensförmige Streifen treten auf der Innenfläche scharf hervor. Die innere, flockig schwammige Partie ist gegen den Rand hin abgeflacht und trägt in der Mitte einen gestielten, fast herzförmigen Eindruck. Die Substanz enthält 82 Prozent kohlen sauren Kalk, 4 Prozent organische Bestandteile, dann Wasser und Salze, sie ist vollkommen geruchlos und schmeckt schwach salzig.

Brehm beschreibt das Material folgendermaßen:

Die Rückentnochen der gemeinen Sepia ist platt, oval, mit den abgerundeten gleichmäßig geschärften Enden nach dem Kopfe gerichtet, am anderen Ende befindet sich ein Ausschnitt, in welchem von der Mittellinie aus ein Dorn hineinragt. Man unterscheidet leicht die drei Lagen des Schulpes. Nach außen ist eine feste dünne Kalkschicht mit chagriniertes feinhöckeriger Oberfläche; die mittlere Schicht ist ein dünnes Hornblatt, die dritte Schicht wird von zahlreichen schief nach oben gerichteten Kalkblättchen gebildet, die untereinander verbunden das größte Volumen ausmachen. Diese Blättchen sind es, die beim Polieren und Schleifen wirken und zerrieben als Zahnpulver dienen.

Der Rückenschulp des Kalmar ist von pfeilförmiger Gestalt, biegsam und hornartig.

Die Sepia dient als sehr feines Schleifmittel für Metalle, Holz, Lack- und Politurüberzüge.

Sepia.

Die Sepia ist eine geschätzte lasierende braune Körperfarbe von äußerst reinem Farbenton, der von keiner anderen Farbe übertroffen wird und stammt von dem Tintenfisch. Dieses den Cephaloden angehörende Tier, über das an anderer Stelle Mitteilung gemacht wurde, produziert in seinem Körper einen braunen Saft, der sich in einem besonderen Beutel, dem Tintenbeutel, findet und von dem Tiere benutzt wird, um durch Ausspritzen im Meerwasser dieses zu färben und sich so seinen Verfolgern zu entziehen. Der Tintenfisch ist im Adriatischen und Mitteländischen Meer allgemein und wird dort sowohl wegen seines Fleisches

als auch wegen der Sepia und seines Rückenschulpes gejagt. Um die Farbe zu gewinnen, wird nach dem Fange des Tieres der Tintenbeutel ausgeschnitten und rasch an die Sonne gebracht, wodurch der Inhalt fest und trocken wird. Sobald eine Anzahl solcher Tintenbeutel beisammen sind, wird die trockene Masse zerkleinert, mit starker Alauge zu einem dicken Brei zerrieben, mit Wasser und Lauge verdünnt und durch einige Zeit bis nahe zum Kochen erhitzt. Die Lösung wird dann behufs Ausscheidung fester fremder Teile filtriert und aus derselben mit Schwefelsäure die Farbe ausgeschieden. Dieselbe wird auf Filtern gesammelt, mit Wasser bis zur neutralen Reaktion gewaschen, abgepreßt und getrocknet.

Purpur.

Von großer Bedeutung war im Altertume die zu den Leisten Schnecken zählende *Murex* und die *Purpurea* für die Herstellung des hochgeschätzten Purpurs als Farbstoffes, von dem man heute allerdings keinen Gebrauch mehr macht. Lacaze-Duthier hat im Jahre 1858 im Hafen von Mahon Gelegenheit gehabt, seine Kleider mit der zähen Absonderung des Mantels der *Purpura haemastoma* zu zeichnen;

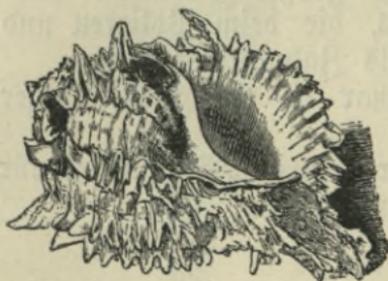


Fig. 43. *Murex regius*.

unter Einwirkung der Sonnenstrahlen entwickelte sich ein sehr unangenehm penetranter Geruch und eine sehr schöne violette Färbung. Die Absonderung kommt aus einer gelblichen Drüse neben dem Mastdarm und dem Ausführungsgang der Fortpflanzungsorgane und man hat nur mit einem steifen Pinsel über die gelbe Drüse, die als Purpurdrüse zu bezeichnen ist, hinzufahren, um den Saft abzunehmen. Der Inhalt der Drüse selbst ist weiß oder gelb und ist bei den einzelnen Arten von *Purpurea* und *Murex* verschieden. Wird der Saft den Sonnenstrahlen

ausgesetzt, so färbt er sich anfänglich zitronengelb, dann grünlich-gelb, weiterhin grün und endlich violett, welches um so intensiver wird, je länger das Sonnenlicht einwirkt. Von der aufgetragenen Menge der Substanz hängt es ab, ob die Färbung mehr oder wenig dunkel ist. Lacaze-Duthiers will in der Purpurmaterie auch ein in hohem Maße verwendbares photographisches Agens gefunden haben, über welches, wie es scheint, nichts näheres bekannt geworden ist.

Die Schalendeckel von Murices oder Stachelschnecken, die als Meernägel oder Dnyre bezeichnet wurden, sollen in ganz Indien große Bedeutung als Räuchermittel gehabt haben und auch als „Geheimmedizin“ verwendet worden sein.

Muschelseide (Byssus).

Als Muschelseide Byssus, Lana pennu, auch Pinna marine, italienisch Bisso, Lanapesce, pelo di nacchera, pelo d'astura bezeichnet man die glänzenden, seidenartigen Fäden — den Bart — mehrerer Gattungen von Meermuscheln, insbesondere der Schinken- oder Steckmuschel, auch Seidenmuschel, Holstermuschel und Pistolenholster bezeichnet, die sich mit den 4 bis 6 Zentimeter langen Bartfäden an Felsen, Hölzer, Seile usw. ansetzen. An der Küste Kalabriens zu Reggio, Tropea, Tarant usw. wird die genannte Muschel sowohl zum Genuß, als auch zur Gewinnung der Muschelseide gezüchtet und dort werden auch, wie an einzelnen Orten Dalmatiens die Fäden versponnen und zu verschiedenen Gebrauchs- oder Luxusgegenständen verarbeitet und als Erinnerung an den Ort an die Fremden verkauft. Eine Bedeutung kommt dem Artikel seiner Seltenheit wegen nicht zu.

Behufs Gewinnung der Muschelseide werden die Fäden nach dem Öffnen der Muschel abgeschnitten oder abgezogen, mit Seife und warmem Wasser gewaschen, von anhängenden Verunreinigungen befreit und unter Ausschluß der Sonne getrocknet. Hierauf schneidet man die Wurzeln ab, kämmt die Fäden gerade und krampelt sie; eine Färbung findet

nicht statt, sondern der schön goldbraune Ton, wie ihn die Flügeldecken verschiedener Käfer aufweisen, ist die natürliche Färbung.

Fischhaut.

Die Fischhaut, wie sie namentlich aus dem Mitteländischen Meer in den Handel kommt, ist die getrocknete Haut einiger Hai- und Rochenarten und entweder mit einer mehr oder weniger großen Anzahl schneidender Erhöhungen, Stacheln besetzt oder sie weist eine mehr körnige Beschaffenheit auf. Die Färbung der Fischhaut ist grau bis braungrau, und weist die Oberfläche mehrere dieser Farbtöne auf, so daß sie gefleckt oder geflammt aussieht. Unmittelbar nachdem der Hai- oder Rochen gefangen und getötet ist, wird die Haut in größeren und kleineren Stücken von dem Tierkörper abgezogen, auf der Fleischseite von Blut und allenfalls anhaftenden Fleischteilen sauber gereinigt und dann auf Bretter oder Rahmen mittels Nägel festgenagelt und in der Sonne getrocknet. Durch den Trockenprozeß wird das Material hart und spröde, hält sich aber ohne zu verderben. Die mit Stacheln besetzte Fischhaut dient als Schleif- und Poliermittel, steht aber verhältnismäßig zu hoch im Preis, um ausgedehnte Anwendung zu finden. Zu diesem Gebrauch schneidet man die Fischhaut in Stücke, feuchtet dieselbe mit heißem Wasser stark an und wiederholt das Anfeuchten mehrere Male, bis sie geschmeidig geworden ist, worauf man sie auf glatte Bretter flach und straff aufspannt und mit Hilfe von Nägeln befestigt. Wenn die Fischhaut hier trocken geworden ist, kann sie in Gebrauch genommen und noch dadurch verbessert werden, daß man sie auf der Rückseite mit Öl abreibt.

Die rundlich körnige Fischhaut wird zum Überziehen von Säbel- und Degengriffen verwendet, weil sie vermöge ihrer weichen und doch sich in die Hand legenden Körnung ein gutes Halten sichert und hierzu ganz in derselben Weise vorbereitet, wie die zum Schleifen bereitete. Sie dient aber auch noch zum Einpressen von Narben in weiches und feineres Leder, ist aber in dieser Verwendung von

galvanoplastischen Metallplatten fast vollständig verdrängt worden, kann aber doch zur Herstellung dieser dienen.

Walroß-, Narwal- und Pottwalzähne.

Die Zähne des Walrosses, die aus dem Oberkiefer herauswachsenden Eckzähne von außen brauner Färbung dienen für gewisse Verwendungszwecke als Ersatz des Elfenbeines, dessen rein weiße Färbung sie allerdings nicht erreichen. Sie sind oft 60 bis 70 Zentimeter lang und 2 bis 3 Kilogramm schwer, jedoch nicht ganz kegelförmig, sondern etwas gebogen und im Querschnitt oval. Auch sind die Zähne nicht eine durchaus feste Masse, sondern auf zwei Dritteile der Länge hohl, so daß sich große Gegenstände aus denselben nicht herstellen lassen. Die äußere Schicht der Zahnmasse ist dunkel gefärbt, nicht wie bei den Elefantenzähnen glatt, sondern gerippt und glashart. Die Spitzen der Zähne geben eine harte und feste Masse, gleichmäßig gelblich=weiß gefärbt, im Querschnitt mit maserähnlichen Zeichnungen versehen. Die Seitenwandungen sind ebenfalls gelblich=weiß mit ausgesprochen gelben feinen Linien durchzogen oder mit größeren gelben flammigen Flecken durchsetzt, die den daraus hergestellten Arbeiten ein eigentümliches und hübsches Aussehen verleihen. Die größeren Zähne kommen aus Irkutsk, die kleineren aus Archangelsk, sie werden nach dem Gewicht verkauft und ihr Preis ist gegen früher, wo man keine Verwendung für sie hatte, ziemlich gestiegen, wenn er auch den des Elfenbeines nicht erreicht.

Die Walroßzähne können ganz wie Elfenbein für alle Arbeiten benutzt werden, nur Billardballen lassen sich, weil sie hohl sind, aus ihnen nicht herstellen.

Die Zähne des Narwal, die eine Stoßwaffe und keine eigentlichen Zähne sind, standen in früheren Zeiten in hohem Ansehen, als man sich mit dem Fang des Tieres noch nicht befaßte und man in demselben eine Art Einhorn des Meeres suchte; sie wurden mit Schnitzereien verziert, auch wohl mit Gold ausgestattet und sehr teuer bezahlt. Ihre Länge beträgt je nach der Größe des Tieres 1 bis

10 Meter, sind schraubenartig gewunden, innen hohl und nähern sich in der Färbung dem Elfenbein. Die eigentliche Zahnmasse ist sehr hart und spröde, übertrifft hierin das Elfenbein, läßt sich aber doch leicht bearbeiten und der Zahn wird besser bezahlt als andere Elfenbeinersatzmittel.

Die Rachelotzähne, wie sie im Handel meist genannt werden, vom Pottwal stammend, sind kleine kugelförmige Zähne, welche, wenn sie auch im Innern etwas gelblich gefärbt sind, eine sehr feste und dauerhafte, zu Knöpfen, Spielmarken und ähnlichen Gegenständen gut verwendbare Substanz bieten.

Ambra (Ambre gris, Ambergris).

Das Produkt war immer ein rätselhafter, geheimnisvoller Stoff, was seinen Wert nicht wenig hob. Lange glaubte man (Weltall und Menschheit), auch in der wissenschaftlichen Welt, es entstünde als ein krankhaftes Erzeugnis in der Harnblase des Rachelots. Dieser Ansicht war noch 1855 Professor Hiebel in Halle, obwohl schon lange vorher der Beweis geführt war, daß es allerdings als krankhaftes Sekret im Darne entstünde, an welcher Stelle wissen wir freilich auch heute noch nicht mit Sicherheit. Die Masse fühlt sich fettig an, ist grau, rötlich oder gelblich gefärbt und man kann von derselben ohne Mühe kleine Stückchen mit dem Daumennagel absprenge, welche die eigentümlichen Schnäbel oder Riefer von Kalmaren, Tintenfischen und anderen Kopffüßern, von denen die Rachelots hauptsächlich leben, enthalten und ähnlich wie chinesische Tusche aufdringlich nach Moschus riechen. Ein solcher Moschusgeruch ist eine vielen Kopffüßern zukommende Eigenschaft und die häufige Anwesenheit der genannten Teile in dem anderen macht es wahrscheinlich, daß es eine Art weicher Darmsteine ist, die sich nach dem anhaltenden Genuße von vielen Kalmaren im Darne des Pottwales ansammelt, wie die bekannten, eigentlich aus Mehl bestehenden Steine im Darm von lange in Mühlen beschäftigt gewesenen Pferden und Eseln.

Die Ambra wird nicht etwa in jedem Finnwal gefunden, ganz im Gegenteil wird sie in jüngeren Tieren fast niemals angetroffen, aber auch bei älteren ist sie durchaus keine regelmäßig auftretende Erscheinung, wohl aber, und das verdüsterte den Nimbus, der die ganze Sache umschleierte, werden oft große Stücke Ambra auf dem Meere treibend und an den Küsten, besonders der Inseln des Indischen Archipels (im Gewichte bis zu 100 Kilogramm), der Molukken Formosas, Madagaskars, Brasiliens, der Antillen usw. angeschwemmt gefunden.

Das spezifische Gewicht der Substanz von schaliger Struktur ist 0.908 bis 0.920; sie erweicht in der Handwärme, schmilzt bei 60° C., riecht eigentümlich angenehm, ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Ather und Olen. Bei der Destillation mit Wasser liefert sie 13 Prozent flüssiges Öl — Ambraöl. Der Hauptbestandteil ist cholesterinartiges, kristallisierbares, bei 36° C. schmelzendes Ambrafett (Ambrain).

Die Chinesen, Japaner, Malaien und andere Völker des Ostens schätzen es hoch, einmal seiner Brauchbarkeit bei Herstellung von Parfümerien halber, dann aber auch wegen seiner Verwendung bei Bereitung von Medikamenten; im 18. Jahrhundert genoß es auch noch in Europa in beiden Richtungen hohes Ansehen.

Fischbein.

Das Fischbein bildet heute noch eine der wertvollsten Nutzungen der Bartenwale, einerseits wegen der oft sehr bedeutenden Mengen, die in großen Tieren gefunden werden, andererseits wegen des hohen Preises, den es ob seiner bisher nur minderwertig bei Fischbeinsurrogaten vorkommenden elastischen Eigenschaften besitzt. Das Material, welches im Handel in teilweise bearbeitetem Zustande vorkommt, ist eine hornartige Masse mit allen Charakteristiken dieses, besteht aus massigen Platten, mehr oder weniger sichelförmig gekrümmt, mit den breiten Flächen aneinander

liegend; es findet sich zu je 250 bis 300 Platten an jeder Seite des Rachens der Bartenwale am Oberkiefer und am Gaumen sitzend. Diese Platten (Barten) zerfasern sich an ihrem freien Rande zu roßhaarähnlichen Fäden, die rings um den Rand des Oberkiefers aus dem Rachen heraushängen und so eine Art Bart um die Schnauze bilden. Die größten in der Mitte des Gaumens liegenden Barten sind 3 bis 4, selbst bis zu 5 Meter lang, an der Anhaftestelle 9 bis 10 Zentimeter dick und 10 bis 15 Zentimeter breit; bei großen Walen erreicht das erbeutete Fischbein ein Gewicht von 1500 Kilogramm. Die Färbung der Barten ist bei jungen Tieren bläulich, bei alten schwarz. Nachdem das Tier getötet ist, werden die Barten aus dem Rachen herausgezogen, gut gesäubert, in Blätter, beziehungsweise Platten zerschnitten, getrocknet und mittels Säge in möglichst lange Streifen geschnitten. Für die weitere Verwendung werden diese dann bis zum Weichwerden in Wasser gekocht, mit Hobel und Messer in Form der Stäbchen von gewünschter Stärke gebracht, zerspalten und schließlich noch geschabt und poliert.

Als hornartige Substanz erweicht das Fischbein im heißen Wasser und läßt sich beliebig in Formen pressen.

Man hat Fischbeinsurrogate aus Horn, aus gemahlenem und in der Wärme gepresstem Horn, aus spanischem Rohr und ähnlichen Materialien hergestellt, doch sind sie nur für untergeordnete Zwecke zu gebrauchen und werden brüchig oder behalten die im Gebrauch angenommene Form.

Pflanzliche Meeresprodukte.

Wie es bei der geringen Mannigfaltigkeit der Meerespflanzenwelt leicht begreiflich ist, finden die einzelnen Individuen trotz der Masse ihrer Gesamtheit und der Massenhaftigkeit ihres Vorkommens eigentlich verhältnismäßig wenig, und zwar ausschließlich technische Verwendung. Die Be-

nutzung geringer Mengen und lediglich lokalen Verhältnissen angepaßt als Viehfutter kommt überhaupt nicht in Betracht.

Die Herstellung von Soda (kohlensaurem Natron) aus Meerespflanzen mußte schon vor langen Jahren aufgegeben werden, weil die Fortschritte der Chemie es vermochten, dieses Produkt in viel einfacherer und, was die Hauptsache ist, billigerer Weise als durch Verbrennen der Seegewächse, Auslaugen der Asche und Verdampfen der Laugen bis zur Kristallisation herzustellen und besitzt heute nur geschichtlichen Wert; dagegen bilden diese Gewächse auch jetzt noch das Hauptmaterial für die Darstellung von Jod (und Brom) und sollen mehr als 200.000 Tons jährlich an einzelnen Küstenstrichen für diesen Zweck allein verarbeitet werden. Sonst dienen Meerespflanzen noch zu Asche verbrannt als Düngemittel, getrocknet als Streu und einige derselben, Algen mehrerer Gattungen, werden als Nahrungsmittel, sowie als verdickende Mittel zu den mannigfachsten Zwecken gebraucht. Es muß hervorgehoben werden, daß gerade in der letzten Zeit von Erfolg gekrönte Bestrebungen zu verzeichnen sind, die geschmack- und geruchlosen Gelatinen (Gallerten), welche Algen beim Kochen mit Wasser liefern, in ausgedehntester Weise, sowohl zu Nahrungsmitteln, als auch zu technischen Zwecken nutzbar zu machen. Allerdings wird der Nutzen, der dem Menschen aus den Meerespflanzen erwächst, als Nahrungsmittel sie zu verwenden, immer nur ein verhältnismäßig geringer sein, weil denselben die Stärke, der wichtigste Bestandteil aller Cerealien des Festlandes zumeist fehlt.

Bei den verhältnismäßig geringen Kenntnissen, welche im allgemeinen über das Wesen der Meerespflanzen überhaupt verbreitet sind, mag es nicht überflüssig erscheinen, hier über das Pflanzenleben des Meeres etwas eingehendere Mitteilungen zu machen.

Das Pflanzenleben des Meeres gliedert sich in zwei abge sonderte Vegetationstypen (nach Hofrat Professor Dr. Wiesner), deren einer durch den festhaften Charakter seiner Individuen, der andere dadurch ausgezeichnet ist, daß die Individuen im Meereswasser schweben und treiben. Die

einen bilden das Benthos, die anderen das Plankton des Meeres, ein Name, der von Hansen eingeführt wurde und durch die berühmte Planktonexpedition, ferner durch spätere, vielfach mit dem Fischereiwesen in Zusammenhang stehende Unternehmungen schon populär geworden ist.

Das Benthos findet sich überhaupt nur in nicht bedeutenden Tiefen des Meeres, liebt zu seiner Ansiedlung besonders die überfluteten Küsten und besteht der Hauptsache nach aus sogenannten Seegräsern und größeren Algen, welche letztere felsige Küsten und steinigem Meeresboden vorziehen. Sie dringen, wohl an die Unterlage, auf der sie sich ansiedeln, gebunden, doch nicht tief in dieselbe ein, während sie auf schlammigem oder sandigem und kiesigem Boden kaum zu finden sind. Nach den Untersuchungen von Kericke finden sich auf dem weitaus größten Teil des Grundes der Nordsee nur wenige Algen und das an Algen reiche Helgoland bildet dort eigentlich den einzigen Punkt ihres Vorkommens. Dagegen kommen auf derartigem Boden gewisse Phanerogamengattungen von großartigem Habitus vor, welchen Ascherson, ein sehr eifriger Forscher, den Namen Seegräser gegeben hat. In fast allen Meeren bilden sie gewissermaßen, kaum mehr als in 10 Meter Tiefe, unterseeische Wiesen; Lorenz von Liburnau machte vor Jahren schon aufmerksam, daß im Quarnero das auch im Atlantischen und Indischen Ozean vorkommende Seegras *Posidonia oceanica* in einer Tiefe bis 70 Meter vorkommt; zumeist aber finden sich die Seegräser in so geringen Tiefen, daß sie bei Ebbe sichtbar sind, wie das schon lange bekannte Seegras *Alga vitrariorum* bei Venedig. (Daselbe dient getrocknet als Verpackungsmaterial für venetianische Glaswaren.) Neben den unterseeischen Wiesen aber bietet uns die Vegetation auch Buschwerk, aus größeren Algen bestehend und man hat die großen zum Teile mächtig entfalteten, gesellig auftretenden Algenformen nicht unrichtig als unterseeische Wälder bezeichnet. Auch im Pflanzenleben des Meeres kann man immergrüne Gewächse neben solchen unterscheiden, die in den kalt temperierten Meeren im Winter kahl sind und sich im Frühjahr erst wieder zum Leben entwickeln.

Dem Plankton kommt eine wesentlich größere Bedeutung zu als dem Benthos; unter ersterem versteht man die ganze Masse der in den Gewässern schwebenden Teilchen, Pflanzen, Tiere und feste Substanz, also ebensowohl im Süßwasser als im Meer oder in salzigen Gewässern überhaupt. In dem in der Natur wichtigen pelagischen Plankton treten durchwegs mikroskopische Algenformen auf, von welchen sich viele selbständig bewegen, aber alle werden wieder von den Meeresströmungen bewegt und sinken deshalb nicht zu Boden, weil entweder ihre Dichte gleich ist jener des Meerwassers oder weil sie durch oft höchst eigentümliche Schwebevorrichtungen gesichert sind. In vielen Meeren, z. B. im Roten Meer, welches auch davon seinen Namen führt, ist das Plankton schon dem unbewaffneten Auge sichtbar; es bildet eine lebhaft rotgefärbte flockige Masse der roten Alge (*Trichodermium erythraeum*). Die gesamten Algenarten (auch die Blau-, Braun- und Rotalgen) weisen Chlorophyll (Pflanzengrün, Blattgrün) auf, jenen an lebende Substanz gebundenen grünen Farbstoff, der das pflanzliche Lebewesen befähigt, im Lichte unter Ausscheidung von Sauerstoff organische Stoffe aus unorganischen zu erzeugen. Die Chlorophyll führenden Pflanzen sind die Allerhalter der organischen Welt, indem sie nicht nur die Nahrung für die Tiere und für die chlorophylllosen Pflanzen (z. B. für alle Pilzarten) erzeugen, sondern auch den durch Atmung, Verbrennung und Verwesung verbrauchten Sauerstoff regenerieren. Nach allen Untersuchungen unterliegt es keinem Zweifel, daß Algen Kohlen säure aufnehmen und unter der Einwirkung des Lichtes Sauerstoff ausscheiden und es erklärt sich aus diesem Umsetzungsprozeß die Bedeutung dieser Pflanzengattung für das gesamte Meeresleben; hieran ist das Plankton in wesentlich höherem Maße beteiligt als das Benthos. Man hat sich lange Zeit hindurch gefragt, wie die so reiche Tierwelt der Meere ernährt werde und das Vorkommen des Planktons und seine immense Verbreitung gibt hierüber den einfachsten Aufschluß. Die Bestandteile des Plankton, eine fein verteilte Substanz, die man mit freiem Auge kaum sehen kann und die man solange Zeit überhaupt nicht beachtete, bildet

die Nahrung der kleinen Tiere und der Fischbrut, und der unverzehrt Algenanteil des Plankton schafft unaufhörlich aus anorganischen Stoffen organische und lebende Substanz und versorgt unausgesetzt das Meerwasser mit dem für das Leben notwendigen Sauerstoff. Die Landpflanzen nehmen einen Teil ihrer Nahrung, insbesondere Kohlensäure aus der Luft, den anderen Teil aus dem Erdboden, die Meeresalgen finden die Quellen ihrer Ernährung lediglich im Wasser, was hinsichtlich des Planktons ohne weiteres einleuchtet, aber auch für das Benthos gilt. Dieses nimmt so gut wie nichts aus dem festen Boden, an dem es haftet, lediglich das Wasser liefert die Nahrung und auch die Mineralsalze, die alle Pflanzen nötig haben — die Landpflanzen nehmen solche aus dem Erdreich — werden aus dem Wasser gezogen. Wasser, Sauerstoff, Kohlensäure, Ammoniak oder Salpetersäure, alle mineralischen Stoffe — sie können nur vom Meerwasser geliefert werden. Neuerer Zeit hat man die Aufmerksamkeit auch auf die Bakterien des Plankton gelenkt welche anscheinend eine ähnliche Rolle spielen, wie die Bodenbakterien für die Ernährung der Landpflanzen; die Bestätigungen dieser Annahmen sind noch abzuwarten.

Alle Algen erfordern für ihr Sein und ihr Fortkommen Licht und soweit dieses in die Tiefe des Meeres dringt, finden sich auch diese niederen Pflanzenorganismen; in den lichtlosen Tiefen des Meeres kommen nur Tiere und von Chlorophyll freie Pflanzen, also Pilze vor; aber auch für deren Leben sind die Algen und in erster Linie die Planktonalgen Existenzbedingung. Wenn nun auch für alle Algen Licht ein Lebenserfordernis ist, so will damit nicht gesagt sein, daß diese Organismen im stärksten Licht am besten gedeihen — sie passen sich im Gegenteil mäßigen oder geringen Lichtintensitäten an und dieser im Vergleiche zu den Landpflanzen nur geringe Lichtgenuß der Algen erklärt zahlreiche auffällige Erscheinungen des pelagischen Pflanzenlebens.

Im Mittelländischen Meere sind die oberen Schichten der Algenflora zur Winterszeit reicher entfaltet, als im

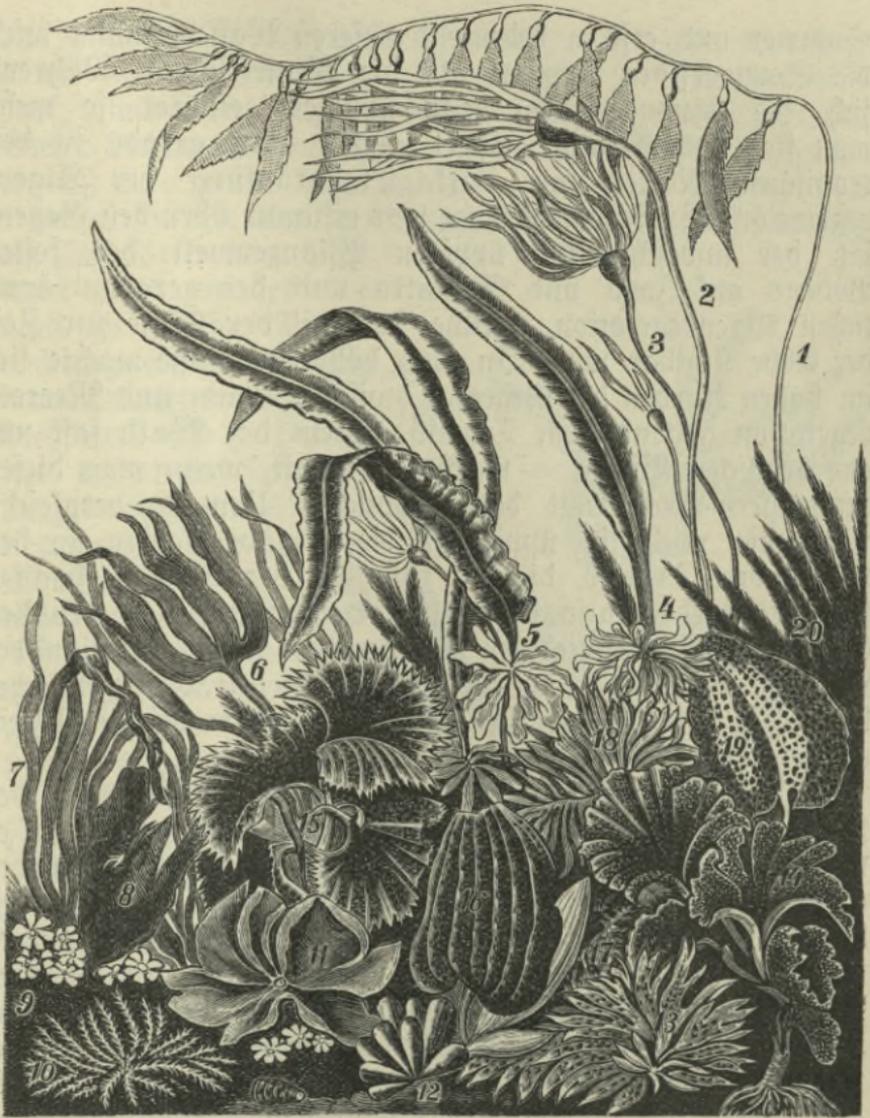


Fig. 44. Algen von der nordamerikanischen Küste (Alaska).

1 *Macrocystis pyrifera*. 2 *Nereocystis Lutkeana* (ältere Pflanze). 3 *Nereocystis Lutkeana* (junge Pflanze). 4 *Alaria fistulosa*. 5 *Alaria esculenta*. 6 *Laminaria Bongardiana*. 7 *Laminaria saccharina*. 8 *Laminaria digitata*. 9 *Constantinea Rosa marina*. 10 *Odonthalia Gmelini*. 11 *Iridaea Mertensiana*. 12 *Dumontia Hydrophora*. 13 *Porphyra perlusa*. 14/15 *Thalassophyllum Clathrus (crispum)*. 16 *Costaria Turneri*. 17 *Fucus vesiculosus*. 18 *Halymenia palata*. 19 *Agarum Gmelini*. 20 *Desmarestia intermedia*.

Sommer und erst in bedeutend tieferen Wasserschichten wird die Sommerflora üppiger als die Winterflora. Während sich die Landvegetation desto üppiger gestaltet, je mehr man sich dem Äquator nähert, findet man gerade in den tropischen Meeren eine starke Einschränkung der Algenvegetation. Professor Wiesner war erstaunt über den Gegensatz der unbeschreiblich üppigen Pflanzenwelt des festen Bodens auf Java und Sumatra und der geradezu ärmlichen Algenvegetation, welche dort an der Küste zur Zeit der Ebbe sichtbar wird. In noch höherem Maße machte sich im hohen Norden der Gegensatz zwischen Land- und Meeresvegetation geltend. In Tromsö besteht der Wald fast nur aus ärmlichen Birken — welcher Kontrast, wenn man diesen armseligen Wald mit dem tropischen Urwald vergleicht. Aber wie reich, ja üppig ist die Tangvegetation an den Küsten von Tromsö, die sich zur Zeit der Ebbe beobachten läßt. Es fördert also die mäßige Beleuchtung des arktischen Gebietes trotz der niederen Temperatur die Vegetation der Meeresflora mehr als die intensive Sonnenstrahlung, welcher die Algen in den obersten Schichten der tropischen Meere ausgesetzt sind.

Die Meeresflora paßt sich, wie die Pflanzen des Festlandes, den Lichtverhältnissen ihrer Standorte an; es walten in den obersten Schichten des Benthos die Grünalgen vor, dann kommen die Braun- und schließlich die Rotalgen; auch diese führen Chlorophyll, aber es walten in ihnen andere Pigmente vor. Die Algen der obersten Meereschichten gehen mit dem Licht sehr verschwenderisch um, aber gerade dadurch setzen sie sich selbst auf ein geringeres Ausmaß von Licht oder sie fliehen das starke Licht und siedeln sich in schattigen Buchten an. Viel sparsamer gehen die in den an Licht armen Schichten des Meerwassers lebenden Algen in der Ausnutzung des Lichtes um; durch Stellung des Laubes zum Horizont suchen viele derselben die größtmögliche Lichtbeeinflussung zu erreichen, andere führen zur Erreichung ihres Zweckes merkwürdige Kunststücke optischer Natur aus. Als ein Beispiel mag folgendes gelten: Die grüne Alge erhält in den obersten Wasserschichten

das volle weiße Tageslicht. In diesem ist auch jener Lichtanteil enthalten, den das Chlorophyll zur Assimilation bedarf, nämlich die schwach brechbaren Strahlen des Spektrums. Dieser Lichtanteil kommt aber in die tieferen Meeresschichten, so daß eine grüne Alge daselbst nicht mehr zu assimilieren vermag. In den Rotalgen kommt aber neben dem Chlorophyll ein fluoreszierendes Pigment vor, welches die noch in große Tiefen eindringenden, stark brechbaren Strahlen in schwach brechbare, also in Strahlen umzuwandeln vermag, welche die Assimilierung bewirken können. Somit wird eine Rotalge noch in Meerestiefen zu assimilieren vermögen, in der eine Grünalge sich schon vollkommen passiv verhalten müßte.

Erst in neuerer Zeit hat man sich mit dem Studium der Meerespflanzen eingehender befaßt. Linné beschrieb, aber noch sehr mangelhaft, einige 50 Arten von Meeressalgen, jetzt weist unsere Kenntnis schon mehr als 13.000 Algen-

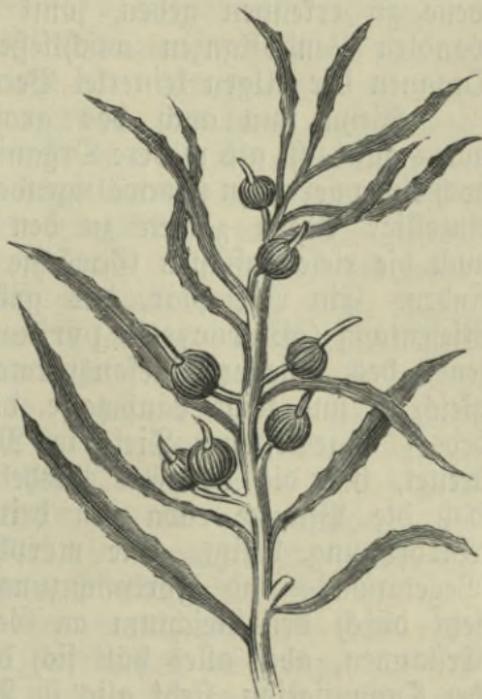


Fig. 45. Ein Stück von *Sagassum natans* mit kugelförmigen Schwimmblasen.

arten aus, wie viele Arten aber überhaupt existieren, ist nicht anzugeben. An Meerespflanzen existieren fast nur Algen, neben denen sich noch Pilze (einschließlich der Bakterien) in verhältnismäßig kleiner Anzahl und etwa 29 Blütenpflanzen finden. Es sind die Seegräser, welche zwei Familien der Monozotylen, den Laichkräutern und den Hydrocharideen angehören, aber nicht Abkömmlinge der Algen und ursprünglich

überhaupt nicht Meerespflanzen sind. Nach Wiesner weist alles darauf hin, daß sie im Meere entstandene Abkömmlinge später Einwanderer aus süßen Gewässern sind, ihr Vorkommen auf schlammigem oder sandigem Meeresboden, ihr gutes Fortkommen in brakischen Gewässern wie in den venezianischen Lagunen, die Ausbildung der Geschlechtsorgane, welche allerdings Anpassungen an die marine Lebensweise zu erkennen geben, sonst aber aufs engste sich verwandten Landpflanzen anschließen und mit den gleichen Organen der Algen keinerlei Berührungspunkte haben.

Wenn nun auch das große Weltmeer an Pflanzen nichts aufweist, als niedere Organismen, Algen, so bieten diese doch einen geradezu überwältigenden Formenreichtum — viele einzellige Algen zählen zu den kleinsten Lebewesen, aber auch die riesenhaftesten Gewächse sind unter den Algen zu finden. Ein Exemplar, das größte bisher bekannte, des Riesentang (*Macrocystis pyrifera*), besitzt eine Höhe, die jener des Wiener Stefansturmes (136·6 Meter) nahezu gleich ist und seine Laubmasse, die sich in einer dem Lichtbedarf angemessenen Tiefe im Meere fast horizontal ausbreitet, hat die doppelte Ausdehnung der Strunkhöhe, so daß die Pflanze etwa den dritten Teil eines Kilometers Ausdehnung besitzt. Die morphologische Ausbildung der Vegetations- und Fortpflanzungsorgane der Meeresalgen setzt durch den Reichtum an Gestalten und Strukturen in Erstaunen, aber alles hält sich doch auf der gleichen Höhe der Organisation, steht also im Banne des Algentypus; die Formen, in welchen die Gewächse des Festlandes ausgeprägt sind, erheben sich doch über diese niedere Stufe und reichen von den schon höher stehenden Moosen und Farnen hinauf zu den vollendetsten Gewächsen, welche die Erde hervorbringt, zu den Blütenpflanzen.

Meeresalgen (Tang, Seetang).

Die hauptsächlichste Vegetation der Meere bilden die Ordnungen der Algen; alle Algen sind der kryptogamischen Pflanzenklasse aus der Abteilung der Thallophyten angehörig,

ein- oder vielzellige, stets Chlorophyll enthaltende, meist im Wasser lebende Gewächse, deren Körper keine Unterscheidung von Stengel, Wurzeln und Blättern erlaubt, aber in Form, Größe und Entwicklung die größten Verschiedenheiten zeigt.

Bei den einzelligen Algen besteht jedes Individuum aus einer einzigen Zelle, während bei den Fadenalgen mehrere Zellen reihenförmig zu Zellfäden vereinigt sind. Bei anderen Algen sind zahlreiche Zellen flächen- oder körperförmig vereinigt und der Thallus nimmt dann oft bei ansehnlicher Größe eine strauch- oder blattartige Gestalt an, die Organe der höheren Pflanzen in der Form nachahmend. Der Körper der Algen besteht aus lauter aneinander gereihten, einander ziemlich gleichen, runden oder zylindrischen, bei den Tangen oft parenchymatisch vereinigten Zellen, welche stets Chlorophyll enthalten. Dieses tritt formlos, in Körnern oder Bändern auf und wo es sich allein findet, hat die Alge die den höheren Pflanzen eigene grüne Färbung. Bei vielen sind aber dem Chlorophyll noch andere Farbstoffe beigemischt, und zwar entweder goldgelbes Phykoeranthin, wie bei den Diatomeen, die daher braune oder olivengrüne Färbung haben, oder neben diesem noch ein drittes Pigment, das Phykocyan, bei den spangrün gefärbten Algen. Bei den nicht olivbraunen Ledertangen ist es intensiv braunrot und heißt Phykophäin. Bei den lebhaft roten Florideen ist dieses dritte Pigment das rote Phykoerythrin. Außer diesen Farbstoffen, die immer an das Protoplasma gebunden sind, finden sich in den Zellen der Algen häufig Stärkekörner.

Unter diesen Gewächsen sind insbesondere die Fufaceen und Florideen in allen Meeren viel verbreitet und erreichen zum Teile riesige Dimensionen, wie Laminarien und Macrocytisarten (bis 300 Meter lang), schwimmen auf hoher See oder leben an den Felsen der Küste festgewachsen, wo sie vielen Seetieren zum Aufenthalt und zur Nahrung dienen. Auch in den vorweltlichen Perioden, vom Übergangsgebirge bis zum Tertiär waren die Meere reich an solchen Gewächsen.

Die meisten Algen sind ausgesprochene Wasserpflanzen und diejenigen, welche an der Luft leben, halten sich nur

an feuchten Orten auf und erfordern sogar für gewisse Lebensprozesse, wie für die Bildung von Schwärmisporen, periodische Anwesenheit tropfbar flüssigen Wassers. Eine zweite Lebensbedingung der Algen ist das Licht, dessen sie, wie alle mit Chlorophyll ausgestatteten Gewächse, zur Unterhaltung des Assimilationsprozesses bedürfen. Sie bilden ihre organische Substanz wie die höheren Pflanzen aus Kohlenensäure und Wasser und unterscheiden sich in dieser Beziehung sehr bestimmt von den Pilzen, welche des Chlorophylls entbehren, sich daher von vorgebildeter organischer Materie ernähren müssen.

Florideae (Rot- oder Blütentange).

