

Handbuch der Drogisten-Praxis

Ein Lehr- und Nachschlagebuch
für Drogisten, Farbwarenhändler usw.

Im Entwurf vom Deutschen Drogisten-Verband
preisgekrönte Arbeit

von

G. A. Buchheister

In neuer Bearbeitung

von

Georg Ottersbach
in Hamburg

Erster Band



Berlin
Verlag von Julius Springer
1928

Handbuch der Drogisten-Praxis

Ein Lehr- und Nachschlagebuch
für Drogisten, Farbwarenhändler usw.

von

G. A. Buchheister

Fünfzehnte, neubearbeitete und
vermehrte Auflage

von

Georg Ottersbach

in Hamburg

Mit 668 Textabbildungen



Berlin
Verlag von Julius Springer
1928

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1928

ISBN-13:978-3-642-47142-1 **e-ISBN-13:978-3-642-47426-2**
DOI: 10.1007/978-3-642-47426-2

Vorwort.

Das „Handbuch der Drogistenpraxis von Buchheister-Ottersbach“ hat es in 40 Jahren zu 15 starken Auflagen gebracht, ein Beweis für die Beliebtheit und Anerkennung, deren sich das Werk erfreut. Das Werk ist im Laufe der Jahrzehnte zunächst von G. A. Buchheister, später von mir durchgreifend umgestaltet und ausgearbeitet worden, um es stets mit den geltenden Anschauungen der Wissenschaft und Praxis in Einklang zu bringen.

Die vorliegende 15. Auflage verfolgt die gleichen Grundsätze, die bisher bei der Bearbeitung maßgebend waren. Auch diese neue Auflage soll ein Handbuch für Wissenschaft und Praxis sein. Sie berücksichtigt alle Forderungen, die durch das Inkrafttreten der 6. Ausgabe des „Deutschen Arzneibuches“ notwendig wurden. Das Werk ist wiederum völlig durchgearbeitet, Veraltetes ist gestrichen, wichtiges Neues aufgenommen; die Zahl der Abbildungen wurde beträchtlich erhöht. So hoffe ich, daß auch diese neue Auflage wie ihre Vorgänger dem Drogistenstand ein treuer Freund sein und ihm zur Heranbildung eines wissenschaftlich und praktisch gründlich geschulten Nachwuchses dienen wird.

Hamburg-Volksdorf, im Juni 1928.

Haus Dryade a. Hoisberg.

Georg Ottersbach.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
Einrichtung des Geschäfts	3
Waagen, Gewichte und Wägen.	10
Maße und Messen	18
Sonstige Geschäftsgeräte	20
Technische Arbeiten und Ausdrücke	29
Tropfenübersichtstafel	61
Abkürzungen	62
Erste Abteilung	
Abriß der allgemeinen Botanik	
	63
Die äußere Gestalt der Pflanzen	63
Die Wurzel	64
Der Stamm	66
Das Blatt	71
Die Blüte	78
Die Frucht	86
Der Same	94
Haargebilde	95
Der innere Aufbau der Pflanzen	96
Zellgewebe	102
Das Fibrovasalsystem	104
Systematische Einteilung der Pflanzen	108
Englers System	110
Gruppe I. Drogen aus der Abteilung der Pilze, Algen und Flechten . .	127
II. Radices. Wurzeln	136
III. Stipites. Stengel	188
IV. Ligna. Hölzer	190
V. Cortices. Rinden	192
VI. Gemmae. Knospen	213
VII. Folia. Blätter	214
VIII. Herbae. Kräuter	246
IX. Flores. Blüten	278
X. Fructus. Früchte	306
XI. Semina. Samen	344
XII. Sporen, Drüsen, Haare, Gallen	376
XIII. Gummata. Gummiarten	382
XIV. Gummi-resinae. Gummiharze	387
XV. Kautschukkörper	395
XVI. Resinae. Harze	404
XVII. Balsama. Balsame	430
XVIII. Olea aetherea. Ätherische Öle	445

	Seite
XIX. Flüssige und feste Fette	535
XX. Eingedickte Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge	578
XXI. Spongiae. Meerschwämme	591
XXII. Tiere, Terteile und Tierausscheidungen	595

Zweite Abteilung.

Abriß der allgemeinen Chemie	611
Einleitung	611
Organische Chemie	635
Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette. Verbindungen der Fettreihe.	
Aliphatische Reihe	636
Verbindungen mit ringförmig verbundenen Kohlenstoffatomen. Ver-	
bindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette. Karbozyklische	
Verbindungen. Verbindungen der aromatischen Reihe	651
Glykoside	657
Alkaloide	658
Eiweißstoffe	659
Fermente. Gärungserreger	661
Chemikalien anorganischen Ursprungs	662
Sauerstoff	662
Wasserstoff	666
Verbindungen des Sauerstoffs mit Wasserstoff	668
Gruppe der Halogene	678
Chlor	678
Verbindungen des Chlors mit Wasserstoff	681
Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Chlors	685
Jod	686
Wasserstoffverbindungen des Jods	690
Sauerstoff- und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Jods	690
Brom	691
Wasserstoffverbindung des Broms	692
Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Broms	693
Fluor	693
Wasserstoffverbindung des Fluors	693
Gruppe des Schwefels	695
Schwefel	695
Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen	702
Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff und mit Sauerstoff und	
Wasserstoff	703
Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff	715
Selen	717
Tellur	717
Gruppe des Stickstoffs	718
Stickstoff und seine Verbindungen	718
Phosphor	725
Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff	729
Verbindungen des Phosphors mit den Halogenen	730
Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff	730
Arsen	734
Verbindungen des Arsens mit Wasserstoff	735
Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff	735

	Seite
Antimon	739
Verbindungen des Antimons mit den Halogenen	741
Verbindungen des Antimons mit Schwefel	742
Wismut und seine Verbindungen	744
Vanadin	747
Tantal	748
Bor und seine Verbindungen	748
Gruppe des Kohlenstoffs und des Siliziums	750
Kohlenstoff.	750
Silizium	757
Gruppe des Zinns	759
Zinn	759
Verbindungen des Zinns mit Sauerstoff und Sauerstoff und Wasserstoff	761
Verbindungen des Zinns mit den Halogenen	762
Verbindungen des Zinns mit Schwefel.	763
Titan	763
Germanium.	764
Zirkonium	764
Thorium	764
Metalle	765
Gruppe der Alkalimetalle	765
Kalium	765
Verbindungen des Kaliums mit Sauerstoff	766
Verbindungen des Kaliums mit Schwefel	769
Haloidsalze des Kaliums	770
Sauerstoffsalze des Kaliums	776
Rubidium	801
Zaesium	802
Natrium	802
Sauerstoffverbindungen des Natriums	803
Schwefelverbindungen des Natriums	805
Haloidsalze des Natriums	806
Sauerstoffsalze des Natriums	812
Lithium und seine Verbindungen	841
Ammoniumverbindungen	842
Haloidverbindungen des Ammoniums	846
Schwefelverbindungen des Ammoniums	850
Sauerstoffsalze des Ammoniums	851
Gruppe der Erdalkalimetalle	856
Kalzium	856
Verbindungen des Kalziums mit Sauerstoff	856
Haloidverbindungen des Kalziums	858
Kohlenstoffverbindungen des Kalziums	861
Schwefelverbindungen des Kalziums	862
Sauerstoffsalze des Kalziums	863
Barium	873
Sauerstoffverbindungen des Bariums	873
Haloidverbindungen des Bariums.	874
Sauerstoffsalze des Bariums	875

	Seite
Strontium	877
Sauerstoffverbindungen des Strontiums	878
Haloidverbindungen des Strontiums	878
Sauerstoffsalze des Strontiums	880
Radium	881
Gruppe des Magnesiums	882
Beryllium	882
Magnesium	883
Sauerstoffverbindungen des Magnesiums	883
Haloidverbindungen des Magnesiums	885
Sauerstoffsalze des Magnesiums	886
Zink	890
Sauerstoffverbindungen des Zinks	893
Haloidverbindungen des Zinks	894
Sauerstoffsalze des Zinks	895
Kadmium und seine Verbindungen	899
Bleigruppe	900
Blei	900
Sauerstoffverbindungen des Bleies	902
Haloidverbindungen des Bleies	905
Sauerstoffsalze des Bleies	905
Thallium	908
Nickel- und Kobaltgruppe	908
Nickel und seine Verbindungen	908
Kobalt und seine Verbindungen	910
Gruppe des Eisens	911
Eisen	911
Sauerstoffverbindungen des Eisens	915
Verbindungen des Eisens mit Schwefel	916
Haloidverbindungen des Eisens	917
Sauerstoffsalze des Eisens	919
Mangan	925
Sauerstoffverbindungen des Mangans	925
Haloidverbindungen des Mangans	927
Sauerstoffsalze des Mangans	927
Chrom und seine Verbindungen	928
Molybdän und seine Verbindungen	930
Wolfram und seine Verbindungen	931
Uran und seine Verbindungen	932
Aluminium	933
Haloidverbindungen des Aluminiums	935
Sauerstoffverbindungen und Sauerstoffsalze des Aluminiums	936
Gruppe der seltenen Erden	945
Erbium, Yttrium, Scandium, Lanthan, Neodym, Praseodym, Samarium, Terbium, Thulium	945
Zer und seine Verbindungen	945
Gruppe des Kupfers	946
Kupfer	946
Sauerstoffverbindungen des Kupfers	947
Haloidverbindungen des Kupfers	948
Sauerstoffsalze des Kupfers	949

	Seite
Quecksilber	953
Verbindungen des Quecksilbers mit Sauerstoff	956
Haloidverbindungen des Quecksilbers	957
Schwefelverbindungen des Quecksilbers	962
Sauerstoffsalze des Quecksilbers	962
Amalgame	963
Silber	964
Haloidverbindungen des Silbers	965
Sauerstoffsalze des Silbers	967
Gold und seine Verbindungen	970
Gruppe des Platins	974
Platin und seine Verbindungen	974
Iridium	976
Osmium	977
Palladium	977
Rhodium	978
Ruthenium	978
Chemikalien organischen Ursprungs	978
Verbindungen der offenen Kohlenstoffkette oder der Fettreihe oder Aliphatischen Reihe	978
Abkömmlinge der Kohlenwasserstoffe	978
Alkohole	984
Äther	1001
Merkaptane	1003
Aldehyde	1004
Ketone	1007
Ein- und mehrbasische Säuren	1008
Ester	1024
Fette und deren Umsetzungsstoffe	1028
Amine	1041
Amidderivate der Kohlensäure	1042
Kohlehydrate	1043
Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette. Karbozyklische Ver- bindungen. Verbindungen der aromatischen Reihe	1060
Erzeugnisse aus der Rektifikation des Erdöles oder des Rohpetroleums	1060
Benzol	1071
Phenolverbindungen	1074
Benzoesäure und ihre Derivate	1083
Naphthalin und seine Derivate	1093
Anthrazenverbindungen	1095
Terpene	1096
Bitterstoffe	1097
Organische Basen	1098
Alkaloide	1100
Eiweißstoffe	1111
Nicht organisierte Fermente	1117
Verschiedenes	1118
Phenol-, Kresol-, Teeröl-, Seifenlösungen	1119

Dritte Abteilung.

Photographie	1122
Die Herstellung des Negativs	1123
Aufnahme des Bildes	1123

	Seite
Lichtempfindliche Platten	1124
Kassetten	1126
Dunkelkammer	1127
Die photographischen Apparate	1128
Das Objektiv	1132
Blenden	1136
Verschuß	1137
Stativ	1138
Belichtung	1139
Sichtbarmachen des Bildes	1141
Festhalten des Bildes. Fixieren	1144
Die Herstellung des Positivs	1146
Auskopierpapiere	1147
Entwicklungspapiere	1150
Pigmentverfahren oder Kohleindruck	1151
Gummidruck	1152
Bromöldruck	1152
Diapositive	1153
Blaudruck	1153

Vierte Abteilung.

Farben und Farbwaren	1154
Farbwaren für die Färberei	1154
Farben für Malerei und Druckerei	1169
Weiße Farben	1171
Gelbe Farben	1178
Rote und braune Farben	1181
Blaue Farben	1188
Violette Farben	1193
Grüne Farben	1194
Schwarze Farben	1197
Farblacke und Resinatfarben	1199
Bronzen	1203
Zubereitung der Wasserfarben	1205
Zubereitung der Ölfarben	1206
Sikkative, Firnisse, Lacke	1210
Sikkative	1210
Firnisse	1213
Lacke	1219
Fette Lacke, Öllacke oder Lackfirnisse	1219
Mattlack	1223
Esterlack	1223
Zaponlack	1224
Terpentinöllacke	1225
Weingeist- oder Spirituslacke	1227
Politur	1230
Wässrige Schellack- und Harzlösungen	1230

Fünfte Abteilung.

Düngemittel	1232
Stickstoffhaltige Düngemittel	1235
Kalihaltige Düngemittel	1237
Phosphorsäurehaltige Düngemittel	1237
Pflanzenschädlinge	1239

	Seite
Sechste Abteilung.	
Geschäftliche Ausübung	
	1243
Allgemeine Geschäftsregeln für Lager und Verkauf	1243
Übersichtstafel über das Verhältnis frisch gesammelter Pflanzen und Pflanzenteile zu getrockneten	1249
Gifte und Gegengifte	1248. 1250
Die Herstellung von Zubereitungen für die Heilkunde und die Technik	1252
Gesetzkunde	1280
Kaiserliche Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901	1282
Kaiserliche Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 31. März 1911	1288
Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 18. Februar 1920	1288
Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. April 1921	1289
Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juli 1922	1290
Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juni 1923	1290
Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln vom 9. Dezember 1924	1290
Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken	1297
Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserlichen Verordnungen	1301
Gesetz zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten vom 18. Februar 1927	1303
Aufbewahrung und Bezeichnung von Arzneimitteln.	1305
Handel mit Giften	1308
Vorschriften über den Verkehr mit Giften	1308
Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 29. Januar 1919	1317
Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlings- bekämpfung mit hochgiftigen Stoffen	1317
Polizeiverordnung über den Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln	1323
Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (Lebensmittelgesetz)	1328
Gesetz betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegen- ständen vom 5. Juli 1887	1332
Gesetz über den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen	1333
Verordnung über den Verkauf von Petroleum und dessen Destillations- erzeugnissen	1333
Verordnung über den Handel mit Tafelschokolade.	1334
Süßstoffgesetz	1334
Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff vom 4. August 1926	1335
Reichsgesetz betreffend den Verkehr mit Sprengstoffen	1336
Verkehr mit leichtentzündlichen Stoffen.	1337
Über die Beförderung feuergefährlicher und ätzender Gegenstände . . .	1338
Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure	1339
Gesetz über den Verkehr mit Futtermitteln (Futtermittelgesetz) vom 22. Dezember 1926	1340
Weingesetz vom 7. Juli 1909	1343
Vergälltes Salz	1343
Branntweinsteuergesetz	1344
Reichsgesetzliches Verbot der Verwendung von Methylalkohol vom 14. Juni 1912	1346
Das Umsatzsteuergesetz vom 26. Mai 1926	1346
Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909.	1351
Markenschutz	1354

	Seite
Bestimmungen über die Anmeldung von Warenzeichen	1355
Gesetz über die patentamtlichen Gebühren vom 26. März 1926	1357
Bekanntmachung des Reichskanzlers betreffend Einrichtung von Sitz- gelegenheit für Angestellte in offenen Verkaufsstellen	1359
Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (Rotes Kreuz). . .	1359
Handelswissenschaft	1360
Firma und Firmenregister	1361
Handelsgesellschaften	1362
Geschäftsangestellte	1364
Buchführung	1369
Verjährungsfristen für Forderungen	1374
Briefwechsel	1375
Postversandbedingungen	1375
Bestellung und Empfang von Waren	1377
Versand von Waren.	1377
Zoll und Verzollung	1379
Zinsen und Zinsberechnung.	1379
Berechnung des Einkaufswertes von Waren	1379
Geld- und Wechselverkehr	1380
Übersichtstafel von fremdsprachigen Handelsausdrücken	1387
Anhang.	
Winke für den Unterricht	1391
Warensammlung und Herbarium	1393
Warenprüfung bzw. Analyse und die dazu erforderlichen Chemikalien und chemischen Apparate	1395
Analytischer Gang der Warenprüfung	1397
Vorprüfung	1397
Lösen und Aufschließen	1402
Nachweis von Basen bzw. Kationen in Lösungen	1404
Trennung der Basen, der Kationen in den einzelnen Gruppen.	1405
Prüfung auf Säuren bzw. Anionen	1410
Maßanalyse	1411
Auffindung der Säuren durch die Gruppenreagenzien.	1417
Sachverzeichnis	1418

Einleitung.

Es kann hier kaum unsere Aufgabe sein, tiefgründige Untersuchungen darüber zu führen, woher die Bezeichnung Droge oder Drogist stammt. Wir wollen nur kurz auf die verschiedenen Erklärungen eingehen. Einerseits leitet man das Wort von trocken, plattdeutsch droeg, ab. Auch das englische drugs, Apothekerwaren, hat mit dem niedersächsischen droeg so viel Klangähnlichkeit, daß die Annahme nicht unberechtigt erscheint, beide Worte hätten denselben Stamm. Drogist würde also so viel bedeuten wie Händler mit getrockneten Waren. Für diese Annahme spricht z. B. auch der Umstand, daß noch heute in Österreich die Händler mit Arzneikräutern als Dürkräutler bezeichnet werden.

Die Abstammung des Wortes Droge von trocken hat namentlich Herr Dr. H. Böttger in Berlin verfochten, und auch die lange gebräuchliche Schreibweise Drogue, mit einem u, sehr glaubwürdig dadurch zu erklären gesucht, daß das erste größere wissenschaftliche Werk über Drogenkunde von einem Franzosen geschrieben ist, der, um dem Worte seinen Klang zu lassen, ein u zwischen g und e einschieben mußte. Dieses französische Werk hat im Anfang des vorigen Jahrhunderts verschiedenen deutschen Büchern zur Grundlage gedient und so die französische Schreibweise in unsere Sprache eingeschmuggelt.

Herr Professor Husemann in Göttingen hat eine andere Ansicht vertreten, nämlich die, daß nicht Drogist, sondern Trochist zu schreiben sei. Er leitet das Wort von Trochiscus ab, und sucht dies aus pharmazeutischen Schriften des 15. und 16. Jahrhunderts zu beweisen. Schließlich hat man das Wort Droge auch auf das slawische dorog, kostbar, teuer, zurückgeführt, und so wären unter Drogen wertvolle, kostbare trockene Waren zu verstehen. Auf Grund der Beschlüsse der Orthographischen Konferenz, die vom 17. bis zum 19. Juni 1901 in Berlin getagt hat, ist jetzt die Schreibweise Droge und Drogist die einzig richtige.

Die genaue Feststellung des Begriffes Drogenhandlung ist heute nicht so einfach, als es auf den ersten Blick scheinen möchte. Ursprünglich verstand man darunter nur Apothekerwarenhandlungen, wie auch die ersten Drogenhandlungen meist als Nebengeschäfte größerer Apotheken entstanden sind. Erst ganz allmählich hat sich der Drogenhandel als selbständiges Gewerbe entwickelt. Anfangs waren auch diese selbständigen Geschäfte fast ausschließlich Großhandlungen, deren Aufgabe es war, die Apotheken mit den nötigen Rohdrogen und deren Zubereitungen zu versorgen. Bald aber wurden auch sie durch die Macht der Verhältnisse, namentlich durch die immer größeren Ansprüche der Industrie und der Gewerbe, gezwungen, an andere Verbraucher als die Apotheker abzugeben, und da die Gewerbe derartige Waren nicht immer in großen Mengen

verwenden, entstanden neben den Drogengroßhandlungen auch Drogen-einzel- oder Drogenkleinhandlungen. Die Verhältnisse gestalteten sich hierbei immer unsicherer, namentlich in betreff des Handels mit Arznei-waren, bis endlich die Kaiserliche Verordnung vom 4. Januar 1875, dem Drange der Zeit nachgebend, größere Freiheiten und eine festere Grundlage schuf. Auf dieser hat sich die Drogenhandlung, weil einem Bedürfnisse der Zeit entsprechend, mächtig entwickelt, eine Entwicklung, die durch die Kaiserlichen Verordnungen vom 27. Januar 1890 und vom 22. Oktober 1901 und die späteren Verordnungen weitere Fortschritte gemacht hat. Diese Verordnungen brachten dem Drogistenstand in bezug auf wichtige Gruppen von Heilmitteln erweiterte Freiheiten. Wir erinnern nur an die Freigabe sämtlicher Verbandstoffe, der medizinischen Seifen, Bäder usw. Besonders die Verordnung vom 22. Oktober 1901 bedeutete nach dieser Seite einen wichtigen Fortschritt; nicht etwa, weil sie eine größere Anzahl von Heilmitteln dem freien Verkehr übergab, sondern weil sie den Begriff Heilmittel näher bestimmte und die drei wichtigen Gruppen der kosmetischen-, Desinfektions- und Hühneraugenmittel auch als Heilmittel dem freien Verkehr überließ.

Heute deckt sich der Begriff Drogenhandlung nur in sehr seltenen Fällen mit dem Begriff einer Apothekerwarenhandlung. Aus diesem ursprünglichen Stamme haben sich mit der Zeit eine Menge Nebenzweige entwickelt, die vielfach den Hauptstamm überwuchern. Ganz naturgemäß hat sich diese Umwandlung, den Bedürfnissen der Kundschaft folgend, vollzogen, und so finden sich heute neben dem Handel mit Apothekerwaren zahlreiche andere Zweige in den Drogengeschäften vertreten, die, nach der Neigung des Geschäftsinhabers oder des Gebrauches der Gegend und des Ortes, sehr verschiedener Natur sind. Während in manchen Gegenden die Drogenhandlungen fast stets mit Farbenhandlungen verbunden sind, muß an anderen Orten der Drogist eine Menge feinerer Kolonialwaren führen.

Vielfach sind ferner der Handel mit Bedarfswaren für die Lichtbildnerei, Photographie, mit Glas- und Porzellaneräten für Laboratorien, mit Blumendüften, Parfümerien, die Herstellung von Essenzen, von feineren Spirituosen usw. damit verbunden, und so ist das Drogengeschäft der heutigen Zeit eines der mannigfaltigsten geworden und verlangt zu seiner Führung eine große Summe von Kenntnissen.

Neben einer gediegenen kaufmännischen und wissenschaftlichen Bildung sind es vor allem drei Dinge, die gewissermaßen der leitende Grundsatz für die Führung eines Drogengeschäftes sein müssen: Gewissenhaftigkeit, Vorsicht und Sauberkeit. Sauber müssen die Gefäße, Waagen, Löffel, kurz der ganze Verkaufsraum sein! Aber nicht nur dieser, sondern auch die Vorratsräume müssen sauber gehalten werden, und mit einigem guten Willen und bei strenger Beaufsichtigung der Angestellten ist diese Vorbedingung für eine gedeihliche Entwicklung des Geschäftes überall durchzuführen. Gewissenhaftigkeit soll den Drogisten noch mehr als jeden anderen Geschäftsmann bei seinem Tun leiten. Handelt es sich doch beim Verkauf von Apothekerwaren um das edelste Gut der Menschheit, die Gesundheit. Gerade bei Apothekerwaren muß der Drogist stets auf beste, tadelfreie Beschaffenheit halten; nur so allein wird er sich das dauernde Vertrauen der Käufer erwerben. Doch auch bei den anderen Waren soll er möglichst demselben Grundsätze folgen. Niemals darf bei ihm jenes häß-

liche Wort billig aber schlecht Anwendung finden. Wir wissen recht wohl, daß der Händler oft gezwungen ist, namentlich bei den technischen Verkaufsgegenständen, die Waren in verschiedenem Werte zu führen; immer aber sollte er die geringwertigeren nur abgeben, wenn sie besonders verlangt werden, nicht aus reiner Gewinnsucht. Der Kaufmann, dessen Grundsatz es ist, stets gute Waren zu führen, wird bald merken, wie auch der Käufer ein solches Streben anerkennt.

Vorsicht ist aber bei der vielfachen Gefährlichkeit der Stoffe, mit denen der Drogist handelt, ganz besonders geboten. Besser ist hier ein Zuviel als ein Zuwenig. Stets muß der Verkäufer eingedenk sein, daß er durch Vernachlässigung der Vorsicht Menschenleben gefährden und sich und andere in die traurigste Lage bringen kann. Nie dürfen starkwirkende Mittel oder giftige Stoffe ohne deutliche Aufschrift und ohne die Bezeichnung Vorsicht bzw. Gift abgegeben werden. Ebenso sollten alle äußerlichen Mittel mit einem deutlichen Hinweis auf ihre äußerliche Anwendung bezeichnet werden. Überhaupt sollte man, sofern es die Gesetze nicht schon fordern, soviel wie möglich wenigstens alle als Heilmittel dienenden Waren mit gedruckten Bezeichnungen versehen. Gerade bei den Waren, die sich äußerlich oft wenig oder gar nicht voneinander unterscheiden, ist solches Verfahren doppelt geboten, und bei dem billigen Preise, für den man sich heute derartige Aufschriftzettel beschaffen kann, darf der Kostenpunkt gar keine Rolle spielen.

Sehr ratsam ist es, sich und seine Angestellten daran zu gewöhnen, bei der Abgabe der Waren an den Käufer den Namen des Verlangten noch einmal deutlich zu wiederholen. Gar mancher unliebsame Irrtum wird dadurch noch im letzten Augenblick verhindert.

Einrichtung des Geschäfts.

Eine schwierige, fast unlösbare Aufgabe würde es sein, bestimmte, stets zutreffende Regeln für die Einrichtung des Geschäfts zu geben. Größe, Art des Geschäfts und die zu Gebote stehenden Räumlichkeiten werden immer ausschlaggebend sein. Allgemeine Regeln und zweckdienliche, durch die Erfahrung bestätigte Winke sind das einzige, was sich hierbei bieten läßt.

Peinliche Sauberkeit und strengste Ordnung dürfen in keinem Geschäftsraume fehlen, und eine gewisse feine Aufmachung oder selbst Prunk ist, dem Zuge der Zeit folgend, angebracht. Unsere Zeit macht eben an alle Geschäfte auch im Äußeren größere Ansprüche als frühere Jahrzehnte, und die alten Giftbuden, wie der Volkswitz so häufig die Apotheken und Drogengeschäfte nannte, sind heute durchaus nicht mehr am Platz.

Das Geld, das der Geschäftsmann für eine hübsche Ausstattung der Geschäftsräume anlegt, wird sich stets gut verzinsen. Vor allem darf nicht versäumt werden, schon von außen her das Geschäft durch gut ausgestattete Schaufenster zu kennzeichnen. Ansprechend aufgebaute Schaufenster mit öfter wechselnder Besetzung und, wenn möglich, mit Bezeichnung der Preise für die einzelnen Waren locken manchen Käufer in das Geschäft, während ein unsauberer Fenster mit verstaubten Waren die Käufer nur abschrecken kann. Stehen zwei oder mehrere Fenster zu Gebote, wird man immer gut tun, die Waren nach ihrer Art zu sondern. Es macht einen schlechten Eindruck, wenn man Waren, die zu Heilzwecken oder zum Genuß be-

stimmt sind, mitten zwischen oft sogar giftigen Farben und chemischen Präparaten aufgestellt findet. Ebenso muß man die auszustellenden Waren den jeweiligen Bedürfnissen der Jahreszeit anpassen.

Im Verkaufsraum selbst ist besonders der Holzeinrichtung und den Standgefäßen die größte Aufmerksamkeit zu widmen. Die Holzeinrichtung ist dauernd gut in Politur oder Farbe zu erhalten. Die Verzierung derselben richtet sich natürlich nach dem Geschmacke des Besitzers; doch sind aus Zweckmäßigkeitsgründen ganz helle Farben zu vermeiden. Sehr hübsch macht sich z. B. und bewährt sich auch aufs beste Schwarz oder Dunkelgrün, mit Silber- oder Goldbronze verziert. Von einer solchen Bemalung heben sich die weißen Schilder auf das vorteilhafteste und deutlichste ab, und namentlich, wenn die Schiebkasten von den Säulen und Zwischenwänden durch verschiedene Lackierung, matt und blank, unterschieden sind, macht ein so geschmückter Verkaufsraum stets einen geschmackvollen Eindruck. Der Verkaufstisch, an den der Käufer tritt, muß immer ganz besonders sauber sein. Zur Platte eignet sich sehr gut ein harter grauer Marmor, der sog. St.-Annen-Marmor, der so hart und fest ist, daß sich die Politur jahrelang hält. Dem Übelstande, daß Gefäße auf Marmor leichter als auf Holz zerbrochen werden, läßt sich dadurch vorbeugen, daß man neben jede Waage und an die Stelle, wo die Käufer die Flaschen hinstellen pflegen, Wachstuch- oder Linoleumdeckchen legt. Andererseits läßt sich Marmor mit Leichtigkeit stets sauber halten, und selbst Lack- oder Ölflecke sind leicht und schnell zu entfernen. Nur der weiße Marmor ist streng zu vermeiden, da er weit weniger widerstandsfähig ist und alle Farben und Öle sofort in sich aufsaugt. Auch kommt ein sog. Marmorglas in den Handel, das sich ebenfalls als Belag von Verkaufstischen eignet, es nimmt hohe Politur an. Sehr zweckmäßig ist es auch, auf oder unmittelbar am Verkaufstisch Schaukästen von Glas anzubringen, worin namentlich solche Waren ausgestellt werden, die der Kundschaft als Neuheiten vorgeführt oder von ihr überhaupt seltener in Drogengeschäften gesucht werden. So muß auch als Hauptgrundsatz gelten, Waren, die sich nicht in Standgefäßen befinden, in Glasschränken aufzubewahren, damit sie dem Käufer sichtbar sind.

Was die Vorratsgefäße selbst betrifft, sind für Kräuter, Wurzeln usw., überhaupt für alle trockenen Waren, die größeren Platz beanspruchen, die Schiebkasten allgemein gebräuchlich. Diese müssen gut schließen, in festen Holzwänden, in Füllungen laufen und bei all den Stoffen, welche Feuchtigkeit anziehend, hygroskopisch sind oder stark riechen, mit gut schließendem Blecheinsatze versehen sein. Oder man benutzt lose stehende Blechgefäße, da hierbei ein guter Verschuß viel leichter zu erreichen ist und so das Eindringen von Staub und Schmutz fast zur Unmöglichkeit wird. Für Kräuter und sonstige Drogen, welche selten vollständig trocken sind, empfiehlt es sich dabei, den Deckel ganz fein durchlöchern zu lassen, damit die allmählich verdunstende Feuchtigkeit entweichen kann. Hierdurch wird das Dumpfigwerden der Ware verhindert. Derartige Blechgefäße lassen sich sehr geschmackvoll ausstatten und stellen sich infolge der Herstellung im großen durchaus nicht teurer als die Schiebkasten.