Die hierher gehörigen, durch Farben- und Formenpracht ausgezeichneten Algen sind vorwiegend Meeresbewohner, nur die Gattungen *Batrachospermum* Roth, *Lemanea* Bor. und Arten von *Bangia* Lyngb., sowie *Hildenbrandtia* Nard. bewohnen süßes Wasser. Die schön rote oder dunkelviolette Färbung vieler Florideen wird durch den neben Chlorophyll auftretenden Farbstoff Phykoerythrin bedingt. Nur in ihren einfachsten Formen ähneln diese Algen den Konfervaceen, sonst nimmt ihr Thallus blattartige oder regelmäßig verästelte, oft sehr zierliche Formen an; bei einer Gruppe, den Korallineen, wird dasselbe durch Inkrustation von kohlen-saurem Kalk korallenartig fest. Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch unbewegliche Brutzellen, die Tetrasporen, die zu vier in je einer Mutterzelle entstehen. Der Befruchtungsprozeß verläuft bei der Gruppe der Florideen in etwas verschiedener Weise, immer aber findet derselbe zwischen unbeweglichen Samenkörnern (Spermatien) und einem mit halsartigen Empfängnisorgan versehenen Karpogon statt. Bei manchen Florideen sitzt das Empfängnisorgan oder die Trichogyne nicht unmittelbar dem Karpogon auf, sondern letzteres stellt schon vor der Befruchtung einen Zellkörper dar und die Trichogyne wird von einer besonderen Zellreihe, dem Trichophor getragen. Zum Zweck der Befruchtung müssen die aus den Antheridien entleerten Spermatien durch das Wasser in die Nähe der Trichogyne gelangen; einzelne haften dann an der zarten Haut derselben

fest, worauf dieselbe an der Berührungsstelle sich auflöst. Infolge der Befruchtung entwickelt sich das Karpogon weiter und erzeugt entweder einen dichten Knäuel von Ästen, deren Endzellen sich zu Sporen ausbilden, die Keimhäufchen (glomeruli) darstellend, oder es bildet sich zu einer kapselartigen Sporenfrucht, dem Cystokarp aus, welches Sporen einschließt. Die Cystokarprien stehen entweder frei an der Seite der Thalluszweige oder sie sind in den Körper des Thallus eingesenkt; sie enthalten einen oder mehrere von Gallerthüllen umschlossene Ballen von Sporen und öffnen sich bei der Reife am Scheitel. Wichtigste, zugleich als Repräsentanten von Familien betrachtete Gattungen sind: *Porphyra* Ag., *Lemanea* Bory, *Ceramium* Lyngb., *Furcellaria* Lam., *Gigartina* Ag., *Dumontia* Ag., *Rhodymenia* Grev., *Gelidium* Ag., *Sphaerococcus* Grev., *Rhodamela* Ag. und *Corallina* Tourn.

Fucoideae (ledertangartige Algen). Diese Ordnung umfaßt Meeresbewohner, welche in ihren einfachsten Formen den Konfervaceen ähneln, aber bei den höher entwickelten wurzel-, blatt- und stengelähnliche Teile zur Ausbildung gelangen lassen. Ein gutes Erkennungszeichen für dieselben ist ihre olivgrüne bis lederbraune, durch Phykophäin bewirkte Färbung. Der Fortpflanzung nach sind zwei Gruppen zu unterscheiden, die Phäosporoen mit ungeschlechtlicher Vermehrung durch Schwärmsporen und die Fucaceen ohne Schwärmsporen, aber mit hochentwickelten Geschlechtsorganen. Innerhalb der ersten Gruppe besteht der Thallus bei der Familie der Ectokarpeen (Gattung *Ectocarpus* Lyngb.) aus einfachen Zellfäden, bei den Sphacelarieen (Gattungen *Sphacelaria* Lyngb., *Cladostyphus* Ag.) bildet er zahlreiche parenchymatisch verbundene Zellreihen, bei den Chordarieen (Gattung *Chordaria* Ag.) ist er hautartig, kugelig oder fadenförmig, bei den Dictyoteen (Gattungen *Dictyota* Ag., *Padina* Adans.) blattartig flach, bei den Laminarieen (Gattungen *Laminaria* Mont., *Chorda* Lam., *Macrocystis* Ag.) entwickelt er sich oft zu riesigen blattartigen, mit ganzen oder geteilten Formen, mit wurzelartiger, fest haftender Basis und stark verlängertem Stiel, endlich bei den Spo-

rochnoideen (Gattungen *Desmarestia* Grev., *Sporochnus* Ktz.) treten fiederartig verzweigte Gestalten auf. Die Gruppe der Fucaceen oder Ledertange besteht aus flach gedrückten oder zylindrischen, gabelig oder fiederförmig verzweigten, lederartigen Algen, deren inneres Gewebe eine parenchymatische Rinde und lockeres Mark unterscheiden läßt und häufig durch große, als Schwimmapparat dienende Lufträume, die sogenannten Luftblasen unterbrochen wird. An besonderen Fruchtkästen stehen grubige Höhlungen mit warzenförmiger Mündung, die Konzeptacula, welche die Geschlechtsorgane enthalten; bei den monözischen Arten stehen Antheridien und Dogonien in einem Konzeptaculum, bei den diözischen in verschiedenen. Die auf einer kurzen Stielzelle aufsitzenden Dogonien stellen große kugelige, mit braunem Protoplasma erfüllte Zellen dar, deren Inhalt bei manchen Gattungen sich zu einem einzigen Ei umformt, bei anderen durch Teilung in 2, 4 oder 8 Eizellen zerfällt. Die Antheridien bestehen aus länglich eiförmigen Zellen, welche die Endglieder ästig verzweigter Haare bilden; sie erzeugen viele kleine zugespitzte Spermatozoiden mit rotem Pigmentfleck und zwei Wimpern. Bei der Befruchtung werden zunächst Dogonien und Antheridien von den Konzeptakeln ausgestoßen, sie öffnen sich dann, zahlreiche Spermatozoiden sammeln sich an der Oberfläche der großen Eizelle an und versetzen dieselbe in rotierende Bewegung, wobei einzelne Schwärmer sich mit dem Plasma des Eies vermischen. Nachdem letzteres zur Ruhe gekommen, umgibt es sich als Dospore mit einer Membran und keimt zu einer neuen Pflanze aus. Gattungen *Fucus* L., *Cystoseira* Ag., *Halidrys* Grev., *Sargassum* Ag.

Trotz des massenhaften Vorkommens der Meeresgewächse ist die Nutzung, die sie liefern, doch verhältnismäßig gering; einige von ihnen werden jung als Gemüse gegessen, andere dienen in präpariertem Zustande als Nahrungsmittel, wieder andere als Viehfutter. Viele der Pflanzen zeichnen sich dadurch aus, daß sie mit Wasser gekocht gallertartige Substanz liefern, die man technischen Benutzungen zuführt, während an Küstenstrecken, namentlich

in sonst armen Gegenden, durch Stürme ans Land geworfene Tangmassen als Dünger dienen müssen. Von der Herstellung von Soda (kohlensaurem Natron) aus Seepflanzen, die im Gegensatz zu unseren Landpflanzen neben Kali Natron enthalten, ist man abgekommen, dagegen sind sie noch immer Material für die Gewinnung von Jod und auch Brom.

Die Diatomeen (Diatomaceae oder Bacillariaceae) gehören ebenfalls den Algenarten an und leben in zahllosen Massen auf und in feuchter Erde, auf nassen Felsen, im Süßwasser ebensowohl wie im Meere und bilden oft schleimige oder gallertartige Überzüge auf anderen Pflanzen, ebenso sind sie ein Hauptbestandteil des Grundschlammes vieler Gewässer. Die Formen, in denen diese Algenart vorkommt, sind außerordentlich zierlich, von den in dieser Hinsicht ähnlichen Desmidiiden unterscheiden sie sich durch einen eigentümlichen Farbstoff, das Diatomin, welches das Chlorophyll verdeckt und es gelb oder braun erscheinen läßt, sowie durch reichliche Ablagerung von Kieselerde in den Zellmembranen. Nach dem Glühen der Diatomeen bleibt die Kieselerde als zierliches, Form und Skulptur der ursprünglichen Zelle wiedergebendes Skelett zurück. Die Diatomeen leben als isolierte Zellen oder sind zu band- und scheibenartigen Zellfamilien vereinigt; manche sind in Gallertthüllen eingeschlossen, andere sitzen auf Gallertstielen anderer Pflanzen auf. Häufig sind ihre Formen symmetrisch, zweihälftig, von ovaler, kahnförmiger, nadel förmiger, geigenförmiger Gestalt, in anderen Fällen asymmetrisch. Ihre Zellhaut zeigt eine feine Skulptur, z. B. eine stärker hervortretende Mittellinie, einen zentralen und zwei endständige Knoten und zahlreiche dichte Seitenstreifen. Jede Diatomeenzelle besteht aus zwei ungleichen Schalenhälften, einer älteren größeren und einer jüngeren kleineren, von denen erstere mit ihren Rändern über den Rand der letzteren übergreift, etwa wie ein Schachteldeckel über die Seitenwand der Schachtel. Die Seite, an welcher die Schalenränder übereinander greifen, heißt Gürtelband- oder Nebenseite, die andere, meist reichlicher gezeichnete die Hauptseite; durch diese Zweischaligkeit wird eine eigen-

tümliche Teilungsart der Diatomeen veranlaßt. Bei derselben werden nämlich zwei neue Zellhälften gebildet, die mit ihren Gürtelbändern stets in die alten bleibenden Schalenhälften hineingreifen und also kleiner als diese werden; jede neu gebildete ganze Zelle besteht demnach aus einer alten und einer neuen Schale. Da sich der Teilungsvorgang oftmals hintereinander wiederholt, so entsteht eine Anzahl immer kleinerer Individuen. Nach Eintritt einer gewissen Grenze der Verkleinerung tritt schließlich die Bildung von Zygosporen (Auxosporen) ein, welche die Individuen wieder auf ein normales Größenmaß zurückführt. Auch die Bildung dieser Auxosporen ist eine sehr eigentümliche und komplizierte. Viele isoliert lebende Arten zeigen eine langsam schwimmende oder kriechende, der Längsachse der Zelle parallele Bewegung, deren Ursache teils in feinen, aus Spalten und Öffnungen der Schale hervorgestreckten, im Wasser nicht sichtbaren Plasmasäden, teils in starken Diffusionsströmungen gesucht worden ist.

Von Wichtigkeit sind die fossilen Diatomeen, welche in Lagern von der Mächtigkeit vieler Meter als Infusorienerde, Erdmehl, Bergmehl, Diatomeenmehl, Kieselguhr, Polierschiefer, Trippel usw. an vielen Orten der Erde, auch in Guanolagern verbreitet sind.

Die erste genaue Kenntnis derselben ist Ehrenberg zu verdanken, der sie jedoch zu den Infusorien (niedere Tiere) rechnete. Das fossile Material besteht vorwiegend aus Kieselsäure und Wasser in sehr veränderlichem Verhältnis, meist mit beigemengter Tonerde und Eisenoxyd.

Die nachstehend erwähnten Analysen beziehen sich auf
 1. Kieselguhr von Oberohr (Lüneburger Heide) nach Wiggers,
 2. Kieselguhr von Mauritius und 3. Kieselguhr von Santa Fiora in Toskana.

	I.	II.	III.
Kieselsäure	96·85	72·00	79·00
Tonerde	Spuren	2·50	5·00
Eisenoxyd	Spuren	2·50	3·00
Wasser	3·15	21·10	12·00

100 Teile des rohen weißen Kieselmehlens von Oberohr auf der Lüneburger Heide bei 100° C. getrocknet, nehmen nach Wiggers durchschnittlich 500 Teile Wasser auf, ohne daß solches in Tropfen sich wieder davon trennt.

Die Kieselguhr bildet Lager von zuweilen nicht unbedeutender Mächtigkeit im Gebiete der Tertiärformationen, namentlich aber der Torfbildungen und sind die bekanntesten derselben:

Bei Oberohr, im Amt Ebersdorf, am Südrande der Lüneburger Heide in Hannover, findet sich 1½ Fuß tief unter dem Heideboden eine stellenweise 30 Fuß mächtige, mindestens 250 Fuß lange und 150 Schritt breite Kieselguhrablagerung; das Kieselmehl ist nach oben weiß, feinerdig, stärkemehlartig, nach unten zu graulich und tonähnlich; die graue Kieselguhr verbreitet beim Glühen einen brenzlichen Geruch, wird schwarz und dann weiß. Ehrenberg zeigte, daß dies von vegetabilischer Beimengung herrühre, indem die Kieselguhr Blütenstaub von Fichten enthalte, dessen Menge wohl ein Zehntel des Volumens beträgt. Man kennt 14 verschiedene Arten von Diatomeen, welche dies Gebilde zusammensetzen, darunter besonders häufig *Synedra Alma* und *Gaillonella aurichalcea*. Ruhlmann, welcher nach Wiggers dieselbe untersuchte, fand darin:

Kieselsäure	90.86	Prozent
Tonerde	1.29	"
Kohlensauren Kalk	0.16	"
Eisenoxyd	0.23	"
Kohlensaure Magnesia	0.09	"
Wasser	9.01	"

Auf der Nordseite des Hochsimmer, unweit des Laachersees, nach dem Dorfe Ettringen zu, lagern in Verbindung mit Bimsstein und Tuffschichten, Schichten aus einer weißen, mehlartigen Kieselguhr, die aus 72 *Polygastrica*- und 22 *Phytolithara*arten besteht, unter denen *Discoplea comta* und *Pinnularia viridula* als massbildende Hauptformen sich auszeichnen. Auch die Bimssteintuffe sind reichlich mit Kieselinfusorien imprägniert.

In Böhmen findet sich bei Franzensbad, auf Moorgrund aufliegend, ein 10 bis 24 Zentimeter mächtiges Lager von Kieselguhr, welches hauptsächlich aus Naviculaarten, Gomphonemaarten und Gaillonella distans besteht. Auf ein 6 bis 8 Meter mächtiges Lager von Kieselguhr bei Mten-schlirf und Steinfurth im Bogelsgebirge, welche fast ausschließlich aus Spongilla lacustris und Gaillonella distans gebildet wird, machte H. Tasche aufmerksam.

Ein Teil des Grundes und Bodens, auf welchem Berlin gebaut ist, besteht 4 bis 5 Meter unter Tag aus einem $1\frac{3}{4}$ bis fast 33 Meter mächtigen Lager eines schwammigen Tons, welcher zu zwei Drittel seiner Masse aus noch lebenden Individuen (?) fossiler Gaillonellen zusammengesetzt ist.

Bei Zastreba in Ungarn ist ein $4\frac{1}{2}$ Meter mächtiges Lager von kreideähnlicher Kieselguhr bekannt. Bei Castel del Piano, unweit Santa Fiora in Toskana, kennt man ebenfalls ein Lager von Kieselguhr (Bergmehl). Auch bei Degvenäre in Schweden, unter einer Lage verwitterten Mooßes, ferner zu Rymmenegaerd, finden sich fossile Diatomeen.

In der eoänen Tertiärformation von Richmond (Virginia) lagert nach Rogers eine stellenweise 10 Meter mächtige Schichte von gelber, tonähnlicher, aber gänzlich aus Diatomeenpanzern bestehender Kieselguhr, welche sich von der Herringbucht an der Chesapeakebay (Maryland) nach Petersburg (Virginia) erstreckt.

Im Flußbette des Fall-Rivers, eines Armes des oberen Columbiaflusses in Oregon ($44\frac{1}{2}^{\circ}$ Breite, 121° Länge), befindet sich das mächtigste aller bis jetzt bekannten Kieselguhrlager. Die unter einer Basaltdecke befindliche Ablagerung ist porzellanartig und hat eine Mächtigkeit von 166 Meter; sie enthält nach Ehrenbergs Untersuchungen 72 Arten von Diatomeen und 16 Arten von Phytolitharien.

Auch das weiße, pulverförmige Mineral, welches in Algier zu Geyyat, unfern Pontgibaud und Randan in Frankreich vorkommt und von Salvétat als Randanit bezeichnet wurde, gehört zur Kieselguhr. Dieses Gebilde besteht gleichfalls aus kieseligen Diatomeenpanzern; nach Ehrenberg

waltet bei Ceyssat *Synedra capitata* und *Synedra ulna* vor. Fournet fand in der Kieselguhr von Ceyssat:

Kieselsäure	87·2
Tonerde	2·0
Kalk und Magnesia	0·8
Wasser	10·0

Nach Ehrenberg bilden sich jährlich 15.000 Kubikfuß von kieseligen Organismen in dem Hafen von Wismar; ähnliche Anhäufungen gehen in den amerikanischen Häfen vor sich. Die kieseligen Schalen mikroskopischer Polychyten finden sich nicht nur in den kalten Meeren von Kamtschatka und im nordatlantischen Meere, sondern auch im Mittelmeere, im südlichen Stillen Ozean, um Barbados in Westindien und um die Nicobaren in Ostindien.

Die Verwendung der fossilen Diatomeen als Schleif-, Polier- und Putzmittel gründet sich auf ihren hohen Gehalt an Kieselsäure, welche sich in Gestalt höchst feiner Kristalle darin findet. Die Scharfkantigkeit dieser Kristalle ist das wirksame Prinzip und die außerordentliche Feinheit dieser scharfen Kanten machen das Material sehr geschätzt.

Agar-Agar.

Chinesische oder japanische Gelatine, Jaffna-Moos, Im-liang (Ceylonmoos) stammt von mehreren Algen, wie *Euchema spinosa*, *Gelidium Amansii*, *Fucus Amansii* und gelangt von den Küsten des Indischen, Japanischen und Chinesischen Meeres, wo diese Algen gesammelt werden, in den europäischen Handel. Es bildet gewöhnlich gelblich-weiße lange Fäden, welche sich in heißem Wasser schwieriger als Gelatine lösen. Auf Ceylon, den Molukken- und Sundainseln wird es als Nahrungsmittel benutzt, es soll auch die Hauptnahrung der Salangane bilden, und dient ferner als Ersatz für tierische Gelatine.

Die Holländer nennen das von *Sphaerococcus*, *Fucus*-arten und von *Grasularia lichenoides* stammende Dschin-Dschen der Chinesen, welches denselben als Nahrungsmittel

dient und sehr viel Ähnlichkeit mit den Pflanzengelatinen hat, ebenfalls Agar-Agar.

Das Dschin-Dschen wird aus den gepulverten Algen, namentlich aus *Sphaerococcus catilagineus* in der Weise bereitet, daß man dieselben mit Wasser kocht; die Gallerte wird in Form langer Nudeln gebracht und getrocknet. Das gewöhnlich im Handel erscheinende Agar-Agar hat meistens die Form von etwa 30 Zentimeter langen, federspulenähnlichen Fäden, doch besitzt eine japanische Sorte von Agar-Agar die Form von 20 bis 30 Zentimeter langen, 3 Zentimeter starken Prismen, deren Fasern untereinander verfilzt erscheinen.

Das Agar-Agar besteht aus Zellstoff und Pflanzenschleim, neben welchen Hauptbestandteilen noch Gummi, Dextrin, Stärke, Pflanzenwachs, Harz, Chlorophyll, Proteinstoffe und eine eigentümliche Säure, sowie Mineralbestandteile vorkommen.

Matassar Agar-Agar, wie das Ceylon Agar-Agar, ebenfalls aus rohen getrockneten Algen bestehend, zeigt kronenförmige Auswüchse und besteht nach Grehnisch aus Metarabin, Paramylin, Holzgummi, Cellulose mit 7.48 Prozent Proteinsubstanzen. Die Gallerte bildende Substanz dieser Alge soll nicht, wie vielfach behauptet wird, Pararabin, sondern sogenannte Geloje sein; sie gibt mit Mineralsäuren Arabinoje.

Geloje ist nach Bayen eine den Pektinkörpern sich anschließende Substanz, die den Hauptbestandteil des chinesischen Moojes ausmacht. Sie wird in China zu den eßbaren Gallerten verwendet und angeblich aus *Grateloupia filicina*, einer Alge dargestellt. Die Geloje ist in Wasser, Alkohol, Äther, verdünnten Säuren unlöslich, ebenso auch in Kupferoxyd-Ammoniak und in Alkalien. Sie bildet mit Wasser eine Gallerte und besitzt für dieses eine so bedeutende Aufnahmefähigkeit, daß ein Teil Geloje 800 Teile Wasser aufzunehmen vermag, ohne die Gallertform zu ändern. Zwei Meeresalgen — *Gellidium corneum* L. und *Plocarium lichenoides* — aus Java stammend, liefern nach Bayen, wenn man sie nacheinander mit Salzsäure, kaltem Wasser und

Ammoniak auswäscht, beim Kochen mit Wasser ebenfalls Geloße.

Agar=Agar findet Verwendung als Appreturmittel, als Fixierungsmittel in der Zeugdruckerei, als Klärmittel (unter Zusatz von basischen Bleisalzen); in 2prozentiger Lösung dient Agar=Agar zur Hervorbringung von Abdrücken dünnster Gegenstände, wo Gipssteig wegen seiner Klebrigkeit nicht oder nur schwer verwendet werden könnte. Mit Glycerin gemischt werden feine Pomaden zum Bestreichen der Hände hergestellt, in der bakteriologischen Praxis kommt es, weil nicht schimmelnd, als Nährboden zur Bakterienkultur in Verwendung. Der Versuch, es für Pulverfabrikation einzuführen, blieb erfolglos. Die größte Nachfrage nach Agar=Agar besteht nach Sokolew im Konditoreigeschäft. Es wird hier zu verschiedenen Pasteten, Marmeladen und Gelees gebraucht und ersetzt die sonst gebräuchliche Gelatine. Nach Angaben von Fabrikanten gestattet der Zusatz von Agar=Agar einerseits die Zuckermenge im Fruchtteig von Marmeladen usw. zu vergrößern, also Lebere zu verbilligen, andererseits verlieren manche, besonders nicht ganz ausgereifte Äpfelgattungen beim Lagern den Bindestoff, können also ohne Zugabe eines Klebemittels zu Pastillen überhaupt nicht verarbeitet werden. Diese Angaben lehren, daß Agar=Agar nicht als Surrogat für Fruchtmassen, sondern nur als Ersatz der Gelatine dient; im Vergleich mit letzterer aber besitzt Agar=Agar als leicht lösliches Kohlehydrat höheren Nährwert, unterliegt nicht, wie feuchter Leim, der fauligen Gärung und während sogar die besten Handelsorten von Gelatine noch verschiedene Beimengungen, selbst Schwefelsäure enthalten, ist Agar=Agar auch von diesem Fehler frei. Aus diesen Gründen sollte die Verwendung dieses Produktes auf keine Bedenken stoßen, um so mehr als auch die Gelatinierungsfähigkeit eine sehr bedeutende ist.

In jüngster Zeit kommen unter der Bezeichnung „Gelone“ Präparate aus Agar=Agar in den Handel, welche in die Gruppe der Glycerinleime gehören und den Zweck haben, teilweise das Pflaster zu ersetzen. Sie bestehen aus einer unlöslichen, äußerst zarten Deckschicht aus Agar=

Agar, auf welche die wasserlösliche Klebemasse aufgetragen ist. Die Deckschichte ist, trotzdem sie sehr dünn ist, sehr zähe und hat für die medikamentöse Wirkung der Gelone selbstverständlich keinerlei Bedeutung. Die Klebekraft der Gelone entspricht den höchsten Anforderungen und haben die Präparate auch noch den Vorteil, daß, wenn sie durch langes Lagern teilweise ihre Klebekraft verloren haben, diese durch einfaches Befeuchten der Klebeseite oder auch der beiden Seiten wieder vollkommen gebrauchsfähig gemacht werden können. Der Klebemasse lassen sich alle möglichen Präparate einverleiben und in diesen ist selbstverständlich auch die Heilkraft zu suchen. Ohne derartige Zusätze werden die Gelone

als Deckverbände angewendet. Ganz besonders hervorzuheben ist bei den Gelonen der Umstand, daß die Klebemasse ganz reizlos ist, was man bekanntlich von vielen Pflastern wegen des Harzgehaltes nicht be-



Fig. 46. Ein Stück Agar-Agar.

haupten kann, ferner, daß bei Anwendung der Gelone die Hautrespiration nicht gehindert wird, daß die Gelone infolge ihres Feuchtigkeitsgehaltes eine kühlende und juckentstillende Wirkung äußert und schließlich, daß sie sich bei ihrer Applikation, weil sie sehr schmiegsam und elastisch ist, dem betreffenden Körperteil vollkommen anpaßt, so daß sie auch auf höckerigen Hautpartien, Knöcheln, Gelenken usw. ohne Randeinschnitte aufgebracht werden kann, ohne daß dabei, wie bei den Pflastern, das lästige Aufrollen der Ränder eintreten würde. Die eventuellen Rückstände der Klebemasse auf der Haut lassen sich leicht mit Hilfe von Wasser entfernen und zeichnet sich somit die Gelone auch in dieser Hinsicht vor den Pflastern aus, deren Entfernung mit Hilfe von Aether oder Alkohol immerhin zum mindesten umständlich ist. Alle diese Vorzüge

wurden von den Professoren Dr. Lang und Dr. Bauer hervorgehoben. Wie Professor Dr. Lang mittheilte, verwendet er die Gelone auf seiner Klinik schon seit längerer Zeit mit gutem Erfolg, so daß er den Präparaten ein sehr gutes Prognostikon stellen könne.

Von den Gelonepräparaten stehen in Anwendung solche mit Gallacetophenon, Quecksilber und Zinkoxyd, Gelonum saponato-salicylicum, mit Chrysarobin, Ichthol und mit Ichthol-Naphthalan; Professor Ehrmann verwendet auch solche mit Petroleum und weißem Präzipitat. Die Gelonepräparate werden mit Stanniol bedeckt in den Handel gebracht und behalten solange Zeit ihre Klebekraft.

Das Filtrieren von Agar-Agarlösungen ist eine ziemlich mühevollen Arbeit und wurde in jüngster Zeit von C. Blecher in Halle a. d. S. ein Apparat angegeben, der, von den vereinigten Fabriken für Laboratoriumsbedarf in Berlin hergestellt, diesen Prozeß sehr erleichtert. Der handliche Apparat, in Größen mit 2, 5 und 10 Liter Inhalt hergestellt, setzt sich aus vier Theilen zusammen, dem Heizkessel, dem Lösungsgefäß, dem Absaugegefäß und dem Siebe. Der Heizkessel, aus Eisenblech mit Handhaben, nimmt Löse-, beziehungsweise Absaugegefäß auf, ist mit festschließendem Deckel mit Knopf und zwei Durchbohrungen versehen; die eine gestattet ein Thermometer durch einen Pfropfen einzusenken, die andere nimmt den Saugschlauch der Luftpumpe auf. Das Lösgefäß, welches in der Abbildung fehlt, aus emailliertem Eisen mit drei Füßen, hat an seiner Innenseite Handhaben; mit ihm stimmt in Form und Größe das Absaugegefäß überein, das einen nahe dem Rande angeordneten Tubus aufweist, in den ein im rechten Winkel gebogenes Glasrohr eingesetzt wird, das durch die eine Durchbohrung des Deckels nach außen geführt wird. Das aus emailliertem Eisen hergestellte Siebgefäß besitzt einen durchlochten Boden und einen mittels Gummiring luftdicht auf das Absaugegefäß aufzusetzenden Rand; zur weiteren Verbindung dieser beiden Gefäße dienen noch zwei Klammern. Beim Gebrauch wird das Lösungsgefäß mit dem Agar-Agar und dem Lösungsmittel auf den ungefähr 10 Zentimeter hoch mit Wasser

gefüllten Heizkessel gesetzt, zum Kochen gebracht und solange auf der Siedetemperatur erhalten, bis das Lösungsmittel diese erreicht hat. Während dessen bleibt der Heizkessel mit dem Deckel verschlossen. Wenn die Lösung erfolgt ist, nimmt man das Lösegefäß ab, bringt das Absaugegefäß und das Siebgefäß in die Heizvorrichtung, wobei durch den Gummiring ein luftdichter Abschluß erzielt wird. Als Filtrier-

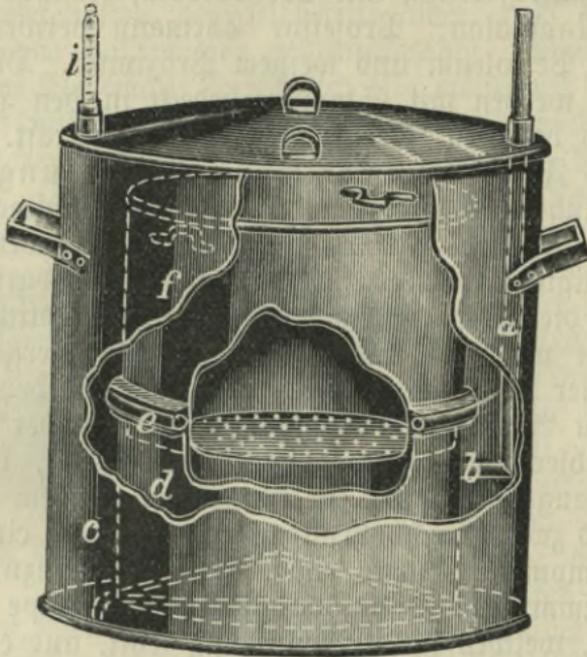


Fig. 47. Filtriervorrichtung für Agar-Agar.

mittel dient eine auf den Boden des Siebgefäßes gelegte, aus Flanell, Koliertuch usw. geschnittene Scheibe, oder auch eine solche aus Filtrierpapier. Auf dieses Sieb bringt man die Agar-Agarlösung, steckt den Saugschlauch durch die Durchlochung des Deckels, setzt diesen selbst auf und verbindet ihn nun mit der Luftpumpe. Der Raum wird luftleer gemacht, so daß die Lösung leicht filtriert und kann der Prozeß durch Flüssigerhalten auf bestimmte Viskosität wesentlich gekürzt werden. Wenn alles durchgegangen ist, wird die klare Lösung aus dem Absaugegefäß abgefüllt.

Für die Aufarbeitung von Agar-agar sind in den letzten Jahren verschiedene Verfahren bekannt geworden. Ein solches Verfahren zur Herstellung klarer Lösungen dieses Schleimes ist, daß man Agar-agar in Gegenwart geringer Mengen organischer Säuren unter Druck erwärmt, wobei völlige Lösung eintritt und sich die trübenden Verunreinigungen abscheiden, beziehungsweise zusammenballen, so daß nach dem Filtrieren durch ein Heißfilter eine völlig wasserhelle Lösung resultiert. Durch Kochen mit Wasser allein lassen sich nur 1- bis 2prozentige Lösungen herstellen, welche zudem ziemlich schwer filtrierbar sind. Kochen mit Wasser allein unter Druck führt zu höchstens 4- bis 5prozentigen Lösungen, wobei die Lösung schwer vor sich geht und härtere Teile der Agarstücke sich gar nicht lösen, sondern nur in gequollenem Zustande in der Lösung schwimmen und die Filtration erschweren. Kochen mit Wasser in Gegenwart von Mineralsäuren oder viel freier organischer Säure gibt rasch hochprozentige Lösungen, wobei aber, wie bekannt, Inversion des Körpers unter Verlust des Erstarrungsvermögens nebenher geht. Kochen mit Wasser unter Druck in Gegenwart geringer Mengen organischer Säure, bei Zitronensäure höchstens 1 Prozent auf trockene Agar-agar bezogen, ergibt bis 10 Prozent homogene Lösungen, wobei sich die unlöslichen Trübungen oft flockig zusammenhalten und ein vollkommenes Abfiltrieren gestatten, so daß man ein völlig klares Filtrat erhält. Bei dieser Behandlungsweise bleiben also charakteristische Vorzüge des Agar-agar vor Gelatine bestehen, nämlich das Vermögen, außerordentlich schnell zu sehr harter Gallerte zu erstarren (eine 1prozentige Agar-agarlösung erstarrt bei annähernd gleicher Temperatur wie eine 8prozentige Gelatinelösung) und die hervorragende Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis. Außerdem sind Agargallerten gleicher Viskosität wesentlich heller als entsprechende Gelatinegallerten. Man hat bereits versucht, Agarlösungen dadurch herzustellen, daß man das Material in Wein einweichte, beziehungsweise damit zur Lösung brachte. Nach diesem Verfahren kann man hochprozentige Agarlösungen nur auf Kosten der Konsistenz erzielen, d. h. man muß eine erheb-

liche Inversion in den Kauf nehmen. Andererseits soll auch das oben beschriebene Verfahren für verdünnte Lösungen gar nicht in Frage kommen, sondern ein Mittel an die Hand geben, konzentrierte Lösungen, wie sie für manche Zwecke, z. B. für Darstellung photographischer Schichten, unbedingt notwendig sind, herzustellen. Nur mittels des oben beschriebenen Verfahrens sind klare Agarlösungen bei größerer Konzentration herzustellen und gerade die verhältnismäßig hochkonzentrierten Agarlösungen sind es, welche für die Technik allein in Frage kommen. Beispielsweise kann das Verfahren folgendermaßen ausgeübt werden: 60 Gramm Agar-Agar weicht man etwa 10 bis 12 Stunden in kaltem Wasser ein, gießt das überschüssige Wasser möglichst ab, füllt mit frischem Wasser zu 1000 Gramm nach und fügt 0.4 bis 0.5 Gramm Zitronensäure hinzu. Die Masse kocht man dann im Papinischen Topf im Wasserbad etwa 30 Minuten lang. Es setzen sich grobe Faserbestandteile ab, welche durch Kolieren entfernt werden. Dann wird die Flüssigkeit durch ein z. B. mit Cellulosefiltermasse beschicktes heizbares Filter mit oder ohne Druck filtriert. Es ergibt sich ein völlig klares Filtrat, welches zwischen 35 bis 40° C. zu einer klaren, festen Gallerte erstarrt.

Ein Klebemittel wird nach H. Hey in Halberstadt (D. R. P. Nr. 155.741) folgendermaßen hergestellt: In einen irdenen Topf gibt man fein zerpflücktes Agar-Agar, das vorher mit Wasser angefeuchtet worden ist und führt etwa 1 Stunde lang mit geeigneten elektrischen Apparaten Ozon unter Druck hindurch. Hierdurch wird Agar-Agar gebleicht und leicht in kochendem Wasser löslich, so daß stärkere Konzentrationen herzustellen sind, als bisher. Beim Erkalten erhält die Lösung die Färbung von schwach gefärbtem Milchglas, zeigt dabei keine Häutchenbildung und läßt sich nach dem Erkalten wieder leicht schmelzen. Da dieser Klebstoff nach dem Austrocknen nicht in kaltem Wasser löslich ist, kann er als Zusatz für Schlichte, zu Geweben, als Untergrund für photographische Papiere, als Zusatz zu Rohpapieren, als Mittel zur Herstellung barytierter Kunstdruckpapiere und lichtempfindlicher Papiere verwendet werden.

Hugo Fridor empfiehlt zur Herstellung klarer Agarlösung folgendes Verfahren: Man erhält die Lösung einige Zeit in geschmolzenem Zustande in einem Trichter, dessen Auslauffstelle durch einen Kork verschlossen ist. Dann läßt man erkalten und stülpt den Trichter um. Die Unreinigkeiten haben sich an der Spitze des entstandenen Kegels abgesetzt und können mittels eines Messers abgeschnitten werden.

Künstliches Klebegummi aus Stärke mit Schleim aus Moosen und Algen gemischt herzustellen, ist bis jetzt fehlgeschlagen; in neuester Zeit scheinen die Schwierigkeiten überwunden zu sein durch folgendes Verfahren: Die Alge *Chondrus crispus* (Caragheen oder irländisches Moos) wird mit 80 bis 90° C. heißem Wasser behandelt, die Lösung filtriert und mit 10 bis 20 Prozent (Gewichts-) Stärke oder Mehl gemischt. Besser ist es, man fügt die Stärke zuerst zum Ausziehwasser und behandelt die Algenteile mit dieser Flüssigkeit. Die erhaltene Masse trocknet man auf Hürden oder zwischen heißen Walzen und erhält farblose, durchscheinende Kuchen, welche nach dem Einweichen und Auskochen in Wasser einen sehr guten Klebstoff für die Textilindustrie oder für Farben geben.

Aus frischem oder getrocknetem Seegras wird ein Produkt Algin nach E. C. C. Stanford in folgender Weise gewonnen. Das Material wird mit einer verdünnten Sodaaflösung übergossen und dann etwa 6 Stunden gekocht oder gedämpft. Der unlösliche, aus einer besonderen Form von Cellulose bestehende Rückstand wird abgetrennt und die Lösung dann mit Schwefelsäure oder Salzsäure angesäuert, wobei rohes, unlösliches Algin gefällt wird, welches man preßt und an der Luft trocknet. Die hinterbleibende Lösung neutralisiert man mit einem billigen Alkali, etwa Kalkstein, trennt die Flüssigkeit von dem abgetrennten Kaliumsulfat und verdampft, bis das Natriumsalz ausgeschieden ist. Nachdem letzteres entfernt ist, wird zum Trocknen verdampft und der Rückstand verkohlt, wobei man ein Kelpsubstitut erhält, welches fast zweimal soviel Salze und mehr als zweimal soviel Jod enthält, als der nach dem gewöhnlichen Verfahren hergestellte Kelp. Das Seegras kann vor

der Behandlung mit Soda durch Chlor gebleicht werden, wodurch das Jod in Jodat umgewandelt wird.

Das Algin verbindet sich mit Basen zu Salzen. Die Alkali- und das Magnesiaalginate sind löslich, während diejenigen der meisten übrigen Metalle unlöslich sind. Einige Alginate sind charakteristisch gefärbt, so ist das Kupfersalz blau, das Eisensalz braun usw. Die verschiedenen Salze des Algins können zu mannigfachen Zwecken verwendet werden, so die Alkalisalze zum Steifen von gewebten Stoffen; das Magnesiumsalz als Mordant; das Kupfer-, Zink-, Aluminium-, Radium-, Chrom-, Kobalt-, Nickel- und Platinsalz zur Herstellung wasserdichter Fabrikate; die Erdalkalisalze zur Knochenimitation; das Eisen-, Kupfer-, Nickel-, Chromsalz zur Herstellung von Ersatzmitteln für Horn; das Ammonium- oder Natriumsalz in Mischung mit einer ammoniakalischen Schellacklösung als Substitut für Guttapercha. Lösliche Alginate dienen als Düngesubstitut in der Türkischrotfärberei, als Mordants und als Antikesselfeinstimmungsmittel. Mit Kaliumbichromat gemischt kann Algin in der Photographie Verwendung finden. Algin oder Natriumalginate gibt mit Alkalisilikat ein biegsames Glas. Die von Stanford hergestellte Alginsäure soll die Formel $C_{76} H_{20} N_2 O_{22}$ haben — eine praktische Bedeutung hat das Verfahren nicht erlangt, weil sich die Kosten zu hoch erwiesen.

Die Methode Stanfords zur Herstellung des Kelps besteht zunächst in einer Verkohlung des Seetanges in geschlossenen Retorten, Gewinnung der Destillationsprodukte und Extraktion der erhaltenen Kohle mit Wasser. Die zurückbleibende Kohle wird in neuerer Zeit zur Desinfektion der Aborten verwendet, indem man dieselbe einfach in die Klosetts bringt und zur Aufnahme der Fäkalmassen verwendet. Die so mit diesen gemengte Kohle wird getrocknet und destilliert, wobei Ammoniak gewonnen und die Kohle wieder zu neuem Gebrauch vorbereitet wird. Nachdem die Kohle öfters in derselben Weise gedient hat, wird sie ihres Reichthums an Kalisalzen und Phosphaten wegen als vorzügliches Düngemittel verwendet, namentlich, wenn dieselbe mit dem bei der Destillation erhaltenen

und in schwefelsaures Salz übergeführten Ammoniak vermischt wird.

Masse aus Algen schleim.

1. Präparation der Algen.

Es werden zuerst die Meereralgen (verschiedene Gattungen) während reichlich 3 Stunden in verdünnte Schwefelsäure eingeweicht, dann gut getrocknet und, sind sie hart genug geworden, zerstampft und in ein fast unsühbares Pulver gebracht.

2. Herstellung der Masse.

Einerseits mischt man eine Lösung von 10 Gramm Tischlerleim in wenig Wasser mit einer Lösung von 5 Gramm Guttapercha und 2·5 Gramm Kautschuk in Naphtha, setzt 10 Gramm Steinkohlenteer hinzu und erhitzt das Ganze zum Sieden. Andererseits mischt man im Mörser 60 Gramm des wie oben präparierten Algenpulvers, 6 Gramm Schwefel, 5 Gramm Harz und 2·5 Gramm Alaun, alles in fein gemahlenem Zustande. Dann trägt man das Pulver in die flüssige erste Masse ein, läßt aufs neue kochen, mit der Vorsorge, daß die Temperatur des Gemisches 150° C. nicht übersteigt. Man erhält so eine bildsame Masse, die sich so leicht wie Guttapercha formen läßt und später eine Härte annimmt, die sie zu vielen Anwendungen befähigt.

Bereinfacht man die Operation durch Kochen einer Mischung von 70 Gramm Algenpulver, 95 Gramm Leim und ebensoviele Teer bei der früher angegebenen Temperatur, so erhält man ein Produkt, welches das Ebenholz ersetzen kann und eine sehr schöne Politur annimmt. Auf beide Arten präpariert, kann man die Masse in eine dem Elfenbein ähnliche Substanz umwandeln, wenn man sie zuerst einige Stunden bis selbst mehrere Tage in Schwefelsäure einweichen läßt, dann mit einer wässerigen Lösung von kauftischem Kalk kocht und schließlich mittels Chlor und Chlorkalk völlig weiß bleicht. Mit Graphit eingerieben, kann die Masse für galvanoplastische Zwecke leitend gemacht werden.

Herstellung von vergrößerten und verkleinerten Abgüssen mittels Agar-Agar.

Das Verfahren bezweckt, von Modellen aus beliebigem Materiale, ohne dieselben zu zerstören, Abgüsse in den vom Original abweichenden Größen herzustellen, wobei die Verhältnisse des Originales gleich bleiben; es tritt also kein Verziehen ein. Man verfährt wie folgt: Die zu reproduzierenden Gegenstände werden je nach ihren Formen in passender Weise mit einem Mantel aus Blech, Ton usw. umkleidet und dann mit einer Masse übergossen, welche aus einer Auflösung von Agar-Agar in Wasser besteht. Nach dem Erkalten bildet sich eine gallertartige Masse, die sich leicht von den betreffenden Gegenständen abstreifen läßt, ohne die einmal erhaltenen Formeindrücke zu verlieren. Starke Unterscheidungen des Originales bieten beim Abstreifen der Form keine weiteren Schwierigkeiten, da der Stoff derselben ungleichmäßig elastisch ist. Ferner läßt man Gelatine in kaltem Wasser aufquellen und stellt durch Schmelzen eine gleichmäßige Flüssigkeit her, der man, um ihr eine gewisse Festigkeit zu geben und sie für die Abformung geeigneter zu machen, einen gepulverten unorganischen Stoff, z. B. gebrannte Magnesia (auch Gips) beimengt.