Für alle trockenen Stoffe, die in kleineren Mengen im Verkaufsraum gebraucht werden, benutzt man statt der früher gebräuchlichen Holzbüchsen allgemein Glashafen oder Porzellanbüchsen. Hiervon wählt man am besten die mit überfallenden sog. Staubdeckeln, und für die lichtempfindlichen

Stoffe solche aus braunem oder schwarzem Hyalithglas. Bei den Gefäßen für Flüssigkeiten sind gleichfalls Flaschen mit Staubstöpsel zu wählen. Bei den fetten Ölen, Sirupen, überhaupt allen dickflüssigen Waren bewähren sich die Tropfensammler gut, die auf jede Flasche gesetzt werden können. Hat man keine Tropfensammler, so tut man gut, den Ölfaschen Porzellan- oder Hartgummiuntersätze unterzustellen, wie sie vielfach bei Getränken gebräuchlich sind. Auch bei den starken Säuren sollte man diese Vorsicht nicht unterlassen, um die Holzeinrichtung zu schützen und rein zu halten. Gleiche Aufmerksamkeit wie den Gefäßen muß der Bezeichnung der Signierung zugewandt werden. Niemals dürfen Gefäße ohne Bezeichnung benutzt werden, und diese muß stets sauber und klar leserlich sein. Man wählt deshalb am besten kräftige lateinische Buchstaben. Für die Kasten empfehlen sich namentlich weiße Porzellan- oder mit weißem Schmelz versehene Eisenschilder (Emaillenschilder). Da sie jedoch ziemlich teuer sind, werden vielfach gedruckte oder durch Schablonen hergestellte Papierschilder angewandt. Um letztere herzustellen, ist der Signierapparat vom Pharmazeuten J. Pospisil aus Stefanau bei Olmütz, Österreich, sehr zu empfehlen. Da aber Papierschilder, wenn auch lackiert, gewöhnlich nicht lange sauber bleiben, schützt man sie vorteilhaft durch Glasplatten. Man verfährt hierbei folgendermaßen: Man läßt von einem Glaser aus nicht zu dickem Glas Platten schneiden, die der Größe und Form der Papierschilder möglichst genau entsprechen. Nun werden die Papierschilder auf der Schriftseite mit ganz hellem Gummischleim bestrichen und sehr sorgfältig auf die Glasplatte geklebt. Nach dem vollständigen Austrocknen wird die Rückseite des Schildes mit einer, später zu besprechenden Klebeflüssigkeit bestrichen und an dem Kasten befestigt. Derartige Schilder sind unverwüstlich und stets mit Leichtigkeit rein zu halten. Auch Schilder aus Zellhorn, Zelluloid, sind im Gebrauch, auch sie sind als zweckmäßig zu erachten. Früher war in allen wirklichen Drogengeschäften die lateinische Bezeichnung der Waren gebräuchlich, weil sie auch in den Listen der Großhändler angewendet wird und wegen der genauen Bezeichnung im Lateinischen gegenüber den je nach der Gegend wechselnden deutschen Namen eine größere Sicherheit gewährte. Diese lateinische Bezeichnung ist zuerst durch die Giftverordnungen der einzelnen Bundesstaaten durchbrochen worden, indem diese bestimmte Namen für die Gifte vorschrieben. Bald darauf folgten die Verordnungen über die Bezeichnung der Arzneimittel außerhalb der Apotheken. Sie bestimmen, daß die Behältnisse für Arzneimittel entweder wie in Preußen, Braunschweig und Schaumburg-Lippe mit lateinischen und in gleicher Schriftgröße ausgeführten deutschen Bezeichnungen versehen sein müssen, oder fordern wie Baden, Bayern und Hamburg deutsche Bezeichnungen und lassen die lateinischen nur in kleinerer Schrift zu.

So ist dadurch die frühere Einheitlichkeit der Bezeichnung zerstört worden und bei Anwendung von nur deutscher Bezeichnung ein großer Übelstand geschaffen. Bildeten früher die Folia, Flores, Radices getrennte, unter sich übersichtlich geordnete Gruppen, so kommen jetzt, wo die Aufstellung der Buchstabenfolge nach geschehen muß, Drogen verschiedener Gruppen nebeneinander zu stehen, wie Altheeblätter und Baldrianwurzel, und bei den verschiedenartigen deutschen Bezeichnungen der Drogen ist dadurch das Zurechtfinden neu eintretenden Angestellten sehr erschwert.

Bei der Art der Bezeichnung der Glasgefäße pflegt der Kostenpunkt ebenfalls maßgebend zu sein. Eingebrannte Schrift ist und bleibt immer das Sauberste und Geschmackvollste, doch ist die erste Ausgabe hierfür recht hoch. Für Säuren, fette und ätherische Öle, bei denen Papierschilder durchaus nicht sauber zu halten sind, sollte man jedoch stets eingebrannte Schrift wählen. Bei größeren Pulverhäfen kann man Papierschilder in der Weise anwenden, daß man sie statt auf die Außenseite der Gefäße auf die Innenseite klebt und sie nach dem Austrocknen mit Kollodium überzieht. Es ist dies allerdings eine etwas mühsame Arbeit, die auch eine gewisse Geschicklichkeit und Übung erfordert, da man genau darauf achten muß, daß alle Luftblasen entfernt und die Ränder überall fest am Glas haften; dafür hat man aber auch eine Bezeichnung, die stets sauber und rein bleibt und dadurch die angewandte Mühe reichlich lohnt.

Zum Aufkleben der Schilder hat man sehr verschiedene Klebstoffe empfohlen. Ungemein fest haftet ein Leimkleister, den man in der Weise herstellt, daß man guten Tischlerleim durch Kochen in Essig auflöst und dann so viel Roggenmehl hinzufügt, daß ein nicht zu steifer Kleister entsteht. Auch eine Dextrinauflösung, der man durch Rühren einige Prozent dicken Terpentin zugesetzt hat, haftet auf Glas, Blech, überhaupt allen blanken Flächen ganz vorzüglich. Ferner hat man darauf zu achten, daß die Klebflüssigkeiten nicht zu dick sind, da sie in diesem Falle nicht in das Papier eindringen und nach dem Trocknen eine harte, spröde Schicht bilden, die sehr leicht von glatten Flächen abspringt. Dieses Abspringen von glatten Flächen läßt sich dadurch bedeutend verringern, daß man der Klebflüssigkeit ein wenig Glycerin zumengt. Zum Lackieren der Schilder empfehlen sich vor allem bei farbigen Schildern Kopallack, bei weißen allerfeinster Dammlack. Alle die Schilder- oder Landkartenlacke pflegen selten widerstandsfähig zu sein. Vor dem Lackieren überzieht man die Schilder zuerst mit dünnem Kollodium, um das Durchschlagen des Lackes zu verhüten. Bei gedruckten Schildern kann man statt des Kollodiums auch Gummischleim anwenden.

Schmutzig gewordene lackierte Schilder lassen sich durch Abreiben mit einer Mischung aus Leinöl, Spiritus und ein wenig Terpentinöl reinigen.

Die Anordnung der Gefäße muß sich selbstverständlich den Räumlichkeiten anpassen, jedoch tut man immer gut, mehrere der Buchstabenfolge nach geordnete Reihen zu nehmen, damit nicht ganz fremdartige Stoffe untereinander gewürfelt werden. Läßt es sich einrichten, so bringt man in einem Schrank oder Gestelle Genuß- und Nahrungsmittel, in einem anderen die Farben unter usw. Die Aufstellung der Gifte und Arzneimittel hat immer den gesetzlichen Bestimmungen gemäß zu erfolgen. Auf eins ist stets mit Sorgfalt zu achten, daß die Gefäße immer wieder der Reihenfolge nach hingestellt werden; das Gegenteil ist eine der übelsten Angewohnheiten, die schon oft zu Verwechslungen Anlaß gegeben hat.

Alle Standgefäße im Verkaufsraum dürfen nur vollständig klare Flüssigkeiten enthalten. Es macht einen häßlichen Eindruck, wenn Öle, Tinkturen und sonstige Flüssigkeiten trübe und flockig sind. Wie anmutend dagegen sieht z. B. ein spiegelblank filtriertes Speiseöl aus. Selbst die feinste, beste Ware wird unscheinbar, wenn sie nicht klar ist. Niemals sollte man daher die kleine Mühe des Filtrierens scheuen.

In den Geschäften, wo neben dem eigentlichen Drogenhandel auch ein solcher mit zubereiteten Ölfarben betrieben wird, trennt man diese Abteilung zweckmäßig von dem eigentlichen Verkaufsraum ab, da hierbei beständig vollständige Reinlichkeit immerhin schwieriger durchzuführen ist. Man muß sich aber bei dem Handel mit zubereiteten Ölfarben stets vor Augen halten, daß die Zubereitung der Ölfarben im Grunde genommen nichts anderes ist als eine Zubereitung eines salbenartigen Körpers aus Fetten und einem festen Körper, so daß ein Grund zur geringeren Beachtung der Reinlichkeit keineswegs vorliegt. Zweckmäßig ist es, eigene Waagen, am besten auch einen eigenen Verkaufstisch für den Ölfarbenhandel zu haben. Wo keine gesonderte Räumlichkeit dafür zu Gebote steht, kann man sich häufig dadurch helfen, daß man den großen Hauptschrank nicht unmittelbar an die Wand, sondern etwa $1\frac{1}{2}$ m davon entfernt aufstellt. Der so gewonnene, dem Auge des Käufers entzogene Raum wird in der Weise benutzt, daß man längs der Wand einen 60—70 cm breiten Tisch anbringt, auf dem die angeriebenen Ölfarben abgewogen werden. Oberhalb und unterhalb des Tisches können Borde angebracht werden, auf denen die Lacke, Öle, Firnisse usw. unterzubringen sind.

Eine feststehende Regel muß es für den Verkäufer sein, alle gebrauchten Gegenstände, als Hornlöffel, Spatel, Waagen usw., sofort wieder zu reinigen. Für die giftigen Farben muß in jedem Gefäß ein besonderer Löffel vorhanden sein. Ebenso sind alle gebrauchten Gefäße sofort wieder an ihren Platz zu stellen. Leer gewordene Gefäße werden vorläufig an einen dazu bestimmten Platz des Geschäftsraumes zurückgestellt, um sie, sobald Zeit vorhanden, frisch zu füllen. Werden hierbei Waren defekt, d. h. sind nicht mehr genügend Vorräte der Waren vorhanden, so müssen die Waren in ein besonderes Buch, ein Defektbuch, eingetragen werden.

Das Auffüllen, das sog. Einfassen der Standgefäße soll möglichst nur bei Tageslicht vorgenommen werden, um das Betreten der Vorratsräume mit Licht tunlichst zu vermeiden, sofern nicht zweckentsprechende elektrische Beleuchtung beschafft werden kann. Schließlich sei noch bemerkt, daß beim Abgeben von Flaschen usw. an den Käufer niemals beschmutzte Papiere zum Einwickeln benutzt werden dürfen. Man verwende dazu nur sauberes Papier, womöglich mit aufgedrucktem Namen des Geschäftes, dem sehr vorteilhaft allerlei Empfehlungen von Waren beigedruckt werden können. Es ist dieses eine der billigsten und wirksamsten Arten der Geschäftsempfehlung. Jedoch darf diese Empfehlung bei Heilmitteln nicht über den wahren Wert des Heilmittels hinausgehen, da dies als prahlerische, marktschreierische Anpreisung strafbar wäre, überhaupt sind hierbei die etwa darüber erlassenen gesetzlichen Bestimmungen zu beachten. Auch das Einwickeln selbst muß sorgfältig geschehen, der zu verpackende Gegenstand gerade auf das Papier gelegt werden, daß ein ansprechendes ordnungsmäßiges Paket erzielt wird. Soll das Paket verschnürt werden, so ist der Bindfaden so anzulegen, wie es die Abb. 1 zeigt. Versäumt man das Durchziehen des

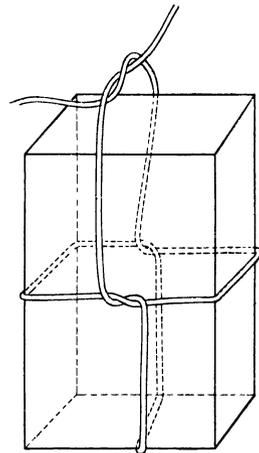


Abb. 1. Verschnürung eines Paketes.

Bindfadens, so rutscht dieser stets leicht ab. Die Schlinge der Verschnürung oben muß schließlich festgezogen, mit dem Finger festgehalten und durch eine zweite Schlinge befestigt werden. Die darüberstehenden Bindfadenden werden entweder abgeschnitten oder zu einer Schlinge vereinigt, wodurch man einen hölzernen Knebel zum Anfassen steckt.

Über die Einrichtung der Vorratsräume lassen sich noch weit weniger als für die Verkaufsräume bestimmte Regeln aufstellen. Jedes Geschäft wird hierbei anders verfahren, je nach der Größe und den gegebenen Räumlichkeiten. Aber auch hier dürfen nicht fehlen: Reinlichkeit, Ordnung und eine deutliche Bezeichnung. Lose Papierbeutel und Säcke müssen möglichst vermieden werden. Da dies aber bei dem besten Willen niemals ganz zu vermeiden ist, tut man gut, derartige Beutel in einem eigens dazu bestimmten Schrank unterzubringen. An die Tür desselben wird ein Bogen Papier geheftet, worauf die Namen der im Schranke liegenden Waren verzeichnet sind; in den eigentlichen Vorratskästen dagegen muß in einem solchen Fall eine kleine Bemerkung darüber gelegt werden. Auf diese Weise erreicht man mit Leichtigkeit, daß derartige überschüssige Vorräte nicht vergessen, sondern stets zuerst verbraucht werden. Gifte und Arzneimittel dagegen müssen stets in festen Umhüllungen den gesetzlichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt werden. Für leichtere Waren, Kräuter, Wurzeln usw. eignen sich die festen Papierfässer mit gut schließendem Deckel vorzüglich als Vorratsgefäße.

Für die Fälle, wo man die Versandfässer oder Kisten unmittelbar als Vorratsgefäße benutzt, ist zu empfehlen, Anhängeschilder vorrätig zu halten. Auf dem Vorratsboden können diese aus mit Papier beklebter Pappe hergestellt werden. Im Keller pflegen derartige Schilder bald zu verderben; man wählt deshalb hierfür Zinkschilder, die man hübsch und dauerhaft auf folgende Weise selbst herstellen kann. Man läßt vom Klempner aus Zinkblech, nicht Weißblech, Schilder von beliebiger Größe schneiden, ätzt auf diese die Schrift mit Ätztinte, entweder durch gewöhnliches Schreiben oder mittels Schablonen auf. Die Ätztinte wird hergestellt, indem man gleiche Teile Kupfervitriol, Kupfersulfat und chlorsaures Kalium, Kaliumchlorat, mit Wasser und ein wenig Gummischleim zu einem feinen Brei anreibt, der, wenn mit der Feder geschrieben werden soll, mit der 15fachen Menge Wasser verdünnt wird. Die blaßgrüne Flüssigkeit erzeugt auf dem Zink sofort eine tiefschwarze Ätzung. Nach dem Trocknen der Schrift spült man die Schilder mit Wasser ab und lackiert sie mit Dammarlack. Derartige fast unvergängliche Schilder eignen sich auch ganz vorzüglich für Säureballone usw., sofern nicht nach der Giftverordnung rote Schrift auf weißem Grund oder weiße Schrift auf schwarzem Grunde vorgeschrieben ist.

Zur Entleerung der Säureballone hat man zur Vermeidung der Gefahr beim Ausfüllen die verschiedenartigsten Heber hergestellt (siehe Abhandl. Heber). Doch leiden sie oft, da Metall nicht angewandt werden kann, an dem Übelstande der großen Zerbrechlichkeit, so daß sich die Ballonkipper, Eisengestelle, in die die Ballone hineingesetzt werden, immer noch gut bewahren (Abb. 2).

Zum Entleeren der Ölfässer wird vielfach die sog. Ölpumpe angewandt, diese hat aber zwei große Fehler. Einmal wird dadurch der abgelagerte Bodensatz aufgerührt, so daß das Öl nicht blank bleibt; andererseits ist ein

Verschütten von Öl beim Herausnehmen der Pumpe aus dem Fasse kaum zu vermeiden. Gewöhnliche Hähne verstopfen sich aber, namentlich bei Leinöl und Firnis, ungemein leicht, sie haben auch meist eine zu kleine Ausflußöffnung. Ganz vorzüglich sind dagegen die aus Eisen hergestellten sog. Sa f t h ä h n e. Diese haben kein Kük, sondern der Verschuß ist hergestellt durch eine aufgeschliffene, mit Schrauben befestigte und mittels eines Griffes bewegliche Schließplatte. Man hat es durch ein geringeres oder stärkeres Öffnen ganz in der Gewalt, stark oder schwach ablaufen zu lassen, und da man durch ein geringes Anziehen der Schrauben die Schließplatte, wenn sie sich ein wenig gelockert hat, sofort wieder dichten kann, ist ein Verlust durch Abtropfen völlig ausgeschlossen. Der etwas höhere Preis der Hähne wird durch diese Vorteile mehr als aufgewogen. Für die Aufbewahrung der feuergefährlichen Stoffe, wie Äther, Benzin usw., sind überall durch die Behörden besondere Vorschriften erlassen, deren Befolgung unbedingt notwendig ist, auch um Streitigkeiten bei Brandschäden zu vermeiden. Doch noch über die Vorschriften hinaus sollte jeder Drogist gerade in dieser Beziehung zu seinem eigenen Besten die allergrößte Vorsicht walten lassen. Steht ein feuersicherer Raum zu Gebote, so wird selbstverständlich dieser zur Lagerung benutzt. Niemals darf ein solcher Raum mit offenem Licht betreten werden. Ist es einzurichten und gestattet, so bringt man in der Wand ein nicht zu öffnendes Fenster an, durch welches der Raum von außen beleuchtet wird. Ist auch dieses unmöglich, so darf, wenn die Arbeit nicht am Tage vollzogen werden kann, nur eine schlagwettersichere elektrische Lampe oder elektrische

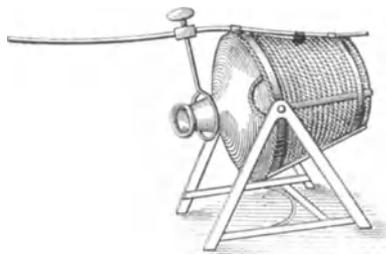


Abb. 2. Ballonkipper.

Taschenlampe oder, wenn es gestattet ist, eine Davysche Sicherheitslampe benutzt werden, jedoch sollen auch diese bei Äther- und Schwefelkohlenstoffdämpfen nicht genügend Sicherheit gewähren. Nicht immer ist man in der glücklichen Lage, einen feuersicheren Raum zu haben, so daß der gewöhnliche Keller benutzt werden muß. In diesem Falle beschränkt man die zu lagernden Vorräte aufs äußerste. Keinesfalls dürfen die behördlich erlaubten Mengen überschritten werden. Als eine grobe Unsitte, ja geradezu als sträflicher Leichtsinn, der sich bitter rächen kann, ist es zu betrachten, wenn statt der elektrischen oder Davyschen Lampe, wie dies leider noch geschieht, nur Streichhölzer angezündet werden. Durch das Wegwerfen dieser ist schon manches Unglück entstanden. Auch ist den Angestellten stets einzuprägen, daß etwa in Brand geratene Flüssigkeiten, wie Benzin, Äther, Terpentinöl usw., nicht durch Wasser zu löschen sind, sondern die Flamme durch nasse Säcke oder durch aufzuschüttenden Sand, Erde, Kreide oder ähnliche Stoffe erstickt werden muß. Bei der Feuergefährlichkeit des Geschäftsbetriebes ist die Anschaffung eines gut wirkenden Feuerlöschers sehr zu empfehlen. Es haben sich diese bei ausbrechendem Feuer schon vielfach bewährt.

Für größere Geschäfte ist die Anlegung eines Hauptverzeichnisses aller vorhandenen Waren fast unumgänglich notwendig, um neu eintretenden

Angestellten das Auffinden der Vorräte zu erleichtern. Hierzu ist es erforderlich, alle Schränke in den verschiedenen Räumen mit Zahlen zu versehen, wenn man nicht vorzieht, den einzelnen Vorratsgefäßen selbst Zahlen zu geben. Jedoch muß bei einer Ware deren Aufbewahrungsort in den verschiedenen Räumen des Geschäfts aufgeführt werden, z. B.:

Name	Raum	Schrank	Bemerkungen
Rad. Althaeae	Verkaufsraum	12	
„ „	Boden	5	
Alcohol. absol.	Verkaufsraum	2	Größerer Vorrat im feuersich. Raum.
„ „	Keller	10	

Gleich wie über die Aufbewahrung der feuergefährlichen Stoffe sind auch in den einzelnen Staaten des Deutschen Reiches Vorschriften über die Aufbewahrung der Gifte und der Arzneimittel erlassen.

Was nun die Unterbringung der Waren in den verschiedenen Vorratsräumen betrifft, so ist die Natur der Stoffe, um die es sich handelt, maßgebend. Denn während die einen heller, luftiger Räume für ihre Erhaltung bedürfen, verlangen andere kühle, möglichst dunkle. Es gehört eine genaue Kenntnis dazu, hier immer das Richtige zu treffen. Deshalb sollen bei den einzelnen Stoffen Bemerkungen über die Aufbewahrung hinzugefügt werden. Als feststehende Regel gilt, daß alle Kräuter, Wurzeln, Samen usw. sowie die meisten Chemikalien in durchaus trockenen und luftigen Räumen untergebracht werden müssen. Denn namentlich für die Pflanzenteile (Vegetabilien) ist die Feuchtigkeit der allergrößte Feind. Man Sorge daher stets dafür, daß diese vollständig trocken in die am besten nicht ganz luftdicht schließenden Kasten oder Fässer gepackt werden. Von den Chemikalien müssen nur diejenigen aus den trockenen Räumen verbannt werden, welche leicht verwittern, d. h. einen Teil ihres Kristallwassers verlieren, z. B. Soda, Glaubersalz, Borax usw. Sie können, wenn der Keller nicht zu feucht ist, in diesem aufbewahrt werden.

In den Keller gehören ferner die größeren Vorräte von ätherischen und fetten Ölen, Essenzen und Tinkturen, Zuckersäfte und leichtflüchtige Körper, wie Kampfer.

Weniger empfindlich sind die Erd- und Mineralfarben; doch auch von ihnen müssen die meisten wenigstens völlig trocken stehen.

Kann man die flüssigen Säuren, die in Ballonen in den Handel kommen, ferner Salmiakgeist, rohe Karbolsäure und ähnliche Stoffe, in einem luftigen Schauer, getrennt vom Wohnhaus, unterbringen, so ist dies wegen der nicht zu vermeidenden Ausdünstung beim Umfüllen sehr wünschenswert.

Waagen, Gewichte und Wägen.

Alle Körper ziehen sich untereinander an. Die Stärke der Anziehung, der Attraktion, ist proportional, d. h. steht im Verhältnis zu der Masse eines jeden Körpers. Da nun die Größe der Erde zu der Masse der einzelnen auf ihr befindlichen Körper unendlich bedeutender ist, so verschwindet für unsere Wahrnehmung die Anziehung der Körper auf die Erdkugel und wir beobachten nur die Anziehung, welche diese ausübt. Diese Anziehungskraft der Erdkugel, Schwerkraft genannt, wenn sie sich auf zur Erde

gehörende Körper bezieht, dagegen *Gravitation* genannt, wenn sie auf andere Himmelskörper einwirkt, äußert sich durch das Bestreben eines jeden Körpers, auf die Erde zurückzufallen, sobald er von ihr getrennt, z. B. eine Kugel in die Luft geworfen wird. Befindet sich ein Körper nicht frei in der Luft, sondern z. B. an einem Faden, so kann er nicht auf die Erde zurückfallen, doch übt auch hier die Schwerkraft ihre Wirkung aus, der Faden wird in gerader, senkrechter, lotrechter Linie straff angezogen. Dieses Werkzeug, ein Faden mit einem daran befestigten Körper, heißt *Lot* und zeigt stets nach dem Erdmittelpunkte hin. Zieht man durch den an dem Faden befestigten Körper, den Fußpunkt des Lotes, eine zu dem Faden rechtwinklig stehende gerade Linie, so ist diese wagerecht, horizontal. Tritt dem Bestreben eines Körpers, auf die Erde zurückzufallen, ein Hindernis entgegen, so wird der Körper einen Druck auf dieses ausüben, der im Verhältnis zu seiner Masse steht. Die Größe des Druckes, den der Körper ausübt, nennt man das *Gewicht*, die Geräte, durch die eine solche Gewichtsbestimmung vorgenommen wird, heißen *Waagen*. Die Waagen sind nach dem Gesetz eines Hebels aufgebaut. Hierunter versteht man eine unbiegsame Stange, die an einem Punkte, dem *Unterstützungspunkt*, auch *Drehpunkt* oder *Achse* genannt, unterstützt bzw. drehbar ist. Durch den Unterstützungspunkt wird der Hebel in *Hebelarme* geteilt. An diesen wirken an gewissen Punkten, den *Angriffspunkten*, die Kräfte, die als *Kraft* und *Last* bezeichnet werden. Wirken Kraft und Last auf einer Seite des Unterstützungspunktes, heißt der Hebel *einarmig*, wenn auf verschiedenen Seiten, so daß der Unterstützungspunkt dazwischen liegt, *zweiarmig*. Sind bei einem *zweiarmigen* Hebel die Hebelarme gleich lang und gleich schwer, liegt der Unterstützungspunkt also in der Mitte, nennt man ihn *gleicharmig-zweiarmig*, im andern Fall *ungleicharmig*.

Ein *gleicharmig-zweiarmiger* Hebel befindet sich im *Gleichgewicht*, wenn Kraft und Last gleich sind. Ein *ungleicharmiger* dann, wenn sich Kraft und Last umgekehrt verhalten, wie die Längen der Hebelarme. Ist bei einem *ungleicharmigen* Hebel z. B. ein Hebelarm 1 cm, der andere 10 cm lang und wirkt auf den Angriffspunkt des 1 cm langen Hebelarms eine Last im Gewicht von 10 kg ein, so bedarf es, um den Hebel ins Gleichgewicht zu bringen, am Angriffspunkt des 10 cm langen Hebelarmes einer Kraft von nur 1 kg. Um mit der Waage eine Gewichtsbestimmung in Zahlen ausdrücken zu können, hat man eine *Gewichtseinheit* festgesetzt. Die verschiedenen Tätigkeiten, die erforderlich sind, um festzustellen, wie viele Gewichtseinheiten nötig sind, um das Gleichgewicht einer Waage herzustellen, heißen *Wägen*, und die dabei gefundene Zahl von Gewichtseinheiten das *absolute Gewicht* des Körpers. *Wägen* heißt also: die Bestimmung des absoluten Gewichts eines Körpers mittels Waage und Gewicht. Legen wir auf die eine Waagschale einen beliebigen Körper und bedürfen, um das Gleichgewicht der Waage herzustellen, einer Beschwerung der zweiten Schale mit 55 Gramm, so stellen diese das absolute Gewicht des Körpers dar. Der Körper wiegt, wie der gewöhnliche Ausdruck lautet, 55 Gramm.

Der Aufbau der Waagen ist sehr verschieden; von der einfachen *Balkenwaage* bis zu den feinsten *analytischen Waagen* gibt es eine große Menge

verschiedener Arten. Eines aber erfordern alle, eine genaue, vorsichtige Behandlung. Stets achte man darauf, daß sie der Größe entsprechend auch die kleinsten Gewichtsmengen genau angeben. Schon ein geringer Gewichtsunterschied beim Wägen ergibt im Lauf der Zeit eine große Summe. Zum Wägen ganz kleiner Mengen trockener Stoffe bedient man sich der Handwaagen mit höرنernen oder silbernen Schalen, die an feinen seidenen Schnüren am Waagebalken hängen. Man faßt die Waage mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand und läßt die Zunge zwischen dem kleinen Finger und Ringfinger spielen (Abb. 3 u. 4). Für größere Gewichtsmengen eignen sich vor allem die Säulen- oder Tarierwaagen und die Tafelwaagen, die oberhalbigen Waagen mit festliegenden, statt hängenden Schalen. Die letzteren, namentlich zum Wägen von größeren Flaschen und Gefäßen geeignet, sind sehr bequem in der Handhabung, leiden aber bei der weit verwickelteren Zusammensetzung an dem Übelstande des schnelleren Ungenauwerdens. Man benutzt sie überhaupt am besten nur beim Wägen über 100 Gramm. Weit

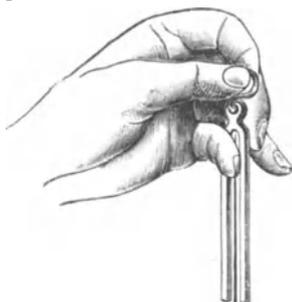


Abb. 3. Haltung der Hand beim Abwägen mittels einer Handwaage.

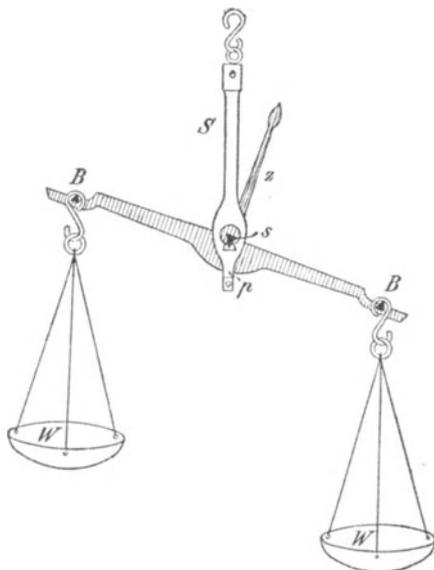


Abb. 4. Handwaage. BB Waagebalken, z Zunge, s Schneide, p Pfanne, WW Schalen, S Schere.

dauerhafter und genauer sind die Säulenwaagen (Abb. 5). Hier schwebt der Waagebalken auf einem Dreiecke von härtestem Stahl, dem Zapfen, in einer Pfanne, und ebenso schweben auch die angehängten Schalen im Anhängungspunkt auf einem gleichen Dreiecke. Bei den besseren Waagen dieser Art ist der am Waagebalken befestigte Zeiger nach unten gerichtet, und hinter ihm befindet sich eine vielfach halbkreisförmige Einteilung, eine Skala, die auch die allerkleinsten Schwankungen anzeigt. Der Hauptvorteil dieser Waagen liegt darin, daß man die Lager und Zapfen der Schwebepunkte mit Leichtigkeit reinigen kann. Die Säulen-, Balken- und Tafelwaagen bestehen in der Hauptsache aus dem Waagebalken, einem gleicharmigen Hebel, und den Bügeln mit den Schalen, kurzweg oft Schalen bezeichnet. Der Waagebalken ist bei ihnen gleicharmig, d. h. beide Enden sind vom Unterstützungspunkt, auf dem der Balken schwebt, dem Drehpunkte, gleich weit entfernt. Die Arme sind gleich schwer, so daß der Waagebalken in der Ruhe eine vollständig wagerechte Lage einnimmt. Um den Waagebalken möglichst geringes Gewicht zu

geben, sind sie meist durchbrochen, denn je geringer das Gewicht des Waagebalkens, desto größer ist die Empfindlichkeit der Waage. Die Schalen sind an den beiden Enden des Balkens entweder, wie bei den Balken- und Säulenwaagen, hängend oder, wie bei den Tafelwaagen, aufrecht stehend befestigt.

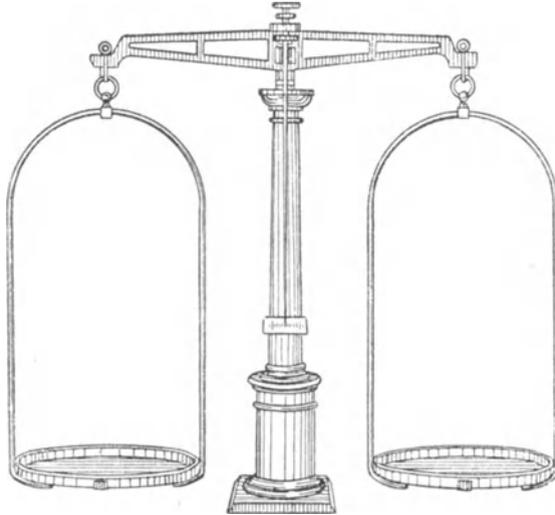


Abb. 5. Säulenwaage.

Säulenwaagen sind solche, bei denen der Waagebalken an einer feststehenden Säule befestigt ist. Für Gewichtsmengen über 10 Kilogramm kann man sich der Dezimalwaagen bedienen, doch erfordern auch diese eine große Aufmerksamkeit (Abb. 6). Der Wägende hat sich jedesmal vor der

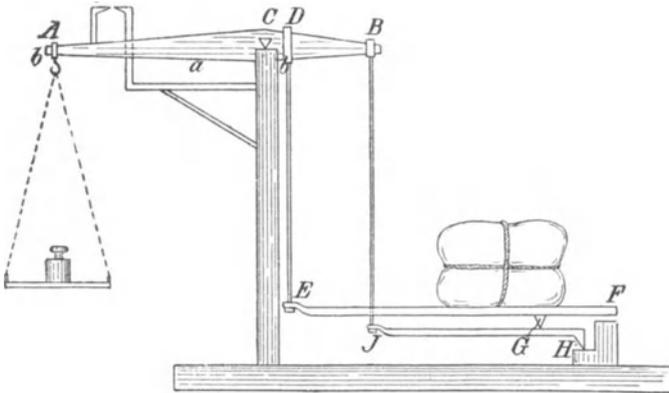


Abb. 6. Dezimalwaage

Benutzung zu überzeugen, daß die Waage richtig arbeitet. Er erkennt dies daran, daß die beiden Zungen sich genau gegenüberstehen und bei dem kleinsten Drucke frei spielen. Namentlich pflegt besonders durch die Verdrehung der Ketten, in denen die Gewichtsschale hängt, leicht eine kleine Abweichung vom Gleichgewicht zu entstehen. Der Wägende hat zu be-

denken, daß der Gewichtsunterschied sich hier verzehnfacht. Gleich den Dezimalwaagen hat man für ganz große Mengen auch Zentesimalwaagen gebaut, bei denen durch eine weitere Verlegung des Schwerpunktes im Waagebalken das aufgelegte Gewicht verhundertfacht wird. Doch möchten Waagen dieser Art wohl selten in Drogengeschäften benutzt werden. Bei den Dezimal- und Zentesimalwaagen ist der Waagebalken nicht gleicharmig, sondern der Unterstützungspunkt ist hier so angebracht, daß der Arm, woran die Gewichtsschale befestigt wird, 10mal, bei den Zentesimalwaagen 100mal länger ist als der Arm, auf den der zu wägende Körper einen Druck ausübt. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß wir nur des 10. beziehungsweise 100. Teiles von Gewichtseinheiten zur Bestimmung des absoluten Gewichts des zu wägenden Körpers bedürfen. Schon von Archimedes zu Syrakus, 287—212 vor Christo, ist ermittelt worden, daß bei einem ungleicharmigen Hebel an dem kürzeren Arm eine größere Kraft wirken muß, um ihn ins Gleichgewicht zu bringen, als an dem längeren. Und zwar müssen sich die Kräfte umgekehrt verhalten wie die Längen der Hebelarme. Bei der Dezimalwaage, die auch Brückenwaage genannt wird, befindet sich der zu wägende Körper, die Last, auf der sog. Brücke EF . Diese ruht von einer Eisenstange DE getragen und ruht im Punkte G auf einem einarmigen Hebel JH , der seinen Drehpunkt in H hat und ebenfalls durch eine Eisenstange JB gehalten wird. Der Waagebalken selbst, ein zweiarmiger, ungleicharmiger, in C unterstützter Hebel ist so hergestellt, daß $CD = \frac{1}{10} CA$ und $= \frac{1}{5} CB$ ist, CB ferner $= \frac{1}{2} CA$, und $HG = \frac{1}{5} HJ$. Die Last, also die zu wägende Ware, wirkt nun einerseits auf den Unterstützungspunkt E und somit auf D ein, andererseits auch auf den Unterstützungspunkt G , und zwar je nach der Liegestelle auf den einen Unterstützungspunkt mehr als auf den anderen. Hat die Ware z. B. ein Gewicht von 180 kg und liegt so auf der Brücke, daß 100 kg auf den Unterstützungspunkt E und somit auf D einwirken, 80 kg dagegen auf G , so wäre, um der Belastung in E von 100 kg das Gegengewicht zu halten, da $CD = \frac{1}{10} CA$ ist, erforderlich, ein Gewichtsstück von 10 kg auf die in A hängende Waageschale zu legen. Den Druck von 80 kg auf G würde dann ebenfalls $\frac{1}{10}$ des Gewichts $= 8$ kg zum Ausgleich bringen; denn da JH fünfmal so lang ist als GH , ist nur der fünfte Teil an Kraft, also nur 16 kg nötig, um den durch die Last auf J bzw. B ausgeübten Druck auszugleichen, da aber CA doppelt so lang ist als CB , bedarf es nur der Hälfte an Gewicht von 16 kg, also 8 kg, um die Waage ins Gleichgewicht zu bringen. So sind im ganzen nur 10 kg + 8 kg $= 18$ kg erforderlich, um auf der Dezimalwaage ein Gewicht einer Ware von 180 kg zu bestimmen.

Auf allen Waagen ist die größte zulässige Last, die Tragfähigkeit, auf dem Waagebalken nach Kilogramm oder Gramm bezeichnet angegeben. Man unterscheidet bei den Waagen Präzisionswaagen und Handelswaagen. Nach den Bestimmungen der Eichordnung werden an die Empfindlichkeit der Präzisionswaagen größere Anforderungen gestellt als an die der Handelswaagen.

Während die größeren Gewichte meistens aus Eisen angefertigt sind, pflegen die kleineren aus Messing bzw. aus Porzellan und die allerkleinsten aus Platin oder Silberblech zu sein. Alle müssen stets sauber gehalten werden, doch ist bei denen von Messing das Putzen mit scharfen Stoffen zu vermeiden, da sonst leicht Gewichtsunterschiede ent-

vom Pol zum Äquator, dar, bzw. den vierzigmillionsten Teil des Erdumfanges. Nach der Maß- und Gewichtsordnung ist es der Abstand zwischen den Endstrichen des internationalen Meterprototyps (unter Prototyp versteht man ein Vorbild) bei der Temperatur des schmelzenden Eises. Das Längenmaß dient dazu, die Ausdehnung eines Körpers nach einer Richtung zu bestimmen.

Die Einteilungen und Vervielfältigungen des Längenmaßes werden, wie bei Hohlmaß und Gewicht, durch lateinische und griechische Bezeichnungen ausgedrückt, indem Dezi, Zenti, Milli lateinischen, Deka, Hekto, Kilo, Myria, Mega aber griechischen Ursprungs sind:

1 Dezimeter	=	$\frac{1}{10}$ Meter	=	dm
1 Zentimeter	=	$\frac{1}{100}$ „	=	cm
1 Millimeter	=	$\frac{1}{1000}$ „	=	mm
1 Dekameter	=	10 „	=	Dm
1 Hektometer	=	100 „	=	hm
1 Kilometer	=	1000 „	=	km
1 Myriameter	=	10000 „	=	myr
1 Megameter	=	1000000 „	=	10^6 m

Andere Längenmaße sind folgende:

1 Deutsche Meile	=	7,5 km	=	7500 m
1 englische „	=	1524 m		
1 geographische „	=	7420,44 m		
1 Seemeile oder Knoten	=	1855,11 m	=	$\frac{1}{4}$ geograph. Meile
15 geographische Meilen	=	1 Grad des Erdäquators.		

Ferner von älteren Längenmaßen:

1 rheinischer Fuß	=	0,314 m	oder	12 Zoll
1 Rute	=	3,765 „		

Für peinlich genaue Messungen, wie sie in der Mikroskopie nötig sind, benutzt man als Maß das Mikromillimeter, auch Mikrometer oder Mikron = 0,001 mm = ein tausendstel Millimeter oder 1 millionstel Meter, und bezeichnet dieses mit einem μ . Ferner das Millimikron $\mu\mu$ = 0,000001 mm = 1 millionstel Millimeter oder 1 tausendstel Mikromillimeter.

Die Einheit, um Flächen zu messen, d. h. einen Körper nach zwei Richtungen hin, nach Länge und Breite, zu bestimmen, die Flächeneinheit, ist das Quadratmeter, qm oder m².

1 Ar	=	100 m ²	=	a
1 Hektar	=	100 Ar	=	10 000 m ² = 10 ⁴ m ² = 1 qhm = 1 ha
1 Quadratkilometer	=	100 Hektar	=	1 qkm oder 1 km ²
1 preuß. Morgen	=	2556 qm		
1 Quadratrute	=	14,2 qm		

Sonstige Geschäftsgeräte.

Löffel braucht man eine große Anzahl, da man gut tut, möglichst in allen Kasten mit gepulverten Stoffen einen eigenen Löffel zu halten. Sie können, da sie immer für denselben Stoff benutzt werden, aus Holz oder Blech angefertigt sein, solche in Schaufelform mit kurzem Stiel sind besonders zweckmäßig. Für die feineren Sachen, im besonderen für den Verkaufstisch, benutzt man Löffel von geglättetem Horn oder Hartgummi. Niemals darf der Verkäufer versäumen, diese Löffel nach dem Gebrauche sofort zu

betrag ergeben. Es zeigt uns dies Beispiel, daß der Verkauf von Waren, welche einen irgendwie erheblichen Preis haben, niemals durch Messen, sondern stets nach Gewicht stattfinden sollte.

Alle die obengenannten Staaten, welche das metrische Gewichtssystem angenommen, haben auch das Liter angenommen; England und Nordamerika dagegen messen nach Gallonen zu 8 Pints. Die Gallone faßt abgerundet $3\frac{3}{4}$ Liter, genau berechnet 3790 g Wasser; 1 Pint faßt 474 g.

Im Weinhandel benutzt man folgende Maße:

1 Stück	=	1200 l
1 Fuder	=	1000 l
1 Oxhoft	=	206 l
1 Ohm	=	150 l

Von früher gebrauchten Hohlmaßen kommen noch mitunter folgende vor: 1 Anker = 34,35 l, 1 Scheffel = 55 l, 1 Kanne = 1 l, 1 Himpten = 31,15 l, 1 Metze = 5 l, 1 Ort = 0,25 l.

Man benutzt in Drogengeschäften Maßgefäße, auch wohl Mensuren genannt, aus Porzellan, Zinn und mit Schmelz überzogenem, emailliertem Blech, doch sind Porzellan- und mit Schmelz überzogene Blechmaße nicht eichungsfähig, dürfen daher beim Verkaufen nicht benutzt werden. Der § 6 der Maß- und Gewichtsordnung lautet: „Zum Messen und Wägen im öffentlichen Verkehr, sofern dadurch der Umfang von Leistungen bestimmt werden soll, dürfen nur geeichte Maße, Gewichte und Waagen angewendet und bereitgehalten werden. Zum öffentlichen Verkehr gehört der Handelsverkehr auch dann, wenn er nicht in offenen Verkaufsstellen stattfindet.“

Die Eichung besteht in der vorschriftsmäßigen Prüfung und Stempelung der Meßgeräte durch die zuständige Behörde, sie ist entweder Neueichung oder Nacheichung. Die dem eichpflichtigen Verkehre dienenden Meßgeräte sind innerhalb bestimmter Fristen zur Nacheichung zu bringen (§ 11). Die Fristen, innerhalb deren die Nacheichung vorzunehmen und zu wiederholen ist, betragen bei Längenmaßen, den Flüssigkeitsmaßen, den Meßwerkzeugen für Flüssigkeiten, den Hohlmaßen und Meßwerkzeugen für trockene Gegenstände, den Gewichten, den Waagen für eine größte zulässige Last bis ausschließlich 3000 kg zwei Jahre, den Waagen für 3000 kg und darüber, den festfundamentierten, d. h. fest eingelassenen Waagen, drei Jahre.

• Es sind im ganzen nur wenig Flüssigkeiten, die nach Maß gehandelt werden, doch hat man hier und da angefangen, der Bequemlichkeit halber auch Leinöl, Terpentinöl usw. nach Maß zu verkaufen. Will man bei dergleichen Stoffen das raschere Messen statt des Wägens benutzen, auch wenn man nach Gewicht verkauft, so kann man sich dazu leicht selbst Maßflaschen mit eingefeilten Teilstrichen herstellen, indem man mit möglichster Genauigkeit die gewünschten Mengen einwägt und danach die Teilstriche anbringt. Diese Art und Weise ist namentlich sehr bequem, wenn man Leinöl, Firnis und ähnliche Flüssigkeiten im Verkaufsraum in sog. Ständern mit Abflußhähnen versehen vorrätig hält.

Die Bezeichnung metrisches Gewicht- und Maßsystem kommt daher, daß man das Längenmaß Meter bzw. dessen Teilungen zur Festsetzung der Hohlmaße und der Gewichte benutzt hat. Das Meter stellt etwa den zehnmillionsten Teil des Erdquadranten, also der Verbindungslinie

der unter A für gleicharmige Waagen vorgeschriebenen Fehlergrenze,
 5 kg und mehr ein Fünftel
 der unter A für gleicharmige Waagen vorgeschriebenen Fehlergrenze,
 mindestens 10 g und nicht mehr als 20 g 20 mg

Zum Schluß sollen noch einige Worte über die Prüfung der Waagen auf Richtigkeit und Empfindlichkeit eingefügt werden.

Auf Richtigkeit prüft man die Waage in der Weise, daß man einen beliebigen Körper genau wägt, d. h. den Waagebalken in vollständiges Gleichgewicht bringt. Nachdem dies geschehen, vertauscht man den gewogenen Körper und die Gewichte miteinander. Ist die Waage richtig, darf durch diese Veränderung das Gleichgewicht des Waagebalkens nicht gestört werden.

Auf Empfindlichkeit prüft man die Waage, indem man sie auf beiden Waagschalen bis zur äußerst zulässigen Grenze belastet, diese höchste Belastung ist auf dem Waagebalken angegeben. Wenn die Waage nun völlig im Gleichgewicht ist, stellt man fest, welches kleinste Gewicht imstande ist, einen deutlichen, bleibenden Ausschlag zu bewirken, und vergleicht dies mit der gesetzlich festgelegten Fehlergrenze.

Maße und Messen.

In gleicher Weise wie bei den Gewichten hat das Deutsche Reich auch bei den Hohlmaßen das metrische, von Frankreich eingeführte Maßsystem angenommen. Ein Hohlmaß dient dazu, einen Körper oder Raum zu messen, der sich nach drei Richtungen hin ausdehnt, in die Höhe, Länge und Breite. Hier ist die Einheit das Liter, und gleich wie bei den Gewichten werden die Vervielfältigungen durch griechische, die Teilungen durch lateinische Zahlwörter ausgedrückt. Das Liter = l ist die Raumgröße, die ein Kilogramm reines Wasser bei seiner größten Dichte unter dem Druck einer Atmosphäre (s. Atmosphärendruck) einnimmt, auch Kubikdezimeter = cdm oder dm^3 bezeichnet.

10 Liter = 1 Dekaliter = Dl oder dal
 100 „ = 1 Hektoliter = hl
 1000 „ = 1 Kiloliter = 1 Kubikmeter = kl, cbm oder m^3
 $\frac{1}{10}$ „ = 1 Deziliter = dl
 $\frac{1}{100}$ „ = 1 Zentiliter = cl
 $\frac{1}{1000}$ „ = 1 Milliliter = Kubikzentimeter = ml
 $\frac{1}{1000000}$ ($0,000001$) „ = 1 Mikroliter = λ (1 Millionstel l).

Ein Kubikzentimeter destilliertes Wasser wiegt unter 45° geographischer Breite, in der Höhe des Meeresspiegels, im luftleeren Raum, bei $4,1^\circ \text{C}$ genau 1 Gramm. Ein Liter bei gleicher Wärme und gleichen Bedingungen 1 Kilogramm.

Bei dem Verkaufe von Flüssigkeiten nach Hohlmaß hat man niemals zu vergessen, daß die Wärmeunterschiede hierbei eine große Rolle spielen. Hätte man z. B. ein Hektoliter Spiritus bei einer Wärme von $+18^\circ \text{C}$ gekauft und würde es bei einer Wärme von 6°C in kleineren Mengen verkaufen, so würde sich bei der bedeutenden Zusammenziehung, welche die Flüssigkeit durch die geringere Wärme erlitten hat, ein erheblicher Fehl-

Bei einer Gewichtsgröße von	A. Bei Handelsgewichten	B. Bei Präzisionsgewichten
50 kg	100 mg	50 mg
20 „	60 „	30 „
10 „	40 „	20 „
5 „	32 „	12 „
2 „	24 „	6 „
1 „	20 „	4 „
500 mg		2 „
200 „		2 „
100 „		2 „
50 „		1 „
20 „		1 „
10 „		1 „
5 „		0,5 „
2 „		0,4 „
1 „		0,2 „

Die Empfindlichkeit muß nach § 95 der Eichordnung hinreichend sein, daß nach Aufbringung der größten zulässigen Last die folgenden Gewichtszulagen noch einen deutlichen bleibenden Ausschlag (Verkehrsfehlergrenzen) bewirken, und zwar bei:

A. Handelswaagen.

1. Gleicharmige Waagen

- mit einer größten zulässigen Last von 100 g und weniger 4 mg
- für jedes g der größten zulässigen Last,
mindestens 200 g, aber nicht mehr als 5 kg 2 „
- für jedes g der größten zulässigen Last,
10 kg und mehr 1 mg
- für jedes g oder 1 g für jedes kg der größten zulässigen Last,
mindestens 100 g, aber nicht mehr als 200 g 400 „
- mindestens 5 kg, aber nicht mehr als 10 kg 10 g

2. Ungleicharmige Waagen.

1,2 g für je 1 kg (= $\frac{1}{833}$) der größten zulässigen Last.

3. Laufgewichtswaagen.

2,0 g für je 1 kg (= $\frac{1}{500}$) der größten zulässigen Last.

B. Waagen für besondere Zwecke.

1. Präzisionswaagen.

Die Fehlergrenzen betragen für die größte zulässige Last bei Waagen mit einer größten zulässigen Last von 10 g und weniger die Hälfte
der unter A für gleicharmige Waagen vorgeschriebenen Fehlergrenze,
mindestens 20 g und weniger als 5 kg ein Viertel

Auch das Lot kommt öfter in Betracht. Das alte Lot = 10 Quentchen zu 1,6 g, also = 16 g, das Neulot = 10 g.

Außer Deutschland haben noch Belgien, Dänemark, Frankreich, Italien, Mexiko, Niederlande, Österreich, Portugal, Schweden, Spanien und die Türkei das metrische Gewichtssystem angenommen, während China, Großbritannien bzw. England, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Rußland und Norwegen besondere Gewichtseinteilung haben. Australien hat die großbritannische bzw. englische Gewichtseinteilung, und in Japan, Rußland und in den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist hauptsächlich für den Außenhandel das metrische Gewichtssystem zugelassen. Vergleichsweise führen wir an, daß

1 ℓ Englisch	= 453,6 g
1 „ Amerikanisch	= 453,6 „
1 „ Norwegisch	= 498,4 „
1 „ Russisch	= 409,0 „ ist.

Die Arbeit des Wägens bedingt, wenn sie gut und rasch ausgeführt werden soll, eine gewisse Erfahrung und Übung. So einfach sie auch erscheinen mag, dauert es doch eine geraume Zeit, bis der Lehrling, namentlich beim Einwägen von Flüssigkeiten, tadellos arbeitet. Hier muß die ausübende Unterweisung an die Stelle des geschriebenen Wortes treten. Nur daran sei der junge Drogist auch hier erinnert, daß er beim Wägen von Flüssigkeiten gegen das Ende den Zufluß bedeutend verringern muß. Zum Trieren der Gefäße benutzt man zweckmäßig zur genauen Ausgleichung Bleischrot, oder noch besser die sogenannten Porzellanerbsen. Sie befinden sich in zwei kleinen hörnernen oder metallenen Bechern, den Trierbechern, von denen man einen auf die Gewichtsschale stellt und nun durch langsames Zuschütten von Schrot oder Erbsen aus dem zweiten Becher das Gleichgewicht der beiden Schalen genau herstellt. Bei dieser Gelegenheit seien die drei technischen Bezeichnungen **Brutto**, **Tara** und **Netto** erklärt. **Brutto** bedeutet das Gesamtgewicht der Ware einschließlich der Verpackung, **Tara** das Gewicht der Verpackung, gleichviel woraus diese besteht, **Netto** das Reingewicht der Ware.

Zulässige Fehlergrenzen bei Gewichten und Waagen
laut Bekanntmachung vom 18. Dezember 1911.

Gewichte.

Die Abweichung vom Sollgewicht darf höchstens betragen:

Bei einer Gewichtsgröße von	A. Bei Handelsgewichten	B. Bei Präzisionsgewichten
50 kg	10 g	5 g
20 „	8 „	4 „
10 „	5 „	2,5 „
5 „	2,5 „	1,250 „
2 „	1,2 „	0,600 „
1 „	0,8 „	0,400 „
500 g	500 mg	250 mg
250 „	250 „	130 „
200 „	200 „	100 „
125 „	140 „	70 „
100 „	120 „	60 „

stehen. Abwaschen mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit, Salmiakgeist und Nachreiben mit wollenem Tuche genügen. Die eisernen überzieht man, um das Rosten zu verhüten, dünn mit feinem schwarzen Lacke.

Seit der Gründung des Deutschen Reiches gilt für alle in ihm vereinten Staaten das sogenannte metrische Gewichtssystem, bei dem die Zehnteilung, die Dezimalteilung, streng durchgeführt ist. Bei dieser Teilung, die von Frankreich schon seit Ende des 18. Jahrhunderts eingeführt worden ist, ist die Einheit das Kilogramm. Das Kilogramm ist nach dem Gesetze die Masse des internationalen Kilogrammprototyps (Musterbild, Urbild). Als deutsches Urgewicht gilt laut Gesetz dasjenige mit dem Prototyp für das Kilogramm verglichene Gewichtsstück aus Platin-Iridium, welches durch die Internationale Generalkonferenz für Maß und Gewicht dem Deutschen Reich als nationales Prototyp überwiesen ist. Es wird von der Normal-Eichungskommission aufbewahrt (§ 4 der Maß- und Gewichtsordnung vom 30. Mai 1908).

Die Form der Gewichte ist für Gewichte von 1 Gramm bis 50 Kilogramm ein gerader Zylinder, bei Gewichten von 500, 50 und 5 Milligramm ein an einer Seite umgebogenes Sechseck, bei 200, 20 und 2 Milligramm ein Viereck, bei 100, 10 und 1 Milligramm ein Dreieck. Wie bei den Waagen unterscheidet man Präzisionsgewichte und Handelsgewichte.

Für die Teile des Kilogramms gelten folgende Bezeichnungen:

Der tausendste Teil des Kilogramms heißt das Gramm.

Das Gramm = g ist gleich dem Gewicht eines Kubikzentimeters Wasser bei 4,1° C, bei welchem Grade Wasser die größte Dichtigkeit hat.

$\frac{1}{10}$	(0,1)	Gramm = 1 Dezigramm = dg,
$\frac{1}{100}$	(0,01)	„ = 1 Zentigramm = cg,
$\frac{1}{1000}$	(0,001)	„ = 1 Milligramm = mg,
$\frac{1}{1000000}$	(0,000001)	„ = 1 Mikrogramm = γ .
	(1 millionstel g)	

Für die Vielfachen des Gramms und des Kilogramms gelten folgende Bezeichnungen:

10 Gramm	= 1 Dekagramm	= Dg oder dag,
100 „	= 1 Hektogramm	= hg,
1000 „	= 1 Kilogramm	= kg,
100 Kilogramm	= 1 Doppelzentner	= dz, auch Quintal genannt,
1000 „	= 1 Tonne	= t.

Diese Gewichtsteilung hat sich jedoch im gewöhnlichen Verkehr noch nicht vollständig eingebürgert. Immer spielt noch das Pfund = 500 g mit seiner Vierteilung eine große Rolle, so daß wieder Gewichtsstücke von 250 g und 125 g eingeführt worden sind. In früherer Zeit gab es in Deutschland neben dem gewöhnlichen Gewicht noch ein eigenes Medizinalgewicht. Das medizinische Pfund war gleich drei Vierteln des gewöhnlichen Pfundes und zerfiel in 12 Unzen, die Unze in 8 Drachmen, die Drachme in 3 Skrupel und das Skrupel in 20 Gran, so daß die Unze gleich 480 Gran war. Für diese Gewichte hatte man folgende Zeichen:

Pfund = ϱ , Unze = ζ , Drachme = γ , Skrupel = \mathfrak{S} , Gran = Gr.

Da man zuweilen noch nach alten Vorschriften mit Medizinalgewicht zu arbeiten hat, sei bemerkt, daß man bei der Umwandlung desselben in Grammgewicht die Unze = 30 g rechnet, obwohl es genau 31,25 g sein würden. Eine Drachme = 4 g. Das Skrupel = 1,25 g und das Gran = 0,06 g.

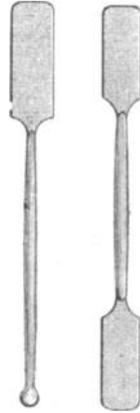
reinigen; zu vermeiden ist dabei das Abwaschen in heißem Wasser, da sie hierdurch die Form verlieren.

Spatel nennt man aus Eisen gefertigte, an einem oder an beiden Enden spatenförmig verbreiterte Werkzeuge zum Herausnehmen von Fetten usw. Zum Rühren von Flüssigkeiten, Auflösen von Gummi oder Salzen in Wasser usw. benutzt man am besten Spatel aus Porzellan oder fertigt sich selbst solche aus hartem Holz an (Abb. 7 u. 8).

Schalen. Zum kalten oder warmen Auflösen von Salzen usw. benutzt man am besten diejenigen der Berliner Porzellanmanufaktur, welche ein Erhitzen über freiem Feuer vertragen und mit gut gearbeiteter Ausflußstülle versehen sind. Es sind aber auch gußeiserne, mit weißem Schmelz versehene Schalen im Handel, die sich für viele Zwecke ausgezeichnet bewähren. Auch die ungemein hart gebrannten Nassauer Tongeschirre, außen mit feinem braunen, innen mit reinweißem, sehr glattem Überzuge sind zu empfehlen, wo keine starke Hitze angewandt zu werden braucht. Zum Feststellen der halbkugeligen Schalen ohne Fuß benutzt man am besten Strohkränze oder Ringe aus gepreßten Korkabfällen.

Mörser und Geräte zum Pulvern und Mischen. Gebräuchlich sind kleine Porzellanmörser oder Reibschalen mit und ohne Ausguß zum Mischen kleiner Mengen Pulver oder zum Anreiben fester Körper mit Flüssigkeiten, Messingmörser zum Zerstoßen oder Zerquetschen und endlich große eiserne Mörser zum Pulvern größerer Mengen von Stoffen, die das Eisen nicht angreifen. Bei ganz großen eisernen Mörsern mit sehr schwerem Stößel, Pistill, kann man sich die Arbeit des Stoßens sehr erleichtern, wenn man den Stößel mittels Stricken an einen gut federnden Schwebbaum hängt. Der Stoßende hat bei dieser Vorrichtung nur nötig, den Stößel niederzustoßen, während das Heben durch den Schwebbaum selbst besorgt wird. Der eiserne Mörser muß innen stets blank und rostfrei erhalten werden.

Es werden heute überhaupt nur wenige Drogengeschäfte das Pulvern und Zerkleinern der Rohdrogen selbst besorgen. Große Fabriken mit Dampftrieb liefern mittels höchst sinnreicher Maschinen das Pulver von einer Güte und Feinheit, wie sie der gewöhnliche Geschäftsmann gar nicht herstellen kann. Trotzdem soll aber auf einen Stampfmörser hingewiesen werden, der sich infolge der Anwendung des Schwungrades als sehr zweckmäßig erweist, bei dem auch irgendein Verstäuben ausgeschlossen ist (Abb. 9). Fast das gleiche gilt von den zer-



ADD. 7. ADD. 8.
Spatel.

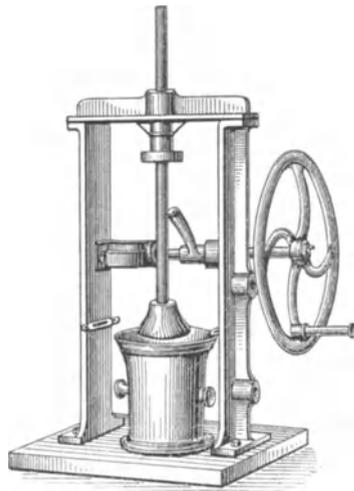


Abb. 9. Stampfmörser mit Schwungrad.

schnittenen Kräutern und Wurzeln, die bei einem sehr kleinen Preisaufschlag ebenfalls von besonderen Geschäften schön zerschnitten in den Handel gebracht werden. Doch kommen immerhin einzelne Waren vor, die nicht zerschnitten zu kaufen sind, und die deshalb, wenn nötig, selbst zerkleinert

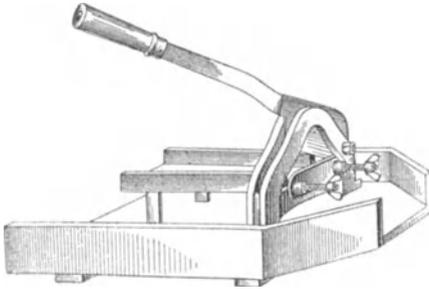


Abb. 10. Kräuter-Schneidelade.