Die so erhaltene Masse wird nun in die Agar-Agarform, welche man vor dem Gebrauch leicht mit Glycerin angestrichen hat, eingegossen. Nach dem Erkalten löst man dann die Gelatine ab, welche, das Original genau wiedergebend, hierauf dem Verkleinerungs- und Vergrößerungsprozeß unterworfen wird. Sollen verkleinerte Abgüsse hergestellt werden, so legt man die Gelatineformen darauf in ein Gefäß mit starkem Alkohol, daß dieselben von der Flüssigkeit vollständig bedeckt sind. Unter Einwirkung des Alkohols schrumpfen die Gelatineformen gleichmäßig zusammen und braucht man den Prozeß nur im gegebenen Augenblick zu unterbrechen, d. i. wenn die gewünschte Verkleinerung erreicht ist. Von diesem verkleinerten Original werden dann in bekannter Weise Gipsabgüsse genommen, welche zur Vervielfältigung weiter benutzt werden können.

Da indessen eine Gelatineform nur bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit besitzt, sich unter dem Einflusse des Alkohols zusammenzuziehen, so kann, soll die Verkleinerung weiter getrieben werden, die Gipsform für die Herstellung einer weiteren Agar-Agarform und Gelatineform verwendet werden, welche letztere dann wieder, in Alkohol eingelegt, benutzt werden kann usw. Auf diese Weise kann man bedeutende Größendifferenzen zwischen Original und Abguß erzielen, ohne daß dabei die Schärfe und Genauigkeit des letzteren leidet.

Ähnlich wie die Verkleinerung ist die Vergrößerung der Gelatineform, nur bedient man sich im letzteren Falle eines kalten Wasserbades. In diesem quellen die Formen bis zu einer bestimmten Größe auf, von denen man dann entweder Gipsabgüsse nimmt oder unter wiederholter Benutzung der letzteren in der beschriebenen Weise die Vergrößerung noch steigern kann.

Verwertung von Seetang nach Axel Kresting in Kristiania und Ernest Herrmann in Paris.

Wie schon an anderer Stelle kurz erwähnt, hat man in jüngster Zeit angefangen, der Verwertung von Meerespflanzen zur Herstellung technischer Produkte eine größere Aufmerksamkeit zuzuwenden, nachdem dieselben doch in großer Masse leicht zu beschaffen sind und neben Jod, welches immer noch ein wertvolles chemisches Element bildet, insbesondere schleimige klebende Stoffe enthält, die mannigfacher Verwendung zuzuführen sind. In dieser Richtung sind namentlich Kresting in Kristiania und Herrmann in Paris tätig gewesen, und in Frankreich und Deutschland haben sich unter Zugrundelegung der verschiedenen Patente der genannten Gesellschaften mit bedeutenden Kapitalien gebildet, welche zunächst Korgine, einen neuen Klebstoff, in verschiedenen Qualitäten herstellen. Dieser Klebstoff soll sich in hohem Maße zum Appretieren von Geweben eignen, denselben einen besonderen weichen Griff und große Geschmeidigkeit verleihen; auch als Schlichtmittel, zu Klebezwecken und in

der Erzeugung wasserdichter Stoffe soll er ausgezeichnete Dienste leisten. Als Nebenprodukt wird Jod gewonnen.

Nach mir zugänglich gewesenen Ausführungen werden bei der Verarbeitung von 200.000 Meterzentner Seetang pro Jahr die folgenden Produkte gewonnen:

45.000 Meterzentner Korgine, Marke BS 1 oder BS 2.

75.000 Meterzentner Korgine, Marke CS 1.

10.000 Kilogramm Jod.

Die Verarbeitung erfordert einen Aufwand von 870.000 Mark an Rohstoffen, Chemikalien, Arbeitslohn, Kohle, Emballage usw. und soll sich bei der Fabrikation unter Berücksichtigung der ziemlich hohen Patentabgaben ein Gewinn von 40 Prozent ergeben.

Nachfolgend werden die betreffenden Patentbeschreibungen wiedergegeben.

Das erste der von Kresting erworbenen Patente (95.185) führt folgendes aus: Aus dem Tang wurde zuerst von dem englischen Chemiker E. C. C. Stanford (Jahresber. der Chem. 1884, S. 1839; 1885, S. 2197 und 1886, S. 1809; engl. Patent Nr. 13.433/1884) eine organische, technisch wichtige Verbindung, die „Alginsäure“, dadurch erhalten, daß der Tang durch längeres Kochen mit Lösungen von kohlenfauren Alkalien in Lösung gebracht und nach dem Filtrieren mit einer mineralischen Säure versetzt wurde, wodurch die „Alginsäure“ als voluminöse Masse niedergeschlagen wurde. Das Verfahren Stanfords ist aber sehr langwierig, weil der Tang längere Zeit mit kohlenfauren Alkalien gekocht werden mußte und bei dickeren Blättern eine vollkommene Zerteilung der Pflanze überhaupt nicht zu erreichen war.

Die wertvollen Eigenschaften der Alginsäure waren bereits von Stanford untersucht worden, doch sind die Angaben des genannten Forschers nicht in allen Punkten zutreffend. Obgleich Stanford auch die technische Wichtigkeit des Stoffes erkannt hatte, gelang eine gewerbliche Verwertung desselben bisher nicht, weil die Herstellung nicht so billig erfolgen konnte, wie sie zu einer Massenproduktion erforderlich ist. Besonders erwies sich das langdauernde Kochen

des Tanges mit kohlen sauren Alkalien als unbequem, zumal bei dickeren Tangblättern und Stielen die Verteilung der Pflanze durch dieses Verfahren nicht bewirkt werden konnte.

Zur Veranschaulichung des Verfahrens von Stanford sei eine Analyse des gemeinen lufttrockenen Tanges (*Laminaria*) mitgeteilt.

I. In Wasser lösliche Stoffe:

a) Salze	10 Prozent
b) organische Stoffe	50 "
Wasser	10 "

II. In Wasser unlösliche Stoffe.

c) Nische	5 Prozent
d) organische Stoffe	25 "

Es hat sich nun gezeigt, daß die in Wasser unlöslichen, in der vorstehenden Tabelle unter d) zusammengefaßten organischen Stoffe im wesentlichen aus zwei Arten bestehen, einer der Cellulose ähnlichen und den Pektinstoffen nahe kommenden Substanz (10 Prozent) und einer eigentümlichen Säure (15 Prozent), welche im Tang an Kalk gebunden vorkommt, die Pflanzenfasern aneinander bindet und als „Tangsäure“ bezeichnet werden soll.

Die mit b) bezeichneten, im Wasser löslichen organischen Stoffe bestehen aus Kohlehydraten (Hexosen und Pentosen) und verschiedenen stickstoffhaltigen Verbindungen.

Wenn nun der Tang nach dem Verfahren Stanfords mit Lösungen von kohlen sauren Alkalien gekocht wird, gehen außer den Salzen a) die organischen Bestandteile b) in Lösung. Gleichzeitig erfolgt aber eine Aufschließung des in Wasser unlöslichen tangsauren Kalkes, indem Calciumkarbonat und in Wasser lösliche Alkalitangate gebildet werden. Alkalitangate lösen sich zugleich mit stickstoffhaltigen Spaltungsprodukten der Pektinstoffe. Wenn nun die entstandene Flüssigkeit von den ungelöst bleibenden Pflanzenfasern und dem Calciumkarbonat abfiltriert und das Filtrat mit einer Säure versetzt wird, so schlägt sich die Tangsäure in sehr voluminöser

Form nieder. Gleichzeitig werden aber auch verschiedene organische Säuren und stickstoffhaltige Stoffe, beispielsweise Proteinsubstanzen aus den unter b) zusammengefaßten organischen Teilen, sowie Spaltungsprodukte der Pflanzenfasern d) niedergeschlagen. Es ist dies auch der Grund, weshalb Stanford, welcher die von ihm entdeckte Verbindung Alginsäure genannt hatte, dieselbe als eine stickstoffhaltige Substanz der Formel $C_{76}H_{80}N_2O_{22}$ ($C = 44.39$ Prozent, $H = 5.47$ Prozent, $N = 3.77$ Prozent und $O = 46.37$ Prozent) angenommen hat.

Bei dem im nachfolgenden beschriebenen Prozeß verfährt der Erfinder deshalb in anderer Weise als Stanford.

Da nämlich die Tangsäure, wie früher gezeigt, an Kalk gebunden im Tang vorhanden ist, wird der letztere zunächst in dazu geeigneten Gefäßen in kaltem Zustande ohne Erwärmung mit einer verdünnten Säure, am empfehlenswertesten Schwefelsäure oder Salzsäure von einer Stärke von 1 bis 6 Prozent behandelt.

Durch diese Vorbehandlung werden aus dem Tang die in Wasser löslichen Salze a), die in Wasser löslichen Stoffe b) und der mit der Tangsäure verbundene Kalk ausgezogen. Der verbleibende Rückstand ist anscheinend nicht verändert, da die Pflanzenfasern noch durch die freie Tangsäure zusammengehalten werden. Der Rückstand wird nun nach der Behandlung mit Säuren mit Wasser ausgewaschen. Das Waschwasser kann zur Behandlung neuer Mengen von Tang benutzt werden, nachdem es mit frischer Säure versetzt worden ist. Auch die von der ersten Portion Tang abgezogene Flüssigkeit, welche einen großen Überschuß von freier Säure enthält, kann mit neuen Mengen Tang zusammengebracht werden.

Der mit Säuren in beschriebener Weise behandelte Tang ist nach dem Auswaschen bereits zur Anwendung für verschiedene industrielle Zwecke gebrauchsfertig. Beispielsweise kann die Masse als Waschmittel angewendet werden, entweder allein oder mit Seife vermischt, wenn eine äquivalente Menge Alkalien oder kohlensaure Alkalien zugefügt werden. Die freie Tangsäure verbindet sich mit den Alkalien,

unter eventueller Austreibung von Kohlensäure, zu in Wasser löslichen Alkalientangaten, welche dieselben emulsionsfähigen Eigenschaften wie Seife besitzen und wie diese leicht ausgefalzen werden können. Der erwähnte Tangrest besitzt eine stärkere grünliche Farbe als der eigentliche Tang, doch läßt sich dieselbe mittels der gewöhnlichen Oxydationsmittel, wie Chlorkalk, Wasserstoffsuperoxyd usw., entfernen.

Der gebleichte Tangrückstand (Tangsäure und Pflanzenfasern) eignet sich sehr als Bindemittel für die Papierfabrikation, da zu diesem Zwecke die noch vorhandenen Pflanzenfasern nicht ausgezogen zu werden brauchen. Man mischt den gebleichten Tangrückstand mit einer passenden Menge von Soda und läßt die hierdurch entstehende Flüssigkeit, welche aus aufgelöstem Natriumtangat und Pflanzenfasern besteht, direkt in die Holländer gehen. Wird der Tangrest mit einer Sodaauflösung behandelt und die hierdurch entstehende Masse filtriert, so entsteht ein schwach gebleichtes Filtrat, aus welchem die erwähnte Tangsäure vermittels einer Säure gefällt werden kann. Es entsteht ein sehr voluminöser Niederschlag, welcher mit Wasser ausgewaschen wird. In ausgepreßtem Zustande ist die Masse leicht versandfähig. Bei der Fällung der Tangsäure mit einer Säure kann man kleine Mengen von Chlorkalk, Wasserstoffsuperoxyd und ähnliche Bleichmittel zugeben, wodurch die in der Natriumtangatlösung vorhandene geringe Menge Farbstoff zerstört wird, so daß die gefällte Tangsäure weiße Farbe besitzt. Die erhaltene Tangsäure ist mit Stanfords Alginsäure nicht identisch, was auch leicht beim Vergleich der Herstellungsarten verständlich ist; die nach dem vorliegenden Verfahren erhaltene Tangsäure enthält weder Stickstoff noch Schwefel und hat folgende prozentische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	39	Prozent
Wasserstoff	5	"
Sauerstoff	56	"

Es soll nicht behauptet werden, daß die nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren erhaltene Säure ein-

heitliches Individuum ist, da die Tangsäure auch aus einer Mischung von zwei oder vielleicht mehreren einander in den Eigenschaften ähnlichen Säuren zusammengesetzt sein kann.

Die Tangsäure hat im wesentlichen die gleichen Eigenschaften wie die von Stanford hergestellte Alginsäure, doch treten die Eigenschaften hervor, da Stanfords Präparat, wie erwähnt, indifferente, stickstoffhaltige Substanzen enthielt, die bei dem Produkt nach dem vorliegenden Verfahren fehlen. Die Alkalitangate sind beispielsweise gute Bindemittel, wenn man sie in Wasser löst, und eignen sich besonders zur Herstellung von Klebemitteln, zur Papierfabrikation, zur Darstellung von Papiermascheegegenständen usw. Sie sind ferner ausgezeichnete Appreturmittel und können in vielen Richtungen Stärke zur Wäsche usw. ersetzen, wie sie überhaupt wegen ihrer wertvollen reinigenden Eigenschaften entweder allein oder gemeinsam mit Seife als Waschmittel verwendet werden können.

Das Verfahren zur Benutzung der wichtigen organischen Stoffe der Tangarten ist das folgende:

Der Tang wird erst nach einer eventuell vorausgehenden Auslaugung mit einer kalten und verdünnten Auflösung von Schwefelsäure oder Salzsäure von 1 bis 5 Prozent Stärke behandelt. Hierdurch wird der an die Tangsäure gebundene Kalk zugleich mit allen wasserlöslichen Salzen und wasserlöslichen organischen Stoffen gelöst. Die zurückbleibende Tangmasse wird mit Wasser ausgewaschen und mit einer Auflösung von Alkalien oder kohlen-sauren Alkalien behandelt. Die zuletzt erwähnte Operation kann in der Fabrik selbst erfolgen, wobei filtriert und das Filtrat mit einer Säure versetzt wird. Die hierdurch gefällte Tangsäure kann gewaschen, ausgepresst und versendet werden. Die Behandlung mit Alkalien oder kohlen-sauren Alkalien kann jedoch auch in anderen Fabriken erfolgen, wo die Tangsäure verwendet werden soll.

Bei der Behandlung des Tanges mit Schwefelsäure darf eine Erwärmung nicht stattfinden, weil sonst an Stelle der in Wasser unlöslichen Tangsäure eine lösliche Verbindung erhalten wird.

Es hat sich nach D. R. P. Nr. 101.484 gezeigt, daß die Kosten für die Säure und für ihren Transport erspart werden können, wenn man die Lösung des Tanges, anstatt dieselbe mit einer Säure zu versetzen, der Einwirkung des elektrischen Stromes aussetzt. Die organischen Stoffe schlagen sich an dem positiven Pole nieder und können leicht von der Anode durch mechanische Mittel entfernt werden, während das gleichzeitig gebildete Alkalimetall in bekannter Weise beispielsweise durch Verwendung von Quecksilber als Kathode, entzogen werden kann. In dieser Weise kann die Alkalilösung, welche zum Lösen des Tanges oder der Tangsäure erforderlich ist, regeneriert werden. Anstatt die Tanglösung allein zu elektrolysieren, kann dieselbe mit verschiedenen Salzen versetzt werden, um den elektrischen Widerstand der Lösung zu verringern. Die Wirkung der Elektrolyse ist dann eine sekundäre. Wenn beispielsweise Natriumsulfat zu der Tanglösung hinzugefügt ist, so zerlegt der elektrische Strom das Salz derartig, daß Schwefelsäure an der Anode und metallisches Natrium an der Kathode gebildet wird. Die erhaltene Schwefelsäure fällt dann die organischen Substanzen aus der Lösung aus.

Man kann auch die Lösung des Tanges mit Chloriden versetzen, wodurch gleichfalls der elektrische Widerstand der Lösung verringert wird, während zugleich eine Bleichung der niedergeschlagenen organischen Substanzen erreicht wird. Das an der Anode gebildete Chlor veranlaßt die Bleichung der niedergeschlagenen organischen Stoffe. Durch das beschriebene Verfahren wird ein technischer Effekt nach zweierlei Richtungen erreicht. Zuerst wird die Verwendung der Säure umgangen, wodurch die Verbilligung des Verfahrens erreicht wird. Zweitens wird die Regeneration der Alkalien erreicht, welche für die Behandlung neuer Mengen des Tanges benutzt werden können, oder zur Wiederlösung der durch die Elektrolyse niedergeschlagenen organischen Stoffe dienen.

Das D. R. P. Nr. 101.503 betrifft eine Neuerung an dem Verfahren zur Herstellung der technisch wichtigen organischen Stoffe der Tangarten.

Die Gewinnung der organischen, technisch wichtigen Stoffe der Tangarten erfolgte bisher nach dem D. R. P. Nr. 95.185 derartig, daß der Tang zunächst mit einer verdünnten kalten Säure und hierauf mit einer verdünnten kalten Lösung des Tanges behandelt wurde. Die Grundlage dieses Verfahrens besteht, wie in der Beschreibung zu dem D. R. P. Nr. 95.185 ausgeführt ist, darin, daß durch die Behandlung des Tanges mittels der Säure die an Kalk gebundenen organischen Stoffe in Freiheit gesetzt und nach der Entfernung des Kalkes in kalten verdünnten Alkalien gelöst werden.

Bei der praktischen Ausführung dieses Verfahrens hat sich gezeigt, daß die Behandlung des Tanges mit Säuren verschiedene technische Übelstände veranlaßt, wenn er direkt in eine verdünnte kalte Lösung von Alkali oder Alkalikarbonat gebracht wird. Das Verfahren der Lösung kann um so schneller ausgeführt werden, wenn der Tang zunächst gründlich mit Wasser behandelt wurde.

Wenn der Tang vollständig mit Wasser abgewaschen wurde, so erfordert die Lösung bei Sommertemperatur nicht mehr als zwei Tage und es werden nur zwei Drittel derjenigen Alkalimenge gebraucht, welche zur Lösung der mit Säuren behandelten Tangblätter notwendig ist. Andererseits hat die Behandlung des Tanges mit Wasser allein doch auch verschiedene Nachteile. Zuerst schwillt der Tang stark auf und absorbiert einen Anteil des Wassers, wodurch der Transport des Tanges und die Gewinnung der Salze und des Jods erschwert werden.

Ein noch viel mehr ins Gewicht fallender Nachteil besteht jedoch darin, daß die Behandlung mit Wasser allein einen bedeutenden Verlust an organischer Säure herbeiführt, welche in noch nicht näher festgestellter Weise in dem Wasser gelöst wird. Dieser Verlust kann bei nur fünfmaliger Behandlung bis auf 30 Prozent an Tängsäure steigen. Hierbei wächst gleichzeitig die Menge der in dem Wasser vorhandenen organischen Stoffe, wodurch eine rationelle Gewinnung der organischen Salze und des Jods erschwert wird.

Zuerst ist die Anwendung der Säure verhältnismäßig kostspielig, besonders an denjenigen Orten, wo keine Fabriken für Schwefelsäure vorhanden sind. Auch der Transport und die Anwendung der Säure veranlaßt Unbequemlichkeiten.

Weiter führt die vorangehende Behandlung des Tanges mit einer Säure einen größeren Verbrauch an Alkali bei dem darauffolgenden Lösen herbei, als notwendig sein dürfte. Die Neutralisation der aus dem Tange hergestellten „Tangsäure“ erfordert eine wesentlich geringere Menge Alkali, als notwendig ist, um den Tang in Lösung zu bringen, nachdem derselbe vorher mit Säuren behandelt und mit Wasser ausgewaschen ist.

Die mit Säure behandelten Tangblätter besitzen nämlich eine deutlich ausgesprochene saure Eigenschaft, die auch nicht durch Auswaschen des Tanges zum Verschwinden zu bringen ist.

Versuche zur Vermeidung der angeführten Übelstände haben ergeben, daß der Tang, auch wenn er nicht einer Vorbehandlung unterworfen wurde, vollständig in einer genügend langen Zeit gelöst werden kann.

Die Versuche, welche zur Vermeidung einer großen Wasseraufnahme und eines Verlustes an organischen Stoffen angestellt wurden, haben ergeben, daß verschiedene chemische Stoffe teilweise oder vollständig die erwähnten Übelstände verhindern können. Besonders wirksam haben sich die Calciumverbindungen erwiesen, von denen namentlich das Hydroxyd, das Chlorid und das Sulfat, welches die billigsten Calciumverbindungen sind, verwendet werden. Durch Zusatz der erwähnten Verbindungen zu dem Wasser, in welchem der Tang eingeweicht wird, ist eine vollkommen rationelle Behandlung des Tanges erreicht worden, wobei auch der Verlust an organischer Säure vermieden ist. Gleichzeitig ist durch das Verfahren erreicht worden, daß die Verwendung der Säure erspart ist und der Bedarf an Alkali verringert wurde.

Die Ausführung des Verfahrens geschieht in folgender Weise: Der Tang wird in große Behälter gebracht, welche

miteinander in Verbindung stehen, so daß das Wasser durch die ganze Reihe der Gefäße zirkuliert. Für jedes Gefäß, welches mit einer neuen Menge Tang beschickt werden soll, wird die Flüssigkeit mit einer neuen Menge der chemischen Verbindung versetzt, durch welche die schädlichen Wirkungen des Wassers vermieden werden sollen, beispielsweise mit Kalkwasser.

Wenn der Tang durch das Einweichen von allen Salzen befreit worden ist, wird er vollständig mit Wasser ausgewaschen.

Der Tang ist dann soweit vorbereitet, um in die kalte verdünnte Lösung von Alkali oder Alkalikarbonat zu kommen, in welcher er solange verbleibt, bis er sich vollkommen gelöst hat.

Zur Vermeidung einer Gärung kann zu dem Wasser eine antiseptisch wirkende Verbindung, beispielsweise ein Hypochlorit gesetzt werden.

Nachdem der Tang vollkommen in Lösung gegangen ist, kann die Masse filtriert werden und ist dann zur Abscheidung der Tangsäure mittels einer Säure geeignet.

In den D. R. P. Nr 95.185, 101.484, 101.503, ist die Herstellung einer dicken Lösung von tangsauren Alkalien aus dem Tang, welche für verschiedene Zwecke verwendet werden soll, beschrieben worden.

Um dieses Produkt leichter transportierbar zu machen, wurde dasselbe in Form dünner Blättchen auf Glas- oder Metallplatten, oder auf präparierten Geweben getrocknet. In dieser Weise sind plattenartig gestaltete Massen hergestellt worden, die in kaltem oder warmem Wasser löslich sind.

Die erwähnten Produkte sind wegen ihrer großen Stärke und Elastizität bemerkenswert; sie können vollkommen durchsichtig und weiß hergestellt werden. Es sind Versuche angestellt worden, um die erwähnten Platten oder Blätter unlöslich in Wasser und für verschiedene Zwecke geeignet zu machen.

Es zeigte sich, daß die Unlöslichkeit erreicht werden kann, wenn die erwähnten Platten eine genügend lange Zeit in verschiedene Lösungen von Metallsalzen gelegt werden,

mit denen die Tansäure unlösliche Verbindungen eingeht. Diese Lösungen müssen eine passende Stärke besitzen, die je nach dem Metallsalz, welches sie enthalten, verschieden ist. Wenn die Lösung zu schwach ist, so werden die Stoffe aufquellen, so daß die erhaltenen Produkte nicht mehr verwendungsfähig sind. Wenn die Lösung dagegen zu stark ist, wird das Verfahren zu lange Zeit in Anspruch nehmen, weil sich halbdurchlässige Häute bilden.

Die Blätter oder Gegenstände, die in der geschilderten Weise erhalten werden, sind nach dem Trocknen steif und zerbrechlich. Sie sind durchsichtig und haben die gleiche Farbe, wie die Salze des ihnen einverleibten Metalles. Kupfersalze geben beispielsweise der Platte eine blaue Farbe, Kobaltsalze eine rote Farbe, Chromsalze eine violette, Nickelsalze eine grüne Farbe usw.

Die Salze des Calciums, Baryums, Strontiums, Aluminiums und einiger anderer Metalle machen die Platten farblos.

Die verschiedenen Metalle geben den Platten einen verschiedenen Grad von Sprödigkeit. Chrom und Aluminium machen die Platten sehr spröde, während Calcium, Baryum oder Strontium den Platten einen verschiedenen Grad von Biegsamkeit verleihen.

Ein noch etwas höherer Grad von Biegsamkeit kann den Platten dadurch gegeben werden, daß etwas Glycerin oder irgendeine Zuckerart dem für die Platten bestimmten Waschwasser zugefügt wird.

Platten, welche vollkommen biegsam, elastisch und in Wasser unlöslich sind, können dadurch erhalten werden, daß man die erwähnten löslichen Platten mit Säuren von bestimmter Stärke behandelt.

Säuren sättigen die Platten schnell. Nachdem die Platten mit der Säure in Berührung gewesen sind, müssen sie vollkommen mit Wasser gewaschen werden. Nach dem Trocknen werden sie mit Glycerin behandelt, von welchem sie eine beträchtliche Menge aufnehmen.

Um zu verhindern, daß die Platten beim Trocknen spröde und brüchig werden, kann eine geringe Menge

Glyzerin oder Zucker den Platten auch vor dem Trocknen zugesetzt werden. Die in dieser Weise hergestellten Platten können für verschiedene Zwecke benutzt werden, beispielsweise als Einwickelmaterial an Stelle von Pergamentpapier u. dgl.

Es ist weiter gefunden worden, daß die aus unlöslichen tangsauren Metallsalzen bestehenden Platten auch dadurch erzeugt werden können, daß man die in Wasser löslichen Platten in Berührung mit Säuren bringt und nachher in Berührung mit Salzlösungen. Die letzteren sättigen die Säureplatten schnell, auch wenn diese Platten sehr dick sind, und führen die Tangsäure allmählich in das Metallsalz über. Die so gebildeten Platten haben die gleichen Eigenschaften, wie die in der oben erwähnten Art mit Salzen allein behandelten Platten.

In der beschriebenen Weise können natürlich auch dickere Gegenstände erzeugt werden, die vollständig oder teilweise aus tangsauren Salzen bestehen.

Es wurden so verschiedene Pflanzenfasern, wie Holz, Holzschliff, Korf, Sägespäne oder verschiedene Mineralsubstanzen, wie Bimsstein, Kaolin, Schlacke, Asbest u. dgl. mit löslichen tangsauren Salzen gemischt und in dieser Weise plastische Platten erhalten, die leicht getrocknet und geformt werden können.

Die so erhaltenen Gegenstände werden dann mit Säuren und hierauf mit Lösungen von Metallsalzen behandelt, wodurch man holzartige widerstandsfähige Gegenstände erhält. Anstatt zunächst aus dem Tang reine und faserlose tangsaure Alkalien herzustellen, ist es für verschiedene Zwecke vorteilhaft gefunden worden, die Fasern von der Masse nicht zu trennen. In diesem Falle wird der Tang, wie in den D. R. P. Nr. 95.186, 101.484 und 101.503 beschrieben, zunächst mit Wasser allein gewaschen, oder mit Wasser, dem Stoffe zur Erleichterung des Waschens zugesetzt sind. Hierauf erfolgt die Behandlung mit Alkalien oder Alkalikarbonaten in der beschriebenen Weise.

Anstatt die Lösung zu filtrieren, wird das Ganze zu einer feinen Masse verrieben, die unmittelbar zur Bildung

von Platten oder als Bindemittel für die erwähnten Holz- und Mineralsubstanzen benutzt werden kann. Zudem man passende dicke Platten formt und dieselben mit Säuren und Glycerin oder Zucker behandelt, ist eine ausgezeichnete und billige lederähnliche Substanz dargestellt worden, welche beispielsweise als Einbandmaterial für Bücher benutzt werden kann. Diese Substanz ist elastisch und ebenso stark wie Leder. Die Stärke des Produktes kann dadurch vergrößert werden, daß zu der Masse während des Mahlprozesses verschiedene faserartige Stoffe zugesetzt werden.

Durch Zusatz eines Farbstoffes während des Mahlprozesses kann jedoch jede gewünschte Farbe erhalten werden. Es wurde auch die Beobachtung gemacht, daß die äußere braune Haut der Stiele des Tanges dadurch leicht entfernt werden kann, daß die erwähnten Stiele durch eine Lösung von Alkalien oder Alkalikarbonaten hindurchgezogen werden, wodurch die Haut gelockert wird und leicht durch mechanische Mittel entfernt werden kann. Die Stengel bestehen dann aus einer farblosen Masse, welche, nachdem sie einige Zeit mit Alkalien und Alkalikarbonaten und in der zur Erzeugung der unlöslichen Platten beschriebenen Weise behandelt ist, unlösliche Platten liefert, die durchsichtig sind, ohne daß eine Filtration der Lösung des Tanges stattgefunden hat. Zu diesen Platten können auch faserige Stoffe gegeben werden, und nachdem die erwähnte Behandlung mit Säuren und Glycerin oder Zucker stattgefunden hat, wird eine sehr schöne, elastische und starke lederartige Masse erhalten.

Bei jedem der oben beschriebenen Verfahren kann auch ein passender Farbstoff zu der Masse zugesetzt werden. Es wurde gefunden, daß alle Teerfarbstoffe verwendet werden können, da sie von den Fasern des Tanges aufgenommen werden.

Bei der Herstellung der erwähnten Platten hat sich gezeigt, daß die beste Einrichtung der Trockenapparate diejenige ist, welche in der Anordnung endloser Platten besteht, die auf Walzen befestigt sind und durch eine Kammer bewegt werden, während die trocknende Luft sich durch die gleiche Kammer in einer entgegengesetzten Richtung bewegt.

Die Lösung des Langes wird auf der einen Seite der Kammer auf die Platten gebracht, beim Austritt aus der Kammer wird dann die getrocknete Masse auf eine Walze aufgewickelt.

Das D. R. P. Nr. 107.624 bezieht sich auf ein Verfahren und einen Apparat zur Filtration von schwer filtrierbaren, besonders von zähen Flüssigkeiten. Die Schwierigkeit bei der Filtration derartiger Flüssigkeiten liegt darin begründet, daß die in der Flüssigkeit vorhandenen festen Stoffe sich mit großer Zähigkeit am Filtermaterial festsetzen und

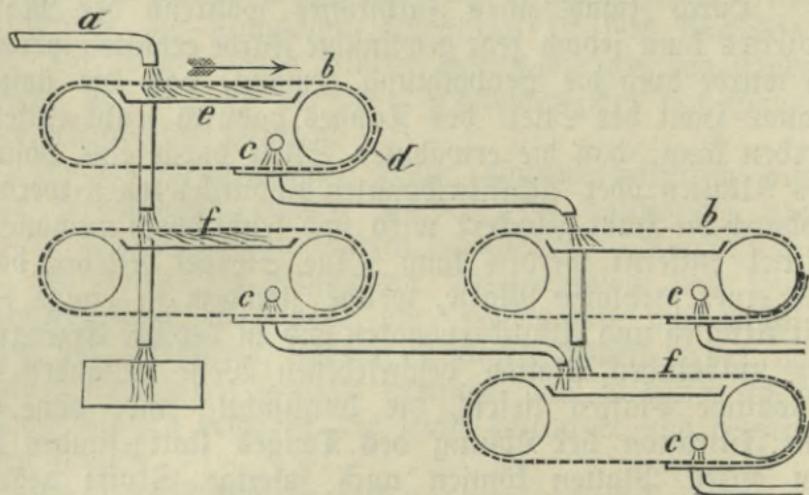


Fig. 48. Vorrichtung zum Filtrieren von Tanglösungen.

so das Filter außerordentlich schnell verstopfen. Diese Schwierigkeit zeigt sich beispielsweise bei der Filtration einer Lösung, welche durch irgend einen chemischen Prozeß aus Tangarten gewonnen wird, was besonders bei der Ausübung des im D. R. P. Nr. 95.185 geschützten Verfahrens hervortritt.

Der Grundgedanke folgender Erfindung besteht darin, daß die Tanglaugen mit noch nicht verstopften Öffnungen der Filter in Berührung gebracht werden. Durch Benutzung dieses Prinzipes gelingt es, eine gute Filtration zu erzielen.

Das Verfahren besteht darin, daß die Lösung aus dem Tang durch eine Reihe von Geweben, die sich kon-

tinuierlich in Bewegung befinden, filtriert wird und daß dann die auf den Geweben festlebenden und ziemlich großen festen Teile durch passende Vorrichtungen wieder entfernt werden.

In der beiliegenden Zeichnung ist der zur Ausführung des Verfahrens dienende Apparat dargestellt.

Fig. 48 zeigt eine Ausführungsform des Filtrierapparates mit horizontal beweglichen Filterflächen.

Fig. 50 eine andere Ausführungsform, bei welcher die Filterflächen sich im Kreise bewegen.

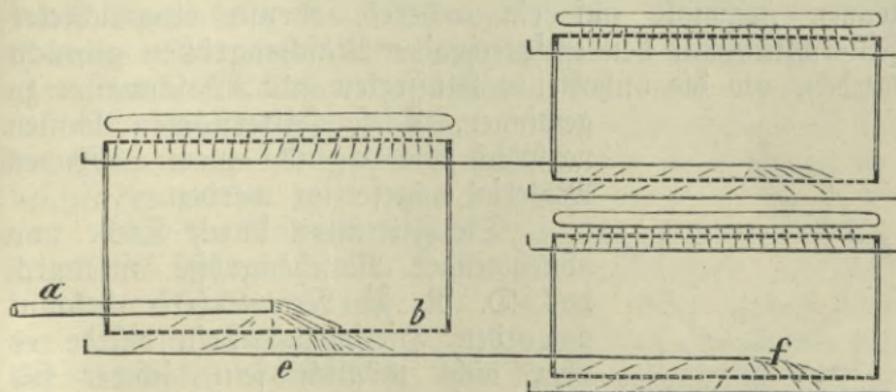


Fig. 49. Vorrichtung zum Filtrieren von Tanglösungen.

Der Vorgang bei der Ausführung des Verfahrens ist folgender: Aus den Zuflußröhren a fließt die Tanglösung auf das erste Filtertuch b mit den größten Maschen, welches in der durch den Pfeil angedeuteten Richtung bewegt wird; die Lösung der Tangprodukte (tangsaures Natrium) läuft zugleich mit einem Teile der festen Produkte durch die Filtermaschen, während die gröberen Teile auf dem Gewebe zurückbleiben und mit demselben zu dem Punkt c fortgeführt werden, wo ein Wasserstrahl auf der jetzt unten liegenden Seite des Gewebes die festen Teile in das zur Aufnahme derselben bestimmte Gefäß d hineinspült. Die durch die Filtrierfläche gehende Lösung fällt auf eine Platte oder in eine Rinne e, von der aus sie jetzt auf ein zweites Filter f

mit kleineren Maschen gelangt, welches sich gleichfalls mit passender Geschwindigkeit bewegt. Hier wiederholt sich derselbe Prozeß. Ein Teil der weniger groben Partikel wird aus der Lösung entfernt und dann aus den Maschen wieder herausgewaschen, wodurch dieselben jetzt wieder der von dem ersten Filterelement kommenden Flüssigkeit in offenem Zustande dargeboten werden.

Auf diese Weise können so viele bewegliche Filtertücher mit abnehmender Maschengröße angewendet werden, wie nötig sind, um die Flüssigkeit so klar wie erforderlich zu filtrieren. Die festen, aus den Maschen herausgewaschenen Partikel können nochmals auf ein anderes, ebenso eingerichtetes Filtersystem mit den entsprechenden Maschengrößen gebracht werden, um die anhaftende Flüssigkeit als Waschwasser zu gewinnen. Diese Filterflächen können natürlich aus irgend einem passenden Material angefertigt werden.

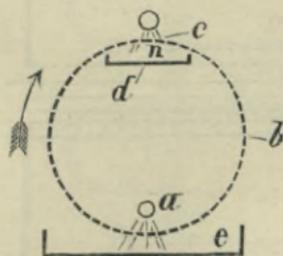


Fig. 50. Vorrichtung zum Filtrieren von Tanglösungen.

Die Filtration durch Siebe von abnehmender Maschengröße ist durch das D. R. P. Nr. 45.515 bekannt geworden. Hierdurch allein würde es aber nicht möglich sein, schwer filtrierbare Flüssigkeiten, wie z. B. die Tangverbindungen, zu filtrieren, indem eine Verstopfung der Filter-

öffnungen eintreten würde. Auch die Anwendung eines endlosen Filtertuches, wie es im D. R. P. Nr. 92.252 vorgeschlagen ist, würde nicht zum Ziele führen. Es ist vielmehr notwendig, um die Filtration zäher Flüssigkeiten zu bewirken, daß einerseits eine stete Erneuerung der Filterfläche und andererseits eine Verringerung der Porenöffnungen des Filters stattfindet. Wenn nun die Filterfläche erneuert würde, so würde schnell eine Verschließung der Poren stattfinden, daß auch die Erneuerung der Filterfläche nicht die Filtration ermöglichen könnte.

Nach dem D. R. P. Nr. 145.916 wird ein pulverförmiges, weißes, in warmem und kaltem Wasser lösliches Klebemittel aus Seetang hergestellt.

Dies leicht zu versendende Pulver kann für die verschiedenartigsten Zwecke verwendet werden, z. B. für die Appretur von Geweben, zum Schlichten von Fäden, bei der Papierherstellung, bei der Herstellung von Leimfarben usw. Es wird zunächst gemäß Patentschrift Nr. 101.503 Seetang in kohlensauren Alkalien gelöst, indem 1000 Kilogramm frischen Seetangs — ungefähr 300 Kilogramm lufttrockenem Seetang entsprechend — mit 10.000 Liter einer 1prozentigen Lösung von kohlensaurem Natron digeriert werden. Man filtriert, um die so erhaltene Lösung von Natriumtangat zu klären (unter Natriumtangat ist das Produkt, welches sich durch Einwirkung der Soda auf die im Seetang sich befindende Tangsäure bildet, zu verstehen, welche letztere im Seetange als Calciumsalz enthalten ist). Das so erhaltene bekannte Natriumtangat bildet das Ausgangsmaterial für die Herstellung des neuen Produktes, wie sie im Folgenden beschrieben wird.

Aus der Natriumtangatlösung fällt man das Calciumsalz durch Kalkmilch oder Kalkwasser vollkommen; die Kalklösungen fügt man nach und nach zu. Man erhält dann ein unlösliches Kalksalz, welches man durch Filtration von der Flüssigkeit trennt, die nun Natronhydrat und mehrere unbekannte organische Stoffe in Lösung enthält. Die Kalkverbindung wird getrocknet und ist dann von kornförmiger Beschaffenheit. Man mischt sie mit pulverförmigem kohlensauren Natron, von welchem man 10 Prozent der Gewichtsmenge des Kalksalzes hinzufügt, vermahlt das Ganze und erhält so als Endprodukt ein trockenes, weißes, in Wasser lösliches Pulver.

An Stelle von Natriumcarbonat kann auch Kaliumcarbonat zur Anwendung kommen. Um die erforderliche Kalkmilch oder das Kalkwasser zu bereiten, nimmt man, um nicht durch Anwendung von weiteren Wassermengen die Lösung zu verdünnen, zur Lösung des Kalkes die nach der Filtration der Kalkverbindung bei einer vorhergehenden Operation übriggebliebene Flüssigkeit.

Durch die britische Patentschrift Nr. 13.433/1884 ist ein Verfahren bekannt geworden, aus Seetang durch langes

Kochen mit Lösungen von kohlensauren Alkalien, Alginsäure ($C_{76} H_{80} N_2 O_{22}$) und deren Verbindungen, d. i. Alginat herzustellen. Eine Verwendung für diese Alginat besteht nach oben erwähnter Patentschrift darin, aus Calciumalginat durch Vermischung mit kohlensaurem Natron das Natriumalginat in Form eines flüssigen Kleisters zu erhalten. Das darin enthaltene Wasser wird durch Kochen verflüchtigt, bis der Kleister breiartig und somit versandfähig wird.

Bei diesem Verfahren jedoch ist eine nicht unerhebliche Wassermenge zu verdampfen, und andererseits ist eine jede Behandlung des Kleisters durch sein Ankleben an alle Gerätschaften erschwert.

Diese Übelstände sollen nach vorliegender Erfindung dadurch vermieden werden, daß aus Seetang durch Behandlung mit kalten Lösungen von kohlensauren Alkalien (D. R. P. Nr. 101.503) Tangsäure ($C_{14} H_{20} O_{13}$), beziehungsweise Tangate und aus letzteren ein in warmem und kaltem Wasser lösliches Klebemittel in Pulverform gewonnen wird.

Bei den bisher bekannten Verfahren zur Auflösung von Seetang mittels freien oder kohlensauren Alkalien ist der Übelstand vorhanden, daß die Alkalien in den notwendigen Mengen zu kostspielig sind, um eine wirkliche Großindustrie zu gestatten.

Die vorliegende Erfindung (D. R. P. Nr. 155.399) hat nun den Zweck, diesen Übelstand zu beseitigen, und zwar dadurch, daß die abfallende Lauge so behandelt wird, daß sie wieder zur Auflösung von Seetang verwendet werden kann.

Zur Auflösung des Seetanges wird zunächst eine wässerige, sehr verdünnte Lösung von Alkalikarbonat benutzt. Nach dem Ausfällen und Abfiltrieren des Calciumtangates (vgl. z. B. Patentschrift Nr. 145.916) bleibt eine alkalische Lösung zurück, welche neben verschiedenen wasserlöslichen organischen Stoffen etwas Natrium oder Kaliumhydroxyd enthält. Diese Hydroxyde sind an verschiedene unbekannt wasserlösliche Kohlehydrate gebunden.

In diese Flüssigkeit wird nun Kohlensäure eingeleitet, und zwar bei einer Temperatur von 40 bis 70° C. Wenn

die Temperatur niedriger ist, geht die Operation außerordentlich langsam vor sich und bei höherer Temperatur wird eine Lauge erhalten, die eine dunkelgefärbte Taugsäureverbindung liefert. Man erzielt auch gute Ergebnisse, wenn man bei gewöhnlicher Temperatur Druck anwendet.

Die Lauge wirkt in der Behandlung mit Kohlensäure nur langsam auf den Taug ein, so daß sie trotz der vorhandenen Angaben über die Verwendbarkeit von freien Alkalien erst nach der Behandlung mit Kohlensäure zur Auflösung des Tauges benutzt werden kann.

Die praktischen Untersuchungen haben ergeben, daß für je 10 Kubikmeter Lösungsflüssigkeit, was ungefähr einer Menge von 150 Kilogramm trockenen Seetanges oder 600 Kilogramm frischen, nassen Seetanges entspricht, annähernd 50 Kubikmeter reine Kohlensäure erforderlich sind; wenn verunreinigte Kohlensäure oder Mitschgase, wie sie von einem Brennofen oder Kalkofen entweichen, zur Verwendung kommen, muß natürlich eine verhältnismäßig größere Menge davon genommen werden.