Abb. 11. Krauter-Stampfmesser.

werden müssen. Hierzu benutzt man meistens Schneideladen nach Art der Häckselschneidemaschinen (Abb. 10) oder Stampfmesser verschiedener Formen, deren Stiel zuweilen mit Quecksilber ausgegossen wird, um die Wucht des Stoßes zu vermehren (Abb. 11). Um möglichst wenig Verlust zu haben, werden die Pflanzenteile etwa 10—12 Stunden vor dem Zerschneiden mit etwa 20% Wasser angefeuchtet und nach dem Zerschneiden im Trockenschrank getrocknet. Bei Wurzeln kann der Wassergehalt erhöht werden, doch fügt man hier zweckmäßig das Wasser in verschiedenen Teilen zu.

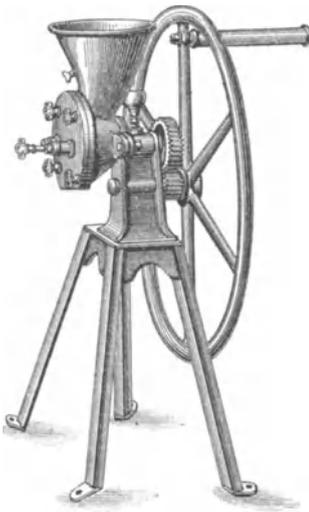


Abb. 12. Gewürzmühle.

Von den Pulvern sind es hauptsächlich die Gewürzpulver, die noch am häufigsten in den Drogengeschäften selbst hergestellt werden. Es hat dies auch seine Berechtigung wegen der vollständigen Bürgschaft, die der Drogist dann für die Reinheit der Ware hat. Man bedient sich zur Darstellung dieser Pulver selten des Mörsers, sondern fast immer der Gewürzmühlen. Diese sind meistens nach der Art der gewöhnlichen Kaffeemühlen gebaut, nur in vergrößertem Maßstabe, zuweilen auch mit sog. Vorbrecher zum Zerkleinern der größeren

Stücke versehen. Jedoch müssen alle Rohdrogen, die gepulvert oder zerstoßen werden sollen, vorher gut ausgetrocknet werden. Eine sehr zweckmäßige Mühle wird von der Maschinenbauanstalt Aug. Zensch Nachf. in Wiesbaden in den Handel gebracht (Abb. 12). Die Mühle hat starke Rippen zum Vorbrechen, die in eine ganz feine Zähnung auslaufen. Durch engeres oder weiteres Einstellen des Mahlwerkes kann man nach Belieben ein grobes bis ganz feines Pulver erzielen. Zum Trennen der gröbereren von den feineren Pulvern bedient man sich der Siebe, wo in einem Rah-

men von Holz Gewebe aus losem Seidenstoff, Haartuch, Messing oder lackiertem Eisendraht in den verschiedensten Maschenweiten eingespannt sind. Unter diesem Rahmen wird der Siebboden, in dem ein Leder eingespannt ist, befestigt, und es werden so durch stoßweises Schütteln die feineren von den größeren Teilen getrennt. Es sind auch mit Deckeln geschlossene Siebe von mit Schmelz versehenem Stahlblech im Handel, wo die Spannvorrichtung mit sechs verschiedenen weiten Siebeinlagen versehen werden kann. Auch mit einer drehbaren Bürstenvorrichtung ausgestattet, die das Pulver bequem durch das Sieb reibt (Abbildungen 13 u. 14).



Abb. 13.
Sieb mit drehbaren Bürsten.

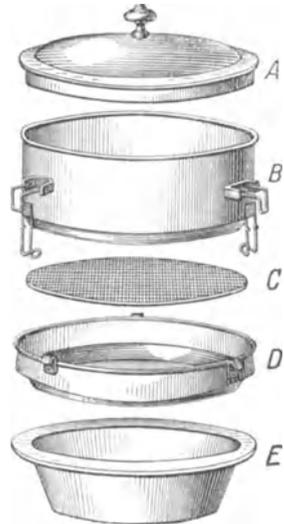


Abb. 14. Sieb mit auswechselbaren Siebböden.

Farbenmühlen siehe Abteilung Farbwaren.

Trichter. Diese sehr wichtigen Hilfsgeräte werden aus den aller verschiedensten Stoffen hergestellt, deren Verwendung sich nach der Art der Ware, mit der sie in Berührung kommen, richten muß. Wären die Glas-trichter nicht von so überaus großer Zerbrechlichkeit, sollte man nur sie benutzen, da kein anderer Stoff so leicht rein zu halten und gleich unempfindlich gegen Säuren, Laugen usw. ist. Am nächsten stehen ihnen in dieser Beziehung die Trichter aus mit Schmelz versehenem Blech, doch sind sie gegen starke Säuren nicht ganz widerstandsfähig. Für Säuren benutzt man auch wohl Trichter aus Guttapercha. Doch selbst Guttapercha wird nach verhältnismäßig kurzer Zeit, namentlich durch starke englische Schwefelsäure, mürbe und brüchig. Für rohe Säuren und Laugen können auch die ziemlich billigen, aber weniger bekannten Trichter aus hart gebranntem Ton verwendet werden. Für alle Flüssigkeiten, die keine scharfen Stoffe enthalten, kann man zum bloßen Durchgießen Trichter aus Weißblech oder Aluminium verwenden. Sobald sie aber, wie beim Filtrieren, längere Zeit mit den Stoffen in Berührung kommen, sollen nur Glastrichter angewandt werden. Auch Trichter mit zwei Trichterrohren werden in den Handel gebracht. Hierdurch erreicht man eine schnellere Entleerung, auch wird die Spitze des eingesetzten Filters vor dem Zerreißen geschützt, da sie auf einem festen Trichterboden ruht (Abb. 15).



Abb. 15.
Trichter mit zwei Trichterrohren.

Luftdruck und Barometer. Die Luft hat wie jeder andere Körper ein Gewicht, sie übt einen Druck auf ihre Unterlage aus. Um dies nachzuweisen, wird eine möglichst luftleer gemachte Flasche gewogen, darauf läßt man Luft einströmen und wägt von neuem; die Flasche hat jetzt ein größeres Gewicht. 1 Liter Luft wiegt etwa 1,3 g, da das spez. Gewicht 0,001293 beträgt. Die Luft drückt allseitig und mit gleicher Stärke, jedoch ist der Druck an der Meeresküste größer als auf einem hohen Berge, da dort die Luft dünner ist. Im Mittel, d. h. an der Meeresküste, ist der Luftdruck bei 0° gleich dem Gewicht einer Quecksilbersäule von 760 mm. Dies beweist man durch den Versuch des Torricelli, eines Schülers des Naturforschers Galilei. Man nimmt ein etwa 1 m langes, 1 qcm weites, oben geschlossenes Glasrohr, füllt es mit Quecksilber, schließt die Öffnung mit dem Finger und stellt die Röhre umgekehrt in ein Gefäß mit Quecksilber. Zieht man nun den Finger fort, so fließt ein Teil des Quecksilbers aus und die Quecksilbersäule fällt in dem Glasrohr, bis sie 760 mm über dem Quecksilberspiegel stehenbleibt. Der Raum in der Glasröhre über dem Quecksilber ist nun luftleer — Torricellische Leere oder Torricellisches Vakuum. Der von der Luft auf 1 qcm ausgeübte Druck beträgt etwa 1,033 kg; man bezeichnet dies als Atmosphärendruck. Dies Gewicht erhält man durch Vervielfältigung des spez. Gewichts des Quecksilbers 13,590 mit 76.

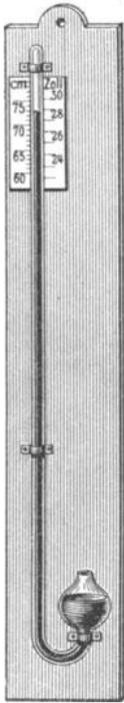


Abb. 16.
Kugelbarometer.

Um den Luftdruck zu messen, benutzt man das Barometer oder den Schwere messer. Man unterscheidet Quecksilberbarometer und Aneroidbarometer.

Von den Quecksilberbarometern sind hauptsächlich Kugelbarometer, auch wohl Phiolenbarometer genannt, und Heberbarometer im Gebrauch. Das Kugelbarometer (Abb. 16) bildet eine etwa 80 cm lange, oben zugeschmolzene, unten U-förmig gebogene Glasröhre, die in eine offene, mit Quecksilber gefüllte Kugel ausläuft. Diese Röhre befindet sich auf einem Brette, das oben eine Gradeinteilung, eine Skala, trägt. Als Nullpunkt nimmt man den mittleren Stand des Quecksilberspiegels der Kugel an. Wird der Luftdruck stärker, d. h. je kälter die Luft wird und je weniger reich an Wasserdampf, so steigt das Quecksilber in der Glasröhre, im anderen Falle sinkt es.

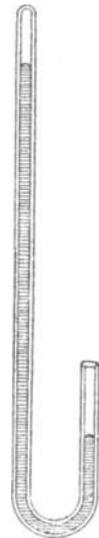


Abb. 17.
Heberbarometer.

Infolge der Ausdehnung des Quecksilbers der Kugel durch die Wärme ist aber der Nullpunkt Schwankungen unterworfen. Man benutzt deshalb für genauere Messungen vorwiegend das Heberbarometer (Abb. 17). Dies stellt ein U-förmiges, oben zugeschmolzenes, unten offenes, überall gleichweites Glasrohr dar, dessen längerer Schenkel 1 m lang ist. Bei Schwankungen des Luftdruckes steigt das Quecksilber in dem einen Schenkel genau soviel, wie es in dem anderen fällt. Zum Ablesen des Quecksilberstandes wird entweder die Glasröhre durch eine Schraubvorrichtung auf den ein für

alle mal bestimmten Nullpunkt eingestellt, oder man zählt die Zahlen des Quecksilberstandes in beiden Schenkeln zusammen.

Aneroidbarometer enthalten kein Quecksilber. Der Hauptteil ist entweder eine kreisförmige, luftleere Messingröhre, nach dem Erfinder Bourdon — Bourdons Metallik genannt (Abb. 18) oder eine luftleere Metalldose, nach dem Erfinder Vidi — Vidis Holosterik, auch Dosenbarometer, genannt.

Nimmt der Luftdruck zu, so nähern sich die Enden der Metallröhre, bei Abnahme des Luftdruckes gehen sie auseinander. Diese Veränderungen werden mittels Hebel, Feder und Zahnrad auf einen Zeiger übertragen (Abb. 18).

Beim Holosterik wird der sehr dünne, wellenförmige Metalldeckel der Dose durch den Luftdruck mehr oder weniger eingedrückt, geht aber bei schwächerem Druck infolge



Abb. 18.
Aneroidbarometer Metallik.



Abb. 19.
Aneroidbarometer Holosterik.

Anwendung einer starken Federkraft wieder in seine alte Lage zurück. Diese Bewegungen werden ebenfalls auf einen Zeiger übertragen (Abb. 19).

Heber. So zweckdienlich die sog. Ballonkipper sind, Eisengestelle, in die die Ballone hineingesetzt werden (s. diese), so zeitigen auch sie verschiedene Übelstände. Einmal erfordern sie viel Platz, und dann muß man für jede der Säuren und Laugen einen besonderen Kipper haben, da das Ein- und Aussetzen der Ballone mühsam und nicht ohne Gefahr ist, namentlich wenn die Umhüllung, wie dies oft vorkommt, zerfressen und mürbe ist. Und so greift man öfter zum Heber. Der Heber ist ein im spitzen Winkel gebogenes Rohr aus beliebigem Stoff (Glas, Metall, Kautschuk), dessen einer Schenkel länger ist als der andere. Wird das kürzere Rohr in eine Flüssigkeit getaucht und durch Ansaugen an dem längeren Schenkelrohr in diesem ein luftverdünnter Raum hergestellt, so steigt die Flüssigkeit infolge des Luftdrucks im kürzeren Rohr empor und füllt auch den längeren Schenkel an. Die Flüssigkeit läuft nun in ununterbrochenem Strahl ab, bis sie an beiden Schenkeln in gleicher Höhe



Abb. 20.
Heber mit seitlich ange-
setztem Saugrohr.

steht oder der kürzere Schenkel nicht mehr in die Flüssigkeit eintaucht. So einfach nun die Handhabung bei Flüssigkeiten wie Wein, Wasser usw. ist, so liegt die Sache ganz anders bei allen scharfen und ätzenden Flüssigkeiten, wo ein Ansaugen des Hebers mit dem Munde von vornherein ausgeschlossen ist. Für solche scharfen Flüssigkeiten hat man eine Menge verschiedener Heber gebaut, die aber meist sehr umständlich in der Verwendung sind; sehr zweckmäßig sind jedoch die Glasheber mit seitlich angesetztem Saugrohr. Nur muß man während des Ansaugens die Öffnung des langen Schenkels verschließen, um den Luftdruck abzuhalten, und das Ansaugen immerhin mit gewisser Vorsicht ausüben, um von der Flüssigkeit nichts in den Mund zu bekommen (Abb. 20).

Hat man leichte Flüssigkeiten, kann man sich auch dadurch helfen, daß man auf den Ballonhals einen doppelt durchbohrten Pfropfen, am besten Kautschukpfropfen, sog. Gummipfropfen, setzt. Durch die eine Öffnung wird ein gewöhnlicher Heber eingeführt, durch die andere ein kurzes, schwach gebogenes Rohr. Bläst man durch das kurze Rohr kräftig in den Ballon, so steigt die Flüssigkeit in dem Heber in die Höhe und fließt ruhig ab. Derartige Vorrichtungen versagen aber, sobald man es mit spezifisch schweren Flüssigkeiten zu tun hat, oder wenn der Ballon schon ziemlich geleert ist. Eine Abfüllvorrichtung, die diesen Übelstand nicht hat, zeigt die Abb. 21. Vermittels einer Luftpumpe, die einen starken Luftdruck erzeugt, wird die Flüssigkeit in das aus Glas oder Blei hergestellte Ausflußrohr getrieben. Ein Heber, der billigen Anforderungen genügt, wird



Abb. 21. Heber mit Luftpumpe.

auch durch verschiedene Weite der beiden Schenkel erreicht, er wird am besten durch die Abb. 22 erklärt. Der kürzere Schenkel *A* kann von beliebiger Weite sein, während der Schenkel *B* den zwei- bis dreifachen Durchmesser von *A* haben muß. Wählt man für den kürzeren Schenkel *A* 10 mm, so muß *B* 25 mm Durchmesser haben. *B* ist an beiden Enden so weit verjüngt, daß die Ein- und Ausflußöffnung ebenfalls 10 mm Weite hat. Hierdurch wird erreicht, daß die Flüssigkeitssäule in *B*, abgesehen von der größeren Länge des Schenkels, einen $6\frac{1}{4}$ mal größeren Rauminhalt bzw. ein $6\frac{1}{4}$ mal größeres Gewicht hat als in Schenkel *A*. Auf dem Knie *C* ist, etwas nach dem Abflußrohre zu, ein kleiner Trichter eingefügt, dessen Ausflußöffnung durch einen mit einem Kautschukrohr überzogenen Stab leicht geschlossen werden kann. Die Ausflußöffnung von *B* wird entweder ebenfalls durch einen Kautschukstopfen geschlossen oder besser mit einem Hahn von Hartgummi oder Glas versehen.

Soll der Heber in Tätigkeit kommen, taucht man das Rohr *A* in die Flüssigkeit, schließt den Hahn *D* und füllt durch den Trichter das Rohr *B* mit der gleichen Flüssigkeit. Sobald dies geschehen, wird der Trichter geschlossen und der Hahn *D* geöffnet. Die Flüssigkeitssäule im Schenkel

B wird kaum zu einem Drittel oder zur Hälfte abgelaufen sein, und die Luftverdünnung im Heber ist so stark geworden, daß die Flüssigkeitssäule des Schenkels *A* in *B* übersteigt und nun in beständigem Strahle fließt, bis entweder der Hahn *D* geschlossen oder der Stopfen des Trichters herausgenommen wird. Im letzteren Fall entleert sich der Heber gänzlich, während im anderen Falle Schenkel *B* gefüllt bleibt und der Heber nach beliebiger Zeit weiter in Tätigkeit tritt, sobald man den Hahn *D* von neuem öffnet.

Auf diese Weise wird es möglich, daß man z. B. Schwefelsäure aus den Ballonen ganz beliebig, wie aus einem Faß, abzapfen kann. Das einzige, was nicht versäumt werden darf, ist, daß man immer soviel Flüssigkeit zurückläßt, um den Schenkel *B* damit füllen zu können. Für manche

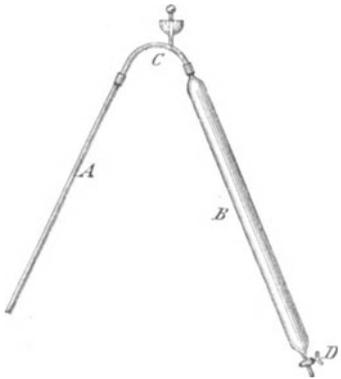


Abb. 22. Heber.

Zwecke, z. B. um aus Ballonen oder Fässern Proben zu entnehmen, bedient man sich des Stechhebers, gewöhnlich einer nach oben zu ausgebauchten, unten engen Glasröhre. Man taucht die Röhre völlig in die Flüssigkeit ein, zieht durch Saugen die Flüssigkeit darin empor, bis der Stechheber vollständig gefüllt ist, und verschließt die obere Öffnung mit Daumen oder Zeigefinger. Nun kann man die Flüssigkeit herausheben, ohne daß sie ausfließt. Durch Loslassen des Fingers



Abb. 23. Stechheber.

fließt sie in ein anderes Gefäß ab. Dies beruht darauf, daß durch Verschließen der Röhre der Luftdruck einseitig von unten wirkt und die Flüssigkeit in die Röhre hindrängt, beim Öffnen jedoch der Luftdruck von oben gleich dem von unten ist, und die Flüssigkeit nun infolge der Schwere austritt (Abb. 23).

Lupe und Mikroskop. Zur Untersuchung der Waren auf Echtheit und Auffindung von Verfälschungen werden Lupe und Mikroskop für den Drogisten immer wichtiger.

Wie in der Abteilung Lichtbildnerei, Photographie, unter Linsen (siehe diese) erläutert ist, unterscheidet man konvexe oder Sammellinsen und konkave oder Zerstreuungslinsen; Sammellinsen, die durch die Linse hindurchgehende Lichtstrahlen brechen und in einem Punkte hinter der Linse, dem Brennpunkt oder Fokus vereinigen (s. Abb. Linsen); Zerstreuungslinsen, die durch sie hindurchgehende Lichtstrahlen so brechen, daß sie hinter der Linse auseinandergehen und die Verlängerung dieser Strahlen nach vorn sich vor der Linse in einem Punkte treffen, dem negativen Brennpunkt oder negativem Fokus (s. Abb. Linsen). Die Entfernung des Brennpunktes von dem Mittelpunkte der Linse heißt die Brennweite.

Betrachtet man durch eine Sammellinse einen Gegenstand, der in der Brennweite der Linse liegt, so wird das Bild des Gegenstandes zwei- bis dreimal vergrößert. Es erscheint weiter entfernt als der Gegenstand in

Wirklichkeit liegt, aber beim Näherheranrücken dieses an die Sammellinse wird das Bild immer kleiner. Auf dieser Erscheinung der Sammellinse beruht die Lupe, eine Sammellinse in Horn-, Zellohorn- (Zelluloid-) oder Hartgummifassung.

Das Mikroskop ist eine Zusammensetzung von zwei Sammellinsen, und zwar bikonvexen, d. h. auf beiden Seiten gewölbten Linsen (s. Linsen). Diese Linsen sind durch ein innen geschwärztes Metallrohr — den Tubus — miteinander verbunden. Die obere, schwach gewölbte, für das Auge zum Betrachten des Gegenstandes bestimmte Linse heißt Okular oder Okularlinse. Die untere, stark gewölbte, die den Zweck hat, das Bild des zu vergrößernden Gegenstandes aufzunehmen, wird Objektiv oder Objektivlinse genannt. Bei besseren Mikroskopen ist an Stelle der ein-

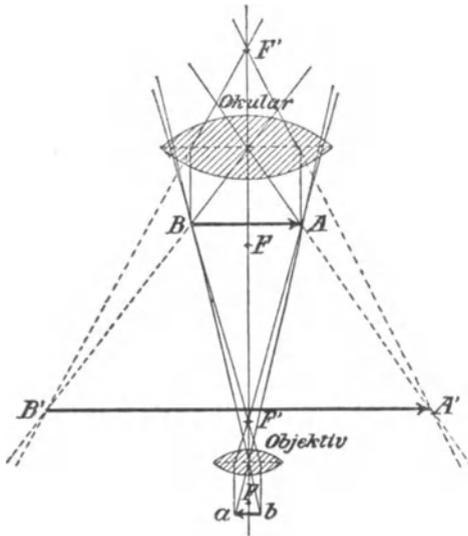


Abb. 24.
Vergrößerung durch das Mikroskop.

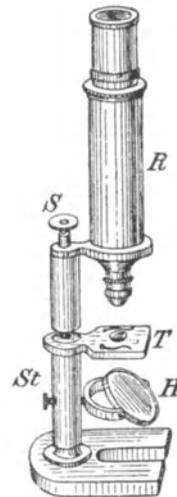


Abb. 25.
Mikroskop.

fachen Okularlinse noch eine dritte Sammellinse, die Kollektivlinse eingeschaltet, die die durch das Objektiv gebrochenen Strahlen stärker zusammenlaufen läßt, konvergenter macht, und so das Bild dem Okular näher bringt. Alle Linsen der Mikroskope sind achromatische Sammellinsen (s. diese). Das Objektiv wird nun so eingestellt, daß sich der zu vergrößernde Gegenstand etwas über den Brennpunkt hinaus befindet ($a-b$). Es entsteht dadurch ein vergrößertes, aber umgekehrtes Bild ($B-A$), das in die Brennweite des Okulars fällt, das nun als Lupe wirkt und das Bild wiederum zwischen Okular und Objektiv vergrößert ($B'-A'$) (Abb. 24).

Das Linsenrohr R ist in einem Stativ, auch Mikroskopsäule genannt, befestigt, es kann mittels der Schraube S eingestellt werden. Zur Aufnahme des zu vergrößernden Gegenstandes dient eine durchlöchernde Platte T — der Objektentisch, häufig mit Klemmen oder Klammern zum Festhalten des zu vergrößernden Gegenstandes versehen. Darunter befindet sich ein nach allen Seiten hin drehbarer Spiegel H , um die Lichtstrahlen des Tages- oder künstlichen Lichtes aufzufangen und durch die Öffnung

des Objektisches hindurch auf den Gegenstand zu werfen. Das Mikroskop ruht auf einem vielfach hufeisenförmigen Fuße. Mikroskope für mikroskopische Messungen sind mit einer Mikrometerschraube ausgestattet, durch deren Drehung der Objektisch verschiebbar gemacht ist, im Okular ist dann ein Fadenkreuz angebracht. Zur Messung bringt man durch Drehung der Schraube zwei Seiten des Gegenstandes in Einklang mit den Faden des Fadenkreuzes und liest an der Schraube die Größe ab. Um einen Gegenstand zu vergrößern, wird er möglichst dünn auf eine kleine Glasplatte, den Objektträger oder das Objektgläschen gebracht, mit einem Tropfen Wasser befeuchtet und mit einer zweiten Glasplatte, dem Deckglase, bedeckt. Um den Gegenstand klarer zu bekommen, läßt man das Deckglas fort und bringt zwischen den Gegenstand und das Objektiv einen Tropfen Öl oder Wasser — Immersion. Man betrachtet den Gegenstand durch das Okular am besten, indem man beide Augen offen hält.

Das Mikroskop soll um das Jahr 1600 herum von dem holländischen Brillenmacher Zacharias Jansen erfunden sein (Abb. 25).

Technische Arbeiten und Ausdrücke.

Wenn auch der Drogist Kaufmann und nicht immer Hersteller der von ihm vertriebenen Waren ist, so gibt es doch eine ganze Reihe von Arbeiten, die in jedem Drogengeschäfte vorgenommen werden, und mit vielen anderen muß er, auch wenn er sie nicht selbst vornimmt, in den Grundzügen vertraut sein.

Durchsehen, auch **Absehen** oder **Kolieren**, nennt man die Trennung flüssiger Bestandteile von festen, wobei es nicht auf vollständige Klarheit der Flüssigkeit ankommt. Die gewonnene Flüssigkeit heißt **Seihflüssigkeit** oder **Kolat**ur. Man bedient sich meistens viereckiger Flanell- oder Leinentücher, die lose in einen viereckigen Rahmen, **Seihrahmen**, **Durchseihrahmen** oder **Tenakel** genannt (Abb. 26), eingehängt werden.

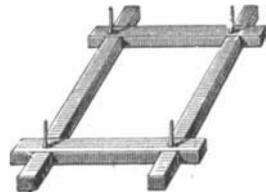


Abb. 26. Durchseihrahmen.

Um Verletzungen durch die an den Kreuzungsstellen der Hölzer des Seihrahmens hervortretenden Nägel zu vermeiden, schützt man die Nagelspitzen beim Nichtgebrauch des Seihrahmens durch aufgesteckte Korke, die aber länger als die hervortretenden Nägel sein müssen. Auch gewöhne man sich daran, den Seihrahmen mit den Nagelspitzen nach unten auf einen Tisch zu legen und hänge ihn zur Aufbewahrung nicht hoch auf. Die **Seihtücher**, **Seihstoffe** oder **Koliertücher** muß man vorteilhaft vor dem Durchsehen mit einer entsprechenden Flüssigkeit, z. B. verdünntem Spiritus oder bei Sirupen mit weißem Sirup, anfeuchten. Das zuerst Durchlaufende ist fast immer trübe und wird deshalb noch einmal zurückgegossen. Ist alles durchgelaufen, legt man das Seihtuch in zwei Hälften Rand auf Rand, wickelt das Seihtuch an den Rändern zusammen, faßt es mit den Händen an beiden Enden an und übt durch entgegengesetzte Drehung der Hände einen Druck aus. Ist ein stärkerer Druck erforderlich, um alle Flüssigkeit aus festen Bestandteilen, wie Pflanzenteilen, herauszupressen, bedient man sich vorteilhaft der **Kolierpresse**, wie sie die Abb. 27 zeigt.

Filtrieren. Der Zweck des Filtrierens ist die vollständige Trennung der flüssigen Bestandteile einer Mischung von den darin enthaltenen festen Bestandteilen, so daß völlige Klarheit der Flüssigkeit erreicht wird, man bedient sich dazu bei kleineren Mengen des durchlässigen Papiers. Von diesem legt man ein kreisrundes Stück oder einen viereckigen Bogen, den man später beschneidet, in fächerartige Falten, und zwar derart, daß die

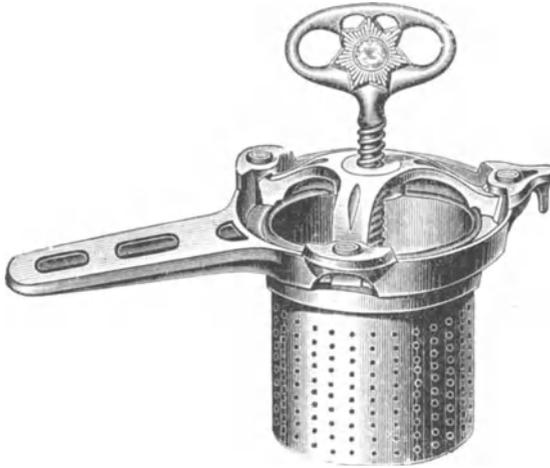


Abb. 27. Kollerpresse.

Spitzen der Falten alle in einem Punkte zusammenlaufen. Der so zusammengelegte Bogen wird auseinandergenommen und in einen Trichter gelegt. Die Falten verhindern, daß sich das Papier dicht an die Wandungen des Trichters anlegt und so das Abfließen der durchsickernden Flüssigkeit erschwert. Man benetzt bei wässerigen oder alkoholischen Flüssigkeiten zuerst die Filter mit ein wenig Wasser oder Weingeist, je nach der zu fil-

trierenden Flüssigkeit, und gießt dann diese in langsamem Strahl an der Wandung des Filters hinunter. Diese Vorsicht ist notwendig, um das Zerreißen der ohnehin zarten Spitze zu vermeiden. Zu beachten ist auch, daß das Filter nie über den Trichter hervorrage. Ist die durchgelaufene Flüssigkeit anfangs noch nicht klar, wird sie nochmals zurückgegossen. Gutes Filtrierpapier muß weiß, durchlässig und doch ziemlich zähe sein. Selbst bei einem gut bereiteten Filter legt sich ein großer Teil dicht an die Wandungen des Trichters an und verhindert dadurch ein rasches Filtrieren der Flüssigkeit. Um diesen Übelstand zu vermeiden, hat man Trichter aus Glas und Porzellan mit gerippten Wandungen angefertigt, oder man legt in die Glastrichter Einsätze aus feingelochtem Zink- oder Weißblech oder aus fein verzinntem Drahtgeflecht oder Aluminium. Diese Einsätze sind mit einer sehr feinen Spitze und, um das zu dichte Anlegen an die Glaswand zu verhindern, außen mit drei oder vier angelöteten, senkrecht ablaufenden Drahtstreifen oder mit Ausbauchungen versehen. Für einen solchen Einsatz ist kein Faltenfilter nötig, sondern man legt das Papier einfach zusammen und erreicht doch, da jeder durchsickernde Tropfen sofort zwischen der Einlage und der Trichterwandung abläuft, ein ungemein schnelles Filtrieren; diese Einsätze dürfen aber nicht bei sauren oder alkalischen Flüssigkeiten benutzt werden. In diesen Fällen verwendet man Einsätze von Roßhaargeflecht, die man sich aus nicht mehr gebrauchsfähigen Roßhaarsiebböden herstellen kann. Setzt man den Trichter mit dem Filter unmittelbar auf eine Flasche, so darf dadurch der Luftaustritt aus der Flasche nicht ver-

hindert werden. Man hängt entweder zwischen Trichterrohr und Flaschenhals einen Bindfaden oder schiebt unter das Filter einen Glasstab (Abb. 28).

Für schnelle Filtrationen, namentlich bei großen Mengen, bedient man sich mit Vorteil des Papierbreies. Man erhält ihn, indem man Filterpapier, und zwar Abfälle, zuerst in möglichst wenig Wasser einweicht, dann mit mehr Wasser übergießt und nun durch Schlagen oder Quirlen eine faserige Masse bereitet. Am besten ist es, wenn man sich aus verschiedenen Papiersorten feineren und gröberen Faserbrei herstellt. Soll nun mit solchem Faserbrei filtriert werden, wird der Trichterausfluß zuerst mit einem Pfropfen entfetteter Watte lose geschlossen; auf diesen Wattedpfropfen bringt man zuerst den feinen Faserbrei, läßt durch langsames Abtropfen des Wassers eine einige Zentimeter hohe, möglichst dichte Faserschicht, die man mittels des Fingers ein wenig festdrückt, entstehen und bringt auf diese so viel gröberen Faserbrei, daß auch hiervon eine gleich hohe Schicht sich bildet. Sobald auch diese dicht geworden ist, kann die Filtration beginnen. Um ein Aufspülen des Papierbreies beim Aufgießen zu vermeiden, bedeckt man den Brei mit einer mäßigen Schicht von nicht zu feinem Glaspulver oder von gewaschenem weißen Sand. Häufig ist eine Flüssigkeit klar, nur durch einige Flocken oder fremde Gegenstände verunreinigt; in diesem Falle kann man die Filtration ohne Papier vornehmen, indem man die Spitze des Trichters durch ein wenig entfettete Baumwolle (Verbandwatte) schließt. Die Flüssigkeit wird rasch und vollständig klar durchlaufen.