Die so behandelte Lauge kann nun wieder als lösende Flüssigkeit für eine neue Menge von Seetang verwendet werden. Nach der Behandlung dieser Menge mit Kalkmilch oder Kalkwasser wird wiederum Kohlensäure in die filtrierte Flüssigkeit eingeleitet, und man fährt nun in dieser Weise fort, wobei hauptsächlich dieselbe Flüssigkeit verwendet wird.

Bei jedem Arbeitsgang werden der Lösung erhebliche neue Wassermengen zugesetzt, indem der frische Seetang das Drei- bis Fünffache seines Gewichtes an Wasser enthält. Da die Lösungsflüssigkeit 50- bis 70mal mehr als der trockene Seetang wiegt, wird die lösende Flüssigkeit bei jeder neuen Operation mit 5 bis 10 Prozent Wasser verdünnt. Diese Verdünnung wirkt jedoch nützlich, weil ohnedies eine Anhäufung von an Kalk gebundenen organischen Stoffen bei fortwährendem Gebrauch derselben Lauge stattfinden würde. Nun kommt zu dieser Lauge eine Wassermenge, welche dadurch geregelt wird, das teils etwas von der Lauge mit dem abfiltrierten Calciumtangat abgeht und teils von der

Lauge einfach soviel entnommen wird, daß sie in dem Lösungsgefäß eine bestimmte Höhe einhält.

Die mit der erwähnten entnommenen Lauge verlorene Sodamenge wird bei jeder neuen Operation dadurch ersetzt, daß man 7 bis 8 Prozent (von der in der Lösung enthaltenen Menge) trockene Soda mit der regenerierten Lauge mischt.

Nach dem Verfahren von Dr. M. Balch (Coronado in Kalifornien) soll aus Seetang Kaliumchlorid gewonnen werden (Amerik. Pat. Nr. 747.291. Der Seetang wird getrocknet, grob zerschnitten oder zerbrochen, mit Kalk oder einer anderen alkalischen Substanz zerrieben und sodann in luftdichten Gefäßen einem Druck ausgesetzt. Man erhitzt hierauf die Gefäße, um die organischen Teile des Tanges zu zersetzen, verkohlt die Masse, mahlt und pulvert den verkohlten Rückstand, laugt ihn aus und dampft die erhaltene klare Lösung ab. Diese ergibt hierdurch ein farbloses, verkaufsfähiges Kaliumchlorid, welches zumeist zu Düngemitteln und in der chemischen Großindustrie zur Überführung von Natriumverbindungen in entsprechende Kaliumverbindungen (z. B. um aus Chilisalpeter Kalisalpeter herzustellen) dient.

Hai-Thao.

Das Hai-Thao oder die Gelose wird aus einer in Cochinchina und auf Mauritius häufig vorkommenden Alge gewonnen und kommt in Form von groben Fasern vor, welche, hart und zähe, eine Länge von ungefähr 30 Zentimeter haben. Es ist geschmack- und geruchlos, besteht aus einer durchscheinenden ungefärbten Masse und ist mit einem Netz von undurchsichtigen Adern überzogen, in Wirklichkeit nichts anderes, als Falten, welche beim Eintrocknen der Substanz entstanden sind. In kaltem Wasser löst es sich nicht, sondern quillt nur auf; erst bei 75° C. löst es sich teilweise in Wasser, vollständig aber nur in kochendem Wasser, und zwar nach mindestens 10 Minuten langem Kochen. Alsdann sind alle Flocken in der Flüssigkeit verschwunden und man hat eine durchsichtige, schmutzigweiße, an den

Fingern nicht klebende Lösung. Beim Erkalten derselben scheidet sich das Hai-Thao ähnlich der Gelatine als gelblich-graue Gallerte wieder aus, welche durch Kochen abermals in Lösung übergeführt wird. Die Gallerte hat weder saure noch alkalische Reaktion, auch zeigt dieselbe sogar nach längerem Aufbewahren, selbst bis zu acht Tagen, keine Neigung zum Gären oder Faulen.

Das Hai-Thao löst sich in kalter konzentrierter Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure auf und wird aus diesen Lösungen durch Zusatz von Wasser wieder ausgefällt. Gegen Alkalien verhält es sich wie gegen Wasser; in Alkohol, sowohl kaltem wie kochendem, ist es vollkommen unlöslich, es erweicht auch in demselben nicht, sondern wird nur noch härter und ist auch nach dem Verdunsten des Alkohols nicht mehr durchscheinend.

Karagheen,

isländisches Moos, Perlmoos, an den Küsten der nördlichen Meere gesammelt, besteht aus mehreren Algenarten, namentlich *Chondrus crispus* Lyngb. und *Chondrus mamillosus* Grev., in frischem Zustande gallertartig, gelblich, mit starker Neigung ins Violette oder Grüne. Trocken ist das Lager knorpelig und wenig durchscheinend, gelblich bis bräunlich, manchmal stellenweise weißlich, riemenförmig, vielfach verästelt. Die eigentliche schleimige Substanz der Algen, welche auch in den Karagheen enthalten ist, ist das Algin (Algen-schleim). Es ist in Wasser löslich, wird aber durch Alkohol, auch durch Bleizucker aus seiner Lösung gefällt. Es ist ein Kohlehydrat, welches aber den Kohlehydraten anderer Pflanzen, der Stärke und der Cellulose ziemlich ferne steht, obwohl es gleich diesen durch Kochen mit verdünnten Säuren einen zuckerartigen Körper zu liefern vermag. Der Schleim enthält zwei Harze, etwas Fett- und Mineralbestandteile, jedoch weder Jod noch Brom. Es wurden in demselben 1 Prozent Stickstoff und 16 Prozent Mineralbestandteile gefunden und es zeigte sich, daß der weder in Kupferoxyd-Ammoniak lösliche, noch durch Jod oder Schwefelsäure sich bläuende, durch Salpetersäure in Schleimsäure übergehende

Karagheenschleim sich in Wasser zu einer neutralen Flüssigkeit auflöst, in welcher keine in Wasser lösliche Gummiart nachweisbar ist.

Zur Herstellung des Schleimes werden 5 Kilogramm des Moojes in einen Kessel gebracht und mit 70 bis 90 Liter heißem, jedoch nicht kochendem Wasser übergossen und dieses zur Weichung und Lösung des Moojes darüber stehen gelassen. Man gibt dann 1 bis 1½ Kilogramm in heißem Wasser gelöste Soda hinzu, welche dazu beiträgt, den Schleim noch farbloser zu machen.

Der sich lösende Schleim wird durch ein weites Holz- oder Bastsieb in ein Gefäß abgeseiht und auf das zurückgebliebene Moos wieder heißes Wasser, jedoch mit Hinnweglassung der Soda, gegossen, alles durcheinander gerührt, worauf man die Mischung zwei Tage stehen läßt. Dann gießt man über das Moos neuerdings Wasser und bringt die damit erzielte Lösung zu den bereits erhaltenen Auszügen. Auf diese Weise hat man ungefähr 160 bis 210 Liter Schleim erhalten, dessen Konsistenz die richtige sein wird und die man in verschlossenen, mehr hohen als weiten Gefäßen zum Gebrauch aufbewahrt; derselbe hält sich an einem kühlen Orte längere Zeit, gewinnt auch durch Klärung an Reinheit und Transparenz.

Nach einer anderen Angabe soll man aus *Chondrus* und *Gelidium corneum* einen als Ersatz für Mimosen-schleim geeigneten Schleim in folgender Weise erhalten:

8 Gewichtsteile des Moojes werden nach dem Wegwaschen von Staub und Sand mit 750 Teilen kalten Wassers durch eine Stunde hindurch maceriert, mäßig erwärmt und nach kurzem Kochen kolliert. Man erhält auf diese Weise etwa 590 Teile eines Gummischleimes, welcher in seinem äußeren Ansehen und in seiner Konsistenz dem Mimosenschleim vollkommen gleichkommt. Zum Kollieren des Schleimes wird ein angewärmter Trichter benutzt, in welchem eine dünne Lage Baumwolle auf Gaze gelegt wird. Bei Verwendung eines Kolliertuches ist es zu empfehlen, zur Bereitung des Schleimes mehr Wasser zu nehmen und die kollierte Flüssigkeit zur erforderlichen Konsistenz einzudampfen.

Betreffs der Verwendung des Algenschleimes fand Bota daß er zum Emulgieren von Lebertran besser geeignet sei, als Mimosenschleim. Algenschleim hält sich auch ohne Konservierungsmittel in vollgefüllten Gefäßen sehr lange Zeit unverändert und wird niemals sauer.

Diese Behauptung ist indessen nicht stichhaltig und auch die klebende Kraft des Schleimes ist eine sehr geringe; er erweicht bei Gegenwart geringer Feuchtigkeitsmengen und er kann keiner der schlechtesten Sorte arabischen Gummis annähernd gleichgestellt werden.

Die Anwendung von Algen zu diesen Zwecken ist schon lange bekannt, ebenso auch die der Flechten, wie Lichen farinaccus, glaucus, physodes und pulmonarius; schon Hoffmann machte 1786 und Dr. Georgi 1799 darauf aufmerksam. Lord Dundonald ließ sich 1802 ein Patent auf die Benutzung der Flechten zu Gummi geben. Er läßt die Flechten (alle ohne Ausnahme, auch die Landgewächse geben nach ihm Gummi) bei trockenem Wetter sammeln, befreit sie von der Oberhaut und den harzigen Teilen, indem er sie zwei- bis dreimal mit siedendem Wasser übergießt und so lange darin läßt, bis sie aufschwellen, die Oberhaut zerplatzt, wobei sich der größte Teil der harzigen Anteile absondert. Man kann sie auch 15 bis 20 Minuten in Wasser kochen, dann mit kaltem Wasser waschen und auf einer Tenne (je nach der Luftwärme) 10, 12 und mehr Stunden liegen lassen. Dieses Siegenlassen an der Luft erleichtert das Ausziehen des Gummi sehr.

Die abgebrühten Flechten werden mit der drei- bis vierfachen Menge Wasser, 3- bis 4prozentiger Soda oder Pottasche 4 bis 5 Stunden lang gekocht, bis die Flüssigkeit gehörig dick und schleimig ist, abgeseiht, dann zu Sirupdick eingedampft, worauf man den Schleim 10 bis 12 Stunden stehen läßt, damit sich die Unreinigkeiten absetzen. Die Flechten, die auf dem Sehtuch zurückbleiben, werden noch einmal, aber mit weniger Wasser und weniger Alkali ausgekocht, da sie noch viel Gummi enthalten, und oft ist es nötig, dieses Kochen dreimal auf dieselbe Weise zu wiederholen, bis aller Gummi ausgezogen ist und nur Fasern

verbleiben. Unreinigkeiten, die beim Ablassen übrig bleiben, werden bei frischen Kochungen zugesetzt. Der Zusatz von Alkali wird bei dieser Behandlung weggelassen, dafür aber längere Zeit gekocht und ist dies besonders dann nötig, wenn man das Flechtengummi zu Tinte, zum Steifen von Seidenzeugen, in der Papierfabrikation usw. verwenden will. Benutzt man an Stelle von Soda Ammoniak, so kann man nur eiserne Kessel zum Kochen gebrauchen. Nach Jacobsen werden verschiedene Arten von Algen aus dem Atlantischen und Stillen Ozean zu einem Gummi verarbeitet, das zu den mannigfachsten Zwecken, namentlich bei der Herstellung künstlichen Leders dienen kann. Die Pflanzen werden zunächst gewaschen, und zwar mit kaltem und warmem Wasser oder auch mit 10prozentigem Alkohol oder Lösungen von Kalk, Soda, Pottasche usw. Vor der Extraktion des Gummi können die Pflanzen getrocknet und zerkleinert werden. Die Extraktion geschieht durch heißes Wasser oder besser durch Dampf in einem konischen Gefäß, in welchem die Pflanzen auf einem Siebe liegen. Je nach der Beschaffenheit der Pflanzen soll das 15- bis 20fache ihres Gewichtes in Wasser, beziehungsweise Dampf erforderlich sein. Die Lösung muß, um reines und durchsichtiges Gummi zu erhalten, stark verdünnt werden, dann wird sie auf 50 bis 60° C. abgekühlt, wobei das Gummi gelatiniert.

Fucol.

Fucol ist (nach Apothekerzeitung 1905) ein aus jodhaltigen Meeresalgen und geeigneten Pflanzenölen nach patentiertem Verfahren hergestellter vollwertiger Ersatz für Lebertran, der von den deutschen Fucolwerken Bremen in den Handel gebracht wird. Das Verfahren bezweckt, fette Öle von hoher Emulgierbarkeit und mit einem Gehalt an Jod zu gewinnen, welche den gleichen medizinischen Wert haben wie Lebertran.

Frisch gepflückte, jodhaltige Algenarten des Meeres, wie z. B. *Laminaria digitata*, *L. saccharina*, *Fucus serratus*, *F. vesiculosus* und anderen, werden getrocknet,

zerschnitten und in eisernen Trommeln so weit geröstet, daß sie sich leicht zwischen den Fingern zerreiben lassen. Das Röstgut wird fein gemahlen und sofort mit 9 Teilen Sesam- oder Erdnußöl vermischt. Hierbei gehen aus den Algen die in Öl löslichen Stoffe, besonders ein emphyreumatisches Öl von sehr hoher Säurezahl in das zum Ausziehen benutzte Öl über. Nach achttägigem Stehen wird abgeseigt, ausgepreßt und filtriert. Man verwendet 10 Teile getrockneter Algen auf 90 Teile fettes Öl. Als besondere Vorzüge des Produktes werden hervorgehoben:

1. die erhöhte Emulgierbarkeit;
2. der Gehalt an Jod, und
3. der angeblich hohe Gehalt an freien Fettsäuren.

Wegen seines angenehmen nußartigen Geschmackes soll das Fucol auch von den empfindlichsten Patienten gern genommen werden. Als Identitätsreaktion für Fucol wird die folgende angegeben: Löst man 1 Kubikzentimeter Fucol in 1 Kubikzentimeter Chloroform auf und gibt 1 Tropfen konzentrierte reine Schwefelsäure hinzu, so zeigt das Gemisch nach dem Durchschütteln eine charakteristische grasgrüne Färbung. Es wurden für das Fucol die folgenden Konstanten gefunden:

Spezifisches Gewicht bei 15° C.	0·9235
Berseifungszahl	191·3
Säurezahl (mg KOH für 1 Gramm Fett)	2·4
oder auf Öl Säure berechnet	1·21 Prozent
Jodzahl	108·3
Reichert-Meißsche Zahl	0·2
Sesamölreaktion	positiv.

Konstanten und Reaktionen des Fucols stimmen mit hin, abgesehen von der erwähnten Spezialreaktion des Fucols, mit derjenigen des Sesamöles überein. Jod konnte nachgewiesen werden, doch ist solches nur in minimaler Menge vorhanden. Schätzungsweise beträgt der Jodgehalt des Fucols zwischen 0·00005 und 0·00001 Prozent, er liegt also an der Grenze der Nachweisbarkeit, für Leber-

tran wird in der Literatur ein Jodgehalt von 0·0002 bis 0·0031 Prozent angegeben.

Aus den gerösteten Algen wurden durch mehrtägiges Extrahieren mit Äther im Soxhlet'schen Apparat 3·24 Prozent eines dickflüssigen, tief dunkelgrünen Oles erhalten, welches folgende Konstanten zeigte:

Säurezahl	32·9
Esterzahl	171·2
Verseifungszahl	204·1

Der Jodgehalt dieses Ätherextraktes beträgt 0·0031 Prozent.

Weiterhin wurde nach Angabe der Patentschrift, beziehungsweise der Broschüre, aus den gerösteten Algen unter Verwendung von Sesamöl eine Probe Fucol dargestellt. Diese zeigte die äußeren Eigenschaften des Fucols und enthielt gleichfalls minimale, aber doch noch nachweisbare Spuren von Jod.

Die Säurezahl dieses selbst hergestellten Fucols betrug 4·41 (mg KOH für 1 Gramm Öl), diejenige des verwendeten Sesamöls 4·40. Hieraus erhellt, daß das Fucol keine höhere Säurezahl besitzt als das zu seiner Herstellung benutzte Sesamöl. Die Emulgierbarkeit des Fucols reicht bei weitem nicht an die Emulsionsfähigkeit des Lebertrans.

Das Fucol unterscheidet sich in seiner chemischen Zusammensetzung und in seinem physikalischen Verhalten kaum vom Sesamöl. Da anzunehmen ist, daß den Algen auch durch Öl nicht mehr Extraktivstoffe entzogen werden, enthält das Fucol nur ca. 0·36 Prozent Algenbestandteile. Es ist nicht recht anzunehmen, daß diese geringe Menge Algengextrakt das Sesamöl derartig zu verändern vermag, daß es in seiner Wirkung dem Lebertran gleichwertig oder gar überlegen sei.

Darstellung von Jod aus Meerespflanzen.

Jod findet sich als Mineral und als Bestandteil geschichteter Gesteine, in Stein- und Braunkohlen, in Stein-

salz und Chilisalpeter, in Phosphoriten, in vielen Mineralwässern, im Meerwasser und in den Meerespflanzen, in Seetieren und auch in Meeresstrandpflanzen, und bilden diese Meerespflanzen auch heute noch das Rohmaterial für die Gewinnung von Jod in Europa, während in Südamerika das Produkt aus der Salpetermutterlauge dargestellt wird. Von Jod enthaltenden Meerespflanzen sind es besonders Algen (Fucoïden und Alveaceen), wie: *Fucus Tilum*, *Fucus saccharinus*, *Fucus digitatus*, *Fucus nodosus*, *F. vesiculosus*, *F. saccatus*, *F. palmatus*, *F. cartilagineus*, *F. serratus*; ferner *Sphaerococcus Helminthochortus*, *Sph. crispus*; *Ulva Linza*, *pavonia*, *umbilicalis*; *Zostera marina*. Die Verarbeitung der Meerespflanzen auf Jod wird in Frankreich und in Großbritannien, an der schottischen Küste betrieben und sind es namentlich die in Glasgow und Umgegend befindlichen Fabriken, die ein hervorragendes Produkt liefern.

Die Seepflanzen, die man verarbeitet, unterscheidet man nach der Gewinnungsmethode als

1. Getriffteten Tang, aus *Fucus vesiculosus*, *F. serratus*, *F. nodosus*, *Laminaria digitata* bestehend, der an der Westküste Schottlands und Irlands, auf den Orkneyinseln, in der Normandie und Bretagne in reichlichen Massen von den Meereswogen an den Strand geworfen wird.

2. Geschnittenen Tang. Hauptsächlich aus *Fucus serratus* und *F. nodosus* bestehend, auf Klippen und Felsen besonders an der östlichen Küste von Irland und Schottland wachsend, der geschnitten und dann getrocknet wird.

Die auf die eine oder die andere Art gewonnenen und ans Land gebrachten Pflanzen werden sodann auf dem Boden ausgebreitet, durch Sonnenwärme getrocknet und das Verbrennen in in den Boden gegrabenen großen Gruben bewerkstelligt. Bei diesem Verbrennungsprozeß resultiert eine zusammengesinterte, halbglassig erscheinende Asche, die noch in heißem Zustande mit etwas Wasser begossen wird, damit sie zerspringt und sich dann mit weniger

Mühe zerkleinern läßt. Das auf diese Weise erhaltene Produkt führt den Namen Kelp (in Schottland und Irland) und Varec (an den französischen Küsten). Um 1 Teil der Asche zu gewinnen, müssen 22 Teile feuchter Tang verarbeitet werden und seine Zusammensetzung ist je nach den Tangarten verschieden; die Zusammensetzung der Asche ist annähernd

25 bis 30	Prozent	Chlorkalium,
10	" 12	" schwefelsaures Kalium,
6	" 7	" kohlensaures Kalium,

15 Prozent eines Gemenges von kohlensaurem, schwefelsaurem, schwefligsaurem, unterschwefligsaurem Natrium, Chlornatrium und Schwefelnatrium, 30 Prozent Sand und kiesel-saures Alkali; der Jodgehalt ist verhältnismäßig gering. Im Kelp von *Fucus vesiculosus* fand Andersen 0.23 Prozent Jod, in jenem von *F. nodosus* 0.44 Prozent, in den Stengeln von *Laminaria digitata* 1.22 bis 1.51 Prozent und in dem Kelp aus den Blättern desselben Gewächses 2.09 Prozent Jodkalium. Die Aschen von getriftetem Tang sind im allgemeinen reicher an Jod als die von geschnittenem Tang. Solange man die Asche der Meerespflanzen nur auf Soda verwendete, galt für den Handel der Gehalt an kohlensaurem Natrium für maßgebend; mit den veränderten Gewinnungsmethoden der Soda aus Kochsalz und dem Aufschließen der verschiedenen sehr bedeutenden Kalisalzlager kam einerseits der Gehalt an Natrium-, andererseits der an Kaliverbindungen ganz außer Betracht und jetzt wird der Wert dieses Materials hauptsächlich nach der Menge des in demselben enthaltenen Jod bemessen. Bereits vorgebildet sind in der Asche schwefelsaure Salze, Chloride und Jodverbindungen, während die kohlensauen Verbindungen als durch die Verbrennung aus organischen Säurenverbindungen gebildet anzusehen sind. Schwefel-Alkaliverbindungen sind als Reduktionsprodukte schwefelsaurer Salze, schweflig- und unterschwefligsaure Salze als Drydationsprodukte der ersteren zu betrachten. Die schwefligsauren Salze können schon während des Verbrennungsprozesses entstehen, die

unterschwefligsauren Salze aber wahrscheinlich erst durch Einwirkung des Sauerstoffes der Luft bei der Aufbewahrung und Bergung der Asche. Der Gehalt der Tangs an Jod wird durch das Verbrennen immer vermindert, weil die Jodverbindungen bei der hohen Temperatur, unter welcher der Prozeß vor sich geht, zersetzt werden und ein Teil des Elementes sich verflüchtigt. Nach Stanford erhält man bei vorsichtigem Einäschern von *Laminaria digitata* 0.47 Prozent an Jod, während der übliche Verbrennungsprozeß eine Asche mit nur 0.19 Prozent Jod ergibt. Man hat nun zur Vermeidung dieser Verluste, die bei dem verhältnismäßig geringen Gehalt der Seepflanzen sehr bedeutende genannt werden müssen, Verbesserungen vorgeschlagen, so von Stanford, der nur eine Verkohlung für zweckmäßig erachtet, von Moride, der das Rohmaterial in transportablen Öfen und bei verminderter Hitze verbrennt, von Kamp, der die Meerespflanzen maceriert, gären läßt, den Saft dann auspreßt und unmittelbar der Verarbeitung unterwirft. Es haben sich jedoch alle diese Methoden wenig bewährt, in Schottland besteht noch ausschließlich das Einäscherverfahren; in Frankreich soll man die Rohstoffe in geschlossenen, beständig arbeitenden Öfen kalzinieren.

Der Gang der Gewinnung von Jod (nach Muspratt) aus den Aschen ist eine systematische Auslaugung derselben, Trennung der verschiedene Löslichkeit aufweisenden Salze durch Kristallisieren und verbleiben die leicht löslichen Jodverbindungen in konzentriertem Zustande in den Mutterlaugen; weiter werden die Schwefelverbindungen und ebenso die der schwefligen Säure unter Gewinnung eines Teiles des in denselben enthaltenen Schwefels ausgeschieden. Die Abscheidung des Jod geschieht durch Destillation und oxydierende Substanzen nach dem älteren französischen und schottischen Verfahren oder durch Fällen mittels Chlor oder Untersalpetersäure nach dem neueren französischen Verfahren.

Diese Prozesse werden in den verschiedenen Fabriken nicht gleich, sondern mehr oder weniger abweichend ausgeführt.

Durch die Auslaugung der Asche wird zunächst die sogenannte Rohlauge gewonnen, indem man den eine

steinige harte Masse darstellenden Kelp vorerst mit eisernen Hämmern in faustgroße Stücke zerschlägt und dann mit Wasser behandelt. In der Fabrik von Paterson (Glasgow) werden pro Jahr 10 bis 12 Millionen Kilogramm Kelp in gußeisernen viereckigen Gefäßen, 2.44 Meter lang, 1.52 Meter breit, 1.23 Meter hoch, von 16 Millimeter Blechstärke, verarbeitet. Sie bestehen aus eisernen Platten mit rechtwinklig abstehenden Rändern, die durch Schraubenbolzen vereinigt sind; die Längsseite besteht aus zwei solcher Platten. Die Behälter sind oben offen, besitzen aber einen 7 bis 8 Zentimeter breiten, nach innen vorstehenden Rand, der dem Herausspritzen der Flüssigkeit vorbeugen soll. Es ist ferner am Boden ein Ablasshahn vorgesehen und zum Reinigen der Flüssigkeit von festen Substanzen dient ein einfaches Filter, welches dadurch gebildet ist, daß vor die Öffnung des Hahnes im Inneren des Behälters eine Schicht Kieselsteine, darüber ausgelaugter Kelp und zu oberst ein Stück grobes Gewebe geschichtet wird.

Jeweils sind 20 solcher Behälter zu einer Batterie verbunden, der Ablasshahn eines jeden der einzelnen Gefäße mündet in eine gemeinschaftliche Rohrleitung, von welcher die Lauge in einen Sammelbehälter und aus diesem in eine oberhalb der Auslaugegefäße vorgelegte Leitung gepumpt wird. Wenn alle Auslaugegefäße mit dem Material versehen sind, wird in den ersten Behälter Wasser eingefüllt, solches einige Zeit wirken gelassen, dann der Hahn am Boden geöffnet, die Lauge in den gemeinschaftlichen Behälter gepumpt, dann in das zweite Auslaugegefäß gebracht und in das erste wieder Wasser eingelassen. Die im zweiten Auslaugegefäß angereicherte Lösung geht durch den gemeinschaftlichen Behälter mittels Pumpen und Rohrleitung in das dritte Auslaugegefäß, das in das erste Auslaugegefäß eingefüllte frische Wasser kommt nun, nachdem es noch lösliche Teile aufgenommen hat, in das zweite, während in das erste wieder frisches Wasser eingelassen wird. Somit wird das erst aufgebrauchte Wasser durch alle 20 Auflösegefäße geführt und reichert sich in dem Maße mit löslichen Substanzen an, daß die Flüssigkeit schließlich

1·180 bis 1·200 spezifisches Gewicht zeigend, sich zum Versieden eignet; sie wird dann in das Klärbassin gebracht. Der Waschprozeß wird etwa 20mal wiederholt und ist dann der Ablauf von gleichem spezifischen Gewicht wie Wasser, d. h. er enthält keine Salze mehr. Das erste Lösegefäß wird dann entleert, frisch mit Asche beschickt und ist nun das letzte in der Reihe, wodurch man bei dem einmal eingeleiteten Verfahren immer an einem Ende der Batterie versiedefähige Lauge erhält, während am anderen Ende erschöpfter Rückstand sich befindet, der auf einer Fläche ausgestürzt und getrocknet wird; in diesem Zustande enthält

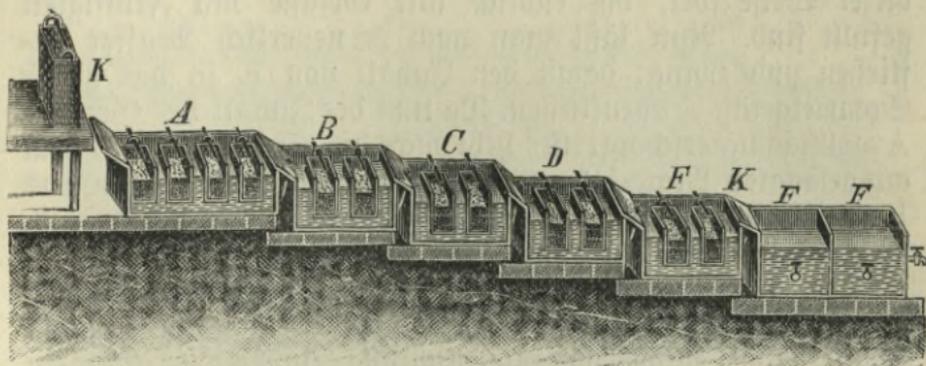


Fig. 51. Apparat von Bayen zum Auslaugen der Tangasche.

er unlösliche Kalksalze, die noch in der Glasfabrikation Verwendung finden.

Nach Bayen ist in französischen Fabriken noch die ursprünglich bei der Sodagewinnung aus Kelp (Varec) üblich gewesene Vorrichtung in Gebrauch. Dieselbe setzt sich aus einer Reihe terrassenförmig nebeneinander angeordneter eiserner Gefäße zusammen — A B C D E F in Fig. 51 — deren jedes unten mit einem doppelt gebogenen Rohr ausgestattet ist. Im ersten Gefäß A hängen an eisernen Stäben, in das Wasser fast ganz eintauchend, vier mit zer kleinertem Kelp beschickte eiserne Siebkästen. Sobald das Wasser das auszulaugende Material vollständig durchdrungen und von demselben so viel als möglich lösliche

Salze aufgenommen hat, läßt man, nachdem auch die Siebkästen der anderen Gefäße mit Kelp gefüllt wurden, in das Gefäß A durch einen Hahn langsam frisches Wasser zufließen, wodurch eine Verdrängung der gebildeten Lauge durch das doppelt gebogene Rohr nach dem Gefäß B stattfindet und auch hier lösliche Bestandteile aufnimmt. Wenn nun dieses zweite Gefäß mit der Lauge aus A gefüllt ist, schließt man den Wasserzufluß und letzteres. Man läßt nun in dem Gefäß B etwa eine halbe Stunde die Flüssigkeit einwirken, füllt in A neuerlich Wasser, wodurch sein Inhalt nach B und von B nach C verdrängt wird, und fährt in dieser Weise fort, bis endlich alle Gefäße mit Flüssigkeit gefüllt sind. Nun läßt man nach A neuerlich Wasser zufließen und zwingt damit den Inhalt von E in das große Sammelgefäß F abzufließen. Da nun der Inhalt des Gefäßes A vollständig erschöpft ist, hebt man die Siebkästen mit dem ausgelaugten Material aus und bringt nun diejenigen aus B in A, mit allen anderen in gleicher Weise verfahren, während in das letzte nun leere Gefäß ein Siebkasten mit frischem Kelp gefüllt eingesetzt wird. Jede halbe Stunde werden die Siebkästen eingesetzt, wobei diese einen dem Wasserstrom entgegengesetzte Richtung einnehmen und ein vollkommenes Auslaugen des Materials sowie eine ganz gesättigte Lauge erhalten wird. Die Siebkästen werden zunächst über einen Behälter abtropfen gelassen und dann umgestürzt.

Keines dieser beiden beschriebenen Verfahren ist frei von Mängeln; bei dem in der Fabrik von Paterson eingeführten Verfahren muß die ganze zwischen den 20 Behältern sich bewegende Flüssigkeit durch Pumpen weitergetrieben werden, es müssen also, da 20 Mal jedes Auslaugegefäß frisch beschickt wird, 20 Mal für jedes die Pumpen in Bewegung gesetzt werden; hierbei läuft man Gefahr, daß man bei mangelnder Aufmerksamkeit der Arbeiter die Laugen verwechselt und konzentrierte Lauge mit schon ganz erschöpftem Rückstand zusammenbringt oder umgekehrt. Das zweite, das französische Verfahren dagegen, hat durch das öfte und regelmäßige Umsetzen der Sieb-

kästen einen bedeutenden Aufwand an Arbeitslohn im Gefolge und man hat nicht genügende Bürgschaft, daß nicht unvollständig ausgenutztes Material als erschöpft angesehen wird. Diese Übelstände sollen durch die Vorrichtung von Shanks, die in Fig. 52 abgebildet ist, sich beseitigen lassen. Das Material bleibt vom Beginn des Auslaugeprozesses an bis zu seiner Beendigung in ein und demselben Gefäß und die Flüssigkeit wird durch Druck aus einem Gefäß in das andere gebracht. Die Vorrichtung setzt sich ebenfalls aus einer Anzahl eiserner Gefäße A B C D, zusammen, die im gleichen Niveau nebeneinander stehen: jedes der-

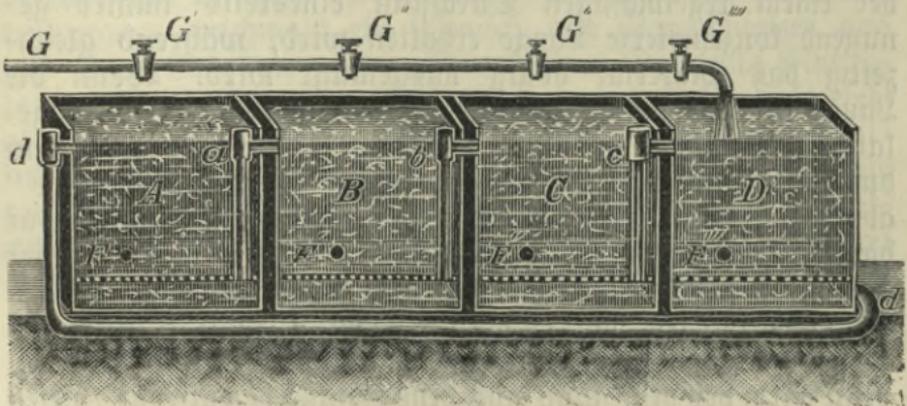


Fig. 52. Apparat von Shanks zur Auslaugung der Tangasche.

selben steht durch kurze Rohre a b c d mit dem neben ihm befindlichen in Verbindung in der Weise, daß das Rohr a unter dem Siebboden von A aufsteigend vermittels eines Ansaugrohres in den oberen Teil von B usw. jedes Gefäß mit dem andern in Verbindung steht. Die obere Erweiterung der Verbindungsrohre a b c d ist vermittels eines Hahnes, Ventiles oder hölzernen Pflockes schließbar. Um mit der Vorrichtung zu arbeiten, werden alle Gefäße mit der zerkleinerten Masse gefüllt und zwar gelangt diese auf einen Siebboden, so daß der untere Teil des Gefäßes leer bleibt. D ist als das erste Gefäß anzusehen, dessen Verbindungsrohr c geschlossen ist, während alle andern Verbindungsrohre offen sind; wenn man nun den Hahn G'''

der gemeinschaftlichen Wasserleitung öffnet, so füllt sich das Gefäß D nach und nach mit Wasser und nimmt aus dem Kelp lösliche Substanzen auf. Bei vermehrtem Wasserzufluß wird die Lösung, die sich in dem unteren leeren Raum des Gefäßes angesammelt hat, durch das Rohr d nach A verdrängt werden, hier sich weiter sättigen, dann durch das Verbindungsrohr a nach B übertreten, von hier durch b nach C gelangen, wobei eine fortdauernde Anreicherung der Lauge sich vollzieht, während das Material in D immer mehr ausgelaugt wird. Die Zahl der untereinander kommunizierenden Gefäße ist so zu wählen, daß bei einem regelmäßigen Durchfluß einestheils immer genügend konzentrierte Lauge erhalten wird, während gleichzeitig das Material völlig ausgelaugt wird. Wenn die Lauge in dem letzten der Gefäße — hier in A — angelangt ist, muß sie genügend konzentriert sein und wird nun durch eine unter dem Siebboden abzweigende Rohrleitung F'' abgezogen und in ein Klärreservoir abgelassen. Unmittelbar darauf erhält man dann aus D den letzten Auszug, der aber selbst nicht mehr verwertet wird, sondern lediglich dazu dient, die Laugen von D nach A, von A nach B und von B nach C zu drücken, worauf man das Ventil d schließt. Nun wird der Rückstand aus dem Gefäße D entfernt, dieses mit frischem Material beschickt, das Ventil c geöffnet und vermittels des Hahnes G' Wasser nach A befördert. Auf diese Weise wird die in A befindliche ganz schwache Lauge nacheinander nach B C D gedrückt, reichert sich daselbst an, so daß sie im letzten Gefäß konzentriert genug ist, um versotten zu werden; jetzt wird aus dem Gefäß A der ausgelaugte Rückstand beseitigt, solches von neuem beschickt und liefert dieses dann, nachdem durch G'' nach C frisches Wasser gebracht wurde, zum Versieden geeignete Laugen.

Die nach dem einem oder dem anderen Auslaugungsverfahren gewonnene Lauge muß nun zur Verdampfung und zur Kristallisation gebracht werden, von dem Gesichtspunkte ausgehend, die ganze enthaltene Zodmenge in einem kleinen Volumen Lauge zu konzentrieren und hierbei

gleichzeitig die anderen Salze zu trennen und der Verwertung zuzuführen, macht man hierbei von der verschiedenen Löslichkeit der einzelnen Salze Gebrauch. Da das schwefelsaure Kali die geringste, beziehungsweise schwerste Löslichkeit aufweist, so kristallisiert es aus der etwas konzentrierten Lauge am leichtesten beim Erkalten aus; bei der weiteren Eindampfung der nun verbleibenden Lauge kommt schon während des Siedeprozesses ein Gemisch von Chlornatrium, schwefelsaurem Natrium und kohlensaurem Natrium zum Ausscheiden, während beim Erkalten der Mutterlauge Chlorkalium auskristallisiert. Wird die nun verbleibende Lauge weiter versotten, so scheidet sich bei Siedetemperatur nochmals ein Gemisch von Natriumsalzen aus und beim Erkalten wieder Chlorkalium. Die letzte Mutterlauge, die Jodlauge, enthält kohlensaures Kali, Schwefelalkalien, schweflige Säure, unterschweflige Säure Salze und sämtliche Jodverbindungen. Die Patersonsche Fabrik besitzt für die Verdampfung der Lauge sechs Pfannen, die so aufgestellt sind, daß sie aus dem Klärreservoir der Laugelei gespeist werden können; die Pfannen sind gußeiserne Schalen von 2.44 Meter Durchmesser und 1.52 Meter Tiefe, bei 5 Zentimeter Bodenstärke und allmählich schwächer werdenden Wänden. Der Boden ruht auf Mauerwerk, nur die Wände werden von den Flammen umspült, um damit dem Zerspringen vorzubeugen, welches beim Festbrennen der Salze leicht vorkommen könnte. Die Verbrennungsprodukte des auf einem Kofst von 91 Zentimeter Länge und gleicher Breite unterhaltenen lebhaften Feuers gehen, nachdem sie die Seiten der Pfanne umspült haben, zwischen je zwei Pfannen hindurch in einen allen gemeinschaftlichen Kanal und ziehen von da in den Kamin. Über dem oben genannten Kanal sind die Klärgefäße angeordnet, so daß solche durch die abziehenden Rauchgase vorgewärmt werden. Die Verdampfpfannen befinden sich in einer solchen Höhe, daß die Lauge mittels Rinnen in die Kristallisiergefäße geleitet werden können.

Sobald sich bei Beginn der Verarbeitung der Lauge auf dieser im siedenden Zustande ein Salzhäutchen bemerk-

bar macht, wird das Feuer unter den Pfannen entfernt und die Lauge in die Kristallisiergefäße geleitet; halbkugelförmige Schalen aus Gußeisen von 1.83 Meter Durchmesser oder gußeiserne Zylinder von 1.37 Meter Durchmesser und 1.22 Meter Höhe, und zieht man letztere den Schalen vor. In den Gefäßen läßt man mehrmals nacheinander kristallisieren, bis die angelegte Kruste eine Stärke von wenigstens 5 Zentimeter erreicht hat. Das Produkt ist nun schwefelsaures Kalium mit durchschnittlich 50 Prozent von diesem, 30 Prozent schwefelsaurem Natrium und anderen Salzen und 20 Prozent Wasser, wird von der Mutterlauge getrennt und in den Handel gebracht. Die in die Verdampfspanne zurückgeleitete Mutterlauge scheidet beim Versieden nun zunächst Natriumsalze aus, die mittels eines Schöpfers aus

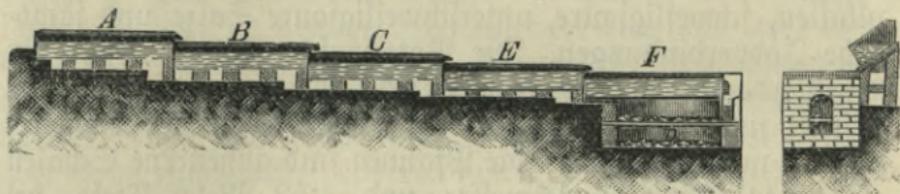


Fig. 53. Apparat zum Verdampfen der Kelp-laugen.

der beständig im Kochen erhaltenen Flüssigkeit herausgenommen werden und das Kochen wird solange fortgesetzt, bis sich ein zusammenhängendes Salzhäutchen zeigt, das Zeichen für die Sättigung mit Chlorkalium. In die Kristallisationsgefäße gebracht, bildet sich der erste Ansatz dieses Salzes, die Mutterlauge wird wieder versotten, Natriumsalze während des Siedens ausgefischt und dann neuerlich Chlorkalium auskristallisiert. Dieser Prozeß wiederholt sich im ganzen viermal, bis alles Chlorkalium ausgeschieden ist. Die während des Siedens ausgefallenen Natriumsalze bestehen zum weit-aus überwiegenden Teile aus Chlornatrium, dem etwas kohlen-saures und schwefelsaures Natrium beigemischt ist; man gibt sie im feuchten Zustande an Sodafabriken ab, von denen sie nach dem Kalzinieren zum Verschnitt minderer Sodaqualitäten verwendet werden. Das gewonnene Chlor-

kalium wird in Gefäßen, die unten mit einer Öffnung versehen sind, durch Abtropfen von der anhängenden Lauge befreit, wiederholt mit Wasser gewaschen und endlich auf einer aus feuerfestem Ton gebildeten Herdsohle von 4·57 Meter Länge und 2·44 Meter Breite, mittels zweier Feuerungen heizbar, getrocknet, während die Waschwässer wieder in die Pfanne kommen. Das so gewonnene Chlorkalium setzt sich aus

92—93	Prozent	Chlorkalium
5—6	"	fremden Salzen
2	"	Wasser

zusammen.

Die in Frankreich übliche Methode der Verdampfung ist namentlich hinsichtlich der verwendeten Apparate von dem eben beschriebenen abweichend. Die aus dem Kelp gewonnene Lauge wird zunächst durch mehrtägiges Ruhen in großen Behältern geklärt und dann in flachen eisernen, durch ein gemeinschaftliches Feuer geheizten Pfannen konzentriert. In Fig. 53 ist eine solche Konzentrieranlage abgebildet. Die Pfanne A befindet sich dicht neben den Klärbassins und fast in gleichem Niveau mit demselben, während vier weitere Pfannen B C E F jeweils um 15 Zentimeter tiefer dicht nebeneinander sich befinden und ist unter der letzten F die Feuerung D angeordnet, deren Züge unter sämtlichen Pfannen durchgehen und eine Vorwärmung der zur Verarbeitung kommenden Laugen bezwecken. Zunächst werden beim Beginn der Arbeit alle Pfannen aus den Klärbassins gefüllt, aber bald wird in F ein Teil des Wassers verdampft sein und füllt man mittels eines Hebels aus E nach; ganz ebenso werden dann die weiteren Pfannen nachgefüllt und nach A kommt frische Lauge. Allmählich beginnt dann bei der Konzentration der Lauge in der unteren Pfanne sich das am schwersten lösliche schwefelsaure Kali und teilweise das in kochendem und kaltem Wasser fast gleiche Löslichkeit besitzende Chlornatrium nebst schwefelsaurem und kohlen-saurem Natrium auszuschcheiden. Um ein Festsetzen derselben am Boden der Pfanne, das Überziehen dieses letzteren mit einer harten Kruste und damit ein vorzeitiges Zugrundegehen der Pfannen zu vermeiden, ist dem

Boden der untersten Pfanne eine Biegung nach oben gegeben, so daß die Salzkristalle an der Wölbung hinabgleiten, sich an den Seiten der Pfanne ablagern und vermittels eines Siebschöpfers ausgefischt werden.

Man wirft die ausgefischten Salze in über der Pfanne befindliche Körbe oder in neben der Pfanne vorhandene Siebkästen, um die denselben anhaftende Lauge in die Pfanne zurückgelangen zu lassen. Nach Ablauf eines gewissen Zeitraumes ist die Lauge so weit konzentriert, daß sie aus F in ein mit Blei verkleidetes Kristallisiergefäß abgelassen werden kann, in dem sich Chlorkalium ansetzt. Die verbleibende Mutterlauge wird dann in eigens diesem Zweck dienenden Pfannen weiter verdampft und während des Kochens sich ausscheidendes Chlornatrium, schwefelsaures und kohlen-saures Natrium ebenfalls mittels Sieblöffel ausgefischt; die weitere Verarbeitung durch abwechselnde Kristallisation von Chlorkalium und Ausfieden der Natriumsalze ist dieselbe wie früher beschrieben. Ein besseres Verfahren zum Ausfieden der Natriumsalze aus der konzentrierten Kelp-lauge hat Bahen angegeben. In dem runden Kessel A (Fig. 54), der durch Feuer bei B geheizt wird, befindet sich ein rundes Gefäß aus perforiertem Eisenblech, mit drei Füßen auf dem Boden des Kessels stehend; es wird durch eine Kette DD, die über zwei Rollen läuft, im Gleichgewicht erhalten und kann vermittels derselben auch leicht gehoben werden. Die während des Verdampfens der Lauge sich ausscheidenden Salze, welche durch den aufwärts steigenden Strom in der Flüssigkeit an den Kesselwänden in die Höhe gehoben, an der Oberfläche dem Zentrum des Kreises zugetrieben werden, sicken hier herab und gelangen in das Siebgefäß, das nach seiner Füllung mittels Kette und Rolle aufgezogen und auf eine trichterartige Vorrichtung F geschüttet wird. Der Boden dieser Vorrichtung ist gegen den Kessel geneigt, durchlocht, so daß alle Lauge, die dem Salz anhaftet, wieder in den Kessel gelangen muß; das Gefäß selbst wird nach der Entleerung wieder auf den Boden des Kessels gestellt. Bei der französischen Verdampfungsmethode ist der Hauptwert auf möglichste Brenn-

materialersparnis gelegt und wird dieser, allerdings auf Kosten der Schnelligkeit der Verdampfung, dadurch Rechnung getragen, daß die Heizgase nach und nach alle Pfannen umspülen, während bei der englischen Methode jede einzelne Pfanne eine große Feuerung besitzt und der größte Teil der Wärme unausgenutzt in den Kamin geht. Die größere

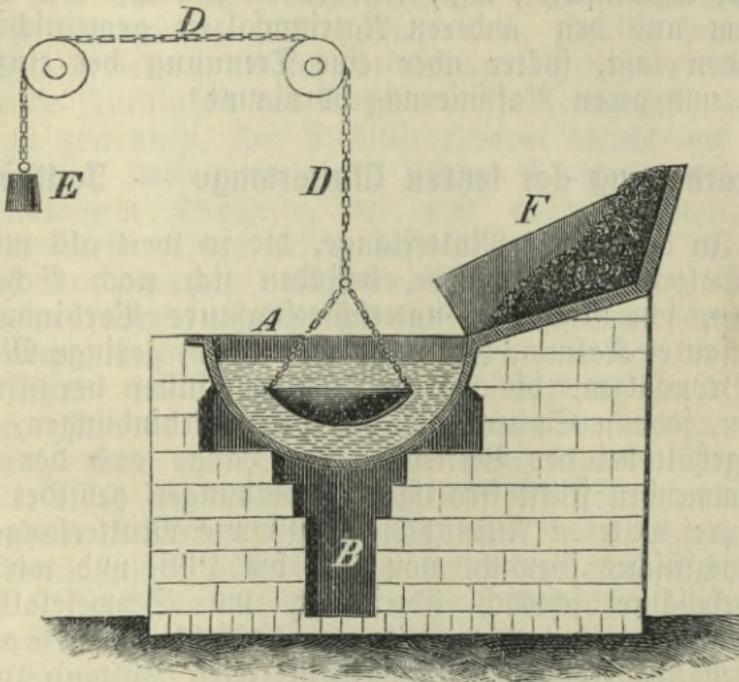


Fig. 54. Bayens' Apparat zum Ausfieden der Natronsalze aus Kelpaugen.

Ausnutzung des Brennmaterials wird aber noch dadurch begünstigt, daß die flachen Pfannen aus verhältnismäßig schwachem Blech sich herstellen lassen, das die Hitze besser durchläßt als die dicken gußeisernen Schalen, wie sie in Schottland in Gebrauch sind. Bei den Pfannen kann man den ganzen Boden derselben von der Feuerung bestreichen lassen, also der Hitze eine viel größere Fläche darbieten, als bei den nur an den Seitenwänden von den Flammen oder Feuergasen umspülten schottischen Kesseln. Die An-

wendung von gespanntem Dampf zur Verarbeitung der Rohlaugen dürfte kaum Vorteile bringen, weil sich die Heizröhren bald mit dicken Krusten von Salzen bedecken und die Wärmeabgabe sehr erschwert wird. Die Methode der Versiedung unterscheidet sich bei dem französischen Verfahren dadurch, daß man das schwefelsaure Kalium nicht für sich kristallisieren läßt, sondern es zunächst mit Chlornatrium und den anderen Natriumsalzen gemeinschaftlich ausfiedern läßt, später aber eine Trennung der einzelnen Salze und deren Raffinierung vornimmt.

Verarbeitung der letzten Mutterlauge — Jodlauge.

In der letzten Mutterlauge, die so weit als möglich von Salzen befreit wurde, befinden sich noch Schwefelalkalien, schweflige, unterschweflige Verbindungen, kohlen-saures Kalium, Jodverbindungen, geringe Mengen von Bromsalzen, die nur in Ausnahmefällen berücksichtigt werden, sodann Spuren von Ferrocyänverbindungen, deren Cyangehalt bei der Versiedung der Lauge aus den darin vorkommenden stickstoffhaltigen Verbindungen gebildet wird. Die zur weiteren Ausnutzung bestimmte Mutterlauge hat ein spezifisches Gewicht von 1.33 bis 1.38 und wird mit Schwefelsäure schwach übersättigt, um Schwefelalkalien, schweflige, unterschweflige und kohlen-saure Salze zu zersetzen und Jodwasserstoffsäure in freien Zustand zu zersetzen. In der Fabrik von Patterson wird dies in der Weise bewerkstelligt, daß man die Jodlauge in einen geräumigen, mit einem Deckel hermetisch verschließbaren Behälter bringt, welcher oben mittels eines weiten Tonrohres mit dem Hauptkamin der Fabrik in Verbindung steht, um die entweichenden Gase abzuleiten. Die Schwefelsäure wird durch einen sehr engen Heber allmählich in die Jodlauge fließen gelassen; es kommen anfänglich Kohlen-säure und Schwefelwasserstoff zur Entwicklung, die Schwefelverbindungen, die teilweise als Polysulfurete vorhanden sind, werden zu Schwefel reduziert, dessen kleinste Teilchen durch die sich entwickelnden Gase nach der Oberfläche der Flüssigkeit ge-

führt werden. Bei weiterem Zusatz von Säuren werden die schwefligsauren und unterschwefligsauren Salze unter Freiwerden von schwefliger Säure und Abscheidung von Schwefel aus letzteren zerlegt, auch reagiert die schweflige Säure auf noch in der Flüssigkeit vorhandenen Schwefel und bildet unter eigener Zersetzung mit diesem Schwefel. Der Schwefel wird von der Oberfläche der Flüssigkeit mittels eines Löffels abgenommen und gewinnt man ziemlich bedeutende Mengen desselben. Nach 24stündiger Ruhe wird die verbleibende Flüssigkeit der Destillation unterworfen, um das Jod zu gewinnen. Der Destillierapparat besteht aus einem gußeisernen Kessel von 1.52 Meter Diameter mit halbkugelförmigem Bleihelm, der eine runde Öffnung von 46 Zentimeter Durchmesser besitzt; im Innern schützt ein Gerüst von eisernen verbleiten Stäben den Helm vor dem Zusammenfallen. Helm und Kessel sind nur von kurzer Dauer und besonders der letztere wird sehr bald dicht unter dem Rand in der Nähe des Flüssigkeitspiegels angefrassen. Die in der Mitte des Helmes befindliche runde Öffnung wird mit einer dreifach durchlöcherten Ton Scheibe bedeckt; eines der Löcher ist 2 bis 3 Zentimeter weit, wird mit einem Tonpfropf geschlossen und ist zur Eintragung des Braunsteins bestimmt. Die beiden anderen Löcher sind 7 bis 8 Zentimeter weit und nehmen Tonröhren auf, durch welche die Joddämpfe bei der Destillation abgeleitet werden. Diese knieförmig gebogenen Röhren sind der leichteren Handhabung wegen mit Griffen versehen und besitzen an der höchsten Stelle des Buges eine kleine, vermittelst eines Pfropfens schließbare Öffnung, um die Beschaffenheit der sich entwickelnden Dämpfe prüfen zu können.

Die Röhren münden in den Kondensationsapparat, der für jedes Abzugsrohr aus je sechs flaschenförmigen Vorlagen, 76 Zentimeter lang, 30 Zentimeter Durchmesser, aus Ton besteht; diese selbst ruhen horizontal auf einem Gerüst, und zwar so, daß der Hals der hinteren in den mit einem Loch versehenen Boden der vorderen paßt; in den Boden der ersten Vorlage mündet das aus dem Kessel kommende Abzugsrohr. Die Zwischenräume zwischen den

Böden und den Flaschenhülsen werden mit Ton verschmiert, so daß keine Dämpfe entweichen können. Jede Vorlage besitzt in der Mitte der Seitenwand eine bei der Zusammenstellung nach unten zu kehrende kleine Öffnung, durch die Kondensationswasser ausfließen kann.

Wenn der Schwefel durch Ansäuern der Lauge mit schwefliger Säure abgetrennt ist, füllt man diese in den

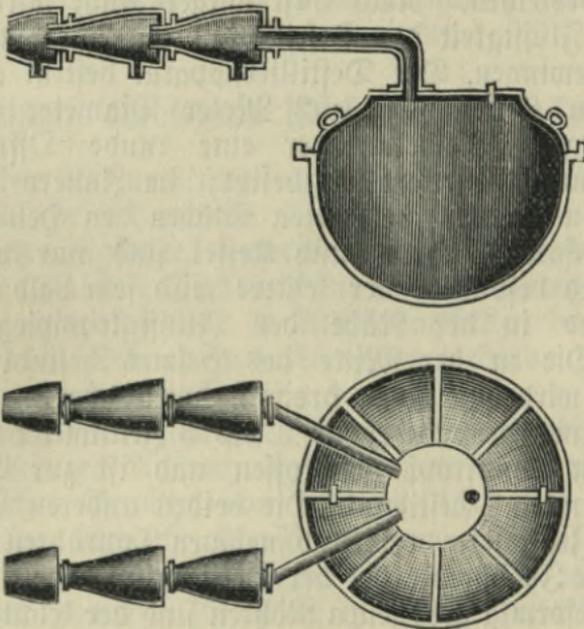


Fig. 55 u. 56. Joddestillationsanlage.

Destillationsapparat, kittet die Tonplatte auf den Helm und verbindet diesen mit der Kondensiervorrichtung; der Inhalt des Apparates wird zu schwachem Sieden erhitzt und durch die Einfüllöffnung Braunstein in kleinen Mengen nach und nach eingetragen; wenn die aus der oberen Öffnung des Abzugsrohres nach Yüstung des Pfropfens entweichenden Dämpfe nicht mehr veilchenfarbig sind, wird immer von neuem Braunstein zugesetzt, und wenn auf erneuten Zusatz von Braunstein nur mehr farblose oder nicht violette Dämpfe von Jod sichtbar sind, ist die Drydation

als beendet anzusehen. Der allmähliche Zusatz von Braunstein und die rechtzeitige Unterbrechung derselben ist insofern von Wichtigkeit, als bei einem Ueberschuß desselben neben Jod auch Chlor auftreten würde. Die Destillation bedarf, bis sie vollkommen vollzogen ist, etwa 10 Stunden, dann bleibt der Apparat über Nacht stehen, wird am Morgen von neuem mit Lauge gefüllt und der Prozeß wieder in gleicher Weise durchgeführt. Dagegen bleiben die natürlich in großer Zahl vorhandenen Borlagen 14 Tage unberührt liegen, worauf man das Jod durch die Bodenöffnungen von den Wandungen ablöst.

Ein anderer Destillierapparat besteht aus einem in einem Sandbad liegenden bleiernen Kessel mit bleiernem Hahn, der mit der Tonvorlage verbunden wird. Ein Tubus bezweckt die Füllung des Kessels und das Eintragen des Braunsteins, ein anderer die Beobachtung der Beschaffenheit der sich entwickelnden Dämpfe. Das Verfahren der Trennung des Jod beruht darauf, daß durch den Zusatz von Schwefelsäure, abgesehen von weiteren Zersetzungen, Jodwasserstoffsäure aus Jodkalium, Jodnatrium oder sonstigen Jodverbindungen frei wird, die dann durch Braunstein und Schwefelsäure in freies Jod und schwefelhaftes Manganorydul zersetzt wird.

In französischen Fabriken wird die Jodlauge nur so weit mit Schwefelsäure gesättigt, bis die Schwefelalkalien und die kohlen-sauren Salze zersetzt sind, worauf man die vom Schwefel abgezogene Lauge zur Trockene unter Zusatz von Braunstein verdampft und den Rückstand bei gelinder Hitze kalzinirt, wobei eine Umsetzung schwefligsaurer, unterschwefligsaurer und Reste unzer-setzter Schwefelverbindungen in schwefligsaure Salze bewerkstelligt wird. Der verbleibende Rückstand wird mit Wasser ausgelaugt, die Lauge geklärt, vom Ungelösten getrennt und dann bis auf 25° Bé. verdünnt. Es scheint jedoch, daß man dieses kostspielige Verfahren aufgegeben hat und jetzt eine Oxydation durch Einblasen von Luft anwendet.

Nach einem von Barruel eingeführten Verfahren wird das Jod in den Laugen durch Chlor ab-geschieden, wobei

Chlorkalium sich bildet. Die Zuführung des Chlors muß bis zu gerade erfolgter Zersetzung der Jodverbindungen getrieben werden und es darf weder zu viel noch zu wenig Chlor in Anwendung kommen, weil bei zu wenig Chlor ein Teil der Jodide unzersezt bleibt und Jodkalium oder Jodnatrium schon abgetrenntes Jod in Lösung erhalten würde. Ein Ueberschuß an Chlor aber würde zur Bildung von Chlorjod, beziehungsweise jodsaurer Salze Anlaß geben. Man muß daher den Prozeß sehr sorgfältig überwachen und hat man sich namentlich gegen Ende der Operation häufig von der Beschaffenheit der Flüssigkeit zu überzeugen; man nimmt zu diesem Zwecke zwei Proben derselben in Reagenzgläser und vermischt nun erst die eine mit gesättigtem Chlorwasser; zeigt sich ein Niederschlag von Jod, so leitet man noch Chlorgas ein. Tritt hierdurch keine Fällung ein, erhält man aber eine Fällung von Jod bei Zusatz von Chlorkalium, so ist schon überschüssiges Chlor vorhanden und gibt man in diesem Falle kleine Mengen der oxydierten Jodlauge hinzu, bis weder durch Jodkalium noch durch Chlorwasser eine Jodausscheidung in einer kleinen Probe der klaren Flüssigkeit mehr zu bemerken ist. Durch Dekantieren trennt man das ausgeschiedene Jod von der Flüssigkeit, wäscht es mit viel kaltem Wasser, bis alle von der Lauge herrührenden Salze entfernt sind und trocknet auf porösen Tonplatten.

Da das Jod flüchtig ist, ist jede höhere Temperatur und auch zu langes Verweilen an der Luft zu vermeiden, weshalb man auch meist nur eine ungenügende Entwässerung vornimmt, um das Jod mit einem gewissen Wassergehalt in den Handel zu bringen.

Außer den hier namhaft gemachten Verfahren der Jodgewinnung aus Meerespflanzen sind auch noch andere bekannt geworden, von denen aber wenige in der Praxis Eingang gefunden haben.

Collet und de Lavalasse ließen sich für Frankreich ein Verfahren zum Einäschern der Meeresalgen patentieren, welches namentlich in der Anwendung geschlossener Öfen besteht, in welchen die Tange unmittelbar nach der Ernte, ohne

vorheriges Trocknen unter Anwendung eines Gebläses verbrannt werden. Die Dämpfe und durch den Luftstrom fortgerissenen Teilchen gehen mit den Gasen in Kondensationsräume, während die Gase unter den Kost der Feuerung geleitet und dort mit verbrannt werden.

Nach Luchs wird die Jodlauge zur Trockene abgedampft. Wenn man dann 25 Teile des Rückstandes in 50 Teilen Wasser löst, die Lösung mit 24 Teilen Schwefelsäure langsam vermischt und nach und nach 7 Teile gepulvertes doppeltchromsaures Kalium hinzusetzt, so scheidet sich alles Jod sofort in groben Kristallen ab, die man mit etwas Wasser abwäscht, trocknet und dann der Sublimation unterwirft. In der Lauge und im Waschwasser in Lösung befindliches Jod kann auf einfache und leichte Art durch Destillation gewonnen werden; als Nebenprodukte resultieren Chromalaun, saures schwefelsaures Kalium und Wasser.

R. Wagner destilliert Jodlauge nach der Hinzufügung der Schwefelsäure unter Zusatz von Eisenchlorid; hierbei gehen unter Ausschluß der Möglichkeit der Bildung von Chlorjod Wasser und Jod über, indes Eisenchlorür und Chlorkalium in der Lauge verbleiben.

Jodarme Lauge sollen nach Soubrivan mit Schwefelsäure neutralisiert, hierauf mit Lösungen von 1 Teil schwefelsaurem Kupferoxyd und $2\frac{1}{4}$ Teilen schwefelsaurem Eisenoxydul versetzt werden; es erfolgt eine Umsetzung in schwefelsaures Eisenoxydul, das sich mit dem Kali zu Chromalaun verbindet, und in Kupferjodür, das als weißer Niederschlag ausfällt. Dieser Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, mit Braunstein und Schwefelsäure oder nach vorherigem Trocknen mit Braunstein allein zusammen in einer Retorte erhitzt, wobei Jod sublimiert; hierbei bilden sich schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Manganoxydul im ersten, Kupferoxyd und Manganoxyduloxyd im zweiten Falle.

Kemp läßt die namentlich im Herbst sehr zahlreichen Laminariaarten zerquetscht in großen Behältern einige Tage an der Luft gären und nachdem sie fast ausgegoren und in einen dicken Brei verwandelt sind, diesen nach Hinzufügung

fügung von mit Salzsäure angesäuertem Wasser auspressen. Dann wird der gewonnene Extrakt entweder mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure oder mit Chlorkalklösung vermischt, wobei sich Chlor entwickelt und das Jod der in Lösung befindlichen Jodverbindung in Freiheit setzt. Die Mischung wird dann mit einer aus Bleiessig und Stärkemehl erhaltenen Verbindung gemischt, wobei Jodblei sich bildet. Dieses wird hierauf mit Wasser gewaschen, mit Lösung von Schwefelkalium digeriert, wobei sich Schwefelblei und Jodkalium bildet, welches letztere, wie schon früher angegeben, auf metallisches Jod verarbeitet wird.

E. Sonstadt will Jod aus den Jodlauge statt auf dem einfachen Wege der Destillation oder Fällung dadurch herstellen, daß er es in Form von jodsaurem Baryt abscheidet und diesen auf Jodkalium verarbeitet. Es wird bei diesem Verfahren die Schwefelsäure der Lauge zunächst durch Chlorbaryum ganz oder teilweise gebunden, um mit dem schwefelhaften Baryum zugleich Kieselsäure und andere, die Reindarstellung des Jods erschwerende Verunreinigungen abzuschneiden. Dann wird nach Entfernung des gebildeten Niederschlages die Mutterlauge zum Zwecke der Zerstörung noch vorhandener organischer Substanzen eingedampft und die feste Masse einem Schmelzprozeß unterworfen. Die Schmelze löst man dann in Wasser, läßt abklären und macht die Lauge stark alkalisch, um das vorhandene Jodid durch Behandeln mit übermangansaurem Kali, Chlorgas oder dem elektrischen Strom in jodsaures Salz umzusetzen, das dann mittels Chlorbaryum in Form unlöslichen jodsauren Baryts gefällt wird. Dieser wird durch Kochen mit einer Lösung von schwefelhaftem Kali in jodsaures Kali und dieses durch Glühen in Jodkalium umgesetzt. Es ist bei der Kompliziertheit des Verfahrens und der mit großen Kosten verbundenen Manipulation nicht wahrscheinlich, daß solches in den Betrieb Eingang findet.

Von Stanford wurde vorgeschlagen, die getrockneten Tange einer trockenen Destillation zu unterziehen, wobei die Hauptmenge des Jods in die Destillationsprodukte übergehen und dann neben anderen wertvollen Produkten nutzbar

gemacht werden sollen. Bei einem im großen durchgeführten Versuche sollen aus 1,000.000 Kilogramm Tang angeblich erhalten worden sein:

1300	Kilogramm	Jod
12	"	Ammoniaksalz
10	"	schwefelsaures Kali
50	"	Chlorkalium
80	"	schwefelsaures Natron
5000	"	eisigsaurer Kalk
335.000	"	Kohle und Asche; ferner aber
28.315	Kubikmeter	Leuchtgas
8145	Liter	flüchtiges Öl
10.125	"	Paraffinöl
3590	"	Naphthaöl.

Bei einem von Moride angegebenen Verarbeitungsverfahren dörft man die frischen oder getrockneten Meerespflanzen an freier Luft und bei jedem Wetter an den Orten, wo sie gewonnen werden, bis zum Verkohlen.

Hierbei wird ein eigentümlich transportabler Apparat verwendet, eine Art kleiner Ofen, der eine schnell und leicht auszulaugende Kohle liefert. Die ausgelaugten Rückstände werden als Dünger benutzt.

Bellieur und Mazé-Launay, Moride und Lauron gründen die Jodgewinnung auf die Zersetzbareit der Jodwasserstoffsäure durch Untersalpetersäure und wollen gleichzeitig auch das in den Tangaschen vorhandene Brom vom Jod trennen, da Bromwasserstoffsäure durch Untersalpetersäure nicht zersetzt wird. Es findet hierbei eine Zerlegung in Stickoxyd, Wasser und Jod statt. Da das Stickoxyd durch zutretenden Luftsaauerstoff wieder in Untersalpetersäure verwandelt wird, kann der Prozeß zu einem ununterbrochenen gestaltet werden und die durch Einwirkung von Salpetersäure auf die schwefligsauren Salze und Sulfide der rohen Jodlauge gewonnene Untersalpetersäure immer wieder eingeführt werden. Bei dem Verfahren von Moride wird die mit Untersalpetersäure behandelte Flüssigkeit mit Benzol oder Petroleum geschüttelt, wodurch ihr das abgetrennte Jod

entzogen wird; das Jod enthaltende Petroleum versetzt man mit Alkali, wodurch das Element aufgenommen und in jodsaures Salz verwandelt wird und sich in Mischung mit metallischem Jod befindet. Versetzt man dann die alkalische Lösung mit Salzsäure im Überschuß, so wird alles vorhandene Jod ausgefällt. Die Jodlauge, aus welcher das Jod durch Untersalpetersäure gefällt ist, kann man dann noch auf Brom verarbeiten, indem man sie mit Braunstein und Schwefelsäure einer Destillation unterwirft.

Reinigen des durch Fällung gewonnenen Jods.

Da dem durch Fällen aus den Lauge erhaltenen Jod je nach der mehr oder weniger sorgfältigen Waschung mit Wasser noch größere oder geringere Mengen fremder Bestandteile beigemischt sind, muß solches (nach Muspratt) einer Sublimation unterworfen werden, wodurch auch das Produkt selbst ein schönes Aussehen erhält. Für die Sublimation benutzt man einen aus sechs im Sandbad befindlichen tönernen Retorten bestehenden Apparat; aus jeder Retorte ragt ein kurzer Hals aus dem Sandbade, der mittels eines seitlichen Tubus in eine mit Deckel geschlossene Tonvorlage mündet, während ein zweiter Tubus ein Glasrohr aufnimmt, durch welches die Luft entweichen kann. In einer gewissen Entfernung von dem Boden der Vorlage liegt eine durchlochte Tonscheibe, die dazu bestimmt ist, die Jodkristalle von dem bei der Sublimation verdampfenden und in der Vorlage kondensierten Wasser zu scheiden; das Wasser wird dann nach jeder Operation aus der Vorlage, an deren Boden es sich sammelt, entleert. Das Feuer unter dem Sandbade, beziehungsweise der mit je 20 Kilogramm Jod beschickten Retorten wird derart geregelt, daß die Vorlage niemals zu heiß wird, daß die von ihren Wandungen ausgestrahlte Wärme zur vollständigen Kondensation der Joddämpfe ausreichend ist. Wenn die Kühlung der Vorlage eine zu intensive ist, erhält man durch allzu rasche Verdichtung des Jods kleine Kristalle. Um die Temperatur besser in der Hand zu haben, befinden sich die Retorten in der Fabrik

von Cournerie in einem Salzwasserbad, welches durch Dampfrohrheizung dauernd auf 107° C. gehalten wird; man erkennt die Beendigung des Sublimationsprozesses an dem Kühlerwerden der Vorlage, nimmt den Apparat auseinander und entfernt die häufig 2 bis 3 Zentimeter großen Jodkristalle. Das so gewonnene Produkt ist bis auf etwas anhaftendes Wasser nebst Spuren von Chlor und Brom chemisch rein und kann auch von diesen letzteren zwei Elementen noch gereinigt werden, wenn man die von Staß in Vorschlag gebrachten Methoden anwendet. Die eine derselben fußt auf der reichlichen Löslichkeit des Jods in konzentrierten Jodkaliumlösungen und Fällbarkeit aus diesen Lösungen mit Wasser, die andere beruht auf der Zersezbarkeit des Jodstickstoffes beim Erwärmen mit Wasser. Zur Durchführung der Reinigung nach dem ersteren Prinzip wird Jodkalium im gleichen Gewicht Wasser gelöst und diese Lösung mit etwa der vierfachen Menge Jod gesättigt. Die erhaltene Lösung wird bis zum Beginne einer nicht verschwindenden Trübung mit Wasser vermischt, der Klärung überlassen, abgegossen und mit drei Vierteln jener Wassermenge vermischt, die nach einem Vorversuch notwendig ist, um alles Jod auszufällen. Man wäscht das ausgeschiedene Jod, destilliert es mit Wasser und macht es in einem Exsikkator über oft zu wechselndem wasserfreien salpetersauren Kalk vollständig trocken; behufs Entfernung der letzten Anteile Wasser und etwa vorhandener Jodwasserstoffsäure wird das Jod mit 5 Prozent seines Gewichtes wasserfreiem Baryt gemischt und nochmals sublimiert.

Bei dem zweiten Verfahren wird Jodstickstoff mit konzentriertem Ammoniak gewaschen, das Ammoniak in einem zur Spitze ausgezogenen Trichter abtropfen gelassen, mit kaltem Wasser übergossen und solange Wasser durchlaufen gelassen, bis das Wasser sich gelb oder orangebraun färbt und der schwarze Niederschlag eine braune Färbung aufweist. Dieser wird dann in einer Kochflasche in der zehnfachen Wassermenge verteilt, im Wasserbad ganz langsam auf 60 bis 65° C. erwärmt und die Flüssigkeit solange auf dieser Temperatur erhalten, bis kein Aufbrausen von frei

gewordenem Stickstoff mehr bemerkbar ist, worauf man auf 100° C. erwärmt und einige Zeit dabei erhält. Es ist hierbei darauf zu achten, daß diese Temperatur genau eingehalten wird, weil Jodstickstoff auch im Wasser verteilt bei raschem Erhitzen und vor seiner Zersetzung auf 100° C. gebracht, mit großer Gewalt explodiert. Als Produkte der Zersetzung treten auf: ausgeschiedenes Jod, gasförmiger Stickstoff, Jodammonium und ein in heißem Wasser leicht, in kaltem Wasser schwer lösliches weißes, explosives Ammoniaksalz. Man wäscht das ausgeschiedene Jod mit kaltem Wasser, trocknet es über oft zu erneuerndem wasserfreien salpetersauren Kalk und sublimiert es dann über Baryt.

Eigenschaften des Jods.

Jod des Handels erscheint in schwarzgrauen, metallisch glänzenden, weichen und biegsamen Blättern, mehr oder weniger zerbrochenen Tafeln mit Rhomben=Oktaedergrundform, häufig haben sie sich eine auf der anderen so ausgebildet, daß die Flächen der einen dann der anderen parallel sind. Nach Gmelin lassen dünne Kristalltafeln rotes Licht durch, nach Payen sind aber selbst Kristalle von 0.002 Millimeter Diameter vollkommen undurchsichtig. Sein spezifisches Gewicht wird verschieden angegeben:

Nach Gay=Lussac mit 4.908 bei 17°

" Billet " 4.917 " 40.3°

4.886 " 60°

4.857 " 79.6°

4.841 " 89.8°

4.825 " 107°; diese letzte Tem-

peratur ist der Schmelzpunkt des metallischen Elementes.

Bei steigender Temperatur nimmt seine Ausdehnung um 0.000235 seines Volumens für jeden Temperaturgrad zu, es siedet bei 180° C. unter Entwicklung eines veilchenblauen Dampfes, der Augen und Atemungsorgane stark reizt und von allen Dämpfen der dichteste ist (nach Dumas spezifisches Gewicht 8.716); er wird aber bei mäßiger Ab-

kühlung wieder zu kristallinischem Jod. In dicken Schichten ist Joddampf schwarz und undurchsichtig, in dünnen Schichten, oder mit Luft oder anderen Gasen vermischt, ist er violett gefärbt, gesättigter Dampf bei höchsten in Glasgefäßen zu erreichenden Temperaturen hat eine blaue Färbung. Erhitzt man Jod über seinen Schmelzpunkt hinaus (nach Staß bei 113 bis 115° C.), so behält es durch längere Zeit eine Temperatur von 113·6° C. Schon bei gewöhnlicher Temperatur verflüchtigt sich Jod, insbesondere in feuchter Luft und läßt sich mit Wasserdampf destillieren. Auch hinsichtlich des Siedepunktes sind die Angaben nicht gleich; Gay-Lussac bestimmte denselben mit 175 bis 180° C., während Staß solchen mit 200° C. angibt. Sein Geruch ist eigentümlich, der Geschmack gering, aber herb; metallisches Jod zerstört die Schleimhäute, färbt die Oberhaut vorübergehend braun. Es ist im festen Zustande elektrisch nicht leitend, im flüssigen dagegen ein schwacher Leiter des elektrischen Stromes. Man nimmt das Atomgewicht des Jods im allgemeinen zu 127 an.

Bei gewöhnlicher Temperatur löst sich Jod nach Gay-Lussac in 7000 Teilen Wasser, nach Boffe in 3800 Teilen, nach Wettstein in 5524 Teilen Wasser mit bläulich-gelber Färbung; in Alkohol und Äther löst es sich reichlich mit rotbrauner, in Chloroform und Benzol mit roter, in Schwefelkohlenstoff mit violetter Farbe. Eine wässrige Lösung von Jod ist nach einiger Zeit der Aufbewahrung unter Bildung von Jodwasserstoff der Zersetzung verfallen, und Wasser, welches mit überschüssigem Jod längere Zeit in Kontakt ist, enthält eine größere Menge Jod in Lösung, als das eigene Lösungsvermögen beträgt, weil auch die Jodwasserstoffsäure Jod löst. Jod ist auch in einigen Salzlösungen löslich, so in Lösungen von Chlorammonium, Jodkalium, salpetersaurem Ammoniak (Lösungen rotbraun gefärbt); beim Behandeln von Jod mit anderen Salzlösungen geht eine Umsetzung vor sich und dann erst wird die Jodverbindung gelöst. So ist beispielsweise nach Schönbein Jod in Kalilauge erst dann löslich, wenn sich unterjodigsaures Kali gebildet hat (verwandelt sich beim Kochen sogleich, bei Aufbewahrung allmählich in Jodkalium und jodsaures Kali).

Auf organische Substanzen wirkt Jod ganz ähnlich wie Chlor und in geringem Maße unter teilweiser Entziehung des Wasserstoffes ein; es wirkt auch auf Sauerstoffverbindungen bei Gegenwart von Wasser unter Zerlegung desselben oxydierend ein und vermag schweflige Säure in Schwefelsäure umzusetzen. Ebenso werden auch Salze, deren Base oder Säure oxydierbar sind, durch Jod oxydiert, so wird unterschwefligsaures Natron in tetrathionsaures Natrium übergeführt. Stärkemehl, besonders im aufgequollenen Zustande als Kleister, wird durch Jodlösung intensiv gebläut, beim Erhitzen verschwindet die Färbung, tritt aber beim Erkalten wieder auf.

Die wichtigsten Jodverbindungen sind die folgenden:

Jodwasserstoffsäure, und zwar in wässriger Form.

Chlorjod (Jodchlorür, Jodchlorid).

Bromjod (Jodbromür, Jodbromid).

Cyanjod.

Jodsäuren (unterjodige, jodige Säure), Jodunterjodsäure. Unterjodsäure, Unterjod=Jodsäure, Jodsäure als Hydrat und Anhydrit bekannt; Überjodsäure, Orthohyperjodsäure, Metahyperjodsäure, Mesohyperjodsäure, Dihyperjodsäure, Dimesohyperjodsäure, Dimesodihyperjodsäure.

Jodstickstoff.

Jodphosphor (Phosphorjodür, Phosphorjodid).

Jodschwefel (Schwefeljodid).

Jodarsen.

Jodantimon.

Jodaluminium.

Jodammonium.

Jodphosphonium.

Jodkalium.

Jodsilber und viele andere Verbindungen mit Metallen.

Seesalz und seine Gewinnung.

Fast unmeßbar und unberechenbar sind die Wassermengen der Weltmeere, sie beherbergen enorme Mengen einer der für den menschlichen und tierischen Organismus geradezu unentbehrlichen Substanz, Chlornatrium, im gewöhnlichen Leben Kochsalz genannt, und doch sehen wir dieses Produkt nur an einzelnen Orten und auch da nur in verhältnismäßig geringeren Massen aus dem Meerwasser gewonnen. Dieses Meerwasser enthält 26.7 Promille Chlornatrium neben Chlormagnesium, Chlorkalium, Bromnatrium, schwefelsaurem Magnesium, schwefelsaurem Kalzium, kohlensaurem Kalzium, kohlensaurem Natrium, Eisenoxyd, Jodnatrium oder Jodmagnesium, bildet also, wenn vorläufig von den anderen Salzen abgesehen wird, eine verhältnismäßig schwache Salzlösung, oder, wie der technische Ausdruck lautet, Salzsole, welche eines großen Aufwandes an Brennmaterialien bedürfte, um sie so weit zu konzentrieren, daß sich aus derselben die fremden Salze ausscheiden ließen. Die Kosten für diese Konzentrierung der Sole müssen nun sehr bedeutend sein, daß man bisher nur ausnahmsweise dort, wo sich billiges Brennmaterial in großen Mengen vorfindet und wo auf eine Konkurrenz mit dem Kochsalz nicht Rücksicht genommen zu werden braucht, der Gewinnung des Seesalzes durch Verdampfen des Seewassers mittels künstlicher Wärme — aber auch da mit vorhergehender Konzentration der Sole durch natürliche Verdunstung — sich zuwendete.

Wenn die Methoden, nach denen Seesalz gewonnen wird, zusammengefaßt werden sollen, so hat man zu verzeichnen:

1. In Salzgärten, wie solche an verschiedenen Küstengebieten bestehen, so z. B. im Adriatischen Meere in Istrien, Dalmatien und Kroatien, an den griechischen Küsten und auf den Inseln, im Schwarzen Meere, in Frankreich im Biskajischen Meerbusen und an den französischen Mittelmeerküsten, in Spanien bei Cadix und Torreviesja, dann in

Andalusien, Katalonien, Valencia und Murcia, in Italien bei Neapel, Ostia, auf Sizilien und Sardinien, auf der Insel Elba, in Portugal, bei Oporto, Curico, am Meerbusen von Selubal, bei St. Ybes und Alcaccer do Sol, in Ostindien, China und Japan.

2. Durch Versieden mittels künstlicher Wärme, nach dem Konzentrieren

- a) durch Graduieren,
- b) durch Verdunstung an der Luft.

3. Durch die Laveries — Verdunsten von Meerwasser in Sand.

4. Durch Ausfrieren.

5. Durch Auflösen von Rochsalz (Steinsalz) oder Seesalz in Meerwasser mit nachfolgendem Versieden der Sole.

Seesalzgewinnung in Salzgärten beziehungsweise durch natürliche Verdunstung.

Schon an solchen Küstengebieten, wo der Strand flach ist, sich Gruben und Vertiefungen befinden, die zur Zeit der Flut von Meerwasser erfüllt werden, bildet sich infolge der freiwilligen Verdunstung in der heißen Jahreszeit kristallisiertes Seesalz und die Beobachtung dieser Erscheinung mag wohl auch die erste Ursache zu dem Gedanken gewesen sein, auf diesem einfachen, natürlichen und billigen Wege Seesalz zu gewinnen.

Man gewinnt nun auf diese verhältnismäßig wohlfeile Weise aus dem Meerwasser Chlornatrium, indem man in seichten großen Gruben Meerwasser der freiwilligen Verdunstung überläßt, aber dieses Verfahren ist an verschiedene Bedingungen geknüpft. In erster Linie können solche Anlagen nur dort gemacht werden, wo flache Küsten das Meer begrenzen, man also mit den einfachsten Mitteln das Wasser in die Bassins leiten kann, in zweiter Linie müssen diese Anlagen in Breitegraden sein, in denen die Sonne eine kräftige Wirkung, die nicht bloß kurze Zeit, sondern den größten Teil des Jahres erwärmt, äußert, denn diese Wärmequelle allein ist es, welche das Meerwasser fast

kostenlos konzentriert und zu weiterer Verarbeitung befähigt. Diese beiden Voraussetzungen erschweren natürlich die Gewinnung von Seesalz außerordentlich und wir sehen dieselbe daher trotz der bedeutenden Küstenausdehnungen nur an wenigen Orten betrieben. Hier sind die klimatischen, dort die Bodenverhältnisse, an anderen Orten wieder die sozialen Zustände nicht geeignet, Chlornatrium auf billige Weise zu gewinnen.

Im allgemeinen geschieht die Gewinnung von Seesalz in sogenannten Salzgärten, die sich im Prinzip allenthalben gleich bleiben — große Behälter, in welchen das eingeleitete Seewasser der freiwilligen Verdunstung durch die Sonnenwärme überlassen wird.