Abb. 28.
Filtration mit eingehängtem Bindfaden und unter das Filter geschobenem Glasstabe.

Bei Säuren, Laugen und ähnlichen Flüssigkeiten, die das Papier angreifen, benutzt man in gleicher Weise statt der Watte Pfropfen von ausgewaschenem Faserasbest oder von der sog. Schlacken- oder Glaswolle. Namentlich mit dieser, die eigens zu diesem Zwecke von Glasbläsern hergestellt wird, erreicht man vorzügliche Ergebnisse. Bei zähen Flüssigkeiten, namentlich zuckerhaltigen und sehr großen Mengen, bedient man sich häufig statt des Filtrierpapiers der Filterbeutel von Filz oder besonderer Filtriergeräte mit Filz- oder Zelluloseeinlagen. Bei dem Filtriergeräte Wigger der Maschinenbauanstalt Aug. Zensch Nachf. in Wiesbaden (Abb. 29) ist oben ein Aufnahmebehälter für die zu filtrierende Flüssigkeit. In dessen Boden sind zahlreiche kurze Auslaufrohre, sog. Trompeten, angebracht, woran die Filterbeutel befestigt werden. Diese Filterbeutel, die je nach der zu filtrierenden Flüssigkeit noch mit Filz- oder Zelluloseeinlage versehen werden können, hängen in dem großen Zylinder, der unten einen Abflußhahn hat. Die Flüssigkeit wird auf den Aufnahmebehälter gegossen, durchsickert die Filterbeutel und läuft durch den Hahn klar ab.

Es gibt eine ganze Reihe von Flüssigkeiten, fetten Ölen usw., die un-
gemein langsam filtrieren. Bei diesen kann man die Arbeit beschleunigen, wenn man das Trichterrohr mittels eines Kautschukschlauches sog. Gummischlauches, luftdicht mit einem 40—60 cm langen, in der Mitte schleifen-

förmig gebogenen Glasrohre verbindet. Hat sich die Schleife erst einmal gefüllt, wirkt sie als Saugheber, und die Filtration geht drei- bis viermal schneller vonstatten als ohne diese Vorrichtung. Oder man filtriert unter erhöhtem Luftdruck. Man verschließt eine starkwandige Flasche luftdicht

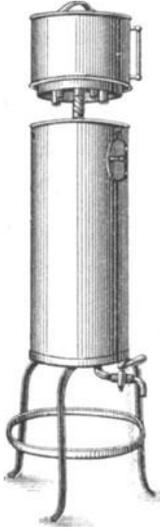


Abb. 29.
Filtrierständer für
größere Mengen von
zähen Flüssigkeiten.

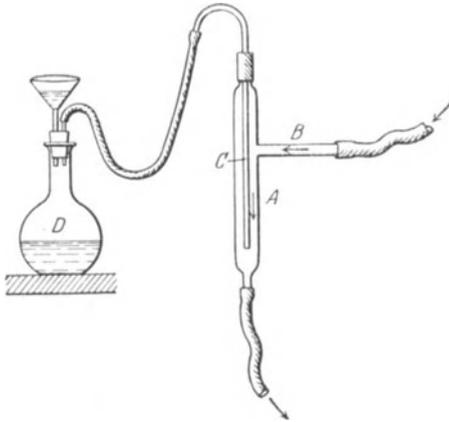


Abb. 30. Wasserluftpumpe.

mit einem doppelt durchbohrten Kork. In die eine Öffnung wird der Trichter gesteckt, in die andere ein Glasrohr, das durch einen Kautschukschlauch (Gummischlauch) mit einer Wasserluftpumpe in Verbindung steht, und setzt diese in Tätigkeit. Die Wasserluftpumpe ist ein nicht zu enges, oben durch einen durchbohrten Verschluß geschlossenes Glasrohr, das seitlich rechtwinklig einen engeren Ansatz trägt, den man mit einer Wasserleitung in Verbindung bringt. Durch das Glasrohr führt bis fast an das untere Ende ein offenes, oben knieförmig gebogenes enges Glasrohr, das mit dem Schlauche des Filtrationsgefäßes in Verbindung gebracht wird. Sobald der Wasserhahn geöffnet wird und das Wasser in dünnem Strahle durch den Ansatz und darauf in das weite Rohr fließt, wo es sich verbreitert, reißt es Luft mit sich und dadurch zugleich auch aus dem engen Rohre heraus, so daß nunmehr dieses als Saugheber wirkt, in dem Gefäß ein luftverdünnter Raum geschaffen wird und der Druck von oben stärker wirken kann (Abb. 30). Doch hat man bei dieser Filtration nicht Faltenfilter, sondern nur glatte Filter zu verwenden und, um das Reißen des Filters zu vermeiden, einen fein durchlöchernten Platinkegel oder einen durchlöchernten Porzellankegel in den Trichter

zu legen. Steht eine Luftpumpe nicht zur Verfügung, kann man sich dadurch helfen, daß man die Luft durch das Glasrohr mit dem Mund aussaugt. Diese Art der Filtration ist aber nicht anzuwenden, sobald die Flüssigkeiten sehr viel feste pulverartige Stoffe wie Niederschläge enthalten. Durch den verstärkten Luftdruck werden nämlich die festen Körper in das Papier hineingepreßt, so die Poren geschlossen, und man erreicht gerade das Gegenteil, nämlich eine langsame Filtration. Hat man starkwandige Flaschen, die

etwas über dem Boden eine Öffnung, einen Tubus, haben, so verschließt man die Einfüllöffnung luftdicht mit einem durchbohrten Kork, durch den man das Trichterrohr gesteckt hat, der Tubus selbst wird ebenfalls durch einen durchbohrten Kork verschlossen, durch den man ein Stück Glasrohr steckt, woran sich ein Stück Kautschukschlauch befindet. Man saugt

durch den Kautschukschlauch die Luft möglichst aus der Flasche heraus und verschließt die Öffnung des Schlauches durch einen Quetschhahn (s. d.).

Bei leichtflüchtigen Flüssigkeiten bedeckt man den Trichter mit einer Glasscheibe. Vielfach hat man Flüssigkeiten zu filtrieren, die bei gewöhnlichem Wärmegrade fest oder doch so zähe sind, daß sie nicht durch das Filter gehen. Hierfür hat man eigene Trichter mit doppelten Wandungen, Heißwassertrichter, die oben mit Zufluß- und unten mit Abflußöffnung versehen sind. Der Zwischenraum wird durch die obere Tülle mit heißem Wasser gefüllt und nun die zuvor erwärmte Flüssigkeit auf das Filter gebracht. Das heiße Wasser muß so oft als nötig erneuert werden. Oder es befindet sich in einem trichterförmigen Metallmantel, dessen Rand oben etwa 1 cm breit nach innen gebogen ist und dessen unterer Teil seitlich ein etwa 10 cm langes, etwa 3 cm weites geschlossenes Ansatzrohr trägt, ein Glasrichter. Dessen Trichterrohr ist durch einen durchbohrten Kautschukstopfen gesteckt, der die untere Öffnung des Metallmantels wasserdicht verschließt. In den durch den umgebogenen Rand zwischen Glasrichter und Metallmantel entstandenen Raum wird warmes Wasser gegossen, das auch den Ansatz füllt. Man stellt unter diesen Ansatz eine Wärmequelle, Spiritusflamme oder Bunsenbrenner, wodurch das Wasser beständig heiß gehalten wird (Abb. 31). Auf diese Weise kann man z. B. Rizinusöl, feste Fette und ähnliche Stoffe filtrieren. Zuweilen hat man Flüssigkeiten zu filtrieren, deren vollständige Klärung selbst durch mehrmaliges Filtrieren nicht gelingt; es sind dies namentlich Lösungen von ätherischen Ölen in verdünntem Weingeist, ferner Pepsinwein u. a. m. Hier kommt man meistens mit Leichtigkeit zum Ziel, wenn man die Flüssigkeiten mit ein wenig reinem Bolus oder Talkumpulver oder noch besser mit weißer Kieselgur, sog. Infusorienerde oder Bergmehl durchschüttelt und dann erst filtriert. Jedoch ist erforderlich, die Pulver vor dem Zusammenschütteln mit den betreffenden Flüssigkeiten gut anzureiben. Die Wirkung dieser Stoffe ist rein physikalisch, indem sie die trübenden Bestandteile der Lösungen gleichsam auf sich niederschlagen und so festhalten. Derartige Mischungen werden häufig durch bloßes Absetzenlassen blank und klar.

In manchen Fällen ist auch eine sog. Ultrafiltration erforderlich, z. B., um Flüssigkeiten von kolloidalen Körpern (s. d.) oder sonst kleinen Teilchen, die in Schwebelage gehalten werden, zu befreien. Man benutzt hierzu dünne Kollodiumhäute oder Goldschlägerhäute, muß aber unter Druck filtrieren; man saugt, wie oben beschrieben, die Luft aus der Filtrierflasche aus.

Dekantieren nennt man das Abgießen oder Abfließen lassen klarer Flüssigkeiten von einem festen Bodensatz. Zweckmäßig bedient man sich hierbei besonderer Gefäße aus Glas, Porzellan oder hartgebranntem Ton, sogen. Dekantiertrichter, die in verschiedener Höhe verschließbare

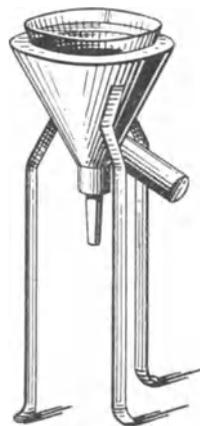


Abb. 31.
Heißwassertrichter.

Öffnungen haben, so daß man beliebige Mengen der Flüssigkeit abfließen lassen kann.

Schlämmen heißt die Trennung verschieden feiner Pulver durch Aufrühren in Wasser. Es geschieht dies namentlich häufig bei den Farben, um sie von groben sandigen Beimengungen zu befreien. Die schwereren Körner setzen sich rasch zu Boden, während die leichteren länger im Wasser schwebend bleiben und sich mit diesem nach dem Aufrühren vom schwereren Bodensatz durch Abgießen oder Abfließen trennen lassen. Diese trübe Flüssigkeit überläßt man dann der Ruhe und entfernt nach dem Absetzen das Wasser wiederum durch Abgießen oder Abfließenlassen.

Niederschlagen, Fällern, Präzipitieren heißt durch chemische Agenzien, das sind chemisch wirksame Stoffe, oder durch Veränderung des Lösungsmittels feste Körper aus Lösungen ausscheiden. Der hierbei in feiner Verteilung niederfallende Körper heißt Präzipitat, z. B. Sulfur praecipitatum, Ferrum sulfuricum alcoholisatum. Die Erfahrung hat gelehrt, daß der Körper desto feinpulveriger ausfällt, je größer die Verdünnung war, worin er entstanden ist. Auch die Wärme ist von großem Einfluß auf die Feinheit des Körpers. Wendet man größere Wärme an, so sind die Niederschläge nicht so fein wie die kalter Fällung. Der Niederschlag wird durch Abgießen oder Filtration von der Flüssigkeit getrennt und so lange mit Wasser oder einer anderen Flüssigkeit gewaschen, bis er keine fremden Bestandteile mehr enthält. Dieser Vorgang heißt Auswaschen oder Aussüßen.

Kristallisieren. Wird aus einer Lösung durch allmähliches Verdunsten der Lösungsflüssigkeit oder durch Anwendung von Kälte der gelöste feste Körper langsam ausgeschieden, so setzt sich derselbe meistens in bestimmter Form an (Kristall). Zu beachten ist, daß die Gefäße beim Auskristallisieren nicht erschüttert werden, auch ist es zweckmäßig, Gefäße mit nicht gewölbtem Boden zu verwenden. Die von der Mutterlauge, der über den Kristallen zurückgebliebenen Flüssigkeit, durch Abziehen dieser befreiten Kristalle läßt man auf einem Glastrichter abtropfen und trocknet sie auf Filtrierpapier. Es bilden sich aber auch Kristalle durch langsames Erkalten geschmolzener Massen oder, wie bei der Schnee- und Eiseisbildung, durch Erstarren flüssiger oder auch durch Erstarren gasförmiger Körper. Die Formen der Kristalle sind für jeden Körper feststehend und werden nach ihrer äußeren mathematischen Figur benannt. Diese sind sehr verschieden, doch lassen sich an den Kristallen drei bestimmte Richtungen, Höhen-, Längen- und Breitenachsen, feststellen, zu denen verschieden geformte Flächen, die Ebenen genannt werden, wie Dreiecke, Quadrate, Fünfecke, bestimmte Lagen haben. Je nach der Form der Flächen und der Lage teilt man die Kristalle in sechs Kristallsysteme ein: das reguläre, quadratische, rhombische, klinorhombische, rhomboidische und Hexagonalsystem und diese in 32 Gruppen. Man unterscheidet z. B. würfelförmige, oktaedrische, d. h. achtseitige, säulenförmige, rhombische oder rautenförmige, spießige, schuppenförmige usw. Kristalle. Kann ein Stoff in verschiedenen Kristallsystemen kristallisieren, heißt er polymorph oder heteromorph, kommt er in zwei Formen vor, wie der Schwefel, heißt er dimorph, in drei Formen trimorph. Haben in der Zusammensetzung verschiedene aber ähnliche Körper dieselbe Kristallform, so sind sie isomorph, z. B. Aluminiumoxyd Al_2O_3 , Eisenoxyd Fe_2O_3 und Chromoxyd Cr_2O_3 , oder Kalziumkarbonat CaCO_3 und

Magnesiumkarbonat $MgCO_3$. Isomorphe Körper können zusammenkristallisiert werden, nichtisomorphe Körper dagegen nicht. Andererseits kann man nichtisomorphe Körper durch Umkristallisieren reinigen, während dies wiederum bei isomorphen Körpern nicht möglich ist. Wird die kristallisierende Flüssigkeit durch Rühren am ruhigen Bilden der Kristalle gehindert, nennt man das gestörte Kristallisation. Man gewinnt hierdurch ein sehr feines Kristallmehl, das vielfach das Pulvern überflüssig macht und oft den Vorteil hat, nicht zusammenzuballen.

Kristallwasser. Mit diesem Ausdruck bezeichnen wir das in Kristallen enthaltene, chemisch gebundene Wasser, wodurch die Kristallform, mitunter auch die Farbe der Kristalle entsteht, wie beim Kupfervitriol, Kupfersulfat, es läßt sich durch Wärme von den Kristallen trennen. Die Kristalle zerfallen hierbei. Manche geben ihr Kristallwasser schon an der Luft zum Teil oder ganz ab, sie verwittern.

Mutterlauge heißt der flüssige Rückstand, der nach dem Ausscheiden der Kristalle aus Salzlösungen zurückbleibt, und worin sich von dem auskristallisierten Stoff noch so viel gelöst befindet, wie das Lösungsmittel davon zu lösen imstande ist.

Amorph heißt ein Körper, der, im Gegensatz zu den Kristallbildungen, ohne bestimmte Gestalt auftritt. Ein und derselbe Körper kann unter bestimmten Verhältnissen in Kristallform oder amorph auftreten oder aus dem amorphen Zustand in Kristallform übergehen. Kristallisch oder kristallinisch nennt man einen Stoff, der die Kristallform nur undeutlich zeigt, wo diese nur auf dem Bruche zu erkennen ist.

Sublimieren. Wird ein fester, aber flüchtiger, d. h. verdampfbarer Körper erhitzt, so geht er in Dampfform über, ohne vorher zu schmelzen. Wird dieser Vorgang in einem geschlossenen Raume vollzogen und werden die entstandenen Dämpfe abgekühlt, so verdichten sie sich wieder zu festen Körpern. Es entstehen dabei entweder Kristallformen, die um so größer sind, je langsamer die Abkühlung vor sich geht, z. B. Jod, oder es bilden sich kleine Kügelchen, z. B. Schwefel, oder aber es entstehen feste, kristallinische Krusten wie beim Salmiak, dem Ammoniumchlorid, oder beim Quecksilberchlorid.

Dieses Verfahren wird vorgenommen, entweder um beigemengte nichtflüchtige oder weniger flüchtige Verunreinigungen zu trennen, oder um aus festen Körpern einen einzelnen flüchtigen Bestandteil zu gewinnen, wie z. B. die Benzoesäure aus dem Benzoeharze. Der gewonnene Körper heißt das Sublimat.

Destillieren. Werden in gleicher Weise wie bei der Sublimation flüssige (auch die Verflüchtigung fester Körper, wie Zink, Kalium, Natrium usw., die, bevor sie in Dampfform übergehen, zuerst flüssig und auch bei nicht zu großer Abkühlung als flüssige Körper aufgefangen werden, nennen wir Destillation) und zu gleicher Zeit flüchtige Körper erhitzt, so gehen sie gleichfalls in Dampfform über. Geschieht dieser Vorgang in der Weise, daß die entstandenen Dämpfe abgeleitet und gleichzeitig abgekühlt werden, so gehen sie wieder in den tropfbar flüssigen Zustand über, sie werden verdichtet, kondensiert und können in dieser Form gesammelt werden. Das gewonnene Erzeugnis heißt Destillat, die Arbeit selbst Destillation, das dazu angewandte Gerät Destillierapparat (Abb. 32). Er besteht, ganz abgesehen von den verschiedensten Bauarten, für die Destillation in

größerem Maßstabe stets aus drei Teilen, der Blase oder dem Destillierkessel, worin die Flüssigkeit erhitzt wird, der Kühlvorrichtung oder Kühlturbine und endlich der Vorlage, worin sich das Destillat ansammelt. Die Destillierblase ist durch einen Helm geschlossen und besteht meist aus Kupfer oder Zinn, und zwar muß Kupfer gewählt werden, wenn über freiem Feuer destilliert werden soll. Für manche Zwecke ver-

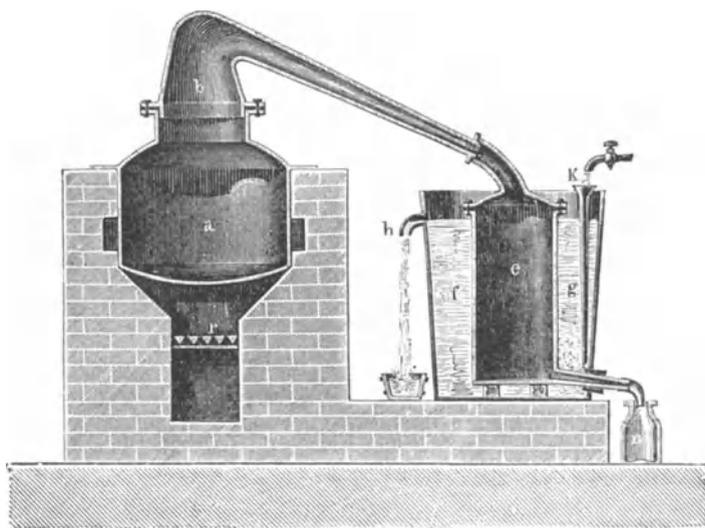


Abb. 32. Destillierapparat. a Destillierblase, b Helm, c Kühlvorrichtung, n Vorlage, r Rost, f—g Kühlwasser, k Einflußöffnung des Kühlwassers, h Ausflußöffnung des Kühlwassers.

wendet man gläserne Geräte, Retorten, die man auch mit verschließbaren Öffnungen versieht, tubulierte Retorten (Abb. 33). Ist der Hals der Retorte zu dick, so steckt man einen Vorstoß darauf, und zwar unter Zuhilfenahme eines durchbohrten Korkes oder unmittelbar Glas auf Glas (Abb. 33 u. 34). Der Helm der Destillierblase mündet in die

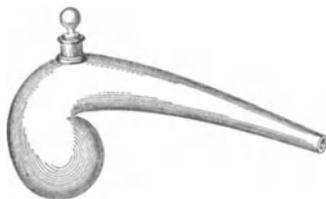


Abb. 33. Tubulierte Glasretorte.

Kühlschlange, und diese ist mit der Vorlage verbunden. Bei Verwendung von Glasretorten wird die Vorlage entweder unmittelbar mit der Retorte in Verbindung gebracht (Abb. 36), ein Verfahren, das nur möglich ist, wenn sich die Dämpfe wieder sehr leicht verdichten, oder die entweichenden Dämpfe werden durch den Liebig'schen Kühler geleitet. Hier ist das mit der Retorte R verbundene Glasrohr a—b

von einem zweiten weiteren Glasmantel c—d umgeben, der beständig von kaltem Wasser durchflossen wird. Das kalte Wasser wird unten durch e eingelassen und fließt oben durch f wieder ab, so daß der Kühler beständig gefüllt ist. Bei a fließt die verdichtete Flüssigkeit in die Vorlage ab (Abb. 37). Die Destillation kann vorgenommen werden entweder über freiem Feuer oder durch Manteldampf, indem überhitzte Dämpfe zwischen die doppelten Wandungen des Kessels geleitet werden, oder im Wasserbad —

in diesem Falle wird der Dampfmantel durch siedendes Wasser ersetzt — oder endlich durch einen unmittelbar durchgeleiteten überhitzten Dampfstrom. In selteneren Fällen destilliert man auch im Sandbad, d. h. man senkt das Destilliergefäß in eine Schicht vorher vollständig ausgetrockneten, erhitzten Sandes ein. Die Destillation geschieht entweder zur Reinigung

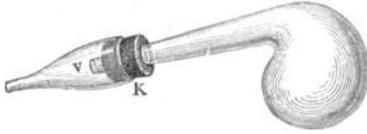


Abb. 34.
Glasretorte durch einen Kork mit einem Vorstoße verbunden.

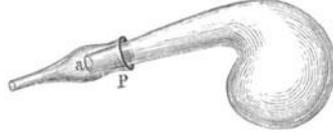


Abb. 35.
Glasretorte unmittelbar mit einem Vorstoße verbunden.

der flüchtigen Körper von nichtflüchtigen, z. B. beim Destillieren des Wassers, oder weniger flüchtigen, oder um flüchtige Stoffe aus anderen Körpern in einem flüchtigen Lösungsmittel zu lösen, ohne daß nichtflüchtige Bestandteile in die Lösung übergehen, z. B. über Kräuter destillierte Wässer oder Spirituosen, die sich von Tinkturen dadurch unterscheiden, daß diese neben den flüchtigen auch nichtflüchtige Bestandteile enthalten. In diesem Falle nennt man den Vorgang das Abziehen, abgezogener Geist usw. Endlich wird die Destillation trockener Körper mit Wasser zu dem Zweck ausgeführt, um flüchtige Körper, die sich wenig oder gar nicht in Wasser lösen, weit unter ihrem Siedepunkt überzudestillieren, wie bei der Gewinnung von ätherischen Ölen usw. Die Destillation selbst muß zuerst langsam vor sich gehen, damit die Luft aus dem Destillierapparat verdrängt wird, ohne daß Stoffe des Destillates mitgerissen werden und so verlorengehen.

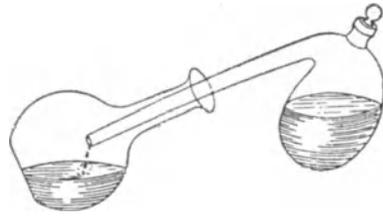


Abb. 36. Destillation ohne Kühlvorrichtung.

Sehr häufig ist das erste Destillationsergebnis noch nicht von der gewünschten Reinheit oder Stärke; in diesem Falle wird es nochmals, vielfach

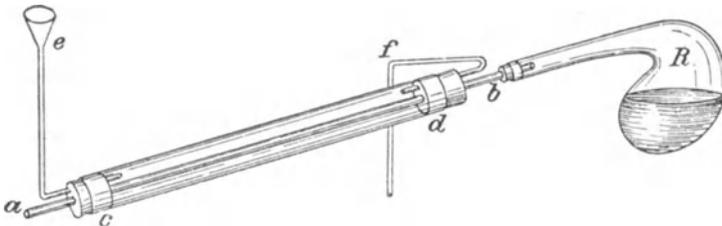


Abb. 37. Liebig'scher Kühler.

unter Wasserzusatz, destilliert. Eine solche wiederholte Destillation heißt Rektifikation. Muß ein drittes Mal destilliert werden, so heißt der Vorgang Bisrektifikation, das gewonnene Erzeugnis selbst ein Bisrektifikat.

Sind in einer Flüssigkeit Körper von verschiedener Flüchtigkeit miteinander gemischt, so lassen sich diese mehr oder weniger voneinander trennen, indem man die Destillationsergebnisse, welche bei steigender verschiedener Wärme übergehen, gesondert auffängt, z. B. bei dem Reinigen, dem Raffi-

nieren des Rohpetroleums. Hier werden nacheinander Petroleumäther, Benzin, Brennpetroleum, Schmier- oder Vulkanöl, Vaseline und endlich Paraffin gewonnen. Man nennt dies unterbrochene oder fraktionierte Destillation.

Erhitzt man organische, trockene Stoffe in einem geschlossenen Raume, so entstehen vielfach flüchtige und flüssige Umsetzungsstoffe, die sich, wie bei der gewöhnlichen Destillation, durch Abkühlen verdichten und sammeln lassen. Dies ist die trockene Destillation, die gewonnenen Stoffe heißen brenzlige oder empyreumatische Körper, sie wird z. B. angewandt bei der Gewinnung von Holzteer, Holzessig, Kreosot usw.

Ausziehen, Extrahieren, Extraktion. Das Ausziehen oder die Extraktion kann auf sehr verschiedene Weise und zu ganz verschiedenen Zwecken vorgenommen werden. Die häufigste Anwendung findet es zur Darstellung von Tinkturen und Essenzen. Bei den ersteren hat man sich, soweit sie für den Drogisten als Heilmittel in Betracht kommen, genau an die Vorschriften des Deutschen Arzneibuches zu halten. Hier werden die betreffenden Rohstoffe mittelfein zerschnitten oder grob gepulvert mit der bestimmten Menge der zum Ausziehen vorgeschriebenen Flüssigkeit in einer Glasflasche übergossen. Die Glasflasche wird darauf gut geschlossen und an einem vor unmittelbarem Sonnenlichte geschützten Orte bei ungefähr 15° — 20° unter wiederholtem Umschütteln etwa 10 Tage lang beiseitegesetzt. Das Ausziehen bei gewöhnlichem Wärmegrade heißt Mazerieren, bei höherem (35° — 40°) Digerieren. Nach der vorgeschriebenen Zeit wird die Flüssigkeit abgossen, der Rückstand, wenn erforderlich, mittels einer einfachen Presse, der sog. Tinkturenpresse, s. Abb. 38, ausgepreßt und die gesamte Flüssigkeit filtriert, wobei eine Verdunstung von Flüssigkeit möglichst zu vermeiden ist. Bei der Darstellung von Essenzen zur Bereitung weingeistiger Getränke, ferner in allen Fällen, wo es darauf ankommt, die Rohstoffe möglichst erschöpfend auszuziehen, z. B. bei der Extraktbereitung, bedient man sich mit Vorteil eines sog. Deplazierungsgefäßes. Ein solches kann man sich in beliebiger Größe selbst herstellen, indem man z. B. in einem hölzernen Fasse, welches offen ist, drei Zahnleisten oder in verschiedenen Höhen Vorsprünge anbringt, so daß man einen nicht zu großlöchrigen Siebboden auflegen kann, und eben über dem Boden einen Hahn. Die auszuziehenden zerkleinerten Stoffe werden auf den Siebboden geschüttet, zunächst die Flüssigkeit in das Gefäß gefüllt, und nun hängt man das Sieb so weit in das Gefäß hinein, daß die Flüssigkeit über den Siebboden reicht. Das Faß wird darauf mit dem Deckel gut geschlossen und sich selbst überlassen.

Nach dem Gesetze der Schwere werden diejenigen Schichten der Flüssigkeit, welche durch Auflösung der löslichen Bestandteile schwerer geworden sind, sich zu Boden senken, während die leichteren Schichten, nach oben steigend, sich dort gleichfalls durch das Ausziehen des Rohstoffes verdichten und ebenfalls zu Boden sinken. Dieser Kreislauf wird sich so lange wiederholen, bis die ganze Flüssigkeit gleichmäßig gesättigt ist. Darauf wird sie abgezapft und, wenn nötig, noch ein oder mehrere Male durch neue Flüssigkeit ersetzt. Auf diese Weise lassen sich die Rohstoffe so vollständig erschöpfen, daß die Pressung überflüssig wird. In Fabriken, wo es oft darauf ankommt, große Mengen auszuziehen, bedient man sich vielfach der sog. Kolonnenapparate. Hier wird eine ganze Reihe von Extraktions-

gefäßen staffelförmig in der Weise übereinander aufgestellt, daß der Abflußhahn des ersten Gefäßes das Zuflußrohr des zweiten bildet und so fort. Sind alle Gefäße mit Rohstoff gefüllt, so pumpt man in das oberste und erste Gefäß die Flüssigkeit ein und läßt sie, wenn das Gefäß gefüllt, langsam in das zweite ablaufen und so fort bis zum letzten. Wenn der Zufluß nach dem Abflusse geregelt wird, läßt sich der ganze Vorgang ohne Unterbrechung ausführen. Jedoch müssen die Gefäße, wenn die zum Ausziehen erforderliche Flüssigkeit flüchtig ist, gut geschlossen sein. Die Flüssigkeit wird im ersten Gefäß oberflächlich von den löslichen Bestandteilen auflösen und sich im zweiten, dritten, vierten usw. derartig verstärken, daß sie zuletzt in höchst gesättigtem Zustand abfließt. Ist das erste Gefäß erschöpft, wie eine abfließende Probe zeigt, wird es entweder mit frischem Rohstoffe gefüllt oder aus der Reihe entfernt und der Zufluß unmittelbar in das zweite geleitet, bis auch dieses erschöpft ist usw.

Mitunter werden auch zum Ausziehen Geräte angewendet, bei denen die Flüssigkeit mittels zusammengepreßter, komprimierter, Luft durch den Rohstoff getrieben wird. Diese Geräte müssen vollständig geschlossen sein, eignen sich aber wegen der starken Verdunstung bei dem gewaltsamen Ausströmen aus dem Abflußhahn nur für wässrige Auszüge. Auch diese Geräte werden mehr und mehr durch Kolonnen- oder Deplazierungsapparate ersetzt.

Sollen die Auszüge zur Darstellung von Extrakten benutzt werden, so werden sie, wenn sie wässriger Natur sind, in weiten, am besten porzellanenen, aber niemals kupfernen Kesseln durch Wasserdampf unter stetem Umrühren bis zur gewünschten Dicke eingedampft. Waren die Auszüge dagegen weingeistiger oder ätherischer Natur, so geschieht das Abdampfen im geschlossenen Destillierapparat, um die zum Ausziehen verwandte Flüssigkeit wiederzugewinnen. In den Fabriken, und auch das D. A. B. schreibt es vor, geschieht die Verdunstung, namentlich bei solchen Extrakten, welche keine hohe Wärme vertragen, im luftverdünnten Raum, im *Vakuumapparat*. Der Nutzen dieses beruht auf dem Erfahrungssatze, daß eine Flüssigkeit um so leichter siedet, je geringer der auf ihr lastende atmosphärische Druck ist. Während z. B. das Wasser auf der Höhe des Meeresspiegels bei 100° siedet, liegt der Siedepunkt auf dem Gipfel eines hohen Berges bedeutend niedriger, und zwar um so niedriger, je höher der Berg ist, weil hier die Höhe der Luftsäule und damit der Druck der Luft geringer ist. Um einen niedrigen Luftdruck zu erreichen, hat man nur nötig, die über der erwähnten Flüssigkeit stehende Luftschicht durch eine Luftpumpe möglichst zu entfernen; der so entstehende, annähernd luftleere Raum läßt die Flüssigkeit bei verhältnismäßig niedriger Wärme sieden und ungemein rasch verdunsten. Die Bauart der Vakuumapparate ist sehr verschieden und verwickelt. Zuweilen wird die Luftverdünnung nicht durch eine Luftpumpe, sondern durch starke Abkühlung der in einen besonderen Dampfraum eintretenden Dämpfe bewirkt. Durch die Abkühlung werden die Dämpfe sofort tropfbar flüssig, und es entsteht oberhalb der kochenden Flüssigkeit ein fast dampf- und luftfreier Raum.

Man unterscheidet bei den Extrakten, abgesehen von den S. 40 aufgeführten Fluidextrakten, drei verschiedene Arten der Festigkeit. Erstens *dünnes Extrakt*, *Mellago*, das hinsichtlich der Beschaffenheit frischem Honig gleicht, zweitens *dickes Extrakt*, *Extractum spissum*, das

erkaltet, sich nicht ausgießen läßt, von zäher, halbfester Dicke ist, und drittens trockenes, *Extractum siccum*. Hier ist das Extrakt so weit eingedampft, daß es beim völligen Erkalten fest wird und sich zerreiben läßt. Diese trockenen Extrakte werden noch warm mit einem Spatel aus dem Abdampfgefäße herausgenommen, in dünne Streifen gezogen, zerrieben und über gebranntem Kalk getrocknet. Sie müssen gut vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden. Ferner unterscheidet man je nach der Auszugsflüssigkeit wässerige, weingeistige oder ätherische Extrakte.

Die Pressen, die man vielfach als Nebengeräte bei der Arbeit des Ausziehens oder zum Auspressen von fetten Ölen, Fruchtsäften usw. benutzt,

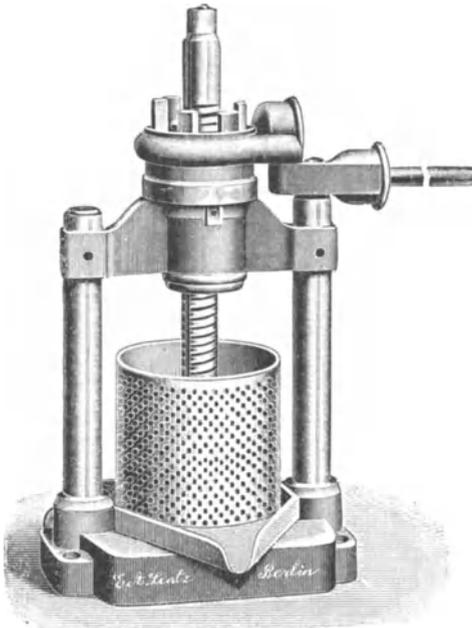


Abb. 38. Presse.

sind sehr verschiedener Art. Teils sind es Schalenpressen mit seitlichem Abfluß, bei welchen der auszupressende Gegenstand in ein starkes Preßtuch, am besten Segeltuch, auch Preßbeutel genannt, geschlagen in die meistens metallene Schale gelegt wird; auf den Preßbeutel kommt nun der sog. Preßblock, der genau in die Schale paßt und mittels einer Schraube niedergepreßt wird (Abb. 38). Bei den Plattenpressen wird der Preßbeutel unmittelbar zwischen zwei senkrecht stehende und durch Schraubengewinde gegeneinander bewegliche Platten gehängt. Welche der beiden Bauarten die passendste ist, richtet sich nach der Art des Stoffes. Regel muß es bei allen Pressungen sein, daß die Schrauben anfangs nur sehr allmählich angezogen werden,

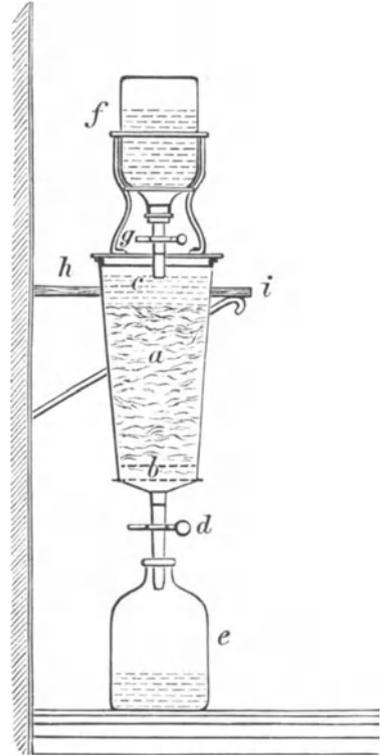
und daß die auszupressenden Stoffe nicht zu fein sind, weil die Preßbeutel sonst platzen; erst gegen das Ende der Arbeit, wenn die Hauptmenge der Flüssigkeit entfernt ist, darf größere Kraft angewandt und die Presse in kürzeren Zwischenräumen angezogen werden. Die Vorsicht gilt vor allem bei saftreichen Stoffen, wie Früchten und dergleichen. In großen Betrieben benutzt man hydraulische Pressen, die einen Druck von 200 Atmosphären ermöglichen, und die ein fortwährendes Arbeiten gestatten, indem die Behälter für die auszupressenden Stoffe leicht auswechselbar sind.

Perkolieren. Ein besonderes Verfahren der Extraktion durch Deplazierung hat sich, von Amerika her, auch bei uns eingebürgert. Es dient zur Darstellung der sog. Fluidextrakte. Das dazu erforderliche Gerät heißt Perkolator, es besteht in der Hauptsache aus einem konischen Zylinder a, dessen dünnerer Teil nach unten gerichtet ist; er enthält in seiner Spitze eine Filtriervorrichtung b, einen zum Regeln des Abflusses dienenden Glashahn d und mündet in eine Vorlage. In den

Zylinder drückt man die mit der Ausziehflüssigkeit durchtränkten gepulverten Pflanzenteile fest ein, überläßt sie einige Tage sich selbst und öffnet dann den Hahn; nun fließt die gesättigte Flüssigkeit tropfenweise ab. Aus einem über dem Zylinder befindlichen Gefäße *f* fließt durch einen Hahn *g* stets so viel Ausziehflüssigkeit nach, wie aus dem Hahne *d* ausgetreten ist. Auf diese Weise erzielt man eine vollständige Erschöpfung des ausziehenden Stoffes (Abb. 39). Das D.A.B. gibt folgende Vorschrift für die Bereitung der Fluidextrakte: 100 Teile der nach Vorschrift gepulverten Pflanzenteile werden mit der vorgeschriebenen Menge des Lösungsmittels gleichmäßig durchfeuchtet und in einem gut verschlossenen Gefäße 12 Stunden lang stehengelassen. Das Gemisch wird durch ein Sieb von 2 mm Maschenweite geschlagen und darauf in den Perkulator, dessen untere Öffnung mit einem Mullbausch lose verschlossen wird, so fest eingedrückt, daß größere Lufträume sich nicht bilden können. Darüber wird eine Lage Filtrierpapier gedeckt und so viel des Lösungsmittels aufgegossen, daß der Auszug aus der unteren Öffnung des Perkulators abzutropfen beginnt, während die Pflanzenteile noch von dem Lösungsmittel bedeckt bleiben. Nunmehr wird die untere Öffnung geschlossen, der Perkulator zugedeckt und 48 Stunden lang bei Zimmertemperatur, 15° bis 20°, stehengelassen. Nach dieser Zeit läßt man unter Nachfüllen des Lösungsmittels den Auszug in eine enghalsige Flasche in der Weise abtropfen, daß bei Anwendung von

1 kg Droge und darunter	10 bis 15 Tropfen
2 „ „ „ „	20 „ 25 „
3 „ „ „ „	30 „ 35 „
10 „ „ „ „	40 „ 70 „

Abb. 39. Perkulator.



Den zuerst erhaltenen, einer Menge von 85 Teilen der trockenen Pflanzenteile entsprechenden Auszug, den Vorlauf, stellt man beiseite und gießt in den Perkulator so lange von dem Lösungsmittel nach, bis die Pflanzenteile vollkommen ausgezogen sind. Diese weiteren Auszüge, die Nachläufe, werden mit dem letzten Auszuge beginnend bei möglichst niedriger Temperatur, am besten im luftverdünnten Raume, zu einem dünnen Extrakt eingedampft. Dieses wird mit dem Vorlaufe vermischt und der Mischung so viel des Lösungsmittels zugesetzt, daß 100 Teile Fluidextrakt erhalten werden. Nach 8 Tagen wird filtriert.

Mischung von Pulvern. So einfach diese Arbeit bei kleinen Mengen ist, so ist sie doch bei großen Mengen nicht immer leicht auszuführen, namentlich wenn die genaue Mischung von spezifisch leichten mit spezifisch

schweren Pulvern ausgeführt werden soll. Bei kleinen Mengen bedient man sich der Reibschalen oder Pulvermörser und mischt durch Umrühren mittels Pistills oder Mörserkeule. Man wägt zuerst die erforderlichen kleinsten Mengen ab, verreibt diese, wenn nötig, für sich oder unter Hinzufügung einer sehr kleinen Menge eines anderen Bestandteiles der Mischung, fügt die übrigen Stoffe allmählich in immer größerer Menge hinzu und mischt so lange, bis das Pulver vollständig gleichmäßig ist. Während der Mischung hat man durch vorsichtig schleudernde Bewegung des Pistills und, wenn nötig, öfteres Abkratzen mit einem Kartenblatt oder einem Spatel das Pulver in die Mitte der Reibschale zu bringen. Oder man benutzt eine Pulvermisch-

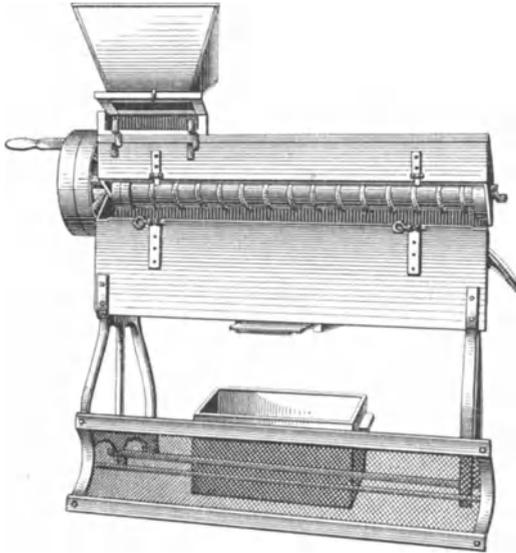


Abb. 40. Misch- und Siebmaschine.

maschine (Abb. 42), die zugleich als Salbenreibmaschine dient. Sollen spezifisch schwere mit leichten Pulvern gemischt werden, so hat man allmählich das leichte Pulver dem schweren, nicht umgekehrt, zuzusetzen. Größere Mengen mischt man oberflächlich zusammen und reibt sie dann durch ein geeignetes Sieb. Bei großen Mengen würde das Verfahren zu zeitraubend sein. Man hat hierfür eigene Rührgeräte, Mischtrommeln mit Hand- oder Riemenbetrieb, hergestellt, deren Anschaffung für einen Drogisten sich dann lohnt, wenn er derartige Arbeiten oft auszuführen hat. Die Ab-

bildung 40 zeigt eine solche Misch- und Siebmaschine. Die innige Mischung wird durch eine sich drehende Bürstenwalze verrichtet, die etwaige Klumpen zu gleicher Zeit zerkleinert. Nach dem Mischen reibt die Maschine das Gemisch durch Siebeinsätze, die auswechselbar sind, um Pulver von verschiedener Feinheit zu erhalten. Kommen Mischungen von größeren Mengen nur seltener vor, kann man sich ein zweckmäßiges Mischgerät mit verhältnismäßig geringen Kosten selbst herstellen. Man läßt ein hinreichend großes Faß mit einem gutschließenden Deckel versehen, in den Mittelpunkt des Deckels und des Bodens Zapfen befestigen, mittels welcher das Faß auf zwei Böcken in wagerechter Lage ruht. Zum Einfüllen wird in den Dauben ein großes viereckiges Loch angebracht, das durch einen kegelförmig eingepaßten Deckel leicht schließbar ist. Durch diese Öffnung wird das Faß zu höchstens zwei Drittel mit den zu mischenden Pulvern gefüllt, eine nicht zu kleine Anzahl eiserner Kugeln hineingetan, die Öffnung geschlossen und das Faß durch einen an der Seite angebrachten Griff in langsam drehende Bewegung gebracht. Auf diese Weise kann man z. B. größere Mengen von trockenen Farben in verhältnismäßig kurzer Zeit auf das innigste vermengen.

Unterschied zwischen einer mechanischen Mischung und einer chemischen Verbindung. In einer mechanischen Mischung sind die einzelnen Körper, aus denen die Mischung besteht, unverändert auch in der kleinsten Menge vorhanden. In der chemischen Verbindung treten die Körper zu einem neuen Körper von veränderten physikalischen und chemischen Eigenschaften zusammen. Reiben wir z. B. metallisches Eisenpulver und Schwefel zusammen, so erhalten wir eine Mischung, denn in jedem Teile dieser Mischung sind beide Körper unverändert enthalten. Erhitzen wir diese Mischung aber, so treten beide Körper zu einer chemischen Verbindung zusammen; es entsteht Schwefeleisen, und die beiden Stoffe lassen sich aus dieser neuen Verbindung nicht mehr durch Lösungsmittel trennen, wie dies bei der Mischung der Fall ist.

Bereitung von Salben. Diese Arbeit kommt für den Drogisten durch die entzogenen Grenzen über den Verkauf von Salben als Heilmittel weniger in

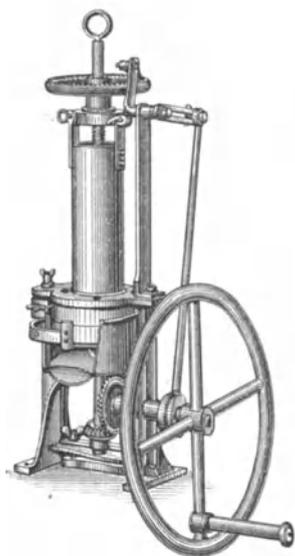


Abb. 41. Salbenmühle.

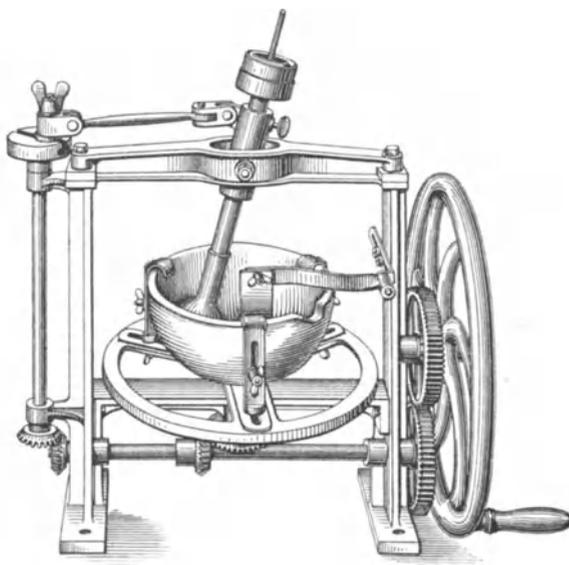


Abb. 42. Salbenreibmaschine mit Schwungrad.

Betracht. Da aber die Bereitung der meisten Haarsalben, Pomaden, genau der der medizinischen Salben entspricht, so seien hier einige Anweisungen gegeben. Bei dem Schmelzen der verschiedenen Bestandteile müssen diejenigen, welche den höchsten Schmelzpunkt haben, zuerst verflüssigt werden, dann erst werden die leichter schmelzbaren Stoffe hinzugefügt. Angenommen, wir wollten eine Salbe aus Wachs, Talg und Schweinefett bereiten, so wird zuerst das Wachs vorsichtig geschmolzen, dann der Talg, zuletzt das Schmalz hinzugefügt und sofort vom Feuer entfernt, sobald alles geschmolzen ist. Man erreicht durch diese Vorsicht zweierlei, einmal wird vermieden, daß auch das Schmalz bis zum Schmelzpunkt des Wachses erhitzt wird, da man vermeiden muß, Fette wegen der dabei eintretenden Veränderungen, namentlich hinsichtlich ihres Geruches, weit über ihren Schmelzpunkt zu erhitzen; andernteils wird die Gesamtmasse, ihrer niedrigeren Wärme halber, viel weniger Zeit zum Erstarren bedürfen als im entgegengesetzten

Falle. Man kann nun die geschmolzene Fettmasse, nachdem man sie durchgeseiht hat, beiseitesetzen, bis sie sich zu trüben beginnt, dann muß sie bis zum völligen Erkalten fortwährend mittels eines, am besten hölzernen Pistills gerührt, agitiert, werden. Sollen wässrige Flüssigkeiten hinzugefügt werden, so geschieht dies erst gegen das Ende der Arbeit, während des Erkalten, und zwar unter beständigem Umrühren. Wasserlösliche Extrakte oder Salze sind vor der Mischung mit dem Salbenkörper mit wenig Wasser anzureiben oder darin zu lösen. Sollen Salben trockene Pulver enthalten, so werden diese zuerst mit ein wenig Öl bzw. der vorgeschriebenen Fettmasse ganz fein angerieben, dann erst wird der geschmolzene und durchgeseichte Salbenkörper allmählich zugesetzt. Große Mengen von Salben kann man vorteilhaft in Salbenmühlen herstellen, die nach Art der Farbmühlen als Mühlen mit Mahlstein, und zwar die Reibeteile aus Porzellan (Abb. 41), oder als Zweiwalzenmühlen im Handel sind. Oder

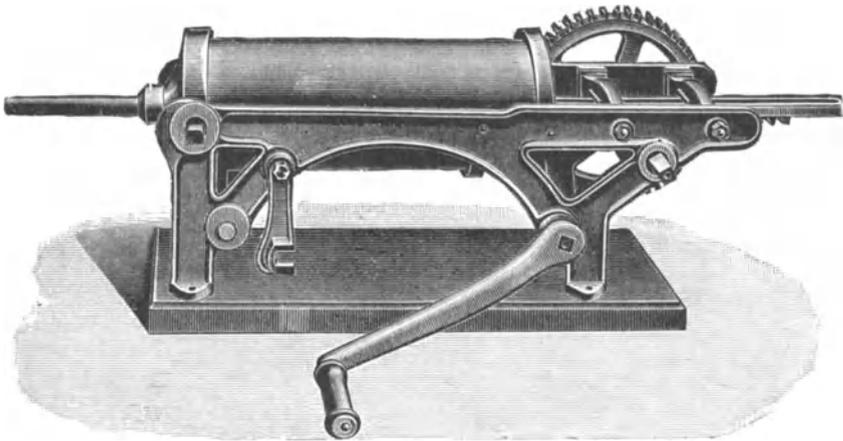


Abb. 43. Tubenfüllapparat.

man benutzt Salbenreibmaschinen, die zugleich als Pulvermischmaschinen dienen können. Durch Schwungrad und Übertragung bringt man das Pistill in Bewegung, zugleich auch einen Spatel, der die Salbe beständig in die Mitte streicht (Abb. 42).

Um Salben in Tubenpackung zu bringen, bedarf man eines Tubenfüllapparates, wie ihn Abb. 43 zeigt. Ein Zylinder, mit Salbe gefüllt, trägt vorn ein Abfüllrohr, über das die Tube vollständig gestülpt wird. Ein Kolben im Innern des Zylinders, durch Zahntrieb in Bewegung gesetzt, drückt die Salbe langsam in das Füllrohr bzw. in die Tube hinein, die dadurch allmählich bis zu einer gewissen Marke von dem Füllrohr abgleitet und abgenommen wird. Solche Tubenfüllapparate sind entweder liegend oder stehend gebaut. In einem Tubenausquetscher (Abb. 44) wird darauf der untere Teil der Tube von der Salbe entleert und zusammengedrückt, um dann mit der Tubenzange, einer flachen, breiten Zange (Abb. 45) oder mit der Tubenschließmaschine mehrmals umgeben zu werden.

Reinigung von Gefäßen. Eine häufig vorkommende, oft nicht ganz leichte Arbeit ist die Reinigung der verschiedenen Gefäße und Geräte. Hier-

bei kommt es immer darauf an, durch welche Stoffe diese beschmutzt sind. Alle fettigen Stoffe werden am besten durch Sägespäne aufgesogen. Will man Mörser, Reibschalen, Trichter, Farbmühlen usw. von anhängendem Fette befreien, reibt man sie mit trockenen Sägespänen und einem Lappen

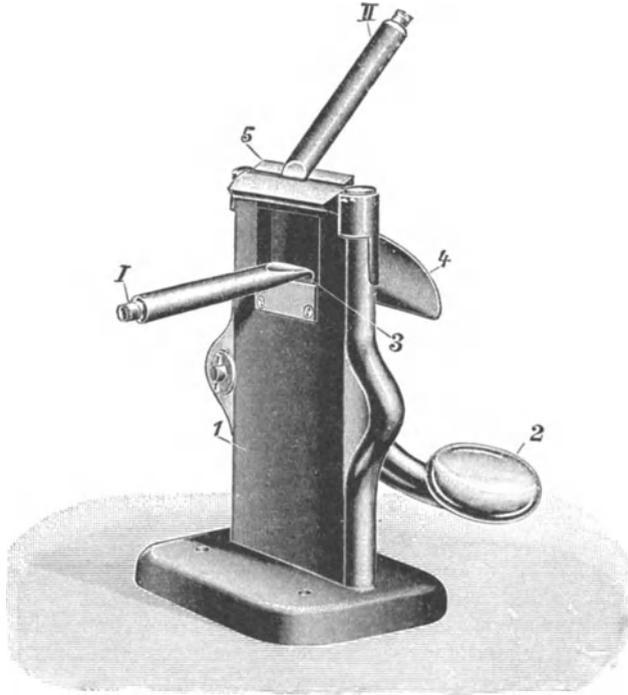


Abb. 44. Tubenausquetscher.

tüchtig ab und spült sie mit heißem Seifen- oder Sodawasser und schließlich mit reinem Wasser nach.

In zu reinigende Ölfaschen schüttet man eine Handvoll Sägespäne oder Abfälle von Filtrierpapier und etwas warmes Wasser, schwenkt tüchtig um, gießt aus und spült mit warmem und schließlich mit kaltem Wasser nach. Die Sägespäne saugen hierbei alles Fett auf, und die Flaschen werden vollständig rein.

Kommt man auf diese Weise nicht zum Ziel, so löst man in dem warmen Wasser Natriumkarbonat, Soda, auf, um das Fett zu verseifen bzw. zu emulgieren.



Abb. 45. Tubenzange.

Eingetrocknetes Leinöl, Firnis, Sikkativ, Lacke usw. lassen sich auf diese Weise nicht entfernen. Hier bleibt nichts übrig, als die Stoffe in Lauge weichen zu lassen, und zwar am besten in einer Auflösung von Ätznatron (Seifenstein, Natriumhydroxyd).

Zweckmäßig ist es, zurückgebrachte Ölfaschen nicht ohne weiteres beiseitezusetzen, sondern eine oberflächliche Reinigung sofort vorzunehmen. Für diesen Zweck eignet sich am besten Salmiakgeist, dem etwa 3% Ölsäure zugesetzt sind. Diese Flüssigkeit läßt man in der zurückgebrachten

Ölflasche so lange, bis wieder eine andere Ölflasche gebracht wird, und gießt die gebrauchte Ammoniakflüssigkeit in diese hinein. Läßt allmählich die Verseifungskraft nach, fügt man wieder etwas Salmiakgeist hinzu.

Mit Sägespänen nimmt man auch verschüttetes Öl, Firnis usw. vom Fußboden oder den Tischen auf; jedoch ist wohl zu beachten, daß die mit Fett getränkten Sägespäne nicht wieder in den Behälter der Sägespäne zurückgeschüttet werden dürfen, da sich derartig getränkte Späne, namentlich wenn zugleich Sikkativ oder Terpentinöl vorhanden ist, bei der großen Oberfläche, die sie der Luft bieten, so stark oxydieren, daß die dadurch entstehende Wärme zuweilen bis zur Entzündung steigt.

Häufig sind Flaschen zu reinigen, worin sich am Boden und an den Wandungen feste Niederschläge angesetzt haben. Hier versucht man zuerst, ob sie mittels einiger Tropfen Salzsäure oder Salpetersäure sich entfernen lassen; ist dies nicht der Fall, so tut man etwas groben Sand und ein wenig Wasser hinein und schüttelt sehr kräftig um. Fast immer wird der Niederschlag dadurch entfernt werden.

Daß man bei der äußeren Reinigung der Gefäße, namentlich der Standgefäße, ebenfalls den Stoff, durch den sie beschmutzt sind, berücksichtigen muß, versteht sich von selbst. Harzige Stoffe entfernt man mit Terpentinöl oder starkem Spirit.

Während im vorhergehenden kurze, allgemeingültige Regeln und Ratschläge für die Führung des Geschäfts und die dabei vorkommenden Arbeiten gegeben wurden, sollen im folgenden einige der wichtigsten oft vorkommenden, wissenschaftlichen Ausdrücke besprochen und erklärt werden. Die zahlreichen Fragen aus der geschäftlichen Tätigkeit erfordern meistens erst eine größere Warenkenntnis, sie sollen deshalb am Schluß der Warenkunde in einem besonderen Abschnitt behandelt werden.

Mit **Schmelzpunkt** bezeichnet man den Wärmegrad, bei dem ein fester Körper in die flüssige Form übergeht.

Mit **Erstarrungspunkt** den Grad, bei dem der flüssige Körper in die feste Form übergeht.

Mit **Koch- oder Siedepunkt** den Wärmegrad, bei dem eine Flüssigkeit oder ein fester Körper, der durch Erhitzung in den flüssigen Dichtigkeitszustand, Aggregatzustand, übergeführt ist, sich von innen heraus unter Aufwallen, Kochen in Dampf verwandelt. Es sei hierbei bemerkt, daß die meisten Flüssigkeiten, wenn sie überhaupt flüchtig sind, schon bei weit niedrigeren Wärmegraden als ihrem Siedepunkte verdunsten, d. h. sich verflüchtigen. Bei einer solchen allmählichen Verdunstung findet aber niemals eine Blasenbildung wie beim Kochen statt, sondern die Verdunstung tritt nur an der Oberfläche ein und es entwickelt sich hierbei Verdunstungskälte. Die Bestimmung des Schmelz-, Erstarrungs- und Siedepunktes ist vielfach für den Wert der Waren von großer Wichtigkeit, weil sie uns Aufschlüsse über die Reinheit der Waren gibt, da für jeden Körper diese drei Temperaturgrade genau feststehen. Der Wärmegrad eines schmelzenden oder siedenden Körpers bleibt trotz weiterer Zuführung von Wärme so lange derselbe, bis der Körper vollständig in den neuen Dichtigkeitszustand, Aggregatzustand, übergegangen ist. Es ist demnach Wärme nötig, um den Körper in den weniger dichten Zustand überzuführen. Diese Wärme

kann durch das Thermometer nicht festgestellt werden, sie ist gebunden oder latent. Man unterscheidet so die Schmelzwärme und die Verdampfungswärme. Die Schmelzwärme, die erforderlich ist, um Eis zu verflüssigen, genügt, um eine gleiche Gewichtsmenge Wasser von 0° auf + 79,25° C zu bringen. Man drückt dies auch in Kalorien oder Wärmeeinheiten aus. Unter Wärmeeinheit oder Kalorie versteht man die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 kg Wasser um 1° in dem Wärmegrad zu erhöhen. Somit beträgt die Schmelzwärme des Eises 79,25 Kalorien.

Geht anderseits ein Körper von einem weniger dichten in einen dichteren Zustand über, so wird Wärme frei.

Verdichtungstemperatur nennt man den Wärmegrad, bei dem ein dampfförmiger Körper zu einer Flüssigkeit wird.

Das Deutsche Arzneibuch sagt über die Bestimmung des Schmelzpunktes folgendes: Bei allen Stoffen, ausgenommen Fette und fettähnliche Stoffe, wird die Bestimmung des Schmelzpunktes in einem dünnwandigen, am unteren Ende zugeschmolzenen Glasröhrchen von höchstens 1 mm lichter Weite ausgeführt. In dieses bringt man so viel von dem feingepulverten, vorher in einem Exsikkator, einer Vorrichtung zum Austrocknen, über Schwefelsäure, und wenn nichts anderes vorgeschrieben ist, wenigstens 24 Stunden lang getrockneten Stoffe, daß sich nach dem Zusammenrütteln auf dem Boden des Röhrchens eine 2 bis höchstens 3 mm hoch stehende Schicht bildet. Das Röhrchen wird darauf an einem geeigneten Thermometer derart befestigt, daß der Stoff sich in gleicher Höhe mit dem Quecksilbergefaße des Thermometers befindet. Darauf wird das Ganze in ein etwa 15 mm weites und etwa 30 mm langes Probierrohr gebracht, in dem sich eine etwa 5 cm hohe Schwefelsäureschicht befindet. Das obere, offene Ende des Schmelzröhrchens muß aus der Schwefelsäureschicht herausragen. Das Probierrohr setzt man in einen Rundkolben ein, dessen Hals etwa 3 cm weit und etwa 20 cm lang ist und dessen Kugel einen Rauminhalt von etwa 80—100 ccm hat. Die Kugel enthält so viel Schwefelsäure, daß nach dem Einbringen des Probierrohres die Schwefelsäure etwa zwei Drittel des Halses anfüllt. Die Schwefelsäure wird erwärmt und die Wärme von 10° unterhalb des zu erwartenden Schmelzpunktes ab so langsam gesteigert, daß zur Erhöhung um 1° mindestens 1/2 Minute erforderlich ist. Der Wärmegrad, bei dem der undurchsichtige Stoff durchsichtig wird und zu durchsichtigen Tröpfchen zusammenfließt, ist als der Schmelzpunkt anzusehen.