In Istrien wird (besonders im nördlichen Teile desselben und südöstlich von Pirano (Sizziole) und bei Capo d'Istria) das Seewasser in große flache, durch niedere Dämme untereinander abgegrenzte Bassins geleitet, in denen es sich vermöge der dem Verdunsten günstigen großen Oberfläche langsam konzentriert. Da jedoch durch einfaches Verdunstenlassen des Wassers bis zur Kristallisation auch andere Salze mit auskristallisieren, man also ein unreines Produkt erhält, trennt man die ganze Arbeit in verschiedene Operationen. Es gelangt das Seewasser durch Kanäle zunächst in ein größeres Bassin, um, da das Wasser ja sehr viele fremde Substanzen mit sich führt, einen Klärungsprozeß durchzumachen und gleichzeitig auch schon zu verdunsten. Aus diesem großen Sedimentierbassin wird es nach dem nahe gelegenen, durch niedere Dämme von dem ersteren und auch untereinander durch solche geschiedene sogenannte Vorteeiche geleitet, in denen ebenfalls Klärung und Verdunstung sich vollzieht, die Lösung also konzentrierter wird. In einer weiteren Anzahl von Verdunstungsbassins, in die die so verstärkte Sole übergelassen wird, scheiden sich dann die schwerer löslichen Bestandteile des Meerwassers, wie schwefelsaurer Kalk (Gips) und schwefelsaures Magnesium, zumeist in Form zarten, leicht aufrührbaren Schlammes ab. Hierdurch wird die Sole reiner und der Gehalt an Chlornatrium wächst. Es ist leicht begreiflich, daß die Sonnenwärme

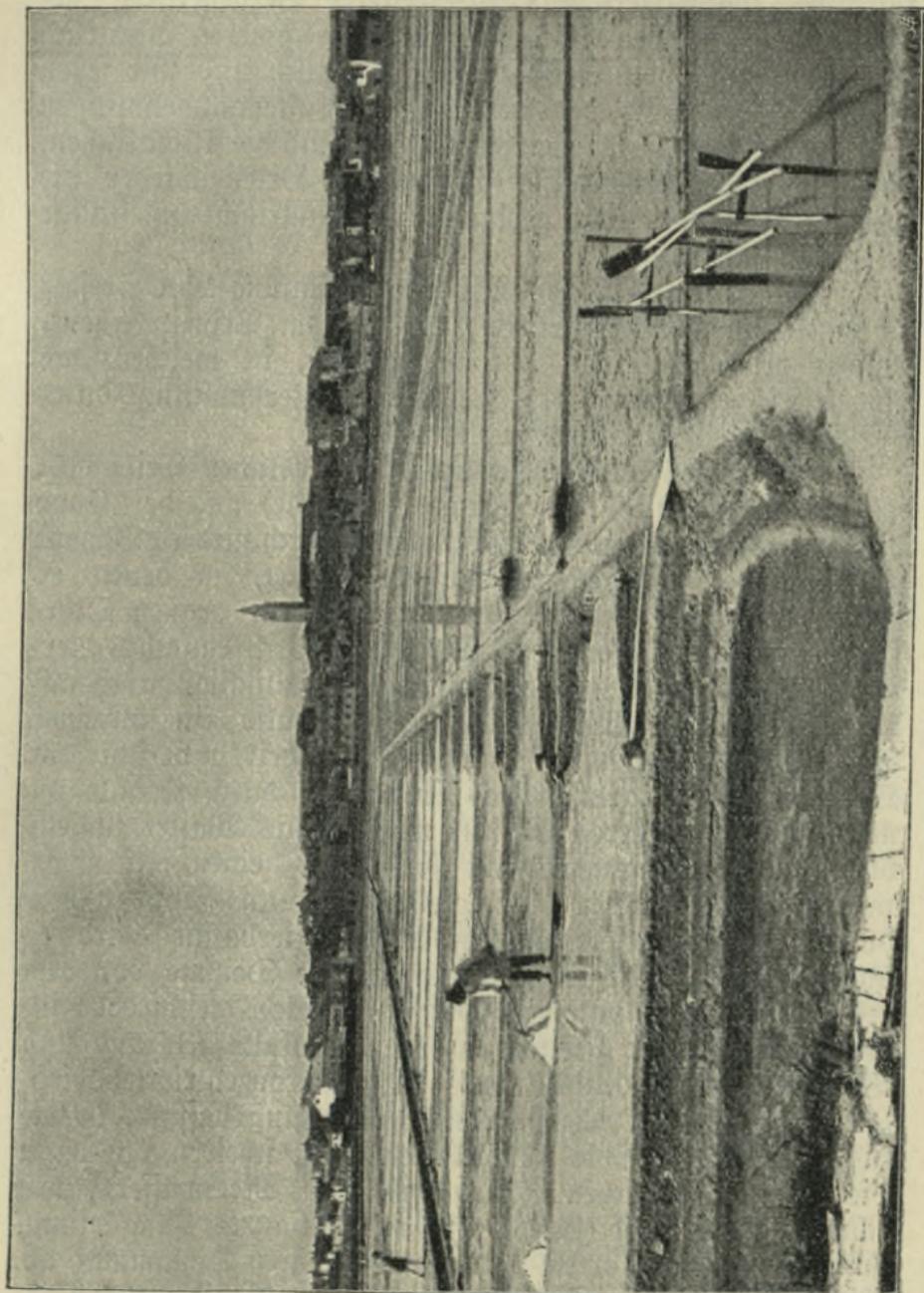


Fig. 57. Die Salzgärten von Capo d'Istria.

und auch warme Winde, welche letztere über die großen Wasserflächen hinstreichen, die Verdunstung ganz außerordentlich begünstigen, während größere Niederschlagsmengen dieselben verzögern. Die stark konzentrierte Salzlösung wird nun nach den naturgemäß noch seichterem Kristallisationsbassins geschafft, in denen sich das Salz in kleinen Kristallen ausscheidet. Je nach dem Fortschreiten der Kristallisation wird dann das gebildete Salz ausgeschöpft und in kleinen Haufen auf den die Bassins scheidenden Dämmen, die auch gleichzeitig die Kommunikation vermitteln, gesammelt. Die Haufen werden mit Binsen oder Stroh leicht bedeckt, bleiben für längere Zeit der Einwirkung der Sonne und der Luft ausgesetzt und hier findet auch die Ausscheidung des Chlormagnesiums statt. Chlormagnesium ist ein sehr hygroskopisches Salz, es nimmt aus der Luft Feuchtigkeit auf, zerfließt und die spezifisch schwerere Lösung sickert durch den Haufen nach abwärts. In dieser Weise wird das Salz unter öfterem Umsetzen der Haufen noch weiter gereinigt, bis alles Chlormagnesium beseitigt ist, die Haufen dann endgiltig getrocknet und an den Ort ihrer Bestimmung gebracht.

Die Anlage der Salzgärten muß so erfolgen, daß sie — ihre Ausdehnung mit allen Bassins, Kanälen und Rinnen mißt nach Hunderten von Hektaren — entweder tiefer liegen als der Meerespiegel, also das Wasser einfach durch Kanäle und Schleusen eingelassen wird, oder aber so, daß mit eintretender Flut das Meerwasser ungehinderten Zutritt zu dem Hauptbassin hat, von dem aus die Verteilung stattfindet; das zur Zeit der Ebbe in seinem natürlichen Zuge zurückfließende Wasser wird dann durch eine Schleuse an dieser Rückbewegung gehindert. Die erstere Art der Anlage ist jedenfalls die vorteilhaftere, da man die Beschickung unbehindert von Ebbe und Flut vollziehen kann.

An der Küste von Sizilien beschäftigt man sich schon seit dem 16. Jahrhundert mit der Gewinnung von Seesalz und jetzt sind daselbst 45 Salzwerke, die sich im Privatbesitz befinden und für private Rechnung arbeiten, da das italienische Salzmonopol sich auf Sizilien nicht erstreckt. Die Gewinnung geschieht in ähnlicher, aber doch etwas ver-

änderter Weise, wie in Istrien — sie basiert ebenfalls auf der Verdunstung großer Wasserflächen. Das Seewasser wird durch eine Reihe von Pfannen, in die es durch Windmühlen gehoben wird, eingeleitet, und zwar solange, bis es durch die freiwillige Verdunstung 30 bis 40 Prozent Salzgehalt aufweist. Diese so gewonnene, ziemlich starke Sole wird in großen Bassins gesammelt und daselbst solange belassen, bis die Witterung so günstig ist, daß sich die Kristallisation in einer verhältnismäßig kurzen Zeit vollziehen kann, dann wird das auskristallisierte Salz, aus dem sich schon früher infolge der hohen Konzentration Gips und Bittersalz ausgeschieden haben, in kleinen Haufen in die Pfannen gesammelt (hier wird wohl auch das Chlormagnesium sich durch Wasseranziehen verflüssigen und ablaufen) und muß nun 24 Stunden trocknen, worauf man es aus den Pfannen herausnimmt und zu großen, über 300 Tonnen fassenden Haufen für den Versand aufschichtet. Die sogenannten Pfannen sind etwa 90 Quadratfuß groß und 15 Zoll tief, der Boden besteht aus Sand. Trockenes klares Wetter und ein leichter Wind, Bedingungen, wie sie namentlich in den Monaten Juli bis September vorhanden sind, erweisen sich als der Seesalzgewinnung am günstigsten. Das Salz, das in drei verschiedenen Sorten in Sizilien gewonnen wird, geht nach Skandinavien, Kanada und den Vereinigten Staaten von Nordamerika, sowie auch nach anderen Ländern mit großer Salzfischindustrie. Die Gesamtproduktion an Seesalz in Sizilien dürfte 200.000 Tonnen im Jahre betragen.

In Givaud in Südfrankreich wird eine Seesaline von einer Gesellschaft betrieben (Dinglers Polyt. Journal 249 und 517), welche ein Gebiet von 20.000 Hektar umfaßt. Die Gärten allein besitzen eine Verdunstungsfläche von 1500 Hektar und ein abgesperrter alter Rhonearm ist mit dem Meer durch einen schmalen Einlaß in Verbindung und mit Seewasser angefüllt. Das Wasser kann durch die besonderen Verhältnisse im Mittelmeer durch die Flut nicht gehoben werden und gelangt durch eine Dampfpumpe aus dem Rhonearm etwa 0·7 Meter hoch in eine frühere Lagune von 250 Hektar Fläche, wo es bereits

eine Verdunstung erleidet. Aus diesem Behälter wird das Wasser dann nach den Verdunstungsbehältern geleitet. Diese sind in einem ehemaligen Teich in der Weise angelegt, daß sie sich konzentrisch um einen großen, fast genau in der Mitte der Lagune angeordneten Behälter, der Küvette, der die tiefste Stelle bildet, reihen. Dieser ungefähr 1250 Hektar große Teich besitzt eine für die Anlage sehr günstige Beschaffenheit, einen tonigen, fast wagrecht liegenden Boden mit schwachem Fall gegen die Mitte, so daß man durch Aufstellung niederer Zwischenmauern solchen in mehrere Abteilungen scheiden und diese so gruppieren konnte, daß das aus dem großen Sammelteich entnommene Meerwasser von den am Rande gelegenen Behältern langsam dem etwas tieferen Mittelbehälter, der Küvette, zugeführt werden kann. Das Seewasser erfährt dadurch eine Anreicherung bis auf 3.6° Bé. und von 16° Bé. aufwärts scheidet sich Gips aus, der immer nach Ablauf mehrerer Jahre von dem Boden der Behälter entfernt wird. Der Zufluß wird durch die Pumpen so geregelt, daß die Sole mit 25° Bé. in die Küvette kommt, wobei 1 Kubikmeter Seewasser auf 102 Liter Sole verdampft sind. Sonnenschein und der Minstral wirken sehr fördernd auf die Verdunstung der 1500 Hektar großen, 150.000 Kubikmeter fassenden Behälter, so daß etwa 1 Meter hoch Wasser zum Verdampfen gelangt. Die Temperatur steigt dabei unter Einwirkung der Sonnenstrahlen und der heißen trockenen Winde bis auf 40° C. Dabei ist nur ein Arbeiter erforderlich, der die Pumpe bedient und die Abschlüsse der einzelnen Abteilungen (einfache Schützen) zu überwachen und zu stellen hat. Unter günstigen Witterungsverhältnissen dauert der Prozeß 150 Tage. Ein Kanal bringt die gesättigte Sole aus der Küvette zu den Aussalzbehältern oder Salzbeeten, in die sie durch eine Pumpe gehoben wird. Die Salzbeete liegen auf schwach geneigter Fläche so, daß die Sole von den oberen Salzbeeten langsam nach den unteren fließen kann. Der Boden der 140 Meter langen und ebenso breiten, 30 Zentimeter tiefen Beete — er besteht aus Ton — wird festgewalzt und dann gestampft; die Umfassungen tragen schmale

Wege mit Durchlässen für die Sole, deren Zirkulation durch Holzschützen geregelt wird. Vier Reihen zu je acht Beeten bedecken einen Flächenraum von 60 Hektar und an ihrer Längsseite liegt der 1500 Meter lange Salzboden für die Aufnahme der Salzvorräte, an dessen äußerer Seite die Rähne mit Salz beladen werden. In diesem System von Gärten steigt der Gehalt der Sole von 25 auf 27° Bé., bei 25·6° Bé. beginnt die Ausscheidung des Salzes, das bis zu 27° Bé. bester Qualität ist. Täglich scheidet sich im Durchschnitt 1 Millimeter ab, was einer Wasserverdunstung von 6 bis 7 Millimeter gleichkommt; bei Nacht, wo die Verdunstung eine sehr geringe ist, wird die Zuleitung der Sole sistiert. 1 Hektar Beet liefert in einer Salzschiebt von 30 bis 55 Millimeter Stärke 100 Tons (je 1000 Kilogramm) Salz erster Qualität, die ganze Fläche von 60 Hektar also 50.000 Tons Seesalz. Der Verdunstungsprozeß erfordert etwa 50 Tage, wobei nur zwei Arbeiter notwendig sind, Ende August beginnt die Ernte, das Ausnehmen des Salzes und dieses dauert 4 bis 5 Wochen. Die sich bildende Mutterlauge, die weiterer Verwendung zugeführt wird, wird durch entsprechende Stellung der Schützen schnell nach einem tieferen Sammelpunkte geleitet, von wo sie weggepumpt wird. Die Salzmasse wird auf Hausen geschichtet, die etwa 7 bis 8 Tons wiegen, einige Tage abtropfen gelassen und mittels Handkarren in Kasten gestürzt, die sich auf flachbödigen Rahmen auf den Transportkanälen befinden. Jeder Rahmen bringt zwei Kasten von je 2 Tons Fassungsvermögen. Durch Maulesel werden sie von Beet zu Beet gezogen und nach vollendeter Ladung zum Salzspeicher gebracht, die Kasten mittels Krahn gehoben und entleert. Die aufgeschichteten Salzhausen, durch Kohle begrenzt, sind 10 Meter breit und erreichen bis zu 7·5 Meter Höhe. Allenfalls eintretender Regen führt etwa 7 Prozent Salz weg, reinigt aber das Salz von Chlormagnesium, so daß dessen Güte und Reinheit gewinnt. Der in den Beeten verbleibende Salzrest wird durch Meerwasser wieder gelöst.

Bei dieser Salzproduktion verbleiben von 1 Kubikmeter Meerwasser 64 Liter Mutterlauge zurück, die in be-

sonderen Beeten, 60 Hektar Flächenraum, bis auf 35° Bé konzentriert werden und

bei 28·5° Bé Salz zweiter Qualität,
 " 31° " " dritter "
 " 32·5° " " vierter "

ergeben. Hierbei steigt natürlich in den minderen Qualitäten der Gehalt an Chlormagnesium, während jener an Chlornatrium fällt. Verschiedene Salzarten zeigen folgende Zusammensetzungen:

	Speisesalz	Fabrikssalz	Böfelsalz
		von 27—29° Bé	von 29—32·5° Bé
Chlornatrium	97·100	94·212	91·217
Chlorkalium	—	Spuren	0·122
Chlormagnesium	0·100	0·377	1·300
Schwefelsaures Kalzium	1·115	0·621	0·440
Magnesium	0·221	0·506	0·612
Unlöslich	0·050	0·030	0·050
Wasser	1·400	4·201	5·758
	99·986	99·947	99·499

Bei einem Beet von 7 Hektar Fläche scheidet sich bei weiterer Verdunstung der Mutterlauge bis zu 35° Bé ein Salzgemisch aus fast gleichen Teilen Chlornatrium und schwefelsaurer Magnesia ab, welches weiter verarbeitet wird und aus verbleibenden 16 Liter Mutterlauge aus 1 Kubikmeter Meerwasser, die in großen Behältern über Winter stehen bleiben, fällt bei etwa 12° C. kristallisiertes Bittersalz, bei weniger als 12° C. Karnallit aus. Die Lauge wird durch Übersichten mit Süßwasser vor zu großer Abkühlung geschützt. Die Lauge, die durch Auskristallisieren von Bittersalz auf 33° Bé steht, wird auf Glaubersalz und Chlorkalium verarbeitet und nach dem Abscheiden das Glaubersalz durch Abkühlen mittels Eismaschinen und Verdünnen mit Wasser bis 25° Bé wird durch Eindampfen in Pfannen noch Kochsalz gewonnen, bis die Mutterlauge wieder 35° Bé zeigt. Durch Zentrifugieren wird das ge-

wonnene Kochsalz von Chlormagnesiumlösung gereinigt und bildet raffiniertes Siedesalz.

In Griechenland hat die Seesalzgewinnung ziemlich Bedeutung, sie ist dort Staatsmonopol, und es gibt kein anderes Salz. Behufs Gewinnung wird die in Salzgärten (seichte Teiche) verstärkte Sole nach etwa 3 Monaten den Salzausscheidungsbehältern überantwortet, in denen sich eine feste Salzschrift von 7 bis 8 Zentimeter Dicke ausscheidet. An einzelnen Punkten wird die Salzausscheidung jede Woche unterbrochen und das lockere weiße Salz gesammelt.

Die spanischen Salinen Torrevieja und la Mata am Mittelländischen Meer (Fürer, Salzbergbau und Salinenkunde) bestehen aus Lagunen, deren Boden 2.5 und 1.5 Meter tiefer als der Meerespiegel liegt. Sie sind von etwa 40 Meter hohen Hügeln umgeben. Ein gegen 1700 Meter langer, 2 bis 4 Meter tiefer Kanal führt das Salzwasser nach Bedarf aus dem Meere den Lagunen zu und läßt solche durch ein Schleusentor schließen. Die nutzbare Oberfläche der Lagunen beträgt bei der Saline Torrevieja 1600 Hektar, bei la Mata 600 Hektar. Zur Salzgewinnung läßt man auf dem Boden der Lagunen ein Salzbett sich bilden, das 42 Zentimeter und auf der Saline la Mata 30 Zentimeter stark ist. Um zu verhüten, daß das Salz durch Zuflüsse aus dem höheren Geländer verunreinigt wird, legt man Gräben und Wälle an. Bei starken Regengüssen führen vorkommende Überflutungen Schlammassen in die Lagune, so daß man, um reines Salz zu gewinnen, oft eine Salzdecke über der Schlammeinschwemmung stehen lassen muß, wodurch sich der Boden der Lagune erhöht und zeitweilig wieder vertieft werden muß. Man wartet die für den Betrieb günstige Jahreszeit ab, wenn die Luft trocken ist, Niederschläge weniger zu erwarten sind und die mittlere Temperatur etwa 30° C. beträgt. Es entsteht dann über dem Mutterlager jedes Jahr eine Salzdecke von 5 bis 7 Zentimeter, auf der Saline la Mata von 5 bis 6 Zentimeter Dicke, da hier, um nicht zuviel von dem dünnen Mutterlager aufzulösen, weniger Meerwasser eingelassen

wird. Über der Salzdecke bleiben 30 bis 35 Zentimeter Flüssigkeit ſtehen, hoch genug, um die Transportfähne zu tragen. Dieſe ſind etwa $3\frac{1}{4}$ Meter lang und 3 Meter breit und faſſen 3 Tons Salz. Man bricht die Salzdecke von den Rähnen aus, auf denen je zwei Arbeiter ſtehen, mit eiſernen Stangen und Haken auf und fährt die gewonnenen Stücke von etwa 5 bis 20 Kilogramm Gewicht in den Rähnen auf die Niederlageplätze, wo das Salz unüberdeckt in Haufen von 250 Meter Länge, 20 bis 30 Meter Breite und 7 bis 10 Meter Höhe mit einem Böschungswinkel von 45° liegen bleibt. Zum Ausladen aus den Rähnen bedient man ſich aus Stroh geflochtener Körbe mit 50 bis 60 Kilogramm Faſſungsvermögen. Um Salz beſter Qualität zu erhalten, wird das Rohſalz einem Waſchprozeß in der Weiſe unterworfen, daß man es vor dem Einladen in die Rähne mittels einer beſonders geformten Schaufel mehrmals in der Sole hin und her zieht. Ein ſehr grobkörniges, kandiszuckerähnliches Salz gewinnt man dadurch, daß man dünne Holzſtäbchen in den Boden der Lagune ſteckt, an denen ſich das Salz in Würfelform anſetzt.

Sehr günstig liegen die Salzgärten von Shaik-Othmann in Arabien, 5 Kilometer weſtlich vom Hafen bei Aden, die ähnlich wie die adriatiſchen Salzgärten eingerichtet ſind. Der Boden, mariner Letten, iſt weich, leicht zu bearbeiten und undurchläſſig für Waſſer. Die Küſte iſt flach und die Salzgärten können meiſtens durch die Flut geſpeiſt werden. Die Salzgärten erſtrecken ſich über 200 Hektar. Das Klima weiſt Temperaturen bis 46 und 48° C. auf, beſtändig wehen warme Winde, der Monſun, die nur im Mai und September ausſetzen, ſelten fällt Regen, inſolgedeſſen iſt eine leichte und ſchnelle Trocknung des Salzes möglich. Die Behälter ſind 3000 bis 4000 Quadratmeter groß, 1 Meter tief und mit dem Meer durch Schleuſen verbunden. Sie können bei Flut bis auf 40 bis 50 Zentimeter gefüllt werden. Nach 6 oder 7 Tagen iſt alles nutzbare Salz abgeſchieden, der Reſt der Mutterlaugen wird durch Schöpffſchrauben entfernt. Die Füllung wird mehrere

Male wiederholt, und wenn die Salzschicht stark genug ist, wird sie aufgebrochen und zerkleinert. Das Salz wird aufgestapelt und an der Sonne getrocknet. In neuerer Zeit läßt man das Meerwasser und die Sole durch mehrere Beete zirkulieren und gewinnt das Salz nur in dem letzten Sammelbeet. Das Salz auf den Haufen ist in wenigen Tagen getrocknet, wird dann in einer Mühle vermahlen, in Rippwagen auf Feldbahnen durch Kamele an die Verladungsstelle gefahren und lose in den Schiffsraum gestürzt. 250 bis 300 Mann, Araber und Neger aus Zanzibar, arbeiten in den Salzgruben, die Schöpfschrauben werden von Hand bewegt und die gewonnenen Mengen, etwa 6000 Tons jährlich, werden nach Kalkutta, Madagaskar und St. Maurice verhandelt.

In außereuropäischen Ländern wird Seesalz gewonnen:

An den westafrikanischen Küsten bei Sierra Leone, an den Mündungen der Flüsse Rio Pongos, Dembia und Dania, sowie auf der Insel Sherbro, an den Küsten von Oberguinea, an den Kap Verdischen Inseln.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika betrieb man früher hauptsächlich Seesalzgewinnung, bis die großen Steinsalzlager erschlossen wurden. Mexiko betreibt Salzgewinnung an den heißen Küstenstrichen, z. B. bei Monzanillo im Staate Jalisco und an den Mündungen des Tehuantepec und Chimalpa, auf der Ostseite von Yucatan bei Campêche, dann zu Tamiahua und Tampica in großen Lagunen. In Venezuela werden in großen Salzgärten bis zu 18.000 Zentner Seesalz jährlich hergestellt, in Brasilien sind die Küsten des Atlantischen Ozeans Stätten für die Seesalzgewinnung.

Australien hat an den Küsten, z. B. bei Port Adelaide, Seesalzgewinnung.

Über die anderen Gewinnungsweisen macht Fürer (Salzbergbau und Salinenkunde) folgende Mitteilungen.

Seesalzgewinnung durch Verfieden des Meerwassers.

In den Grafschaften Northumberland und Durham in England, an den östlichen und westlichen Küsten Schottlands hat man von der unmittelbaren Verfiedung des Meerwassers Gebrauch gemacht. Das Konzentrieren des Meerwassers vor dem Verfieden geschieht auf verschiedene Weise:

a) Durch Gradieren (in Holland, Wongerog, in Walloe [Norwegen]). Zu Walloe wird das Meerwasser auf Dorngradierwerken auf 10·5 bis 15·5 Prozent angereichert und in dem Bassin des letzten Falles, dem Gutfallkasten, durch Steinsalz bis zu 20 Prozent gesättigt, indem die niedertröpfelnde Sole das Steinsalz auflöst; das Verfieden geschieht auf gewöhnliche Weise.

b) Durch Verdunstung an der Luft in besonders dazu hergerichteten flachen Erdbassins, z. B. zu Lymington an der Küste von Hampshire und auf der Insel Wight. Das Seewasser durchfließt aus einem Vorteihe drei oder vier Reihen seichter Bassins, Sonnen- oder Außenwerke. Aus der letzten Bassinreihe wird die Sole in zwei oder drei Subpfannen geführt, und wenn sie hinreichend gesättigt ist, in bedachten, aus Ziegelsteinen aufgemauerten Zisternen aufbewahrt. Die Sole nimmt dann nur $\frac{1}{6}$ des ursprünglichen Volumens des in Arbeit genommenen Meerwassers ein; beim Verfieden dampft man die Sole ohne Unterbrechung ab, schlägt das Salz aus, läßt die Mutterlauge ablaufen und gewinnt aus dieser durch weiteres Eindampfen Bittersalz (Epsomsalz).

c) Durch die Laveries. In den französischen Norddepartements, besonders zu Avranchin in der Normandie, wirft man am Meeresufer einen Damm von Meeresand auf, der zur Zeit der höchsten Flut vom Meer überspült wird. Zwischen den Flutzeiten wird der Sand teilweise trocken und die Sole von 1·14 bis 1·17 spezifischem Gewicht in flachen, viereckigen Pfannen versotten. Das Salz wird in Körbe geschlagen, die über den Pfannen hängen, wobei leicht zerfließliche Salze abtröpfeln. Dann bringt

wegten Wellen an der Küste spritzen auf die großen Eisschollen, auf diesen gefriert das Wasser, teils verdunstet es und es scheidet sich Salz (Kasol) auf dem Eis in einer Schicht aus, die von den Fischern abgekrast wird. Oder man konzentriert die Sole nur durch wiederholtes Gefrierenlassen und dampft sie dann ein. Vor dem Eindampfen werden durch Kalkzusatz Magnesium- und Tonerdesalze zerlegt, so daß das Salz reiner und gesünder und der Verlust geringer wird, der sonst beim Aufbewahren dadurch entsteht, daß beigemengtes Chlormagnesium und Chlorkalium zerfließen. Das gewonnene Seesalz enthält bis zu 13.6 Prozent Glaubersalz. Heß fand für durch Ausfrierenlassen des Meerwassers gewonnenes Salz die folgenden Zusammenstellungen:

	Na Cl	Na OSO ₄	AlCl ₃	Ca Cl ₂	Mg Cl ₂
Aus dem Ochotskischen Meer	77.60	13.60	6.20	0.94	1.66
Von Irkutsk	91.49	2.76	2.60	1.10	2.05
„ Ustkutsk	74.84	15.20	1.17	5.21	3.57
„ Selengisk	74.71	13.80	6.50	1.44	3.55

Enthalten die Solen neben Gips andere schwefelsaure Salze, so scheidet sich mit dem Eis auch Glaubersalz unter Verminderung des Kochsalzgehaltes aus und geht verloren.

e) Durch Auflösen von Steinsalz oder Seesalz im Meerwasser.

Dies hat hauptsächlich den Zweck, Steinsalz und Seesalz durch Versieden zu raffinieren, wobei der Kochsalzgehalt des Meerwassers mitgewonnen wird. Auf diese Weise wird in den Niederlanden deutsches und englisches Steinsalz und aus Spanien, Portugal und Frankreich bezogenes Seesalz raffiniert und ein vorzügliches Produkt gewonnen.

Reinigen des Seesalzes.

Man raffiniert Seesalz in der Weise, daß man es in Seewasser auflöst und die Sole in Pfannen versiedet. Dies

geschieht in England, wo man es als „Salt upon salt“ bezeichnet, in Holland und an anderen Stellen. Rohe Seesalze lassen sich durch Alaun von organischen und tonigen Beimengungen reinigen, indem man zur erhitzten Salzlösung eine Lösung von Alaun zusetzt, welche die Flüssigkeit klärt. Der Schaum wird abgezogen und die geklärte Lauge, bis sie nahezu trocken ist, eingedampft, das Salz wird dann völlig getrocknet. Beim Klären verhält sich das schwefelsaure Kalium des Alauns indifferent, wenn keine kohlensauren Alkalien und Erden vorhanden sind; schwefelsaure Tonerde wird dagegen zersetzt, die Tonerde scheidet sich ab und zieht organische Stoffe und tonige Teile an. Auch kann man das Seesalz durch Auswaschen mit möglichst heißer Kochsalzlösung reinigen.

Einige statistische Daten, die allerdings nicht auf Vollständigkeit Anspruch machen, lassen doch annähernd erkennen, welche Mengen an Seesalz gewonnen werden. Wir finden für Österreich-Ungarn 1897 45,362.100 Kilogramm (= 14.1 Prozent der gesamten Salzproduktion). Die Seesalzsalinen haben eine Verdunstungsfläche von 10,093.609 Quadratmeter, wovon 1,344.506 Quadratmeter auf Kristallisationsbeete kommen.

Frankreich 1897 340.582 Tons = 3,405.820 Meterzentner im Werte von 4,388.400 Francs.

Japan 1896 5,235.024 Koku zu 180 Liter mit 7,620.616 Yen Wert.

Griechenland jährlich etwa 17.000 Tons.

Spanien Saline Torrevieja jährlich etwa 1,050.000 Tons, Saline la Mata jährlich etwa 198.000 Tons (letzte seit mehreren Jahren außer Betrieb).

Die Seesalzsalinen in Bulgarien liegen am Schwarzen Meere, bei Anchialos, an den großen, vom Schwarzen Meere getrennten Salzseen auf der Südseite der Salzlagune und die Gewinnung, die schon sehr alten Ursprunges ist, geschieht in 6390 flachen, nur 3 bis 4 Quadratmeter großen, von Balken umschlossenen viereckigen Bassins. Die Salinen von Anchialos liefern jährlich 10.000 bis 15.000 Tons, 1884 sind bei Baltshif Salinen angelegt

worden, die mit 185 Bassins 200 bis 500 Tons Seesalz ergeben.

Italien 1897 429.253 Tons im Werte von 4,418.107 Lire.

Von den 73 Salzgärten sind 18 Eigentum des Staates und 55 gehören Privatunternehmern; die staatlichen Salinen liegen bei Comacchio, Margherita di Sarga, Portoferraio, Cervia, Corente Tarquinia; bei Cagliari auf Sardinien, Carloforte auf der Insel San Pietro bei Sardinien, in Burano bei Venedig. Die Privatsalinen sind bei Agosta, Milittleo di Patti, Syracus, Pachino, Pozzullo, Marsalo, Paceco und Trapani auf Sizilien.

In Portugal gilt als bestes Salz — in diesem Lande wird Seesalz in bedeutenden Mengen exportiert — das von St. Ibes bei Palmella, Setribal und Alcacer do Sal, das sich besonders gut zum Einsalzen von Fleisch und Fischen eignet. Zahlreiche Salinen liegen ferner am Tejo bei Lissabon, die das zweitbeste Salz liefern, andere werden bei Figueira, bei Aveiro, wo bedeutende Salzlagunen an der Mündung des Vouga liegen, bei Porto und Bianna betrieben. Ferner sind im Süden des Landes Salinen bei Castromarim, Tarira, Faro und Villanova de Portimao.

Im Jahre 1790 bestanden 2863 Seesalinen, von denen jedoch zugunsten größerer und besser eingerichteter Anlagen viele außer Betrieb gekommen sind.

Das Seesalz findet ausgedehnteste Anwendung bei der Konservierung der Seefische (Salzfische); die Holländer benutzen mit Vorliebe zum Einsalzen des Hering's Lissabon-salz und zu Dorsch und Sardellen St. Ibes-salz. Die Amerikaner gebrauchen Trapanisalz (auch Kadixsalz) zu Dorsch und Liverpoolsalz (auch Kadixsalz) zu Makrelen. Die Isländer ziehen es dagegen vor, zu Dorsch Liverpoolsalz gemischt mit „commun“ zu verwenden, benutzen aber auch Kadixsalz; auf Faröern wird fast immer die letztgenannte Mischung gebraucht. In Schweden wird zu Hering St. Ibes-, Lissabon- oder anderes „starkes Salz“ empfohlen, Liverpool- und französisches Salz wird für Hering als zu schwach gehalten. Der Zweck, der mit dem Einsalzen verfolgt wird,

ist verschieden. Wenn Dorsch gesalzen wird, um zu Klippfisch verarbeitet zu werden, dann bezweckt man, das im Fisch enthaltene Wasser soviel als möglich zu beseitigen, um eine haltbare, d. h. gut getrocknete und gesalzene Ware herzustellen. Salzt man dagegen Heringe und andere Fische ein, so bezweckt man, daß der Fisch haltbar wird und salzigen Geschmack erhält. Je größer aber ein Fisch ist, desto kräftiger oder stärker muß das Einsalzen sein, damit das Salz auf alle Teile des Fisches wirken kann.

Als Regel könnte man daher aufstellen, daß zum Einsalzen beispielsweise von Dorsch und anderen größeren Fischen „starkes Salz“ und zu Heringen und kleineren Fischen „mildes Salz“ gewählt wird.

Was die Stärke, den wirklichen Wert oder die Reinheit der Salzsorten für die Konservierung von Fischen anbelangt, so ist verschiedenes zu berücksichtigen. Einzelne Salzsorten sind ziemlich unrein und andere, die gewöhnlich „starke“ genannt werden, zeichnen sich besonders durch Beimischung von sogar schädlichen Dingen aus. Professor Waage in Kristiania fand bei seinen Untersuchungen fremde Stoffe: 4 Prozent im Torreveja-, 5 Prozent im Lüneburger-, 7 Prozent im Liverpooter-, 10 Prozent im Trapani- und 16 Prozent im St. Yves-Salz. Das graue französische Salz enthält Lehm, welcher Bodensatz bildet und dem Fische eine schmutzige Färbung gibt. Das rote Salz aus dem Mittelmeere ist teilweise mit Eisenoxyd gefärbt; man sagt, daß dies geschieht, weil die Fischer in einzelnen Ländern das rote Salz für „starkes Salz“ halten. Von vielen Seiten wird behauptet, daß Radixsalz schädliche Stoffe enthält. Eine eigentümliche Beobachtung hat man in Amerika gemacht, nämlich, daß mit letzterem Salz behandelter Dorsch (ausgegräteter Fisch), wenn er großer Wärme ausgesetzt gewesen, mit einem rötlichen Schleim sich bedeckt. Untersuchungen dieses Schleimes ergaben, daß derselbe eine kleine Pflanze sei, die der Gruppe Schizophytae angehört und Clathrocystis roseo parvicina genannt wird. Die Zellen dieser Pflanze sind mit roter Farbe erfüllt; sie wächst in Amerika und Europa, gedeiht und vermehrt sich aber in einer Tem-

peratur von weniger als 18° C. nur langsam. Dunal behauptet, daß die in einzelnen Salinen am Mittelmeer vorkommende rote Färbung von einer Pflanze *Protococcus salinus* Dunal. herkommt. Professor Farlow aber ist der Ansicht, daß sie mit der vorgenannten identisch sei.

Über Salzanalysen liegen folgende Daten vor:

	Chlor- natri- um	Wasser u. un- löslich.	Kalzi- umjul- fat	Mag- nesium- sulfat	Chlor- magne- sium	Chlor- salz- um
Torreveja . .	95.5	3.1	1.2	0.1	0.1	—
Lüneburger . .	94.9	2.6	0.9	—	1.2	0.4
Liverpooler . .	92.7	6.3	0.9	0.1	—	—
Lissaboner . .	91.2	6.7	0.8	0.6	0.7	—
Trapani . .	90.4	6.0	0.6	0.9	1.2	—
St. Yves . .	84.2	9.5	2.1	1.9	2.3	—

Bezüglich der Stärke der verschiedenen Salzorten kommen deren spezielle Eigenschaften in Betracht; so wird ein viel Chlormagnesium enthaltendes Salz schneller wirken, stärker salzen und mehr Lake geben als anderes Salz, denn Chlormagnesium zieht mehr Wasser an wie gewöhnliches Salz. Feuchtes und feinkörniges Seesalz wird sich schneller auflösen als Steinsalz. Ersteres hat eine wirklich größere Stärke, letzteres eine nur scheinbare. Salz Händler nennen ersteres scharf, weil es einen bitteren Geschmack hat. Der erfahrene Salzer will aber am liebsten feuchteres Salz haben, wo es gilt, schnell Lake zu bekommen, z. B. für den Fetthering bei warmem Wetter. Enthält das Salz jedoch mehr als 6 bis 7 Prozent Wasser, dann wird es nicht gut salzen, denn die Lake wird verhältnismäßig zu milde. Eine praktische Probe kann man machen, indem man ein wenig Salz ins Feuer wirft; knallt es scharf, dann ist es sehr wasserhaltig, verbrennt es dagegen weniger lärmend, dann hat es in Wirklichkeit eine größere „Stärke“. Nach der Erfahrung der Holländer und Amerikaner dürfte als Regel aufzustellen sein, daß feines oder gestoßenes Trapanisalz sich zu Klippfisch und großem Hering bei kühlem Wetter am besten eignet, zu Fetthering und kleinerem Fisch dagegen Lissabon- oder Liverpoolsalz. Grobes Salz halten sie für weniger geeignet

und zerstoßen es deshalb vor dem Gebrauch. Braunes, rotes oder graues Salz wird gewaschen, um den Schmutz zu entfernen; die Annahme, daß jene Salze stärker sind als weißes, ist unrichtig, denn, weil schmutzig, sind sie vielmehr schwächer. Als Hauptregel kann aufgestellt werden, daß alle Fischkonserven, um das Prädikat „gut“ zu verdienen, einen reinen, angenehm erfrischenden Salzgeschmack haben müssen.

Verwertung der Mutterlaugen von der Seesalzgewinnung.

In der vorstehenden Darstellung der Seesalzgewinnung ist wiederholt auf die verbleibenden Mutterlaugen hingewiesen worden, die in kleineren Betrieben zumeist einfach dem Meere zurückgegeben werden, während man sie in größeren und insbesondere rationellen Betrieben auf Glaubersalz, Chlorkalium und selbst auf chlorsaures Kalium verarbeitet. Balard gibt die Zusammensetzung einer Mutterlauge französischer Salinen am Mittelmeere und Otto jene einer von Meerwasser der Nordsee herrührenden Mutterlauge, wie folgt, an:

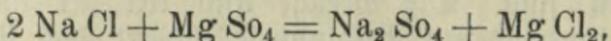
	Mutterlauge aus	
	dem Mittelmeere	der Nordsee
Chlormagnesium	16·6 Prozent	16·72 Prozent
Chlornatrium	4·6 "	5·88 "
Brommagnesium	— "	0·59 "
Schwefelsaure Magnesia .	2·4 "	1·24 "
Schwefelsaures Kalium .	— "	3·54 "
Wasser	— "	72·03 "

Die Gewinnung der vorgenannten Salze aus den Seesalzmutterlaugen fußt darauf (nach Fürer, Salzbergbau- und Salinenkunde), daß sich in Lösungen von Salzmengen bei einer Temperaturverminderung oder bei Entziehung von Wasser, sei es durch Verdunsten bei gewöhnlicher Temperatur oder Verdampfen unter Anwendung von Hitze, die Basen und Säuren ohne Rücksicht auf sonstige chemische Verwandtschaft, entsprechend dem Löslichkeitsgrade der Verbindungen sich zusammengruppierten; hierbei bilden und

scheiden sich zumeist jene Verbindungen aus, deren Bestandteile gerade in der zur Sättigung erforderlichen Menge vorhanden sind. Die Menge und Art der anderen in Lösung vorhandenen Bestandteile ändert das Verhältnis der ersteren zu derjenigen des Lösungswassers und bleibt sich selbst bei gleicher Temperatur nicht gleich. Man hat nach diesen Prinzipien schon seit langer Zeit schwefelsaures Natron (Glaubersalz) bei Kältegraden aus Mutterlauge hergestellt, wobei sich das Salz durch Umsetzung von Chlornatrium und schwefelsaurer Magnesia bei Abkühlung unter 0°C . bildet und auskristallisiert. Weist die Lösung jedoch einen größeren Gehalt an Chlormagnesium auf, so wird die Ausscheidung gehindert, weil Chlormagnesium die Löslichkeit des schwefelsauren Natrons erhöht, während es die schwefelsaure Magnesia und Chlornatrium weniger löslich macht. Schon das in den vierziger Jahren des verfloßenen Jahrhunderts von Balard angegebene, von Merle und Pechiney verbesserte und vervollkommnete Verfahren gründete sich auf dieses Verhalten der Mutterlaugen aus den Seesalinen und es stimmt auch im wesentlichen mit dem von Hermann in Schönebeck auf die Salinenmutterlaugen angewendeten Verfahren überein, bei dem sich die nachstehend genannten Prozesse abspielen. 1. Es verdunstet in den Salzgärten die Mutterlauge bis zu einer Dichte von 35°Bé und es scheidet sich bei Tag vermöge der Wasserverdunstung Chlornatrium, bei Nacht schwefelsaure Magnesia vermöge der Abkühlung mit verminderter Lösungsfähigkeit aus.

Zur möglichsten Hintanhaltung von Verlusten werden die Solen in den Salzbeeten nur bis zu einer Dichte von 27°Bé belassen und dann dieselben in Behälter mit festgestampftem Boden und zuletzt in solche mit zementiertem Boden überleert. Aus den Solen mit Gehalt an 32.5 bis 35°Bé scheiden sich im Sommer die Salze aus und gewinnt man dergestalt etwa die Hälfte des anwesenden Bittersalzes vom Chlormagnesium getrennt. Die Mischung von schwefelsaurer Magnesia und Kochsalz bildet eine zusammenklebende, dichte feste Schicht, welche mit wenig Wasser gelöst wird, so daß die Lösung ein Gewicht von 30°Bé besitzt.

Wenn das Gemisch nicht soviel schwefelsaure Magnesia enthält, als die Gleichung



dann fügt man die hierzu erforderliche Menge Bittersalz oder im anderen Falle Chlornatrium hinzu. Zum Teile erhält man diese Lösung auch schon bei der Entwässerung des Glaubersalzes. Man läßt die Lösung im Winter bei günstiger Witterung, d. i. bei kaltem trockenen Wetter in den Salzbeeten 10 Zentimeter hoch stehen, wobei Glaubersalz sich kristallinisch ausscheidet. Wenn die Mutterlauge von solcher Zusammensetzung war, daß man Chlornatrium beifügen muß, so geschieht dies unmittelbar vor dem Einlassen in die Beete, denn durch diesen Zusatz sinkt die Temperatur und dies muß man benutzen, um die Mutterlauge schnell von dem ausgeschiedenen Salz zu trennen, sonst löst sich letzteres wieder auf.

Setzt man der Mutterlauge kohlensaures Natrium zu, so kann man auch kohlen saure Magnesia gewinnen. In einer günstigen Nacht kann man bei $-8^{\circ} \text{ C. } \frac{4}{5}$ der vorhandenen Schwefelsäure im Glaubersalz nutzbar machen. In Südfrankreich kühlte man schon vor 30 Jahren die Lösung der Mischsalze mittels Eismaschine ab und lassen sich mit zwei solchen Maschinen, die pro Stunde 500 Kilogramm Eis liefern, in 24 Stunden 25 bis 30 Tons Glaubersalz ausscheiden. Das in der Eismaschine verflüchtigte Ammoniak wird in einer Anzahl parallel laufender dünner Eisenröhren durch einen etwa 4 Meter langen Kasten geleitet, geht durch einen zweiten Kasten gleicher Größe und sodann, zumeist in Gas umgewandelt und nachdem es die Lösung der Mischsalze vorgekühlt hat, zu seinem Ausgangspunkt, dem Einspritzapparat zurück, um hier wieder verflüssigt zu werden. Die vorgekühlte Salzlösung führt man in entgegengesetzter Richtung durch den Kasten und scheidet sich Glaubersalz vorzugsweise im ersten Kasten in schlammigem, feinkristallinischem Zustande ab, dieses wird durch einen mit beweglichen Schaufeln ausgerüsteten Holzrahmen, der sich in der Längsrichtung des Kastens hin und her bewegt, an eine

Seite des Kastens geleitet und dann durch ein Becherwerk abgenommen. In einen zur Verhütung der Abkühlung mit Bohlen gefütterten Trog tropft der Schlamm ab und wird behufs Befreiung von der noch anhaftenden Mutterlauge ausgewaschen, indem man tropfenweise Wasser darauf fallen läßt, worauf man in Zentrifugen ausschleudert und dann zur Entwässerung schreitet. Es werden 45 Prozent Mischsalze hinzugefügt, die Mischung mittels Dampfheize in eisernen Zylindern auf 80° C. erwärmt, wobei sich wasserfreies Sulfat bildet, während die Mischsalze sich in dem Hydratwasser lösen. Da diese Reaktion nur bei einer Temperatur von mehr als 33° C. stattfindet, so muß darauf gesehen werden, daß die Temperatur nicht tiefer sinkt. Der noch nicht völlig kalte Brei wird ausgeschleudert, mit etwas Wasser nachgewaschen — immer unter Berücksichtigung, daß die Temperatur mehr als 33° C. betragen muß — wodurch man fast völlig von Magnesiumsalzen freies Sulfat mit nur 4 Prozent Wassergehalt gewinnt. Die abgeschleuderte Lösung der Mischsalze ist eben die, welche man darstellen müßte, um durch Temperaturerniedrigung Glaubersalz zu erzeugen und ist die Entwässerung mit nur sehr unbedeutenden Kosten verbunden. Um täglich 13 Tons Glaubersalz herzustellen, bedarf man einen Auflösungszyylinder von 1,3 Meter Höhe und 2 Meter Durchmesser und einer kleinen Zentrifuge.

2. Man bringt die von den Mischsalzen erhaltene Mutterlauge in große gemauerte Zisternen von geringer Tiefe und gelangt hier der größte Teil der schwefelsauren Magnesia bei etwa 6° C. zur Abscheidung; sie wird mit Kochsalz vermengt, so daß dieses das doppelte Äquivalent beträgt und stellt dann Glaubersalz daraus dar.

3. Chlorkalium stellt man in Form von Karnallit aus der von Bittersalz getrennten Mutterlauge her und hat man zu diesem Zweck Chlorkalium und Chlormagnesium in möglichst gesättigter heißer Lösung zusammenzubringen. Die Mutterlauge wird in einem Porionschen Ofen mit zwei Flügelwellen soweit eingedampft, daß sich in der Hitze schon Salz abzusetzen beginnt, wobei sie bei 80° C. 34° Bé

Dichte zeigt. Ehe man die Lauge in den Ofen einläßt, wärmt man sie in Schlangenhöhren durch heiße Karnallitlauge vor, dampft von der Chlormagnesiumlösung, die man als Nebenprodukt gewinnt, einen Teil in flachen Salzpflanzen bis auf 40° Ré in heißem Zustande ab und bringt beide Laugen zusammen und zu gleicher Zeit in einen kleinen eisernen Mischkessel, so daß Chlormagnesium im Überschuss anwesend ist. Dies Gemisch wird ohne Zögern mittels einer Kreiselpumpe in einen großen, etwa 5 Meter hohen, mit kegelförmigem Boden versehenen Zylinder gepumpt und setzt sich unter dem Einflusse der hohen Temperatur eine ziemliche Menge Mischsalz, aus Chlornatrium und schwefelsaurer Magnesia bestehend, ab, da die Löslichkeit vermöge des Überschusses an Chlormagnesium selbst in der Hitze zu gering geworden ist. Vermittels eines Becherwerkes wird der Salzschlamm von dem Boden des Gefäßes abgehoben und wenn die Flüssigkeit abgeseigt ist, zu den Mischsalzen der Salzbeete hinzugefügt. Alles vorhandene Kalisalz ist in der von Salzschlamm getrennten Lösung und kristallisiert aus derselben als Karnallit aus; zu diesem Zwecke leitet man dieselbe nacheinander durch drei große Blechkästen, in welchen kalte Mutterlauge aus den Winterbehältern in Schlangenhöhren in entgegengesetzter Richtung zirkuliert, um die Karnallitlauge abzukühlen, indessen die Mutterlauge, wie früher bemerkt, sich zur Abdampfung im Porionschen Ofen vorwärmt. Die größte Menge Chlormagnesium ist in der von dem Karnallit gewonnenen Mutterlauge enthalten; man konzentriert sie theils durch Eindampfen und braucht sie neuerlich zum Abscheiden des Kaliumsalzes oder aber man läßt sie weglaufen, denn es wird immer wieder von neuem Chlormagnesium bei der Verarbeitung des Karnallits erhalten.

Da der so gewonnene Karnallit sich in Form eines sehr feinen Schlammes befindet, so ist er durch Wasser viel leichter zersetzbar, als der bergmännisch als Mineral aus Kalisalzen erhaltene. Berührt man ersteren mit einer zu seiner Lösung nicht genügenden Wassermenge unausgesetzt, dann löst sich zunächst das Chlormagnesium, während

Chlorkalium ungelöst verbleibt. Man vermischt den rohen, 20 Prozent Chlorkalium enthaltenden Schlamm mit der bei dem folgenden Vorgang entstehenden Lauge, wodurch er zersetzt wird und sein Gehalt an Chlorkalium bis zu 40 Prozent anwächst, worauf man die sich bildende, an Kali noch ziemlich reiche Lauge im Porionischen Ofen konzentriert und von neuem zum Ausscheiden des Karnallits benutzt, so daß ihr eigener Kaligehalt nicht verloren geht. Der 40prozentige Rückstand wird dann zum zweiten Male, aber mit frischem Wasser verrührt und auf diese Weise, je nach dem Werte, auf 55 bis 82 Prozent Chlorkaliumgehalt gebracht; die entstehende Lauge wird zum erstmaligen Waschen des Karnallits gebraucht. Dieses Produkt findet in Giraud für landwirtschaftliche Zwecke Anwendung, aber es wird in der Fabrik Salindres bei Mais auch chloresaures Kali aus demselben dargestellt.

4. Aus der nach Abscheidung des Karnallits zurückbleibenden Mutterlauge, die neben Chlormagnesium auch Bromverbindungen enthält, läßt sich dieses Element durch Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein gewinnen; auch elektrolytische Verfahren sind hierfür ausgearbeitet worden. Die Schattenseiten des älteren Verfahrens der Gewinnung des Glaubersalzes und des Karnallits in den Salzbeeten, des ersteren im Winter, des letzteren im Sommer, wobei man mit Laugenverlusten durch Infiltration, langsame Verdunstung, Abhängigkeit von der Witterung und anderen Umständen zu rechnen hatte, sind zunächst von Merle im wesentlichen durch vorbeschriebenes Verfahren beseitigt worden, jedoch brachte man die Lösung der Mischsalze nur auf 28° Bé. und wandte zur Entwässerung des Glaubersalzes Flammenöfen an.

5. Neben Chlormagnesium, Chlorkalium und Chlornatrium enthalten die Mutterlaugen von Glaubersalz auch noch 12 bis 15 Prozent des ursprünglichen an Magnesium und Natrium gebundenen Gehaltes an Schwefelsäure. Um diesen nutzbar zu machen, werden die Laugen in eisernen Kesseln auf 36° Bé. konzentriert und scheidet sich hierbei fast alles Kochsalz als feines Mehl aus, wird in

Zentrifugen getrocknet und bildet ein sehr reines Produkt; Salzkrusten brennen bei dieser Verfahrungsweise auf den Böden der Kessel nicht auf. Der nach dem Ausfuggen des Kochsalzes noch verbleibende Teil der Mutterlauge kann, wie unter 3 angegeben, noch zur Gewinnung von Chlorkalium dienen. Merle gibt an, daß 1 Kubikmeter Mutterlauge von 28° Bé. 40 Kilogramm wasserfreies, schwefelsaures Natron, 120 Kilogramm Kochsalz und 10 Kilogramm Chlorkalium liefern. In Lymington in England werden die Mutterlauge in den zur Salzherstellung benutzten Pfannen zu einem dicken Brei eingekocht, der in Holzkästen von 2.5 Meter Länge, 1.5 Meter Breite und 40 Zentimeter Höhe 24 Stunden der Reife überlassen wird, wobei sich Bittersalz abscheidet. Man trennt solches entweder nur von der Mutterlauge und trocknet es und erhält so einfaches Epsochersalz oder dieses wird nochmals gelöst und umkristallisiert, um ein doppeltes Epsochersalz zu erhalten. Die Ausbente aus 8 Gewichtsteilen Mutterlauge beträgt 1 Teil Bittersalz und 4 bis 5 Teile auf 100 Teile Kochsalz.

Gewinnung von Brom aus den Mutterlauge der Seesalzgewinnung.

Das Seewasser enthält 0.42 Brommille Bromnatrium, die in den Endmutterlauge der Seesalzgewinnung verbleiben, welche gewonnen werden können. In früherer Zeit geschah dieses mittels Chlor, während man jetzt elektrolytische Verfahren vorzieht.

Um unter Verwendung von Chlor Brom darzustellen (nach Furrer, „Salzbergbau und Salinenkunde“), wird die auf annähernd 60° C. erwärmte Mutterlauge in einen gut abgedichteten und schließbaren Behälter aus Sandstein- oder Granitplatten mit doppeltem gelochten Boden eingelassen, nachdem man auf den Boden fein gemahlene Braunistein aufgeschichtet hat. Durch ein besonderes Zuflußrohr wird nach dem Schließen des Behälters Schwefelsäure eingeleitet, wodurch Chlor gebildet wird und das Brom aus der vorhandenen Verbindung frei macht. Mittels ein-

geleiteten Wasserdampfes wird das Brom bei 60 bis 70° C. aus der Lösung aufgenommen, durch ein Bleirohr, das in eine Kühlschlange aus Ton endet, geleitet und unter entsprechender Kühlung in einer Woulffschen Flasche als dunkelbraune Flüssigkeit kondensiert; gleichzeitig geht aber auch Chlorbrom mit über, welches sich über dem Brom als rotbraune wässerige Lösung aufschichtet. Dieses wird vermittels eines in dem Apparat vorhandenen, mit Quetschhahn verschlossenen Heber abgesogen, die Destillation aber im geeigneten Augenblick unterbrochen, um allzu reichliches Mitreißen von Chlor- und Salzsäuredämpfen zu vermeiden. Dieses Verfahren ist wegen der jeweiligen Unterbrechung nach der Erschöpfung der in Arbeit genommenen Menge umständlich, auch wegen der in den Arbeitsraum gelangenden Bromdämpfen unzutraglich und bringt man das kontinuierliche Verfahren von Frank in Anwendung. Bei demselben stellt man Chlor mittels Salzsäure in einem besonderen Entwicklungsapparat her und leitet solches dann in die zu verarbeitende Mutterlauge. Vorerst passiert diese mehrere stufenförmig übereinander angeordnete Behälter aus Steinmaterial, die untereinander kommunizieren und in den oberen Behälter wird Chlorgas, in den untersten Dampf eingeleitet, so daß die Lauge von Brom befreit, mittels einer syphonartigen Röhre in den untersten Raum gelangt. Durch den Wasserdampf wird das in dem untersten Behälter noch vorhandene Chlor in den Inhalt des nächst höheren Behälters aufzusteigen gezwungen und die Brom- und Chlordämpfe desselben steigen in den nächst höheren uff., bis vom höchststehenden das Brom durch einen Stufenansatz und in eine Kühlanlage zur Kondensation in eine Vorlage gebracht wird. Was an Chlor nicht völlig verbraucht wurde, absorbiert neben Chlorbrom die noch frische Mutterlauge des höchststehenden Behälters, bei Überschuß an Brommagnesium tritt Chlor an Stelle von Brom und dieses letztere wird frei; durch diesen Vorgang erhält man ein sehr reines Produkt.

Bei dem diesem Verfahren ähnlichen elektrolytischen Prozeß, welcher eine besondere Chlorgasdarstellung über-

flüssig macht, wird durch den elektrischen Strom Brom aus-
 geschieden, bleibt in der Lauge suspendiert und wird schließ-
 lich durch Wasserdämpfe fortgerissen und abdestilliert; etwas
 Chlor bleibt hierbei an dem Brom haften, weil auch Chlor-
 salze eine Zersetzung erleiden; das rohe Brom enthält je
 nach der Gewinnungsart 0·3 bis 0·4 Prozent Chlor. Dieses
 rohe Brom wird mittelst einer Eisenbromürlösung, aus
 Brom und Eisendrehspänen hergestellt, gereinigt, indem man
 es durch diese letztere Lösung hindurchlaufen läßt. Das
 Chlor verbindet sich mit dem Eisen und das Brom enthält
 nur mehr 0·05 bis 0·1 Prozent Chlor. An Stelle von Brom-
 eisen läßt sich auch Bromkalium zum Reinigen benutzen. Das
 Brom kommt teils als Bromkalium, teils als Brom Eisen
 in den Handel. Man dickt die braunrote Lösung ein, füllt
 solche in flache Gefäße aus Eisenblech, woselbst das
 Präparat zu einer dunkelbraunen kristallinischen Masse wird.

Künstliches Seewasser.

In vielen Fällen ist es erforderlich oder wünschens-
 wert, zur Erhaltung von Meerestieren und Pflanzen See-
 wasser selbst bereiten zu können, denn der Bezug desselben
 ist umständlich und kostspielig; wenn nun auch ein solches
 künstliches Seewasser nicht ganz genau alle Bestandteile des
 natürlichen enthält, so kommt es diesem doch immerhin in
 seiner Zusammensetzung ziemlich nahe und ist für die genannten
 Zwecke dienlich. Man nimmt auf

100	Liter	reines hartes Brunnenwasser
1325	Gramm	Kochsalz
100	"	schwefelhaure Magnesia
150	"	Chlormagnesium
60	"	schwefelsaures Kali.

Alle diese Salze müssen chemisch rein und frei von
 fremden Beimischungen sein, denn letztere könnten ungünstig
 auf die in das Wasser einzubringenden Lebewesen sein. Jedes
 der Salze wird für sich in je 10 Liter Wasser aufgelöst,
 dann die Lösungen in das verbliebene Wasser eingegossen,

tüchtig durchgemischt und hierauf einige Stunden der Ruhe überlassen, damit sich Unreinigkeiten zu Boden setzen können. Obenauf schwimmende Schmutzteile werden vorsichtig abgeschöpft. Hierauf gießt man das Wasser klar ab und verdünnt es noch mit so viel Süßwasser, bis der Hydrometer anzeigt, daß das spezifische Gewicht des Seewassers erreicht ist. Natürliches Seewasser enthält außer den vorgenannten Salzen noch Spuren von Soda, Pottasche, Eisen usw., aber Wasser aus diesen Salzen ist vollkommen genügend. Das spezifische Gewicht des Seewassers ist 1.027. Frisch angefertigtes derartiges Wasser stellt man ins Freie an einen kühlen Ort; wenn sich eine grüne Algendecke über die Scheiben des Behälters zieht, ist das Wasser zum Einsetzen von Lebewesen geeignet.

Alphabetisches Sachregister.

- Aal blanker 106.
 — reifer 106.
 — unreifer 106.
 Aalkonserven, italienische 105.
 — Bordelaiser Art 107.
 Aalmöve 35.
 Aalmutter 35.
 Aalroulade 110.
 Abfall 82.
 Abfalltrane 176, 213.
 Abgepreßte Walöle 176.
 Abgüsse mittels Agar-
 Agar 356.
 Ablösung d. Schildpattes 267.
 Adlerfisch 31.
 Adlerroche 46, 227.
 Agar-Agar 345, 348, 356.
 Agar-Agarlösungen, klare 353.
 Ägyptische Perlmutter 303.
 Ährenfisch, gemeiner 45.
 — kleiner 46.
 Ährenfische 35.
 Alet 35.
 Alga vitrariorum 330.
 Algen 329, 383.
 — der nordamerikanischen Küste 333.
 Algenflora 332.
 Algenschleim 355, 379.
 Algenvegetation 334.
 Algin 353.
 Alginat 354.
 Algin säure 354, 358, 360.
 Alkali alginat 354.
 Alkalien, tangsaure 366.
 Alkalitangate 361, 362, 359.
 Alse 46.
 Altonaer Räuherei 85.
 Alvaceen 383.
 Ambergris 326.
 Ambra 4.
 Ambrain 326.
 Ambraöl 327.
 Ambregriß 326.
 Ambulacra 167.
 Amerikanische Lachs-
 konserven 116.
 — Perlmutter 303.
 — Schwämme 290.
 Amylamin 231.
 Apparat zum Filtrieren
 von Tanglösungen 370,
 371, 372.
 — von Bahen 387.
 — — Schanks 389.
 — zum Verdampfen von
 Kelpaugen 392.
 Appreturleim 242.
 Appreturmittel 347, 362.
 Analyse d. Fischkonserven 130.
 Anchovi 45.
 Anchovis 42, 84, 101.
 — echte 84.
 Angelfischerei 58.
 Angeln 5, 54.
 Angeln f. Tintenfische 54.
 Angelseile 54.
 Angesäuertes Guano 217.
 Angudella 45.
 Anguella 45.
 Angusigolo 46.
 Anhydrit 408.
 Anlage d. Salzgärten 413.
 Antikesselfeinmittel 354.
 Anzoletto 45.
 Aquarien 16.
 Arabinose 346.
 Aragosta 45.
 Archangelrobbertran 211.
 Archennuschel 161.
 Arche Noah 46.
 Argentin 46.
 Argini 69.
 Argonauten 18.
 Arten des Fischfanges 47.
 Aische der Meerespflanzen 384.
 Asellin 231.
 Asial 46.
 Astice 45.
 Ästige Baumkoralle 273.
 Astrachanische Hausenblase 247.
 Astrachanheringstran 214.
 Astraea pallida 274, 275.
 Astroides calycularis 272.
 Astura 47.
 Avicula margaritifera 296.

- Avicula meleagrina* 296.
Athernia 35.
 Aufarbeitung von Agar-
 Agar 351.
 Aufbereiten d. Breitlinge
 92.
 Auflösen von Kochsalz 410.
 Ausdrücken d. Schilde 266.
 Ausfrieren 410.
 — des Wassers 422.
 Ausgegräteter Fisch 426.
 Ausgelaugter Kelp 386.
 Ausfalzbehälter 415.
 Ausschmelzapparat für
 Fischtran 196, 197.
 Aussonderung der Perlen
 309.
 Auster 45.
 — gemeine 148.
 — geöffnete 150.
 — virginische 150.
 Aустern 5, 148.
 — Flensburger 149.
 — frische, versenden 74,
 156.
 — Holsteiner 149.
 — marinieren 157.
 — native 150.
 — in Sauce 157.
 Aустernbänke 149.
 — künstliche 151.
 — natürliche 151.
 Aустernbrut 154.
 Aустernbrutjammer 153.
 Aустerngründe 149.
 Aустernparis 151.
 Aустernpfahl 154.
 Aустernplatz 149.
 Aустernschrapper 54, 59.
 Aустernzucht 151.
 — in österr. Gebiete 153.
 Autoklaven 98.
 Babelau 36.
 Bacalo 36.
 Baccalare 36.
 Baccillariaceae 341.
 Badeschwamm 290.
 Badeschwamm künstlich
 züchten 288.
 — lebender 279.
 — Schnitt durch einen
 283.
 Badeschwämme 275.
 — bleichen 294.
 Bahamaschwämme 287,
 290.
 Balaena mysticetus
 184.
 Balaenoptera boops
 192.
 Balate 166.
 Bandfisch 46.
 Bandhaufenblase 247.
 Bangia Lyngb. 338.
 Barbon 45.
 Barca 51.
 Barena 69.
 Bärenrobbe 207.
 Barosa 46.
 Barracuda 32.
 Barten 171, 173.
 Bartenreihen 183.
 Bartenwale 181.
 — Nutzung 173.
 Bartfäden 323.
 Bartmännchen 46.
 Bartumber 45.
 Batello 51.
 Batrachospermum Roth
 338.
 Battana 51.
 Battelina 51.
 Bauch 65.
 Bauchhöhle 82.
 Baumkoralle, ästige 273.
 Baumkorallen 272.
 Baumneß 65.
 Baumschleppnetz 64.
 Bedeutung der Seefische
 26.
 Befischung 50.
 Beluga 186.
 Beluga leucas 380.
 Benthos 330.
 Berger Lebertran 228.
 Bergmehl 342.
 Bernstein 7.
 Bernsteinschöpfer 7.
 Beutelbarsch 45.
 Biberazzo 47.
 Biche de mer 166.
 Bilifulom 231.
 Bilisalinssäure 231.
 Biliverdin 231.
 Bimssteintuffe 343.
 Bindegewebe 245.
 Bisamprute 47.
 Bisato 46.
 Bismarckhering 102.
 Bisso 323.
 Blanchieren 99.
 Blanfer Aal 106.
 Blasen 171.
 Blasser Tran 210.
 Blätterhaufenblase 247.
 — ostindische 249.
 Blattgrün 331.
 Blaual 192.
 Blaualge 331.
 Blauhai 46, 224.
 Blaunase 40.
 Blechdofen 123.
 Bleichen der Bades-
 schwämme 294.
 — mit Wasserstoffsuper-
 oxyd 295.
 Bleier 41.
 Bleivergiftungen 124.
 Blöfer 31.
 Blütentange 338.
 Bobba 45.
 Boberon de marina 47.
 Bocca in cao 45.
 Boga 31.
 Bohrmuschel 21.
 Bohrwürmer 21.
 Bonite 33.
 Bonitfisch 33, 46.
 Bordelaiser Aalkonserven
 107.
 Bosega 45.
 Bottarga 120.
 Bottlenose 195.

- Bottlenose 196.
 — gebleichtes 196.
 Bouguet 142.
 Brachsenart 40.
 Bragozzo 51.
 Brackische Gewässer 51.
 Bramen 46.
 Brandbrasse 45.
 Brandhorn 47.
 Branzino 45.
 Brasilianische Hausen-
 blase 249.
 Brasse, braune 45.
 — schwarzgebänderte 46.
 Brassen 30.
 Brataal 113.
 Braten 75, 96, 111.
 — der Fische 112.
 Bratfette 113.
 Bratheringe 113.
 Braunalgen 331.
 Braunblanker Lebertran
 230.
 — Tran 228, 234.
 Brauner Lebertran 230.
 Braunes Salz 428.
 Braunfisch 186.
 Breitling 42.
 Breitsinge 84.
 — aufbereiten 92.
 — als Ölfardinen 93.
 Brill 38.
 Brislänge 92.
 Brom 329, 434, 435,
 436.
 — gewinnen aus Mutter-
 laugen von Seesalz
 434.
 Bromdämpfe 435.
 Brom Eisen 436.
 Bromjod 408.
 Bromkalium 436.
 Bromnatrium 434.
 Brummer 34.
 Blücherhausenblase 247.
 Buchstabenkrebs 45.
 Budelwal 182.
 — Nutzung 173.
 Butskopf 185.
 Butt 38.
 Butterfische 35.
 Byffus 323.
 Cabillaud 36.
 Cachelot 188.
 Cachelottran 200.
 Cachelotzähne 326.
 Cagna 46.
 Cagnizza nasata 46.
 — vera 46.
 Caiechio 51.
 Calamaro 45, 147.
 Calmar, gemeiner 146,
 149.
 Can 46.
 — bianco 46.
 — da denti 46.
 Cancer pagurus 138.
 Canestrello 47.
 Canisi dalmata 45.
 Canocchia 46.
 Cantara 45.
 Caostelo 46.
 Cappa lunga 47.
 — santa 45.
 — tonda 47.
 Capparozzolo 47.
 Caragheen 353.
 Caragolo 47.
 Carcinus maenas 137.
 Cardium edule 163.
 — pseudima 161.
 — rusticum 163.
 Cardius echinatum 164.
 Cataluzzo 46.
 Catfisch 23.
 Catodon macrocephalus
 188.
 Caurimuschel 260.
 Cahennehausenblase 249.
 Celicoque 142.
 Cephaloden 144.
 Ceppa 46.
 Ceramium Lyngb. 339.
 Cerna 45.
 Cetinelain 239.
 Cetinelainsäure 239.
 Cethylalkohol 239.
 Cethyloryd 239.
 Ceylon-Agar-Agar 346.
 Ceylonmoos 345.
 Chelonia Cahonana 268.
 Chiaviche 69.
 Chinesische Gelatine 345.
 Chlorjod 408.
 Chlornatrium 3.
 Chlorophyll 331.
 Cholesterin 236.
 Cholin säure 231.
 Chondrus crispus 353,
 377.
 — mamillosus 377.
 Chorda Lam. 339.
 Chordaria Ag. 339.
 Christophora cristata
 204.
 Christusfisch 33.
 Chum 221.
 Cladora caespitosa 274.
 Cladostyphus Ag. 339.
 Clathrocystis rosa par-
 sicina 426.
 Clystophora cristata
 203.
 Cocchia 56.
 Coccia 56.
 Cod 36.
 Coelenteraten 281.
 Colombo 46.
 Commun 425.
 Corallina Tourn 339.
 Corallium rubrum 269.
 Corbel 45.
 Cozze nero 160.
 — pelose 160.
 Crangon 141.
 Crangon vulgaris 141.
 Crevette 141, 142.
 Cyanjod 408.
 Cyprae 260.
 Cypraea moneta 260.
 — pantherina 260.
 — tigris 260.
 Cystoseira Ag. 340.

- Dämpfen der Lebern 228.
 Dampflebertran 228.
 Dänische Räucherei 85.
 Darstellung von Jod 382.
 Dattolo di mare 45.
 Dauerhaftigkeit der Schwämme 292.
 Decapoda 146.
 Deckfisch 46.
 Degenfische 32.
 Delikatessheringe 104.
 Delphin 185.
 Delphinarten, Nutzung 174.
 Delphine 4, 185.
 Delphinshund 225.
 Delphintran 201.
 Dental 45.
 Dendrophylla ramea 273.
 Desmarestia Grev. 340.
 Destillierapparat für Jod 397.
 Deutsche Haulenblase 250.
 Dehmfisch 32.
 Diatomaceae 341.
 Diatomeen 341, 342.
 Diatomeenmyelit 342.
 Dice-rolatis 14.
 Dictyota Ag. 339.
 Dihyperjodsäure 408.
 Dimesjodihyperjodsäure 408.
 Discoplea comta 343.
 Döbling 188.
 Döblingtran 200.
 Dolium 262.
 — zolea 261.
 Donzella 46.
 Doppeltes Epfomerzsalz 434.
 Dornbutte 45.
 Dornfisch 32.
 Dorngradierwerke 421.
 Dornhai 226.
 Dornrochen 227.
 Dorsch 37, 82.
 Dorsch, südlicher 46.
 Dorsche 5.
 Dorschlebertran 230.
 — Eigenschaften 230.
 Dorschtran 230.
 Drachenkopf, großer 45.
 — kleiner 45.
 Dreieckkrabben 138.
 Dreikronentran 212.
 — Grönländer 212.
 — schwedischer 212.
 Dreischer 225.
 Dschin-Dschen 345, 346.
 Dujong 209.
 Dumontia Ag. 339.
 Dünger 171, 403.
 — aus Conchylienschalen 311.
 Dungsubstitut 354.
 Durchbohren d. Perlen 309.
 Düttelmann 40.
 Dykthoteen 339.
 Echinatus saxatilis 170.
 Echinen 170.
 Echsenhechte 40.
 Echte Anchovis 84.
 Echter Dorschlebertran 233.
 Ekmund 47.
 Ectocarpus Lyngb. 339.
 Edelstische 39.
 Edelkoralle 269.
 Eichenholz z. Räuchern 91.
 Eichenstäbe zum Räuchern 91.
 Eierstock des Seeigel 47.
 Eigenschaften des Dorschlebertran 230.
 — — Jod 406.
 Einäscherungsverfahren 385.
 Einbandmaterial 369.
 Einbetten in Gelee 75.
 — d. Fische i. Gelee 114.
 Einfaches Epfomerzsalz 434.
 Einflossige Butte 46.
 Eingefalzener Lachsbauch 83.
 Einlegen in Gelee 96.
 — in Öl 75, 93.
 Einmalzen 75, 77.
 — der Heringe 77.
 Einschlußnetz 60.
 Eisenbromürlösung 436.
 Eisgradierung 422.
 Eishai 226.
 Ektofarpeen 339.
 Elaidinprobe 177.
 Elbbutt 38.
 Elbkaviar 136.
 Eledone 143, 144.
 Eledone moschata 145.
 Elefantenrobbe 205.
 — Nutzung 172.
 Eisenbeinerzatz 171, 325.
 Ellerbecker Räucherhaus 86, 87, 88, 90.
 Emulgieren von Lebertran 379.
 Endmutterlaugen 434.
 Engelstisch 226.
 Engelhai 46.
 Entenwal 188.
 Entgräten 77.
 Entstehung d. Perlen 305.
 Epfomerzsalz, doppeltes 434.
 — einfaches 434.
 Erdmehl 342.
 Erlenhholz z. Räuchern 91.
 Ersatzmittel für Horn 354.
 Erstarrungspunkt d. Tran 235.
 Erzlagerhütten 4.
 Eßbare Herzmuschel 163.
 — Riesmuschel 45, 258.
 — Muscheln 148, 158.
 Eßsiggorten 122.
 Eßsigsprit 102.
 Estragoneßig 122.
 Eucema spinosa 345.
 Euspongia cimocca 290.
 — officinalis 290.
 Fabriksalz 417.
 Fächerfisch 34.

- Fächerkoralle, rote 274.
 Fadenhausenblase 247.
 Fanfano 45.
 Fanganlage 61.
 Fangvorrichtung für
 Thunfische 61.
 Farbenreaktionen 177.
 — der Trane 178.
 Farbenspiel der Perl=
 mutter 299.
 Farbenwechsel 29.
 Farbstoffbehälter 29.
 Faß 261.
 Faßschnecke 261.
 Feinörniges Seesalz
 427.
 Fellinsäure 231.
 Fettäther 175.
 Fettheringe 77, 115.
 Feuchtes Seesalz 427.
 Figo 46.
 Filtrieren von Agar=
 Agarlösungen 349.
 Filtriervorrichtung für
 Agar=Agar 350.
 Finnisch 183.
 Finnischtran 199.
 Finnwal 183, 192.
 — Nutzung 173.
 Finte 41, 42, 46.
 Fischbein 4, 171, 173.
 — weißes 320.
 Fischblasen 245.
 Fischbrot 133.
 Fischbruten 68.
 Fischdampfer 49.
 Fischdärme 245.
 Fischdünger 251.
 — Gewinnung 251.
 — aus Menhaden 256.
 Fische 4.
 — braten 75.
 — einlegen in Öl 75.
 — einsalzen 75, 77.
 — frische, versenden 72.
 — kochen 75.
 — kochen und Einbetten
 in Gelee 75.
 Fische auf Leim verar=
 beiten 241.
 — marinieren 75.
 — pökeln 75, 77.
 — präparieren 314.
 — räuchern 75, 85.
 — trocknen 75.
 — — an der Luft 76.
 — zubereiten 70.
 — Zubereitung 74.
 Fischereiabfälle 251.
 Fischereiabfälle verarbeiten
 217.
 — auf Leim verarbeiten
 241.
 Fischerei 5.
 — unter Segel 52.
 Fischereigebiete 48.
 Fischfang 47.
 Fischfleisch 223.
 Fischgattungen 23.
 Fischgeschmack 96.
 Fischgräten 47.
 Fischgründe 48.
 Fischguano 214, 257.
 — aus Menhaden 256.
 Fischhaut 324.
 Fischkäse 134.
 Fischkonserven 70, 74.
 — österreichische 118.
 — Untersuchung 128.
 Fischluchen 99.
 Fischleim 242, 243.
 Fischmehl 99, 133, 171.
 Fischmengen 23.
 Fischöl, japanisches 215.
 Fischpulver 99.
 Fischreufe, kugelförmige
 54.
 Fischreusen 54, 58.
 Fischtaig 176.
 Fischtran 5, 234.
 — Ausschmelzapparat für
 197.
 — italienischer 216.
 — aus Menhaden 217.
 — russischer 214.
 — schwedischer 214.
 Fischtran spanischer 214.
 Fischtrane 176.
 Fischzangen 54.
 Fischzaun 55.
 Fittiggruppen 31.
 Fixierungsmittel 347.
 Flachboote 51.
 Flachfische 14, 36, 38.
 Flechsen 174.
 Flechtengummi 380.
 Fleischertrakt 114.
 Fleischkörper 282.
 Fleischmehl 194.
 Fleischtran 194.
 Flensburger Mustern 149.
 Fliegende Heringe 40.
 Floridafschwämme 287,
 290.
 Florideae 338.
 Florideen 337.
 Flossen 28.
 Flügelrochen 12, 14, 227.
 Flughähne 31.
 Flunder 38.
 — in Gelee 118.
 Flußaal, gemeiner 46.
 Flüssiger Walrat 201.
 Folpo 47.
 Folpo todero 47.
 Fossile Diatomeen 342.
 Französisches graues
 Salz 426.
 — Salz 425.
 Freie Tangsäure 360.
 Frisches Seegras 353.
 Froschfisch 46.
 Froschfische 34.
 Froschteufel 46.
 Früchte des Meeres 9.
 Frutti di mare 6.
 Fuchshai 46.
 Fucoideae 339.
 Fucoideen 383.
 Fucol 380.
 Fucus Amansii 345.
 — cartilagineus 383.
 — digitatus 383.
 — L. 340.

- Fucus nodosus** 383, 384.
 — **palmatum** 383.
 — **saccatus** 383.
 — **saccharinus** 383.
 — **serratus** 380, 383.
 — **Tilum** 383.
 — **vesiculosus** 380, 383, 384.
Fucusarten 345.
Furaceen 337.
Furcellaria Lam. 339.
Furchenwal 182.
Gabelmakrele 45.
Gabeln 5.
Gaeta 51.
Gaidero 47.
Galiotto 46.
Gallactophenon 349.
Gallenbestandteile 231.
Gallenfarbstoff 236.
Gallensäure 231.
Gallerte 329.
Gallinazza 46.
Gamberetto 46.
Garnate 141.
Garnele 46.
Garnelen 140, 141.
Garusa 47.
Gatta d'aspreo 46.
 — **da fango** 46.
Gatton bruno 46.
Gleiches Bottlenoseöl 196.
Gedärme 171, 174.
Geepen 40.
Geestmünder Räucherei 85.
Gefichte Korallen 270.
Gegoren 193.
Gehäuse, frische Konser-
vieren 318.
Gehirnkorallen 272, 275.
Geißbrasse, gemeine 46.
 — **kleine** 46.
Gefochte Laxe 80.
Geförderter Tarpon 11.
Gelatine 115, 241, 329.
- Gelatine chinesische** 345.
 — **japanische** 345.
Gelbstriemen 45.
Gelée, Einbetten in 75.
 — **Einlegen in** 96.
Geléeheringe 117.
Gelidium Ag. 339
 — **Amansii** 345.
 — **corneum** L. 346.
 — **corneum** 378.
Gelone 347.
Gelonium saponato sa-
licylicum 349.
Gelose 346, 376.
Gemeine Auster 148.
 — **Crangon** 141.
 — **Summer** 140.
Gemeiner Kalmar 146,
 147.
 — **Krake** 144.
Gemeine Perlmuschel 296.
 — **Sepia** 146, 147.
 — **Strandschnecke** 259.
Genußmittel 7, 21.
Geöffnete Auster 150.
Gepreßte Walöle 199.
Geral 46.
Gerao 46.
Geräte zum Fischfang 47.
Geräucherter Salzfisch 85.
Geräucherte Sprotten in
Öl 92.
Gerberlohe zum Räuchern
91.
Germon 33.
Gesamtoberfläche d. Welt-
meere 1.
Geschleppt 67.
Geschnittener Tang 383.
Gespinnst 159.
Getrifteter Tang 363.
Getrockneter Guano 217.
Getrocknetes See gras 353.
Gewässer, brasilische 51.
Gewinnung von Fisch-
dünger 255.
 — **des Lebertran** 228.
 — **der Muschelseide** 323.
- Gewinnung der Robben-**
tran 209.
 — **der Schwämme** 283.
 — **von Seesalz** 409.
 — **der Waltrane** 190.
Giane 68.
Gießmuschel, strahlige 47.
Gigartina Ag. 339.
Glasschwamm 281.
Glasschwämme 282.
Glattbutt 38.
Glattbutte 46.
Glattthai, gemeiner 46.
Glattthaie 225.
Glattrochen 226.
Glattwale 184.
Glauberfalz 429, 430,
 431.
Gliedertiere 22.
Globiocephalus melas
 186.
Goger 46.
Gold 4.
 — **des Nordens** 7.
Goldaal 106.
Goldbrasse 30.
 — **rote** 46.
Goldbutt 38.
Goldgrundel 34.
Goldmaid 36.
Goldmakrele 33.
Goldmeeräsche 46.
Goldstrich 30.
Goldstrieme 45.
Gottesfisch 33.
Gotteslachs 33.
Gradieren 421.
Graduieren 410.
Granate 141.
Granatfische 46.
Granatfische 68.
Granze 46.
Granzeola 45.
Granziporo 46.
Granzo 45.
Grasularia lichenoides
 345.
Gräten 171.

- Graues französisches Salz 426.
 Graues Salz 428.
 Grauer Seehund 203.
 Grauhai 46.
 Griechische Perlmutter 303.
 — Schwämme 290.
 Grigiuole 69.
 Grind 186.
 Grindtran 201.
 Grindwal 186.
 Grongo 45.
 Grönländischer Dreifronentran 212.
 — Robbentran 211.
 — Walfischtran 198.
 Grönlandwal 184.
 — Nutzung 173.
 Großauge 9.
 Große Meerspinne 139.
 Großes Neunauge 45.
 Große Dkrugschnecke 304.
 Großer Taschenkrebs 138.
 Großschnauziger Rochen 46.
 Grünalgen 331.
 Grünknochen 35, 40, 46.
 Grundleine 54.
 Grundschleppnetz 48, 62.
 Guano 194.
 — angesäuertes 217.
 — getrocknetes 217.
 Gummischleim 378.
 Guatto di fango 46.
 — giallo 46.
 — di sasso 46.
 Gurnard 31.
 Guttaperchasubstitut 354.
 Guzzo 51.
 Haftliemer 43.
 Hai, gemeiner 46.
 Haie 8.
 Haifischarten 224.
 Haifischhaut 324.
 Haifischtran 176, 231, 234.
 Hai-Thao 376.
 Hafenkalmar 148.
 Halichoerus grypus 203.
 Halidrys Grev. 340.
 Hamburger Räucherei 85.
 Hamen 54, 58.
 Hammerhai 46, 225.
 Handgabel 54.
 Harpuniertes Sägesisch 10.
 Hausen 44.
 Hausenblase, astrachanische 248.
 — ausgefuchte 249.
 — brasilianische 249.
 — deutsche 250.
 — nordamerikanische 248.
 — ostindische 249.
 — patriarchische 248.
 — russische 247.
 — uralische 248.
 Haut 171.
 Hebenetz 54, 58.
 Hebeisen 54.
 Hechtvorsch 46.
 Heilbutt 38.
 Heiligbutt 38.
 Heiligenbutt 38.
 Heliastrea heliopora 275.
 Hering 41.
 Heringe 5, 100.
 — einsalzen 77.
 — fliegende 40.
 — nach Sardinienart 95.
 Heringfischerei 53.
 Heringshai 225.
 Heringskönig 33.
 Heringskonserven ohne Sauce 115.
 Heringsmilch 112.
 Heringstrouade 102.
 Heringstran 214.
 Herosen 359.
 Herstellung klarer Agar-Agarlösungen 353.
 Herzmuschel 47.
 — eßbare 163.
 — stachelige 164.
 Heuschreckenkrebs 46.
 Heuschreckenkrebse 142.
 Hezylamin 231.
 Hildebrandia Narth. 338.
 Himmelsguder 31.
 Hippospongia equina 290.
 Hochfliegfische 40.
 Hochseefischerei 5, 52, 62.
 Hohlthiere 281.
 Holftermuschel 323.
 Holländische Räucherei 85.
 Holothuria atra Jaeg. 168.
 — impaticus 168.
 — tubulosa 167.
 — vagabunda 168.
 Holothurien 167.
 Holothurien 166.
 Holzsteiner Mustern 149.
 Holzschwämme 276.
 Homarus americanus 141.
 — vulgaris 140.
 Hornhecht 40, 46.
 Hornrochen 227.
 Hornskelett 277.
 Hudsonsbaithausenblase 249.
 Hummer 137.
 — gemeiner 45, 140.
 Hummern 5, 140.
 — frisch versenden 74.
 — konservieren 143.
 Humpback 182.
 Hundshai 46, 225.
 — gemeiner 46.
 — kleiner 46.
 Hyalonema 281, 282.
 Hydrat 408.
 Hydrocharideen 335.
 Hydrotoluidin 231.
 Hyperoodon bidens 188.
 Jutliang 345.
 Jndol 196.