Zur Bestimmung des Schmelzpunktes der Fette und fettähnlichen Stoffe wird das, wenn nötig, geschmolzene Fett in ein an beiden Seiten offenes, dünnwandiges Glasröhrchen von etwa 1 mm lichter Weite aufgesaugt, so daß die Fettschicht etwa 1 cm hoch steht. Das mit dem Fette beschickte Glasröhrchen wird, wenn das Fett geschmolzen war, mindestens 24 Stunden lang bei 10° liegengelassen, um das Fett völlig zum Erstarren zu bringen. Erst dann wird es an einem geeigneten Thermometer derart befestigt, daß das Fettsäulchen sich in gleicher Höhe mit dem Quecksilbergefaße des Thermometers befindet. Das Ganze wird in ein etwa 3 cm weites Probierrohr, in dem sich das zur Erwärmung dienende Wasser befindet, hineingebracht und das Ganze allmählich und unter häufigem Umrühren des Wassers erwärmt. Der Wärmegrad, bei dem das

Fettsäulchen durchsichtig geworden und in die Höhe geschwemmt ist, ist als der Schmelzpunkt anzusehen.

Zur Bestimmung des Erstarrungspunktes werden etwa 10 g des zu untersuchenden Stoffes in einem Probirrohr, in dem sich ein geeignetes Thermometer befindet, vorsichtig geschmolzen. Durch Eintauchen in Wasser, dessen Wärmegrad etwa 5° niedriger als der zu erwartende Erstarrungspunkt ist, wird die Schmelze auf etwa 2° unter dem Erstarrungspunkt abgekühlt und darauf durch Rühren mit dem Thermometer nötigenfalls durch Einimpfen eines kleinen Kristalls des zu untersuchenden Stoffes zum Erstarren gebracht. Die während des Erstarrens beobachtete höchste Temperatur ist als der Erstarrungspunkt anzusehen. Zur Bestimmung des Siedepunktes soll durch die Bestimmung der Reinheitsgrad festgestellt werden, wenigstens 50 ccm des Stoffes aus einem Siedekölbchen von 75—80 ccm Rauminhalt zu destillieren. Das Quecksilbergefäß des Thermometers muß sich 1 cm unterhalb des Abflußrohres befinden. In die Flüssigkeit ist zur Verhütung des Siedeverzuges vor dem Erhitzen ein kleines Stück eines Tonscherbens zu geben, das Erhitzen ist in einem Luftbade vorzunehmen. Oder man verwendet nach dem D. A. B. die eigens für diese Bestimmung vorgeschriebenen Siedegefäße. Fast die gesamte Flüssigkeit muß innerhalb der im Einzelfall auf-

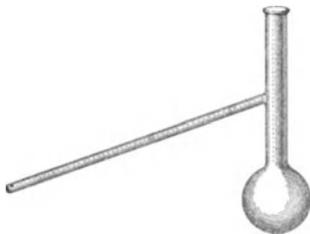


Abb. 16. Siedekolben.

gestellten Wärmegradgrenze überdestillieren, Vorlauf und Rückstand dürfen nur ganz gering sein (Abb. 46).

Wärme, Wärmemessung. Wärme kann man als eine Tätigkeit, eine Bewegung der kleinsten Teile eines Körpers auffassen, die gewisse Schwingungen ausführen. Sie wird erzeugt durch die Sonnenstrahlen, die Erde, die Elektrizität, durch chemische Vorgänge, durch Druck, Schlag oder Stoß. Sie verbreitet sich durch Leitung und durch Strahlung. Metalle werden leicht warm, geben die Wärme aber auch bald wieder ab, sie sind gute Wärmeleiter. Holz, Pelz, Wolle, Stroh, Wasser nehmen dagegen Wärme langsam auf, behalten sie dafür aber länger, es sind schlechte Wärmeleiter. Durch Strahlung verbreitet sich die Wärme, wenn sie keine dazwischen liegenden Körper zur Leitung benutzt. Alle Wärmestrahlen pflanzen sich geradlinig, und nach allen Seiten fort. Nicht alle Körper, z. B. die Metalle lassen die Wärmestrahlen hindurch, sie heißen *adiatherman*, die für die Wärmestrahlen durchdringbaren, z. B. das Kochsalz *diatherman*. Gleichwie die Lichtstrahlen werden auch die Wärmestrahlen gebrochen und zurückgeworfen, reflektiert. Kälte ist nur ein geringer Grad von Wärme. Zum Messen oder Bestimmen der Wärmegrade, d. h. des Wärmezustandes, fremdsprachig der Temperaturgrade, bedient man sich des *Wärmemessers*, des *Thermometers*, für gewöhnlich des Quecksilberthermometers, und zwar bei allen wissenschaftlichen Bestimmungen des hundertteiligen Thermometers, nach seinem Erfinder, dem Schweden Celsius, benannt. Ein Thermometer besteht aus einem engen, überall gleich weiten, oben zugeschmolzenen Glasrohre, das unten meist in eine Kugel oder einen Schneckengang endigt, worin sich Quecksilber oder gefärbter Weingeist oder Toluol befindet. Der Raum über dem Queck-

silber ist luftleer und das Glasrohr in Grade, in eine Skala geteilt. Bei dem hundertteiligen ist der Nullpunkt der Gradeinteilung mit dem Erstarrungspunkte, dem Eispunkte, des Wassers übereinstimmend, identisch, während der Siedepunkt auf 100° festgesetzt ist. Der Zwischenraum dieser beiden Punkte, der Fundamentalabstand, ist in 100 gleiche Teile, Grade eingeteilt. In Deutschland ist im gewöhnlichen Leben mitunter noch das Thermometer nach dem Franzosen Réaumur im Gebrauch, bei dem ebenfalls der Siedepunkt und der Erstarrungspunkt des Wassers als Richtschnur angesehen werden, und wo Koch- oder Siedepunkt mit 80° bezeichnet wird. Hier ist der Zwischenraum nicht wie bei Celsius in 100, sondern in 80 gleiche Teile, Grade geteilt. Die Grade unter Null werden bei beiden mit minus (—), diejenigen über Null mit plus (+) bezeichnet (Abb. 47).

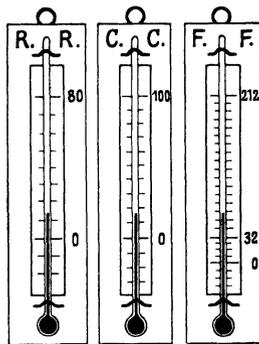


Abb. 47. Thermometer.

In England, den englischen Kolonien und Nordamerika bedient man sich des Fahrenheit-Thermometers, nach dem Deutschen Fahrenheit benannt, bei dem die Einteilung nach einem anderen Gesichtspunkt eingerichtet ist. F. nahm als Nullpunkt die damals beobachtete größte Kälte an, die er durch eine Mischung von Schnee und Salmiak, Ammoniumchlorid, erhielt, so daß bei ihm der Erstarrungspunkt des Wassers bei $+32^{\circ}$ liegt. Er teilte dann den Abstand zwischen dem Erstarrungs- und Siedepunkt des Wassers in 180 Grade, so daß 100° C oder 80° R gleich 212° F sind. Um diese drei verschiedenen Einteilungen miteinander zu vergleichen, braucht man nur im Gedächtnis zu behalten, daß 4° R gleich 5° C oder $9^{\circ} + 32^{\circ} = 41^{\circ}$ F sind. Will man Grade von F, die über dem Erstarrungspunkte liegen, in Grade von R oder C umwandeln, so muß man zuvor 32° in Abzug bringen, ebenso viele aber zuzählen, will man Grade von R und C in Fahrenheit umwandeln. Zur Messung von Kältegraden unter -39° C bedient man sich nicht der gewöhnlichen Quecksilberthermometer, da das Quecksilber bei $-39,4$ erstarrt, sondern der Weingeistthermometer. Ebenso kann man nicht Quecksilberthermometer verwenden, sobald es sich um Wärmegrade handelt, die sich einer Wärme von $+360$ nähern, da bei diesem Wärmegrade Quecksilber siedet. Für so hohe Wärmegrade bedient man sich des Pyrometers, einer Platinstange, nach deren Ausdehnung durch die Hitze man die Wärmegrade bestimmt. Kommt es nicht auf genaue Messung an, so benutzt man zur Abschätzung die Farbe, welche das Eisen in der Glühhitze annimmt. Das Eisen zeigt bei 500° dunkle Rotglut, bei 700° helle Rotglut und bei 1000° — 1600° Weißglut.

Bei den Fieberthermometern ist das Glasrohr an einer Stelle gebogen oder etwas verengt. Kühlt sich das Quecksilber nach der Messung wieder ab, so kann das über der Biegung befindliche Quecksilber nicht zurück. So ist man imstande, beliebig lange den Grad abzulesen, bis zu dem das Quecksilber gestiegen war. Erst durch öfteren kurzen Ruck geht die Quecksilbersäule zurück.

Einfluß der Wärme und des hellen Sonnenlichts auf die verschiedenen Waren. Die Wärme dehnt alle Körper aus und bringt leichtflüchtige Körper zum Verdunsten, daher müssen letztere stets an kühlem

Ort aufbewahrt werden, und Gefäße, die aus kühleren in wärmere Räume gebracht werden, dürfen niemals ganz gefüllt sein.

Das helle Sonnenlicht wirkt zersetzend auf eine große Reihe von chemischen Verbindungen und sonstigen Stoffen, namentlich organischer Natur. Diese Waren müssen daher möglichst vor Licht geschützt aufbewahrt werden; wo dies nicht ganz durchführbar ist, wendet man Gefäße aus braunem, blauem, schwarzem oder durch Aufstreichen von Asphaltlack geschwärztem Glas an.

Im Anschluß an die Veränderungen, welche die Körper durch die Wärme erleiden, sei hier des Ausdrucks Aggregatzustand gedacht.

Der Aggregatzustand, der Dichtigkeitszustand eines Körpers, wird bestimmt durch die Größe des Widerstandes, den er dem Bestreben entgegengesetzt, seine Form und seine räumliche Ausdehnung, sein Volumen, zu ändern. — Man unterscheidet drei Dichtigkeitszustände, Aggregatzustände:

Feste Körper sind solche, die eine selbständige Gestalt besitzen. Sie sind begrenzt hinsichtlich der Form und der räumlichen Ausdehnung. Bei ihnen überwiegt die Kohäsion, d. h. die Kraft, vermöge deren die Teilchen eines Körpers fest zusammenhaften. So setzen sie dem Bestreben, Form und räumliche Ausdehnung zu verändern, einen starken Widerstand entgegen. Sie bedürfen keiner Umhüllung. (Fester Dichtigkeits- oder Aggregatzustand.)

Flüssige Körper sind solche, die zwar die räumliche Ausdehnung, das Volumen, infolge der noch vorhandenen aber geringeren Kraft der Kohäsion beibehalten, ihre Form aber den sie umschließenden Körpern anpassen. (Flüssiger Dichtigkeits- oder Aggregatzustand.) Flüssige Körper können dünnflüssig, dick- oder zähflüssig, seimig und fadenziehend sein.

Gasförmige, luftförmige oder dampfförmige Körper sind solche, die infolge der überwiegenden Expansionskraft, Ausdehnungskraft, oder auch der infolge des fast vollständigen Mangels an Kohäsionskraft entstehenden Rückstöße der Moleküle, weder selbständige Gestalt noch gleichmäßige räumliche Ausdehnung, gleichmäßiges Volumen, besitzen. Sie sind vielmehr bestrebt, sich innerhalb des ihnen zur Verfügung stehenden Raumes nach Möglichkeit auszudehnen. Sie passen sich in Form und räumlicher Ausdehnung dem Raum an. (Gasförmiger Dichtigkeits- oder Aggregatzustand.)

Die Dichtigkeitszustände, Aggregatzustände werden verändert durch Wärme bzw. Kälte, Temperatur und durch Druck. Ein und derselbe Körper kann bei verschiedenen Wärmegraden fest, flüssig und gasförmig sein, z. B. das Wasser ist fest unter 0° , flüssig von 0° — 100° , luftförmig über 100° . Umgekehrt können die bei gewöhnlichem Wärmegrade gasförmigen Körper, z. B. Kohlensäure, durch Druck und starke Abkühlung in den flüssigen und festen Dichtigkeitszustand übergeführt werden. Nach den neuesten Erforschungen müssen wir annehmen, daß alle Gase durch genügenden, kritischen, Druck oder Abkühlung, kritische Temperatur, in flüssige oder feste Form übergeführt werden können, und der früher gebräuchliche Ausdruck konstante Gase für solche, die man damals nicht zu verflüssigen vermochte, ist hinfällig geworden. Ebenso müssen wir nach dem heutigen Stande der Wissenschaft annehmen, daß alle festen Elemente sich bei genügender Erwärmung — absoluter Siedetemperatur — in Gasform überführen lassen.

Härte. Unter Härte eines Körpers versteht man den Widerstand, den er dem Einritzen in die Oberfläche entgegensetzt. Man hat eine Härteskala aufgestellt. 1. Talk. 2. Steinsalz, auch Gips. 3. Kalkspat. 4. Flußspat. 5. Apatit. 6. Feldspat. 7. Quarz. 8. Topas. 9. Korund. 10. Diamant. Die niedrigen Zahlen dieser Stufenleiter umfassen die weichen Körper. So ist Talk der weichste, der Diamant der härteste Körper. Wird ein Körper z. B. vom Apatit geritzt, jedoch nicht vom Flußspat, so hat er die Härte 4.



Abb. 48. Mohrsche Waage.

Absolutes und spezifisches Gewicht. Unter absolutem Gewicht verstehen wir das Eigengewicht eines Körpers ohne Rücksicht auf seine räumliche Ausdehnung. Im Gegensatz zum absoluten Gewicht eines Körpers bezeichnet man bei festen und flüssigen Körpern die Verhältniszahl, welche angibt, wievielmals schwerer oder leichter eine bestimmte Raummenge eines Körpers ist als die gleiche Raummenge destillierten Wassers bei 15°, als spezifisches Gewicht oder Dichte. Angenommen, wir hätten ein Gefäß, in das genau 100 g destilliertes Wasser (bei 15° C) gehen, füllten es statt mit

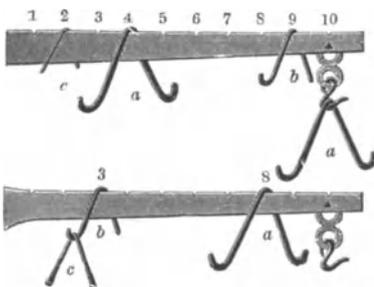


Abb. 49. Mohrsche Waage.
a spez. Gew. 1,492. b spez. Gew. 0,833

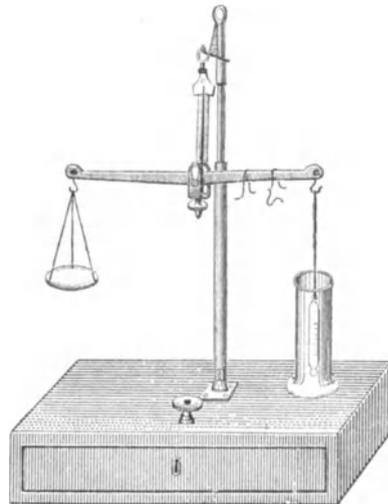


Abb. 50. Mohrsche Waage.

Wasser mit Quecksilber, so würden wir finden, daß von diesem 1350 g hineingehen. Das spez. Gewicht, die Dichte des Quecksilbers ist also = 13,500; mit Worten, es ist $13\frac{1}{2}$ mal schwerer als Wasser, dessen Dichte oder spez. Gewicht wir mit 1,000 bezeichnen. Füllen wir dasselbe Gefäß mit Äther, so finden wir, daß nur 72,0 g hineingehen: der Äther ist also spezifisch leichter als Wasser, man bezeichnet deshalb, den Zahlen ent-

sprechend, seine Dichte mit 0,720. Wir drücken die Dichte stets in drei Stellen nach dem Komma aus, da die Schwankung im Gewicht sich zuerst in der dritten Stelle zeigen wird.

Die Angaben der Dichte im D.A.B. beziehen sich jedoch nicht auf eine Temperatur von 15°, sondern legen als Temperatur der zu bestimmenden Flüssigkeit 20° und als Temperatur des Wassers 4° zugrunde. Das D.A.B. sagt über die Dichte im Sinn des D.A.B. folgendes: Die Dichte bedeutet das Verhältnis der einen gewissen Rauminhalt ausfüllenden Masse der Flüssigkeit bei 20° zu der Masse destilliertes Wasser, die bei 4° den gleichen Rauminhalt hat, also ein Dichteverhältnis, nämlich den Quotient der Dichte der Flüssigkeit bei 20° durch die Dichte des Wassers bei 4°. Die Dichtezahlen geben auch an, wieviel Gramm 1 ccm Flüssigkeit von 20° im luftleeren Raume wiegen würde. Der Berechnung ist die Formel zugrunde gelegt $d = \frac{m}{w} \cdot 0,99703 + 0,0012$, worin d die gesuchte Dichte, m das Gewicht der zu untersuchenden Flüssigkeit und w das Gewicht eines gleichen Rauminhalts Wasser bezeichnen, beide bei 20° und gewogen in der Luft.

Die Bestimmung der Dichte, wenigstens bei Flüssigkeiten, ist häufig für den Drogisten von großer Wichtigkeit, weil dadurch vielfach die Reinheit oder Stärke einer Flüssigkeit bestimmt werden kann. Man bedient sich zur Bestimmung der Dichte verschiedener Art und Weisen und verschiedener Geräte. Am einfachsten geschieht die Feststellung mittels der Mohr-Westphalschen Waage, verfertigt vom Mechaniker Westphal in Celle. Diese beruht auf dem Grundsatz, daß ein in eine Flüssigkeit getauchter Körper scheinbar soviel von seinem Gewichte verliert, wie die verdrängte Flüssigkeit wiegt, und daß der Gewichtsverlust, den ein und derselbe Körper beim Einsenken in verschiedene Flüssigkeiten erleidet, dem spez. Gewicht dieser Flüssigkeiten entspricht (Abb. 48—50). Diese Erscheinung rührt von der Kraft her, die Auftrieb genannt wird. Wie eine Flüssigkeit einen Druck senkrecht nach unten ausübt — Bodendruck, so geschieht dies in demselben Maße senkrecht nach oben — Auftrieb, hierdurch entnimmt die Flüssigkeit dem in sie getauchten Körper einen Teil des Gewichtes, um ihn zu tragen. Dieser Auftrieb oder scheinbare Gewichtsverlust, den der Körper erleidet, ist gleich dem Gewichte der gleich großen Raummenge der Flüssigkeit.

Die sog. Mohrsche Waage hängt an einem Stativ, und die eine Hälfte des Balkens ist von der Mitte des Drehpunkts bis zur Mitte des Aufhängepunkts genau in zehn gleiche Teile geteilt, die durch Feileinschnitte gekennzeichnet und mit fortlaufenden Zahlen versehen sind. Ein Glaskörper, zugleich ein kleines Thermometer, hängt an einem etwa 12 cm langen, feinen Platindrahte. Dazu ist eine Anzahl Laufgewichte aus Draht, sämtlich in einen spitzen Winkel oder U-förmig gebogen, gegeben, darunter zwei Stücke a , von denen jedes geradeso schwer ist wie das durch den Glaskörper verdrängte Wasser; ein zweites Stück b ist $\frac{1}{10}$ so schwer wie a , ein drittes c $\frac{1}{10}$ so schwer wie b . Beim Gebrauch wird der Glaskörper in das Häkchen des Teilschnittes 10 gehängt, die Waage durch ein für diesen Zweck bestimmtes Taragewichtsstück bzw. eine Waageschale in das Gleichgewicht gebracht und der Glaskörper in die gegebene Flüssigkeit eingesenkt. Die Waage kommt nun aus dem Gleich-

gewicht, und man hängt von jenen winkelig oder U-förmig gebogenen Drähten, mit den größeren anfangend, in die Feileinschnitte, bis das Gleichgewicht wiederhergestellt ist. Wäre die Dichte einer Flüssigkeit gleich der des Wassers, so würde das Gleichgewicht durch Aufhängen des Drahtes a an dem Haken, an dem der Glaskörper hängt, hergestellt sein. Wäre die Dichte der Flüssigkeit = 1,843, so würde der erste Draht a am Haken, der andere Draht a in dem Feileinschnitt 8, der Draht b in dem Feileinschnitte 4, der Draht c in dem Feileinschnitte 3 hängend das Gleichgewicht der Waage herstellen. Man liest also die Dichte nach der Reihenfolge der Schwere der Drähte von dem Waagebalken ab, indem der erste Draht am Haken 1,000, der andere Draht a die erste, der Draht b die zweite, der Draht c die dritte Dezimalstelle angibt.

Die Westphalsche Waage ist nach demselben Grundsatz aufgebaut, nur unterscheidet sie sich dadurch, daß sie keine Waageschale trägt, auch keine Zunge hat, sondern der linke Arm ist durch Verdickung schwerer gemacht, wodurch nach Anhängung des Senkkörpers das Gleichgewicht hergestellt ist. An Stelle der Zunge läuft der linke Waagebalken in eine Spitze aus, die gegen eine zweite Spitze spielt (Abb. 51).

Ist man nicht im Besitz einer solchen Waage, tut man gut, sich eine Normalflasche oder Einheitsflasche von genau bestimmtem Inhalte, gewöhnlich 100 g, sog. Pyknometer, abgeleitet vom griechischen *pyknos* = dicht, wie solches aus jeder Handlung chemischer Gerätschaften zu beziehen ist, anzuschaffen. In diesem Falle bedarf es nur einer einzigen Wägung auf einer guten Waage. Angenommen, die Flasche würde mit Schwefelsäure gefüllt, und es zeigte sich, daß statt der 100 g Wasser 179 g Säure hineingehen, so wäre dies gleich einem spez. Gewichte von 1,790, und der Beweis würde damit geführt sein, daß die Säure betreffs ihrer Stärke nicht den Anforderungen entspricht, die an sie zu stellen sind.

Hat man auch eine solche Normalflasche nicht zur Verfügung, so läßt sich jede beliebige Flasche mit gut eingeriebenem Stöpsel verwenden. In diesem Falle bedarf es zweier Wägungen und einer besonderen Berechnung. Zuerst füllt man die Flasche mit destilliertem Wasser gänzlich voll, verdrängt durch den eingesetzten Stöpsel den Überschuß, trocknet sie sorgfältig ab und wägt. Das Gewicht des Wassers beträgt z. B. nach Abzug der Tara 90 g; die Flasche wird nun entleert, die letzten Spuren des anhaftenden Wassers entfernt, am einfachsten durch Ausspülen mit der zu untersuchenden Flüssigkeit. Die Flasche wird mit letzterer, unter denselben Vorsichtsmaßregeln wie oben, gefüllt und gewogen. Das Gewicht dieser Flüssigkeit beträgt 120 g. Um aus diesen Zahlen das spez. Gewicht zu berechnen, teilt man das ermittelte Gewicht der zu bestimmenden Flüssigkeit durch das ermittelte Gewicht des Wassers, die Teilzahl ist das spez. Gewicht. Also $120 : 90 = 1,333$.

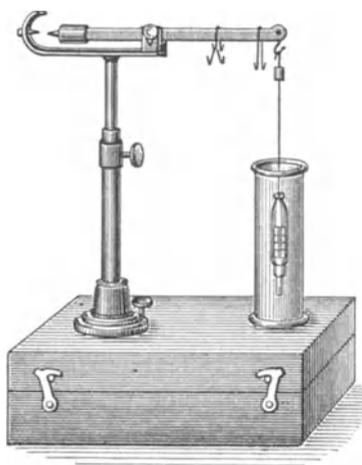


Abb. 51. Westphalsche Waage.

Zur Bestimmung des spez. Gewichts bedient man sich auch vielfach der sog. Aräometer, vom griechischen *araiós* zerbrechlich, Dichtigkeitsmesser, Senk- oder Spindelwaagen. Diese beruhen auf dem Grundsatz, daß ein gleich schwerer Körper in Flüssigkeiten von verschiedener Dichte verschieden tief einsinkt, und zwar um so tiefer, je geringer das spez. Gewicht der Flüssigkeit ist, um so weniger, je höher das spez. Gewicht derselben ist. Man benutzt zu diesem Zwecke Glasröhren, die oben zugeschmolzen, unten mit einer mit Quecksilber oder mit Bleischrot gefüllten Kugel versehen sind, um die schwimmende Röhre stets in senkrechter Lage zu erhalten. Oberhalb des Quecksilbers pflegt die Röhre ausgebaucht zu sein, um die Schwimmfähigkeit zu erhöhen, während in die verengerte Röhre, oberhalb der Ausbauchung, eine Einteilung, eine Skala, eingeschoben ist. Die Einteilung in Grade ist empirisch, d. h. erfahrungsgemäß, bewerkstelligt, und man muß, um das spez. Gewicht der Flüssigkeit zu erfahren, den Grad, bis zu dem die Senkwaage in die Flüssigkeit einsinkt, mit einer der Senkwaage beigegebenen Übersichtstafel, Tabelle, vergleichen. Die am meisten angewandte Senkwaage ist die von Baumé, und zwar eine für schwerere Flüssigkeiten als Wasser und eine zweite für leichtere. Der Nullpunkt der Senkwaage für schwerere Flüssigkeiten befindet sich oben und ist durch Einsenken der Senkwaage in Wasser bestimmt, ein zweiter Punkt durch Einsenken in eine Lösung von 15 Teilen Kochsalz in 85 Teilen Wasser. Den Abstand dieser beiden Punkte hat Baumé in 15 gleiche Teile geteilt, in Grade, und diese Gradeinteilung nach unten zu fortgeführt.

Bei der Senkwaage für leichtere Flüssigkeiten befindet sich der Nullpunkt unten. Er ist ermittelt durch Einsenken der Senkwaage in eine 10%ige Kochsalzlösung, ein zweiter Punkt durch Einsenken in Wasser. Dieser Raum ist in zehn gleiche Teile geteilt und diese Teilung nach oben zu weiter fortgeführt (Abb. 52).

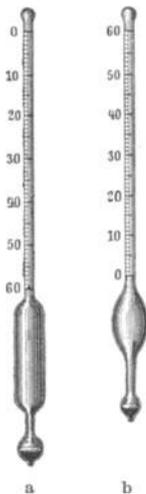


Abb. 52. Senkwaage.
a für schwere,
b für leichte Flüssigkeiten.

Sind diese Senkwaagen für alle Flüssigkeiten anwendbar, so hat man auch solche für bestimmte Flüssigkeiten hergestellt, z. B. für Spiritus Alkoholometer, für Milch Laktometer, für Zucker Saccharometer usw. Hier beziehen sich die Einteilungen nicht auf das spez. Gewicht, sondern wie bei den Alkoholometern auf Gewichts- oder Volumprozent wasserfreien Alkohols, welche in 100 Teilen enthalten sind. Den Nullpunkt der Einteilung des Alkoholometers erhält man durch Einsenken der Senkwaage in reines Wasser, den Grad 100 durch Einsenken in absoluten Alkohol. Der Abstand wird in 100 gleiche Teile geteilt. Sinkt nun das Alkoholometer z. B. bis 90°, so zeigt dies an, daß der untersuchte Weingeist 90% absoluten Alkohol enthält (Abb. 53).

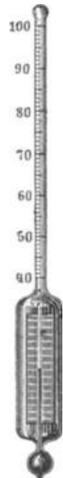


Abb. 53. Alkoholometer mit Thermometer.

Wir fügen auf S. 56 zwei Übersichtstafeln an, zur Vergleichung der Grade der Einteilungen von Baumé mit dem spez. Gewicht bei 15° C.

Kommt man in die Lage, Flüssigkeiten von höherem spez. Gewicht auf ein niedrigeres zu bringen, wie dies z. B. bei starken Säuren oder Laugen häufig vorkommt, so kann man die Menge der betreffenden Verdünnungsflüssigkeit genau berechnen. Wir wollen dies an einem Beispiele zeigen. Eine Lauge hat ein spez. Gewicht von 1,400. Die gewünschte Lauge soll aber ein spez. Gewicht von 1,250 haben. Die Verdünnungsflüssigkeit, hier Wasser, wiegt 1,000. Wir suchen zuerst die Unterschiedszahlen der starken Lauge und des Wassers von der Zahl des gewünschten spez. Gewichts:

a) starke Lauge	b) Wasser	c) verdünnte Lauge
1,400	1,000	1,250
<u>1,250</u>	<u>1,250</u>	
Unterschied <u>150</u>	Unterschied <u>250</u>	

Jetzt dreht man die beiden Unterschiedszahlen um, nimmt 25 Raumteile von a, der starken Lauge, und 15 Raumteile von b, dem Wasser. Diese Mischung wird 40 Teile c geben, d. h. verdünnte Lauge von 1,250 spez. Gewicht. Will man die Probe hierauf machen, so vervielfältigt man das spez. Gewicht von a mit 25

$$25 \times 1,400 = 35,000,$$

von b mit 15

$$15 \times 1,000 = 15,000,$$

zählt die beiden Endergebnisse zusammen und teilt mit 40. Die Schlußsumme wird sein 1,250. Die Art der Berechnung ist auch dieselbe, wenn das Gewicht der zu mischenden Flüssigkeiten unter 1,000 liegt.

Die angegebene Berechnungsart für die Mischung von Flüssigkeiten läßt sich nicht anwenden, sobald die betreffenden Flüssigkeiten beim Vermischen ihre Raumteile verändern. Es ist dies z. B. bei der Mischung von Spiritus und Wasser der Fall; hier hat man besondere Übersichtstafeln, welche die Mischungsverhältnisse angeben. (Siehe Abhandlung Spiritus.)

Es sei nochmals darauf aufmerksam gemacht, daß man für die Bestimmung der spez. Gewichte im allgemeinen eine Wärme von 15° C annimmt, während das D.A.B. 20 C° zugrunde legt. Abweichungen von dieser sog. mittleren Temperatur müssen entweder durch Abkühlung oder Erwärmung ausgeglichen werden, wenn anders nicht Abweichungsverzeichnisse des spez. Gewichts bei verschiedenen Wärmegraden vorliegen.

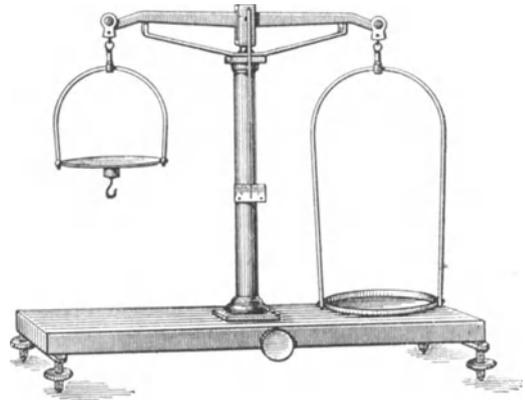


Abb. 54. Hydrostatische Waage.