- Infusorienerde 342.
 Prismuschel 303.
 Kriseehohr 303.
 Irländisches Moos 353,
 377.
 Italienische Kalkonserven
 105.
 Italienischer Fischtran
 214.
 — Granatkrebs 46.
Jachiten 76.
 Jaffa-Moos 345.
 Jakobsmuschel 45.
 Japanisches Fischöl 215.
 Japanische Gelatine 345.
 Japanischer Lebertran
 234.
 Japantran 215.
Jod 329, 381.
 — Darstellung 382.
 — Eigenschaften 406.
 — trockene Destillation
 402.
Jodaluminium 408.
Jodammonium 408.
Jodantimon 408.
Jodarme Laugen 401.
Jodarfen 408.
Jodbromid 408.
Jodbromür 408.
Jodchlorid 408.
Jodchlorür 408.
Joddämpfe 404.
Joddestillationsanlage
 398.
Jodgewinnung, französisches
 Verfahren 385.
 — schottisches Verfahren
 385.
Jodige Säure 408.
Jodkalium 408.
Jodkristalle 405.
Jodlauge 396, 399, 401,
 404.
Jodlaugen 402.
Jodlösung 408.
Jodphosphonium 408.
Jodphosphor 408.
Jodsäuren 408.
Jodschwefel 408.
Jodsilber 408.
Jodstickstoff 408.
Jodunterjodsäure 408.
Jodverbindungen 396,
 408.
Jodwasserstoff 407.
Jodwasserstoffsäure 405,
 408.
Jungaufer 155.
Jungauferstein 154.
Junkerfische 36.
Kabeljautran 230.
Kabeljau 36.
Kadixsalz 425.
Kalkablagerung 305.
Kalkige Muscheln 310.
Kalmar 143, 147.
 — gemeiner 45, 147.
Kaliumchlorid 376.
Kalte Räucherei 85.
Kalträuchern 85.
Kalziumtangat 374, 375.
Kameen 6, 258.
Kammuschel 47.
Kammuschuppen 29.
Kapelan 40.
Kapisad 172.
Karagheen 377.
Karette 264.
Karetschildkröte 263, 264.
Karnallit 417, 432, 433.
Käsjcher 54.
Kaspischer Robbentran
 213.
Katzenhai 46, 225.
Kaviar 134.
 — aus anderen Rogen
 136.
 — entsalzen 137.
Kaviarbereitung 135.
Kelch=Sternkoralle 272.
Kelp 384, 386, 387, 388,
 393.
 — Herstellung 354.
Kelplauge 394.
Kelplaugen 392, 395.
Keportak 182.
Keportaktran 199.
Kielboote 51.
Kieler Räucherei 85.
Kiemenbögen 81.
Kieselguhr 342.
Kieselguhrablagerung 343.
Kieselmehl 343.
Kieselnadelbündel 282.
Kinohorn 261.
Kittmittel 245.
Kjöödenmöggienger 152.
Klammern=Häusenblase
 248.
Klappermuschel, gemeine
 47.
Klappmütze 203, 204.
Klare Agar-Agarlösungen
 383.
Klärmittel 347.
Klebemittel 7, 245.
 — nach Hey 352.
 — aus Seetang 372.
Klebstoff 357.
Kleines Neunauge 45.
Kleist 38.
Kliesche 38.
Klingenfische 35.
Klippfisch 37, 76.
Knochen 170.
 — der Seesäugetiere 241.
Knochenmehl 194.
Knochenimitation 354.
Knochenpanzer 267.
Knorpel 171.
Knorpelflöre 43.
Knotenhaie 226.
Knurrhahn 31.
Kochen 96.
 — der Fische 114.
Kochsalz 3.
Köder 59.
Köhler 37.
Kohlstichtran 231.
Kondhylien konservieren
 317.

- Konchylienschalen 311.
 Kondensation der Jod-
 dämpfe 404.
 Kondensationsapparat für
 Jod 397.
 Königsfisch 44.
 Königshorn 260.
 Konserven 5.
 — prüfen auf Metalle
 125.
 Konserveneßig 123.
 Konservieren von Lachs
 73.
 Konservierungsmittel 97.
 Konsumware 113.
 Kontinuierliches Koch-
 und Preßverfahren
 222.
 Konzentrierte Solen 422.
 Kopf, schwimmender 43.
 Korallen 171, 268.
 — Nachfrage nach 271.
 — schwarze 271.
 Korallenbildungen 19.
 Korallenfischerei 269.
 Koralleninseln 18.
 Korallenküste 19.
 Korallenriffe 18.
 Korallenschmuck 271.
 Korallenstock 272.
 Korallenwurzeln 271.
 Korallineen 338.
 Körnige Fischhaut 324.
 Krabben 5, 137.
 Krabbenkonserven 142.
 Kraftfuttermehl 194.
 Krake 144.
 — gemeiner 144.
 — langarmiger 145.
 Kräutereßig 122.
 Krebsarten 5.
 Krebse 22.
 Kreiselkorallen 274.
 Krimpen 73.
 Kristallisation der Jod-
 laugen 390.
 Kristallisationsbassins
 413.
- Kristallisiergefäße für Jod-
 laugen 392.
 Kronenschnecke 260.
 Krustentiere 142.
 — präparieren 315.
 Küchenreste 152.
 Kugelförmige Fischreuse
 54.
 Kimmel 37.
 Kunstfett 113.
 Künstliche Austerbänke
 151.
 Künstlicher Kiebgummi
 353.
 Künstliches Seewasser
 436.
 Küstentischerei 5, 52.
- Laberdan 37.
 Labrador Lebertran 229.
 Labyrinthnek 55.
 Lachs 39.
 — konservieren 73.
 Lachsbauch 81.
 — eingefalzener 83.
 Lachsfischerei 116.
 Lachsforelle 39.
 Lachskonserven 116.
 Lachsstran 214.
 Laichkräuter 335.
 Lake 78.
 Lake, gefochte 80.
 Lamantin 209.
 Laminaria 359.
 Laminaria digitata 380,
 383, 384, 385.
 — Mont. 339.
 — saccharina 380.
 Laminarien 337.
 Laminarienarten 401.
 Lammszunge 46.
 Lamprete 45.
 Lana penna 323.
 Langarmiger Krake 145.
 Langleine 54.
 Langlossenwal 182.
 Langusten 5, 45, 137,
 139, 140.
- Langschwänze 140.
 Lanzardo 46.
 Laveries 410, 421.
 Laxierfisch 46.
 Lebender Badeschwamm
 279.
 Lebensraum d. Festlandes
 2.
 Lebertran 5, 171, 176,
 227, 230.
 Lebertrane, Gewinnung
 228.
 — Prüfung 233.
 Lebertranersatz 268.
 Lebertranforten 230.
 Leder Schildkröte 265.
 Ledertangartige Algen 339.
 Ledertange 340.
 Leichenalkaloide 129.
 Leim 241.
 — aus Konchylienschalen
 311.
 — — Balspek 244.
 Leimbrühe 242, 312.
 Leimfarben 373.
 Leimsubstanz 241, 313.
 Leimwasser 193, 195.
 Leine 54.
 Leinölsäure 175.
 Leistenschnecken 322.
 Lemanea Bor. 338.
 — Bory 339.
 Leng 37.
 Lengfisch 37.
 Lento 51.
 Lepus marinus 262.
 Lethal 239.
 Leuchtbboot 60.
 Levantiner Schwämme
 292.
 Levantinische Schwämme
 290.
 Liba 46.
 Lipochrom 236.
 Lippfisch 46.
 Lippfische 36.
 Lissa 45.
 Lissabonersalz 427.

- Siffabonsalz 425.
 Lithodomus lithophagus 161, 162.
 Litorina litorea 259.
 Liverpoolerfalz 426, 427.
 Liverpoolfalz 425.
 Lizza 45.
 Locce 47.
 Lochkorallen 272.
 Löcherchwamm 276.
 Loligapsis Verany 148.
 Loligo sagittata 148.
 — vulgaris 146.
 Lotosenfisch 33.
 Lübeder Räucherei 85.
 Lufttraum 2.
 Lufttrockener Tang 359.
 Lüneburgerfalz 426, 427.
 Luth 265.
 Luzerno 45.
 Luzzo 45.

 Macrocystis Ag. 339.
 — pyrifer 336.
 Macrocytistenarten 337.
 Macrorhinus leoninus 205.
 Madrepora verrucosa 273.
 Madreporen 273.
 Magenfaß 77.
 Magerheringe 77, 115.
 Magnesiaalginat 354.
 Maifisch 40, 41, 42, 46.
 Majo squinado 139.
 Makassar Agar-Agar 346.
 Makrele 32.
 — gemeine 45.
 — mittelländische 46.
 Makrelenhechte 40.
 Manilas 301.
 Marderhaie 225.
 Margarine 111.
 Marida 46.

 Marinagen 100.
 Marinieren 75, 96, 100, 111, 122.
 — von Muscheln 166.
 Marktaustern 156.
 Markusfisch 33.
 Marmora 45.
 Marmorbrasse 45.
 Masanetta 46.
 Maschenweite 65.
 Masse aus Algenschleim 355.
 Massenräucherei 88.
 Maststätte für Austern 151.
 Mästung 155.
 Matan 46.
 Material für Lebertran 227.
 Maulflüßer 142.
 Medizinaltran 234, 228.
 Medusen 276.
 Meeraal, gemeiner 45.
 Meersee 17.
 Meeradler 227.
 Meeräsche 35.
 — gemeine 45.
 — großköpfige 46.
 — großlippige 45.
 Meeräschen 120.
 Meeräschenrogen 120.
 Meerbarbe, gestreifte 45.
 — rote 45.
 Meerengel 46, 226.
 Meeresalgen 336, 346.
 Meeresboden 48.
 Meeresflora 334.
 Meereskonchylien 318.
 Meeresprodukte, pflanzliche 328.
 — als Nahrungs- und Genußmittel 21.
 — technisch verwendete 170.
 Meeresäugetiere 4.
 Meeresemperaturen 6.
 Meeresstiere präparieren 314.
 Meerforelle 39.

 Meergrundel, blaue 46.
 — große 46.
 — schwarze 46.
 Meerhechte 37.
 Meerjunker 36, 46.
 Meerkalbtran 211.
 Meerkuh 209.
 Meerleher 45.
 Meermond 43.
 Meernägel 323.
 Meernase 40.
 Meerpfaff 31.
 Meerprice 45.
 Meertrabe 32.
 Meerrettich 103.
 Meersau 225.
 Meerschnecke 257.
 Meerscholle 38.
 Meerschwamm 171.
 Meerschwein 186.
 Meerschwerter 34.
 Meerspinne, große 139.
 Meerspinnen 137.
 Meerwasser 409.
 Meerwasseraquarium 17.
 Meerwolf 205.
 Megalops thrisoides 9.
 Melet 46.
 Menhaden 95.
 — zu Dünger 256.
 Menhadenölindustrie 217.
 Menhadentran 214.
 Menola schiava 46.
 Menschenhaie 224.
 Merluzzo 46.
 Mesohyperjodsäure 408.
 Messerscheide 47, 68.
 Methal 239.
 Mia 174.
 Miesmuschel 45.
 — eßbare 158.
 Milchner 77.
 Mildes Salz 426.
 Mimosenschleim 379.
 Milchsalze 430, 431.
 Mittelmeerdorsch 46.
 Mittelmeerschwämme 290.
 Mittelmeertran 214.

- Mittelmeertrüfche 46.
 Molecche 137.
 Mollusken 17.
 Molo 46.
 Mönchsrobbe 203.
 Mondfisch 43.
 Monodon monoceros 187.
 Monozotylen 335.
 Moos 378.
 — irländisches 353, 377.
 Mordant 354.
 Mörder 185.
 Mormoro 46.
 Morrhin 231.
 Mors 46.
 Morfe 206.
 Moschuseledone 145.
 Moschusgeruch 145.
 Most 206.
 Mural 33.
 Muräne 43.
 — gemeine 45.
 Murena 45.
 Murex 322.
 Murices 323.
 Muschelbäume 160.
 Muschelheber 54.
 Muscheln 5, 17, 22.
 — eßbare 148, 158.
 — konservieren 317.
 — marinieren 166.
 — verwerten 310.
 Muschelpfähle 160.
 Muschelschalen 171.
 Muschelseide 323.
 Mussolera 161.
 Mussolo 46, 161.
 Mutterhering 46.
 Mutterlager 418.
 Mutterlauge 416, 428,
 — der Seesalzgewinnung 428, 434.
 Mytilus edulis 158.
 — margaritifera 296.
Nagelroche 46.
 Nagelrochen 227.
 Nähfäden 174.
 Nahrungsmittel 5, 21.
 Narwal 187.
 — Nutzung 174.
 Narwaltran 201.
 Narwalzähne 325.
 Nasenhai 46.
 Nashornfisch 35.
 Näsling 40.
 Native Mustern 150.
 Natives 149.
 Natriumalginat 354.
 Natriumtangat 361, 373.
 Natriumtangatlösung 373.
 Natürliche Musternbänke 151.
 Nautilus 258.
 Nautilus pompilius 258.
 Natürliches Seewasser 437.
 Nephrops norvegicus 141.
 Netze 5, 48, 53.
 Neufundländer Lebertran 229.
 — Robbentran 212.
 Neunauge, großes 45.
 — kleines 45.
 Neunaugen 45.
 Neuseeländisches Irisseeohr 303.
 Nordamerikanische Hausenblase 248.
 — Schwämme 287.
 Nordseekrabben 138.
 Nordwal 184.
 Norgine 357, 358.
 Norwegischer Krebs 45.
 Oecchio di St. Lucia 47.
 — San Pietro 47.
 Occiada 45.
 Ochsenfisch 209.
 Octopus 144.
 Octopusarten 145.
 Octopus vulgaris 144.
 Ohrenrobber 207.
 — Nutzung 173.
 Öl, Einlegen in 93.
 Ölfisch 35.
 Ökstrugschnecke 304.
 Ölsardellen 95.
 Ölsardinen aus Breitslingen 93.
 Ölsäure 175.
 Olivbraune Ledertange 337.
 Olivenöl 96, 111.
 Ombrella 45.
 Onyx 323.
 Orca gladiator 185.
 Orthohyperjodsäure 408.
 Osa sepia 320.
 Offepia 143.
 Österreichische Fischkonserven 118.
 Ostindische Blätterhausenblase 249.
 — Hausenblase 249.
 — Perlmutter 300.
 Ostrea americana 150.
 — edulis 148, 150.
 Ostrica 45.
 Otaria stelleri 207.
 — ursina 207.
 Padina Adans. 339.
 Pagaro 45.
 Bagel 31.
 Palaemon squilla 142.
 Palaemoniden 142.
 Palamida 46.
 Palmmilchbutter 121.
 Pampelfisch 46.
 Paniermehl 112.
 Pantalena 47.
 Panzerwangen 31.
 Papageisfische 36.
 Papalina 46.
 Papalinenjardelle 46.
 Papier und Fischleim 243.
 Panzerkrebse 140.
 Paradiesäpfelsauce 103.
 Para-Hausenblase 250.
 Paranza 51.

- Passera 46, 51.
 Patriarchische Hausen-
 blase 248.
 Pattchildkröten 263.
 Payens Apparat zum
 Ausfieden der Kelp-
 laugen 395.
 Pedocchio 45.
 Pelo d'Astura 323.
 — di nacchera 323.
 Pelzwerk 4, 171.
 Pentosen 359.
 Peregä 45.
 Pergamentpapier 368.
 Perlboot 303.
 Perlen 171, 296, 304.
 Perlen, Entstehung der
 305.
 Perlenfischerei 307.
 Perlen- und Muschel-
 fischerei in Shanks-
 Bay 302.
 Perlmooß 377.
 Perlmuschel, gemeine
 296.
 Perlmuschelgewinnung
 300.
 Perlmutter 6, 296.
 — ägyptische 303.
 — amerikanische 303.
 — griechische 303.
 — ostindische 300.
 — raizische 303.
 — schwarze 303.
 Perlmutterausbeute West-
 australiens 301.
 Perlmuttererzatz 304.
 Perlmuttermuschel 171.
 Perlmutternautilus 303.
 Perlmuttertschicht 162,
 304.
 Perlmutterüberzüge 306.
 Pesce martello 46.
 — spada 45, 46.
 Peschiere 70.
 Petermännchen 31.
 — gemeines 40.
 Petersfische 33.
 Pfahlwurm 289.
 Pfannen 414.
 Pfeffermuschel, gemeine
 47.
 Pfeilhecht 32.
 — gemeiner 45.
 Pfeilkalm 148.
 Pferdeschwämme 275.
 Pferdezung 38.
 Pflanzenfette 111.
 Pflanzenfresser 52.
 Pflanzengrün 331.
 Pflanzentiere 276.
 Pflanzliche Meerespro-
 dukte 328.
 Phoca foetida 203.
 — groenlandica 204.
 Pholas 21.
 Phosphorjodid 408.
 Phosphorjodür 408.
 Phykocyan 337.
 Phykocerythrin 338.
 Phykophäin 337.
 Phykoxanthen 337.
 Physeter macrocephalus
 188.
 Phytetölsäure 175.
 Phytosterinegehalt 236
 Phytozoen 276.
 Piè d'asino 47.
 Pilchard 41.
 Pilcharde 42.
 Pilchardtran 214.
 Pilgermuschel 45.
 Pilze 7.
 Pilzkorallen 274.
 Pimeladus 250.
 Pinna 162.
 — marine 323.
 Pinnularia viridula
 343.
 Pistolenhälfster 323.
 Plankton 330.
 Planktonalgen 332.
 Planktonexpedition 330.
 Platten 366, 367.
 Plocarium lichenoides
 346.
 Plöge 41.
 Plöken 75, 77, 82.
 Plöfelsalz 417.
 Poliermittel 143.
 Polierschiefer 342.
 Polpo 144.
 Polypen 18, 20.
 Porionscher Ofen 431,
 433.
 Porphyra Ag. 339.
 Porzellanschnecken 260.
 Posidonia oceanica 330.
 Pottfischtran 200.
 Pottwal 4, 188.
 Pottwalfang 179.
 Pottwaltran 200.
 Pottwalzähne 325.
 Poulpe 144.
 Präparate aus Agar-
 Agar 347.
 Präparieren von Meeres-
 tieren 314.
 Preßkaviar 136.
 Pristis antiquorum 12.
 Privatsalinen 425.
 Protococcus salinus
 Dunal 427.
 Prüfung der Lebertrane
 233.
 Ptomaine 129.
 Purpur 321.
 Purpurdriüse 322.
 Purpurea 322.
 Purpurea haemastoma
 322.
 Purpurmaterie 323.
 Qualitativer Nachweis v.
 Metallen 126.
 Quallen konservieren 317.
 Quattrocci 46.
 Rabenfische 32.
 Raguo 45.
 Raizische Perlmutter 303.
 Ramado 35.
 Rasa 46.
 Rasenkoralle 274.

- Rasol 423.
 Raspelmuschel 47.
 Räucherhaus, Ellerbecker 86, 90.
 Räucherherd, Ellerbecker 88.
 Räucherei, Altonaer 85.
 — dänische 85.
 — Geestemünder 85.
 — Hamburger 85.
 — holländische 85.
 — kalte 85.
 — Kieler 85.
 — Lübecker 85.
 — Schletinger 85.
 — warme 85.
 Räuchern 75.
 — der Fische 85.
 Räucheröfen 88.
 Räucherungsmaterial 87.
 Raufhlunder 38.
 Razorbad 183.
 Regenbogenfisch 46.
 Reichert-Weißsche Zahl 236.
 Reifer Kal 106.
 Reinigen durch Fällung gewonnenen Jods 404.
 — des Seesalzes 423.
 Rhodamela Ag. 339.
 Rhodomenia Grev. 339.
 Ribon 46.
 Riccio di mare 47.
 Riesen 5.
 Riesen-Eucalyptus 6.
 Riesenhai 46, 225.
 Riesenmuschel 165.
 Riesenschildkröte 266.
 Riesenscholle 38.
 Riesentang 336.
 Ringelbrasse 30.
 Ringelhaufenblase 247.
 Ringelrobbe 203.
 Ringfische 32.
 Ritter 32.
 Robbenarten 4.
 Robbentran 176, 211, 234.
 — Gewinnung 209.
 Robbentran grönländischer 211.
 — kaspischer 213.
 — Neufundländer 212.
 Robbentrane 202.
 Robbentransorten 211.
 Rochen 8, 226.
 Rochenarten 224.
 Rochenhaut 324.
 Rochenlebertran 232.
 Rochentran 176, 232.
 Roggenmehl 112.
 Rogner 77.
 Rohlauge 385.
 Röhrenholothurie 167.
 Röhrenwale 182.
 Rohsalz 419.
 Kollaal 110.
 Kollhering 102.
 Kollmops 102.
 Rombo 45.
 Rorghval 182.
 Rorghvaltran 199.
 Rosmar 206.
 Rospo 46.
 Roßmatrile 33.
 Rotalgcn 331, 334.
 Rote Fächerkoralle 274.
 Roter Ocker 84.
 Rotes Salz 428.
 Rottschaar 76.
 Rotbarbe 30.
 Rotbrasse, große 45.
 Rotfeuerfisch 31.
 Rothaltel 41.
 Rottange 338.
 Rückenschulp 143.
 — des Kalmar 320.
 — der Sepia 320.
 Rundfisch 76.
 Rundmäuler 44.
 Rundmund, runzeliger 47.
 Rundschuppen 29.
 Ruß 40.
 Russen 104.
 Rußfisch 76.
 Russische Haufenblase 247.
 Russischer Fischtran 214.
 Russische Sardinien 104.
 Rutenkörbe 58.
 Sacchette 45.
 Säge 13.
 Sägebarsche 9, 45.
 Sägebarsch, großer 45.
 Sägefisch 9, 12, 13, 226.
 Sägerochen 12.
 Sain 214.
 Saitran 231.
 Saletto 46.
 Salinenmutterlaugen 429.
 Salinenjalz 81.
 Salpa 45.
 Salz, braunes 428.
 — französisches 425.
 — graues 428.
 — milches 426.
 — rotes 428.
 — starkes 425, 426.
 Salzanalysen 427.
 Salzbeete 415, 429.
 Salzbett 418.
 Salzen 82.
 Salzfisch, geräucherter 85.
 Salzfische 425.
 Salzfischindustrie 414.
 Salzgärten 409, 410, 418, 419.
 — von Capo d'Istria 412.
 Salzgehalt 3.
 Salzgewinnung 418.
 — durch Ausfrieren 422.
 — — Laveries 421.
 — — Verdunsten an der Luft 421.
 — — Versieden von Meerwasser 421.
 Salzhaufen 416.
 Salzhäutchen 391.
 Salzlake 78.
 Salzmasse 416.
 Samovy-Haufenblase 248.
 Samtmuschel, veränderliche 47.

- St. Ybesfalz 425, 426, 427.
 Sandaal 45.
 Sandolo 51.
 Sandprife 45.
 Sanpiero 45.
 Sapa 41.
 Sardella 45.
 Sardelle 41, 42, 45.
 Sardellen 5, 83.
 — entgrätete 121.
 — nach italienischem Verfahren 83.
 — in Öl 95.
 Sardellenbutter 121.
 Sardellenfang 60.
 Sardellenfilets 121.
 Sardellenpaste 121.
 Sardellenschwamm 60.
 Sardellentran 214.
 Sardinen 42.
 — russische 104.
 Sardinentran 214.
 Sardon 45.
 Sargassum natans 335.
 — Ag. 340.
 Saffras 81.
 Sattelrobbe 204.
 Sattelkopf 31.
 Sättigungstemperatur 422.
 Sauerheringe 105.
 Saylebertran 231.
 Sayfischtran 233.
 Saytran 231.
 Seahorje 206.
 Scampo 45, 141.
 Scarpna bruna 45.
 — rossa 45.
 — de Sasso 45.
 Scatol 196.
 Schädliche Wirkungen 18.
 Schaltiere 6.
 Schan 35.
 Scharben 23.
 Scharfzähler 31.
 Scharrnetz 54, 161.
 Scharrnetze 59.
 Schattenfisch, schwarzer 45.
 Scheerbrettnetz 65.
 — auf dem Meeresboden 63.
 Schellfisch 36, 37.
 Schellfische 5.
 Scheng 44.
 Schiffskuttel 303.
 Schiffsverkehr 20.
 Schiffswürmer 21.
 Schila 46.
 Schildkrot 265.
 Schildkröten präparieren 315.
 Schildkröteneieröl 268.
 Schildkrötenöl 262, 268.
 Schildkrötenpanzer 262.
 Schildpatt 262, 265.
 — Ablösung des 267.
 Schinkenmuschel 47, 323.
 Schirfel 44.
 Schizophytae 426.
 Schleifmittel 143, 171.
 Schleimfisch 45.
 Schleimfische 34.
 Schleimlerche 35.
 Schleimsäure 377.
 Schleppeleine 65.
 Schlepnetz 54, 62.
 — der Chioggioten 56.
 — für Schwammfischerei 285.
 Schlepnetze 57.
 Schletinger Räucherei 85.
 Schlichten 373.
 Schlitzige Schwämme 293.
 Schlitzschnecke 47.
 Schlundkiefer 36.
 Schmalzfeder 40.
 Schmelzpunkt der Trane 235.
 Schmelzschuppen 29.
 Schnabeldelfin, Nutzung 174.
 Schnabelfisch 185.
 Schnabelwal 183.
 Schnauzenbrasse 46.
 Schnecken 22, 318.
 Schneckenarten 6.
 Schneckengehäuse 171, 258, 310.
 Schnepel 40.
 Schnepfenfisch 46.
 Schnejen 40.
 Schörgel 44.
 Schriftbarsch 30, 45.
 Schuppen 29.
 Schwal 41.
 Schwalbenfisch 40.
 Schwalen 41.
 Schwammabschnitte 289.
 Schwammänke 284, 286.
 Schwämme 275.
 — amerikanische 290.
 — Bahama 287, 290.
 — bleichen 294.
 — Dauerhaftigkeit 292.
 — Florida= 287, 290.
 — Gewinnung 283.
 — griechische 290.
 — Levantiner 290.
 — Mittelmeer= 290.
 — nordamerikanische 287.
 — schlitze 293.
 — türkische 290.
 — Zimocca 290.
 Schwammfischerei 283.
 Schwarze Korallen 271.
 — Perlmutter 303.
 Schwarzgrundeln 34.
 Schwedischer Dreikronentran 212.
 — Fischtran 214.
 Schwefeljodid 408.
 Schweinshai 225.
 Schwertfisch 9, 12, 34, 45.
 Schwertwale 185.
 Schwimmblase 30.
 Schwimmender Kopf 93.
 Schwimmpolypen 276.
 Sclerile 272.
 Seombro 45.
 Scorbolo di mare 47.
 Seecal 43.

- Sedimentierbassin 411.
 Seebär 207.
 — Nutzung 173.
 Seebärben 30.
 Seebarsch 30.
 Seebrasse 46.
 Seeinhorn 187.
 Seeinhorntran 201.
 Seeelefant 205.
 Seefische 22.
 Seeforellen 114.
 Seefuchs 225.
 Seegras 353.
 Seegräser 7, 330.
 Seegurken 276.
 Seehahn 31.
 Seehasen 262.
 Seehund, grauer 203.
 — Nutzung 172.
 Seehunde 4, 202.
 Seehundtran 211.
 Seeigel 18, 47, 169, 170.
 — präparieren 316.
 Seejungfer 209.
 Seekräuter 8.
 Seekröte 31.
 Seekuh 262.
 Seekühe 208.
 Seelamprete 45.
 Seemuscheln vorbereiten 313.
 Seenadeln 17.
 Seeohr 47.
 Seeotter 32.
 Seepapagei 36.
 Seepferlmuschel 296.
 Seerratte 44.
 Seesalz 81, 409, 425.
 — feinkörniges 427.
 — feuchtes 427.
 — gewinnen durch Auflösen von Steinsalz 423.
 — in Meerwasser lösen 423.
 — Reinigen 423.
 Seesalzgewinnung 409.
 — in Bulgarien 424.
 Seesalzgewinnung in Salzgärten 410.
 Seesalzmutterlaugen 418.
 Seesalzproduktion in Frankreich 424.
 — — Griechenland 424.
 — — Italien 425.
 — — Japan 424.
 — — Osterreich 424.
 — — Portugal 425.
 — — Spanien 424.
 Seesalzsalinen in Bulgarien 425.
 Seesäugetiere auf Leim verarbeiten 241.
 Seeschlange 167.
 Seeschmetterling 35, 46.
 Seeschwalbe 45.
 Seeskorpion 31.
 Seespinne 5.
 Seespinnen 18.
 Seesternepräparieren 316.
 Seestichling 32.
 Seetang 336.
 Seetiere, frische, versenden 72.
 Seetangverwertung von Herrmann 357.
 — — Kresting 357.
 Seewalzen präparieren 316.
 Seewasser, künstliches 436.
 — natürliches 437.
 Seewolf 34.
 Seezunge 45.
 Seidenmuschel 323.
 Seitenschwimmer 36.
 Sensenfisch 46.
 Sepia 171, 321.
 — gemeine 146, 147.
 Sepia officinalis 146, 147.
 Sepiola rondeletti 145.
 Sepolina 45.
 Sepparola 54.
 Sesamöl 96.
 Seyhellensöl 268.
 Shrimp 141.
 Silbror 183.
 Silber 4.
 Silberaal 106.
 Silberfisch 46.
 Silberglanz 29.
 Silberkönig 9.
 Silbermuschel 303.
 Silurus 220.
 Sirenen 208.
 Skleroblasten 282.
 Sloops 76.
 Soda 341.
 Sohlen 38.
 Soole 409.
 Sole 421, 423.
 Solen, konzentrierte 422.
 Sommerwal 183.
 Sonnenfisch 43, 45.
 Sorzo 46.
 Spada argentina 46.
 Spanischer Fischtran 214.
 Sparetto 46.
 Sparo 46.
 Speck 190.
 Specktran 193.
 Speisefisch der Armen 41.
 Speisegelatine 115.
 Speisesalz 417.
 Sperm 195.
 Spermazet 4, 238.
 — Charakteristiken 240.
 Spermwhale 188.
 Sphacelaria Lyngb. 339.
 Sphaerococcus 345.
 — catilagineus 346.
 — crispus 383.
 — Grev. 339.
 — Helminthochortus 383.
 Sphacelariae 339.
 Spierling 39.
 Spiete 89.
 Spinnen 17.
 Spinnenkrebs 45.
 Spiznase 44.
 Spiznäsiger Roche 46.
 Spizzo 46.
 Spöke 44.

- Sporochnus Ktz. 340.
 Springer 185.
 Springmeeräusche 46.
 Sporochnoideen 340.
 Sprott 42.
 Sprotte 41.
 Sprotten in Öl 92.
 Sprottentran 214.
 Sprute, große 47.
 Staatliche Salinen. 425.
 Stabangel 54.
 Stachelklosser 30.
 Stachelhaie 226.
 Stachelhäuter 169.
 Stachelige Herzmuschel
 163, 164.
 Stachelschnecken 323.
 Standnetz 54, 55.
 Stärke des Salzes 427.
 Starkes Salz 425, 426.
 Stearin 193.
 Stechgabel 54.
 Stechgabeln 47, 58.
 Stechrochen 46, 227.
 Stechwerkzeuge 58.
 Stechmuschel 47, 162,
 323.
 Stehhal 239.
 Steinbutt 38.
 Steinbutte 45.
 Steindattel 45, 161, 162,
 Steinhäufen 44.
 Steinsalz 81, 410, 427.
 — in Meerwasser lösen
 423.
 Steinsiegel 170.
 Stellnetz 54, 55.
 Stenorhynchus albi-
 venter 203.
 Sterilisation 97.
 Sterlet 44.
 Sterlud 44.
 Sternhai 225.
 Sternkorallen 272, 274,
 275.
 Sternseher, gemeiner 45.
 Stichlinge 18.
 Stichopus 167.
 Stickstoffbestimmung in
 Fischkonserven 131.
 Stierl 44.
 Stinklachs 39.
 Stint 39.
 Stöcker 33, 46.
 Stockfisch 37.
 Stockfische 5.
 Stockfischlebertran 230.
 Storion 45.
 Stockzahn 174.
 Stör 43.
 — gemeiner 45.
 Störl 44.
 Störkaviar 136.
 Störrogen 136.
 Strandkrabbe 46.
 Strandkrabben 68.
 Strandschnecke 259.
 Strega 46.
 Streifenbarbe 30.
 Streifenlippfisch 36.
 Streifnetze 59.
 Strongylocentrotos livi-
 dus 170.
 Sublimation 404.
 Substanz der Perlmutter
 299.
 Südseerobbentran 212.
 Sulz 174.
 Sündl 40.
 Suppenschildkröte 263.
 Surmulet 30.
 Suro 46.
 Surrogate der Haufen-
 blase 251.
 Süßöl 195.
 Süßwasserfische 28.
 Sympathische Färbung
 14.
 Synapta 167.
 — Benelii 167.
 — digitata 167.
 — inhaerens 167.
 Synedra capitata 345.
 — ulna 345.
 Systematische Auslaugung
 385.
 Tafelschildkröten 263.
 Tang 336.
 — geschnittener 383.
 — getriffter 383.
 — lufttrodener 359.
 Tangarten 362.
 Tangasche 387, 389.
 Tangaschen 403.
 Tangate 374.
 Tangblätter 364, 365.
 Tanglaugen 370.
 Tanglösungen 370.
 Tangmassen 341.
 Tangprodukte 371.
 Tangrückstand 361.
 Tangsäure 359, 360, 361,
 362, 365, 367, 373,
 374.
 Tangsaure Alkalien 366.
 — Salze, lösliche 368.
 Tangsaures Natrium 371.
 Tangvegetation 334.
 Tarpone 8.
 Taschkrebs 46, 139.
 — großer 138.
 Tauchapparat 286.
 Taucherapparate 284.
 Taucherglocke 286.
 Technisch verwendete
 Meeresprodukte 170.
 Tellinaceen 163.
 Tentakeln 278.
 Tereido 21, 289.
 Testudo caretta 266.
 — coriacea 265.
 — imaricata 265.
 — nidus 266.
 Teufel des Meeres 14.
 Thunfisch 32, 46.
 Thunfischfang 61.
 Thunfisch in Öl 120.
 Thunfische in Öl 95.
 Tiefseeforschung 2.
 Tiefseemessungen 2.
 Tiefseethiere 22.
 Tigerporzellanschnecke 260.
 Tilagulis 183.
 Tischlerleim 242.

- Tintenbeutel 321.
 Tintenfisch 143, 321.
 — gemeiner 47.
 — kleiner 45.
 Tintenfische 17, 18.
 Tomatensauce 103.
 Tonnina 46.
 Ton 46.
 Tonnara 61.
 Toppo 51.
 Toppolo 51.
 Torreviejasalz 426, 427.
 Torsk 36.
 Torstfische 37.
 Tran 4, 171, 173, 243.
 — blasser 210.
 — braunblanker 228.
 Trane 174.
 Trangewinnung, Walarten
 für 180.
 Trantalg 176, 199.
 Trapanisalz 425, 426, 427.
 Treibleine 54, 55.
 Treibnetz 54.
 Treibnetze 57.
 Tremolo 46.
 Trepang 166.
 Tria 45.
 Trichochus rosmarus
 206.
 Trichodermium ery-
 thraesius 331.
 Tridacna 165.
 — elongata 166.
 — gigas 164.
 Triglizeride 175.
 Trimethylamin 231.
 Tripel 342.
 Tritonshörner 261.
 Triton tregonis 261.
 Trockene Destillation von
 Jod 402.
 Trocknen an der Luft 75.
 — der Fische an der Luft
 76.
 Trocknende Öle 234.
 Trogmuschel 46.
 Trommelfische 32.
- Trompetenschnecke 261.
 Trothylin 231.
 Tümmler 186.
 Tümmlerhai 225.
 Tümmlerlebertran 201.
 Tunnolik 183.
 Turbot 38.
 Türkische Schwämme 290.
- Überjodsäure 408.
 Ulker 31.
 Ulkfisch 31.
 Ulva Linza 383.
 — pavonia 383.
 — umbilicalis 383.
 Umberfisch 32.
 Umberfische 31.
 Ungepreßter Waltran 199.
 Unreifer Mal 106.
 Unterjodige Säure 408.
 Unterjod-Jodsäure 408.
 Unterjodsäure 408.
 Untersuchung der Fisch-
 konserven 128.
 Uralische Hauenblase 248.
- Waagelwal 183.
 Walli 68.
 Valli arginati 69.
 — a grigioli 69.
 — semiarginati 69.
 Varec 384, 387.
 Vegetierende Pflanze 277.
 Venusmuschel, warzige 47.
 Verarbeitung der Jod-
 lauge 396.
 Verbrennen der See-
 gewächse 329.
 Verbrennungsprozeß 385.
 Verdampfspfannen f. Jod-
 laugen 391.
 Verdampfung der Jod-
 laugen 390.
 Verdorbene Büdinge 128.
 Verdunsten an der Luft
 410.
 — von Meerwasser in
 Sand 410.
- Verdunstung an der Luft
 421.
 Verdunstungsbassins 411.
 Verfahren zum Einäschern
 von Meeresalgen 400.
 Verfälschungen der Fisch-
 konserven 128.
 — des Walrat 240.
 Vergiftungsercheinungen
 124.
 Versendung frischer See-
 tiere 72.
 Versieden von Meer-
 wasser 421.
 Versieden mittels künst-
 licher Wärme 410.
 Verstärkte Sole 411.
 Verwendung von See-
 salz 425.
 Verwertung der Seesalz-
 mutterlaugen 428.
 Verzelata 46.
 Viehfutter 329.
 Vielfuß 144.
 Bierauge 46.
 Viereck 38.
 Viperquaise 31.
 Virginische Auster 150.
 Bohlscher Extraktionsap-
 parat 132.
 Volksernährung 26.
 Vollkommene Perle 309.
 Volpe 46.
 Volpina 45.
 Voluta musica 161.
- Wachsarten 175.
 Walarten 180.
 Wale 4.
 Walfang 179.
 Walfangstationen, Arbei-
 auf den 191.
 Walfett 176, 199.
 Walfischfänger 191.
 Walfischtran 198.
 Walfischtran, grönländi-
 scher 198.
 Walhaie 225.

- Waljagd 181.
 Walfnochen 194.
 Walöl 193, 201.
 Walföle, abgepreßte 176.
 — gepreßte 199.
 Walrat 200, 238.
 — flüssiger 201.
 — Verfälschungen 240.
 Walratfett 209.
 Walratöl 201, 238.
 Walroß 206.
 — Nutzung 172.
 Walroßtran 211.
 Walroßzähne 325.
 Walfalg 193.
 Walrane 176, 178.
 — Gewinnung 190.
 — ungepreßte 199.
 Waltranforten 198.
 Warme Räucherei 85.
 Warmräuchern 85.
 Wasserdichte Fabrikate 354.
 Wasserstoffsuperoxyd zum Bleichen v. Schwämme 295.
 Wasserverdunstung 416.
- Water-glass 288.
 Weichfloffer 36.
 Weichtiere 5, 22.
 Weißes Fischbein 320.
 Weißfisch 186.
 Weißling 37.
 Weißwal 186.
 Weißwaltran 201.
 Weizenmehl 112.
 Wellingtonia gigantea 6.
 Widersheimerische Flüssigkeit 316.
 Wirbellose Tiere präparieren 316.
 Wittling 37.
 Wolfsbarsch 45.
 Wolfusan 31.
 Walfisch 30, 45.
 Wurfnetz 54, 58.
 Wurfspere 47.
- Xiphias gladius 12.**
 Zahnbrasse 45.
 Zahnfüßer 146.
 Zahnfiemer 36.
- Zärthe 40.
 Zebrazunge 38.
 Zentrifugieren 417.
 Zimocasschwämme 290, 292.
 Zitterroche 46.
 Zitterrochen 226.
 Zoophyten 18, 276.
 Zostera marina 383.
 Zubereiten der Fische 70.
 — der Fischkonserven 70.
 Zubereitung der Fische 74.
 Zuchtpfähle 166.
 Züchtung von Badeschwämmen 288.
 Zugnetz 54, 60.
 Zugrundebringen des Netzes 66.
 Zungen 88.
 Zungenhausenblase 247.
 Zungenscholle 45.
 Zwergdorsch 37, 46.
 Zwergpride 45.
 Zwergrogghwaltran 200.
 Zwergwal 183.
 Zwergwaltran 200.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA
 KRAKÓW

Von Ozean zu Ozean.

Eine Schilderung des Weltmeeres und seines Lebens

Von

A. Freih. v. Schweiger - Terchenfeld.

Mit 12 Farbendruckbildern, 215 Illustrationen in Holzschnitt, 16 koloriert
Karten und 30 Plänen im Texte.

60 Bogen. Groß-Oktan.

In Original-Prachtband 21 K = 18 M. 90 Pf.

Adrian Balbi's

Allgemeine Erdbeschreibung.

Ein Handbuch des geographischen Wissens für die Bedürfnisse aller Gebildeten.

Achte Auflage. Vollkommen neu bearbeitet von

Dr. Franz Heiderich.

Mit 600 Illustrationen, vielen Textkärtchen und 25 Kartenbeilagen
41 Kartenseiten.

3 Bände. In eleg. Halbfranzband à 16 K = 15 M.

A. Hartleben's

Universal-Hand-Atlas.

93 Hauptkarten und 112 Nebenkarten auf 126 Kartenseiten zur mathematischen, physikalischen, politischen und historischen Geographie. In einem begleitenden Texte nebst vollständigem Register von

Dr. Friedr. Umlauf und Dr. Franz Heiderich.

Eleg. Halbfranzbd. 25 K = 22 M. 50 Pf.

Atlas der Himmelskunde.

Auf Grundlage der Ergebnisse der coelestischen Photographie. Von

A. v. Schweiger - Terchenfeld.

62 Kartenseiten (mit 187 Einzeldarstellungen) und 67 Foliobogen
mit 450 Abbildungen.

In Orig.-Prachtbd. 48 K = 40 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

S-90.

S. 61



BIBLIOTEKA POLITECHNIKI KRAKOWSKIEJ

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



I-301572

PL 145. 1500/73 - 10000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000296088