Bestimmung des spezifischen Gewichts oder der Dichte fester Körper. Hierzu benutzt man die hydrostatische Waage, eine Trierwaage, deren eine Schale verkürzt aufgehängt ist, so daß man

A. Flüssigkeiten, die leichter sind als Wasser.

Baumé Grade	Spez. Gewicht								
0	—	13	0.979	26	0.901	39	0.833	51	0.781
1	—	14	0.973	27	0.895	40	0.829	52	0.776
2	—	15	0.967	28	0.890	41	0.824	53	0.771
3	—	16	0.960	29	0.884	42	0.819	54	0.769
4	—	17	0.954	30	0.879	43	0.815	55	0.763
5	—	18	0.948	31	0.873	44	0.810	56	0.759
6	—	19	0.942	32	0.868	45	0.806	57	0.755
7	—	20	0.935	33	0.863	46	0.801	58	0.751
8	—	21	0.929	34	0.858	47	0.797	59	0.748
9	—	22	0.924	35	0.853	48	0.792	60	0.744
10	1.000	23	0.918	36	0.848	49	0.788	61	0.740
11	0.993	24	0.912	37	0.843	50	0.784	62	0.736
12	0.986	25	0.906	38	0.838				

B. Flüssigkeiten, die schwerer sind als Wasser.

Baumé Grade	Spez. Gewicht								
0	1.000	15	1.113	30	1.256	45	1.442	59	1.671
1	1.007	16	1.121	31	1.267	46	1.456	60	1.690
2	1.014	17	1.130	32	1.278	47	1.470	61	1.709
3	1.020	18	1.138	33	1.289	48	1.485	62	1.729
4	1.028	19	1.147	34	1.300	49	1.500	63	1.750
5	1.035	20	1.157	35	1.312	50	1.515	64	1.771
6	1.042	21	1.166	36	1.324	51	1.531	65	1.793
7	1.049	22	1.176	37	1.337	52	1.546	66	1.815
8	1.057	23	1.185	38	1.349	53	1.562	67	1.839
9	1.064	24	1.195	39	1.361	54	1.578	68	1.864
10	1.073	25	1.205	40	1.375	55	1.596	69	1.885
11	1.080	26	1.215	41	1.388	56	1.615	70	1.909
12	1.088	27	1.225	42	1.401	57	1.634	71	1.935
13	1.096	28	1.235	43	1.414	58	1.653	72	1.960
14	1.104	29	1.245	44	1.428				

ein Gefäß mit Wasser darunter stellen kann. Diese Schale trägt auf der Unterseite einen Haken zur Aufnahme des zu bestimmenden Körpers. Man stellt zuerst das absolute Gewicht des Körpers fest, wägt ihn darauf in Wasser und bestimmt nun den entstandenen Gewichtsverlust. Da dieser das Gewicht der verdrängten Wassermenge angibt, erhält man das spez. Gewicht

des Körpers durch Teilung des absoluten Gewichts durch den Gewichtsverlust (Abb. 54).

Auflösen im engeren (physikalischen) Sinn. Auflösen heißt das Überführen eines Körpers mittels eines Lösungsmittels in die flüssige Form, ohne daß durch diese Lösung, von der Ionentheorie abgesehen, die chemische Zusammensetzung verändert wird. Aus einer Lösung läßt sich der gelöste Körper durch einfachen Vorgang in der ursprünglichen Zusammensetzung wiedergewinnen. Aus einer Auflösung von Kochsalz in Wasser können wir ersteres durch Abdampfen, aus einer Lösung von Kohlensäure in Wasser die Kohlensäure einfach durch Erwärmung wiedergewinnen.

Die Auflösung von festen Körpern wird in der Regel durch Wärme, durch Zerkleinern der Stoffe oder durch Einhängen derselben in die obere Schicht des Lösungsmittels, auch durch Umrühren oder leichtes Schütteln beschleunigt; die von gasförmigen Körpern durch Abkühlung und Druck.

Ein jeder Körper braucht zu seiner Auflösung eine für den jeweiligen Wärmegrad festbestimmte Menge des Lösungsmittels; ist die Grenze erreicht, d. h. nimmt die Flüssigkeit nichts mehr von dem betreffenden Körper auf, so heißt die Lösung gesättigt. Von einigen Salzen, z. B. Glaubersalz, wird manchmal scheinbar über diese Grenze hinaus noch aufgelöst, man nennt solche Lösung übersättigt. Dies beruht jedoch vielfach darauf, daß diese Salze mit verschiedenem Kristallwassergehalte kristallisieren können und diese Salze dann auch verschiedene Löslichkeitsverhältnisse haben. Berührt man solche übersättigte Lösungen mit einem festen Gegenstande, so erstarren sie sofort kristallinisch oder scheiden wenigstens reichlich Kristalle ab.

Von der hier besprochenen einfachen oder mechanischen Lösung unterscheidet sich die sog. chemische Lösung, bei dieser tritt der zu lösende Körper mit dem Lösungsmittel zu einer neuen chemischen Verbindung zusammen; beide sind in der entstandenen Lösung nicht mehr in der ursprünglichen Form enthalten, lassen sich daher durch einfache Behandlung, wie Abdampfen usw., nicht mehr trennen. Lösen wir z. B. metallisches Eisen in verdünnter Schwefelsäure, so entsteht eine Auflösung von schwefelsaurem Eisen, von Eisenvitriol, aus der sich aber die ursprünglichen Stoffe, Eisen und Schwefelsäure, nicht mehr auf einfache Weise abscheiden lassen.

Der wesentliche Unterschied zwischen Lösung und Mischung flüssiger Körper besteht darin, daß bei der ersteren das Verhältnis zwischen dem Lösungsmittel und dem zu lösenden Körper ein feststehendes ist, d. h. daß es eine Grenze gibt, wo das Lösungsmittel nichts mehr von der zu lösenden Flüssigkeit aufnimmt, während bei einer Mischung diese Verhältnisse unbegrenzt sind. Hierdurch unterscheidet sich z. B. die Lösung eines ätherischen Öls in der dazu erforderlichen Menge Weingeist von der Mischung desselben ätherischen Öls mit einem fetten Öle. Die Menge des von dem Lösungsmittel bei dem betreffenden Wärmegrad aufgenommenen Stoffes bezeichnet man, auf 100 Teile des Lösungsmittels übertragen, als Löslichkeitskoeffizient des Stoffes.

Lösen z. B. 100 Teile Wasser von 15° C von Natriumkarbonat 63,20 Teile auf, so ist der Löslichkeitskoeffizient des Natriumkarbonats bei 15° C 63,20.

Absorption. Das Auflösen von gasförmigen Körpern in Flüssigkeiten wird mit Absorbieren, Aufsaugen, Aufnehmen bezeichnet. Auch bei der Absorption gibt es, wie bei der Lösung fester Körper, bestimmte

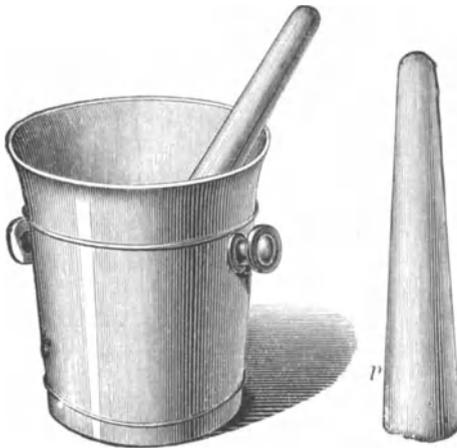


Abb. 55. Porzellanemulsionsmörser; p Emulsionskeule aus Buchsbaumholz.

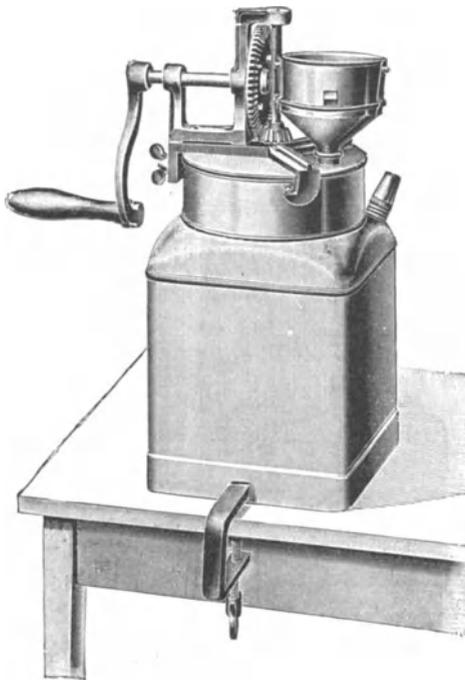


Abb. 56. Emulsionsmaschine.

Grenzen, über welche hinaus keine Auflösung erfolgt. Im allgemeinen werden Gase desto weniger aufgenommen, je höher der Wärmegrad ist, und um so mehr, je stärker der Druck ist. Auch hier können wir eine einfache Lösung von einer chemischen unterscheiden. Leiten wir Kohlendioxyd, gewöhnlich fälschlich kurz Kohlensäure genannt, oder Chlorgas in Wasser, so entstehen einfache Lösungen der beiden Körper. Leiten wir dagegen Kohlendioxyd in eine wässrige Lösung von Kaliumhydroxyd, Kalilauge, so wird es ebenfalls aufgenommen, aber die Kohlensäure ist nicht in einfacher Lösung vorhanden, sondern sie hat sich mit dem Kaliumhydroxyd zu kohlen-saurem Kalium chemisch verbunden. Auch das Aufgesaugtwerden von Gasen durch sehr durchlässige Körper wie Platinschwamm wird Absorption genannt, solche Aufsaugung ist stets mit Wärmeentwicklung verbunden.

Hygroskopisch. Verwittern.

Als hygroskopisch, Feuchtigkeit anziehend, bezeichnen wir solche Stoffe, die aus der Luft Feuchtigkeit, d. h. Wasser, aufsaugen und dadurch selbst feucht werden oder sogar zerfließen. Beispiele hierfür sind: Pottasche, Chlorkalzium u. a. m.

Verwitternde Salze sind solche, die schon bei gewöhnlichem Wärmegrad ihr Kristallwasser teilweise oder ganz verlieren; sie zerfallen dabei zuletzt zu Pulver. Beispiele hierfür sind:

Glaubersalz, Soda, Borax u. a. m. Die Kenntnis dieser Eigenschaften bei den einzelnen Stoffen gibt uns wichtige Fingerzeige für die Aufbewahrung derselben. Feuchtigkeit anziehende Körper müssen in trockenen, nicht zu

kühlen, verwitternde dagegen in kühlen, selbst etwas feuchten Räumen aufbewahrt werden.

Emulsion. Emulgieren. Emulsion heißt die durch schleimige Mittel, wie arabisches Gummi, Tragant oder Eigelb, unter Verreibung, Schütteln oder Durcheinanderpeitschen bewirkte, äußerst feine Verteilung von Fetten in Wasser, die bewirkt, daß die kleinsten Teile in Schwebelage gehalten werden. Emulgieren heißt die Vornahme einer solchen Mischung. Die Emulsion ist milchig trübe und scheidet das Fett nach längerer oder kürzerer Zeit wieder ab. Milch ist eine Emulsion, bei der das Butterfett durch gelöstes Kasein emulgiert ist. Man erklärt das Emulgieren auch durch die Naturkraft, die Adhäsion genannt wird. Diese bewirkt, daß die kleinsten Teilchen zweier Körper, die sich berühren, aneinanderhaften. Zur Herstellung einer Emulsion benutzt man entweder hohe Porzellanmörser mit Holzkeule (Abb. 55) oder eine Emulsionsmaschine nach Art der Buttermaschinen (Abbildung 56).



Abb. 57. Ausgießen von Flüssigkeiten.

Besonders groß ist die Adhäsion zwischen festen und flüssigen Körpern. Hierauf beruht auch die Tatsache, daß manche Flüssigkeiten beim Ausgießen an der Wandung des Gefäßes herunterlaufen, die Flüssigkeit benetzt den festen Körper. Um dieses zu vermeiden, gießt man entweder die Flüssigkeit rasch, in scharfem Strahl und mit starker Winkelneigung aus, oder man benutzt einen Glasstab oder Spatel, den man an den Gefäßrand hält und läßt die Flüssigkeit daran herunterlaufen (Abb. 57). Bei nicht alkoholhaltigen und nicht warmen Flüssigkeiten kann man die Benetzung dadurch aufheben, daß man den Rand des Gefäßes mit etwas Talg einreibt.

Es findet aber auch Adhäsion zwischen Körpern aller Dichtigkeitszustände statt. Mischen sich zwei flüssige oder gasförmige Körper infolge der Adhäsion von selbst, so nennt man diesen Vorgang Diffusion.

Besonders stark wirkt die Adhäsion in Verbindung mit der Kohäsion (s. d.), wenn sich Flüssigkeiten in sehr engen Glasröhren, sog. Haarröhrchen oder Kapillarröhrchen befinden. Bei spez. leichteren Flüssigkeiten als Glas steigen diese im Gegensatz zum Gesetz der kommunizierenden Röhren (s. d.) in dem Kapillarröhrchen höher als die umgebende Flüssigkeit, spez. schwerere Flüssigkeiten dagegen nicht so hoch wie die umgebende Flüssigkeit. Diese Wirkung der Adhäsion nennt man Kapillarität oder Haarröhrenanziehung (Abb. 58 u. 59).

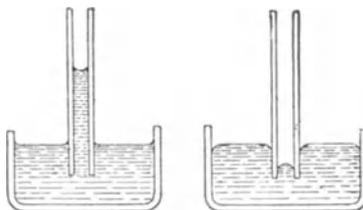


Abb. 58 u. 59. Haarröhrenanziehung.
58. spez. leichtere Flüssigkeit.
59. spez. schwerere Flüssigkeit.

Zentrifugieren, Schleudern, vom lateinischen centrum, Mittelpunkt, und fugere, fliehen, nennt man den Vorgang, wobei mittels ungemein rascher, kreisförmiger drehender Schleuderbewegung feste Körper aus flüssigen Mischungen oder leichtere Flüssigkeiten von schwereren getrennt werden. Durch die rasche Drehung steigen die leichteren Teile der Mischung auf die Oberfläche und werden durch angebrachte Abflußöffnungen abgeschleudert. Die Scheidung erfolgt um so leichter, je schneller die Drehung ist. Der Vorgang beruht auf der Zentrifugalkraft oder Fliehkraft, die die Körper von dem Mittelpunkte fortzieht.

Das Schleudern findet in der Technik immer mehr und mehr Aufnahme, z. B. bedient man sich seiner zum Abscheiden des Rahms von der Milch, Trennung feinkristallisierter Salze von anhängender Mutterlauge u. a. m.

Raffinieren. Hiermit bezeichnen wir die Reinigung eines Körpers (raffinierter Zucker, raffiniertes Rüböl u. a. m.).

Denaturieren oder Vergällen heißt eine Ware ihrer Natur berauben, im engeren Sinne zum Genuß untauglich machen (denaturierter, vergällter Spiritus, denaturiertes, vergälltes Kochsalz).

Kandieren, vom Worte Kandis abgeleitet, heißt überzuckern, in Zucker so weit einsieden, daß die Ware mit Zucker durchtränkt und überzogen ist (kandierter Ingwer, kandierte Orangeschale u. a. m.).

Elegieren heißt, eine Ware durch Ausschuchen von den Unreinigkeiten oder minderwertigen Stücken befreien (Gummi arabicum electum u. a. m.).

Homogen heißt gleichmäßig; eine Mischung ist völlig homogen, wenn in ihr die einzelnen Bestandteile gleichmäßig verteilt sind.

Tropfen-Übersichtstafel.

Bei ganz kleinen Mengen ist es oft bequemer, eine Flüssigkeit zu tropfen anstatt zu wägen, wenn auch niemals eine völlige Genauigkeit damit erzielt wird, da die Größe der Tropfen bei ein und derselben Flüssigkeit durch die Weite der Halsöffnung, aus welcher man tropft, beeinflußt wird. Es sollen daher nur folgende Anhaltspunkte aufgeführt werden:

Man rechnet auf 1 Gramm	
bei wässerigen Flüssigkeiten und solchen von ähnlichem spez. Gewicht	16 Tropfen
„ fetten und denjenigen ätherischen Ölen, welche ein hohes spez. Gewicht haben, wie Bittermandelöl, Nelkenöl usw.	20 „
„ den übrigen ätherischen Ölen, den weingeistigen Tinkturen und Essigäther	25 „
„ Alkohol, Benzin	30 „
„ rektifiziertem Äther	50 „
„ Schwefelsäure	10—12 „
„ Salpetersäure und Salzsäure	13 „

Um zu tröpfeln, befeuchtet man den Stöpsel des Gefäßes durch leichtes Auf-den-Kopf-Wenden des Gefäßes und bestreicht mit dem angefeuchteten Stöpsel den Flaschenrand. Auch ist es zweckmäßig, beim Tröpfeln den Stöpsel mit der linken Hand an den Flaschenrand zu halten und die Tropfen auf den Stöpsel fallen zu lassen (Abb. 60).

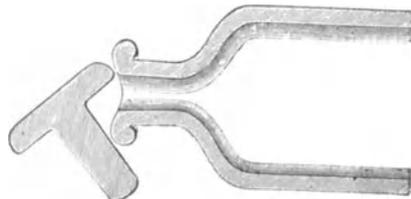


Abb. 60.
Haltung des Stöpsels beim Tröpfeln.

Das Deutsche Arzneibuch schreibt einen Normal-Tropfenzähler vor, der 20 Tropfen destilliertes Wasser im Gewicht von 1 g bei einer Temperatur von 15° liefern soll.

Abkürzungen.

aa (ana) — eine gleiche Menge.
ad libit. (ad libitum) nach Gutdünken, nach Belieben.
add. (adde) — man füge hinzu.
ad us. (ad usum) — zum Gebrauch.
Aq. oder **aq.** (Aqua) — Wasser.
Aq. bulliens — kochendes Wasser.
Aq. comm. (Aqua communis) — gewöhnliches Wasser.
Aq. ferv. (Aqua fervida) — heißes Wasser.
Aq. fluv. (Aqua fluviatilis) — Flußwasser.
Aq. font. (Aqua fontis s. fontana) — Quellwasser.
Aq. pluvii (Aqua pluvialis) — Regenwasser.
Ax. (Axungia) — Fett.
B. A. (Balneum Arenæ) — Sandbad.
B. V. (Balneum Vaporis) — Dampfbad.
c. (cum) — mit.
c. bract. (cum Bracteis) — mit Hochblättern.
c. calic. (cum Calicibus) — mit Kelch.
c. flor. (cum Floribus) — mit Blüten.
Cc. (concisus) — zerschnitten.
ch. c. (Charta cerata) — Wachspapier.
Ct. oder **ct.** (contusus) — zerstoßen.
cist. (Cista) — Schachtel.
cp. (compositus) — zusammengesetzt.
Col. (Colatura) — das Durchgeseigte.
conct. (concentratus) — gesättigt.
coq. (coque, coquatur) — es werde gekocht.
d. ad. ch. (detur ad Chartam) — in Papier zu geben.
d. ad. sc. (detur ad Scatulam) — in einer Schachtel zu geben.
d. ad. vitr. (detur ad Vitrum) — in einem Glase zu geben.
d. in p. aeq. (divide in Partes aequales) — teile es in gleiche Teile.
dil. (dilutus) — verdünnt.
filtr. (filtratur) — es werde filtriert.

Gtt. oder **gtt.** (Guttae) — Tropfen.
in bac. (in Bacillis) — in Stäbchenform.
in bacul. (in Baculis) — in Stangenform.
i. cubul. (in Cubulis) — in Würfelform.
i. fasc. (in Fascibus) — in Bündeln, gebündelt.
i. fil. (in Filis) — in Faden.
i. glob. (in Globulis) — in Kügelchen.
i. gr. (in Granis) — in Körnern.
i. lacr. (in Lacrimis) — in Tränen.
i. lam. (in Lamellis) — in Blättchen.
l. a. (lege Artis) — nach den Regeln der Kunst.
L. (Libra) — Pfund.
Liqu. (Liquor) — Flüssigkeit.
M. (misce) — mische.
Oll. (Olla) — Töpfchen, Kruke.
P. (Pars) — Teil.
p. c. (Pondus civile) — bürgerliches Gewicht.
p. m. (Pondus medicinale) — Medizinalgewicht (altes).
pct. (praecipitatus) — präzipitiert, gefällt.
ppt. (praeparatus) — fein gepulvert.
pro inf. (pro Infantibus) — für Kinder.
Pulv. (Pulvis) — Pulver.
q. l. (quantum libet) — beliebig.
q. s. (quantum satis) — soviel als nötig.
Rec. oder **Rp.** (Recipe) — nimm.
rect., rectf. (rectificatus) — rektifiziert.
rectfss. (rectificatissimus) — höchstrektifiziert.
s. bract. (sine Bracteis) — ohne Hochblätter.
s. calic. (sine Calicibus) — ohne Kelch.
solv. (solve) — löse auf.
subt. (subtilis) — fein.
tet. (Tinctura) — Tinktur.
Ungt. (Unguentum) — Salbe.

Erste Abteilung.

Abriß der allgemeinen Botanik.

Unter Botanik oder Pflanzenkunde oder Phytologie versteht man die Wissenschaft, die uns mit dem Pflanzenreiche bekannt macht.

Die Pflanzen haben gleich wie die Tiere Leben, das auf eine bestimmte Zeitdauer beschränkt ist, sie nehmen Nahrung auf, wachsen, pflanzen sich fort und vergehen. Sie unterscheiden sich von den Tieren jedoch dadurch, daß sie sich nicht frei fortbewegen können, und daß sie kein Bewußtsein haben, wenigstens ist ein solches bisher nicht nachgewiesen. Indes sind sich die niedrigsten Tiere und die niedrigst entwickelten Pflanzen in ihrem Äußeren und den Eigenschaften so ähnlich, daß sich eine strenge Grenz-scheidung zwischen Tier- und Pflanzenreich nicht aufrecht halten läßt.

Das Pflanzenreich kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden, und man teilt demgemäß die Pflanzenkunde ein:

- I. in die Lehre von der äußeren Gestalt der Pflanze, in die Morphologie,
- II. in die Lehre von dem inneren Aufbau der Pflanze, in die Anatomie,
- III. in die Lehre von den Vorgängen in dem Leben der Pflanze, in die Physiologie,
- IV. in eine übersichtliche Einteilung des ganzen Pflanzenreichs, in die Systematik.

Die Lehre von der äußeren Gestalt der Pflanze und die Lehre von den Vorgängen im pflanzlichen Leben greifen jedoch so ineinander über, daß sie hier nicht gesondert behandelt, sondern gemeinsam von Fall zu Fall besprochen werden sollen.

Die äußere Gestalt der Pflanzen.

Sie ist bedingt durch verschiedene Teile oder Werkzeuge, die Organe genannt werden. Diese bezwecken, die Pflanze durch Nahrungszufuhr am Leben zu erhalten, unbrauchbare Stoffe auszuschleiden und für die Vermehrung und Fortpflanzung zu sorgen, damit die Pflanze nicht ausstirbt. Um diese wichtigsten Vorgänge im pflanzlichen Leben, die Ernährung und die Fortpflanzung, verrichten zu können, hat selbst die am höchsten entwickelte Pflanze nur vier Hauptteile:

1. Wurzel, 2. Stamm, 3. Blatt, 4. Haargebilde.

Und auch Organe wie Blüte, Frucht und Samen können wir auf diese Hauptteile zurückführen.

Die Wurzel.

Unter Wurzel haben wir nicht alle unterirdischen Pflanzenteile zu verstehen, sondern nur den Teil, der im Gegensatz zu dem nach aufwärts strebenden Stengel eine nach unten gehende, dem Erdmittelpunkte zustrebende Richtung verfolgt, die Pflanze im Erdboden befestigt und ihr aus diesem Wasser und darin gelöste mineralische Stoffe als Nahrung zuführt. Um die Nahrungszufuhr recht ausgiebig zu gestalten und den Pflanzen erhöhten Halt zu geben, verästelt sich die Wurzel, sie treibt Seitenwurzeln, die wiederum in feinere Verzweigungen ausgehen und mit zarten Organen, mit Wurzelhaaren besetzt sind (Abb. 61). Diese Seitenwurzeln entstehen stets endogen, d. h. im Innern, in der Mitte der Hauptwurzel, niemals exogen, aus den äußeren Gewebeschichten. An der Spitze trägt die Wurzel eine schützende Hülle, eine Wurzelhaube (Abb. 62).

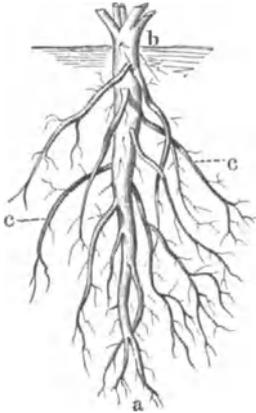


Abb. 61.
a—b Hauptwurzel
(a Spitze, b Basis),
c Seitenwurzeln.

Die Wurzel hat keine Knospen und Blätter, enthält auch kein Blattgrün (Chlorophyll). Man unterscheidet die Wurzeln in: 1. Hauptwurzeln, 2. Seitenwurzeln.

1. Von einer Hauptwurzel sprechen wir, wenn das ursprüngliche Würzelchen des Keimlings, des Embryos, des Pflänzchens in kleinster Form, wie wir es beim Keimen des Samens haben, auswächst und die entstandene Wurzel während der ganzen Lebensdauer der Pflanze in Tätigkeit bleibt. Ist diese Wurzel stark entwickelt, wie bei den Eichen und den übrigen Waldbäumen, so heißt sie Pfahlwurzel (Abb. 63).

Bei manchen krautartigen Pflanzen, deren Kraut zum Herbst eingeht, deren Wurzel aber überwintert, schwellen die Pfahlwurzeln fleischig an, sie dienen dann als Nahrungsaufspeicherungsart für das Wachstum der Pflanzen im nächsten Jahre. Für den menschlichen Gebrauch sind derartige fleischig gewordene Wurzeln sehr wichtig wegen der bedeutenden Anhäufung von Stärkemehl und Zucker in ihrem Zellgewebe.

Der Gestalt nach kann die Hauptwurzel verschieden sein, z. B. walzenförmig, wenn sie überall ziemlich gleich dick ist, kegelförmig, wenn sie sich von der Basis bis zur Spitze gleichmäßig verjüngt (Abb. 64a),

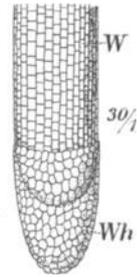


Abb. 62.
Ende einer Wurzel (W) mit Wurzelhaube (Wh).
30fach vergr.



Abb. 63.
Wurzel mit Seitenwurzeln und Wurzelhaaren.

spindelförmig, wenn sie sich nach der Spitze und der Basis zu gleichmäßig verjüngt (Abb. 64b),
 rübenförmig, wenn sie sich bei großer Dicke nach der Spitze zu plötzlich stark verjüngt (Abb. 64c).

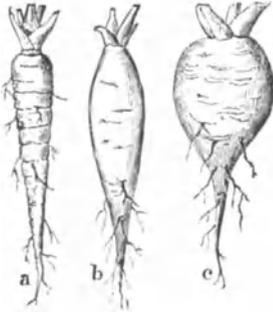


Abb. 64.
 a kegelförmige, b spindelförmige,
 c rübenförmige Wurzel.



Abb. 65.
 Büschel- oder Faserwurzel der sechs-
 zelligen Gerste (*Hordeum hexastichon*).

2. Seiten- oder Nebenwurzeln. Sie entspringen entweder seitlich aus der Hauptwurzel oder auch aus dem Stamm. Vielfach verkümmert auch die Hauptwurzel, und es entstehen dann an ihrer Stelle Büschel von Nebenwurzeln, sog. Büschel- oder Faserwurzeln, wie bei den Gräsern (Abb. 65).

Die Form der Nebenwurzeln ist ebenfalls verschieden, teils fadenförmig, teils fleischig verdickt, wie die Wurzelknollen vom Knollenspiess und dem Knabenkraut (Abb. 66—69).



Abb. 66.
 Ein Stück der Wurzel
 vom Knollenspiess
Spiraea filipendula.

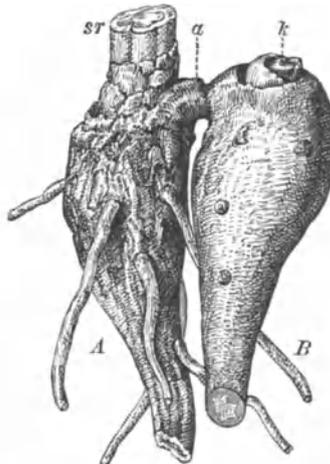


Abb. 67. Wurzelknollen von *Aconitum napellus*. A alte, B jüngere Wurzelknolle, k Knospe, a Verbindung zwischen älterer und jüngerer Wurzelknolle, sr Stengelrest.



Abb. 68. Wurzelknollen von
Orchis morio.
 a alte, b jüngere Wurzelknolle

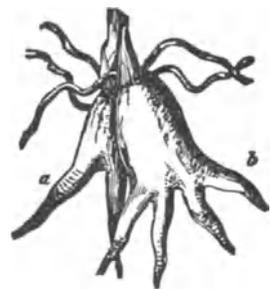


Abb. 69. Handförmige
 Wurzelknollen einer Orchisart.
 (*Gymnadenia odoratissima*.)
 a vorjährige Wurzelknolle,
 b neujährige Wurzelknolle.

Als besondere Wurzelarten sind zu nennen die Luftwurzeln, die Kletter- oder Haftwurzeln und die Saugwurzeln.

Luftwurzeln finden sich bei vielen tropischen Gewächsen, sie dienen besonders zur Aufnahme von Wasser aus der Luft.

Kletter- oder Haftwurzeln finden wir beim Efeu und der Vanille. Sie entspringen längs des Stammes in größeren Mengen und befestigen den Efeu an anderen Pflanzen, Bäumen oder an Mauern, Holzwänden usw. (Abb. 70 A).

Saugwurzeln sind die Wurzeln von Schmarotzerpflanzen. Sie senken sich in das Gewebe anderer Lebewesen ein und saugen aus diesen den für ihre Ernährung erforderlichen Saft (Abb. 70 B u. C).

Die Ernährung der Pflanze durch die Wurzeln geschieht durch die Wurzelhaare, die wasserdurchlässig sind. Diese nehmen aus der Erde

Wasser und zugleich die darin gelösten Stoffe, wie Kaliumnitrat, Magnesiumsulfat, Kalziumphosphat auf, und die Wurzel führt sie dem übrigen Pflanzenkörper zu. Größere Mengen von an sich in Wasser unlöslichen Stoffen werden dem Pflanzenkörper dadurch einverleibt, daß die in den Wurzelhaaren vorhandene saure Flüssigkeit die unlöslichen Stoffe in lösliche umwandelt und diese so in Wasser gelöst in die Wurzelhaare übergehen. Bei zu starker Abkühlung des Erdbodens tritt jedoch keine Nahrungsaufnahme durch die Wurzelhaare ein, und die Pflanze welkt. Manchen Waldbäumen, wie Kiefern und Buchen, fehlen die Wurzelhaare. Hier übernehmen dicke Geflechte von Pilzfäden, die sich eng an die

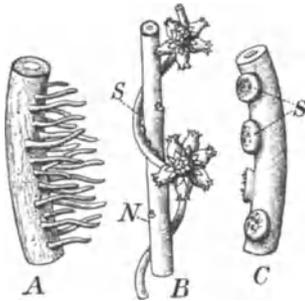


Abb. 70. A Haftwurzeln, B u. C Saugwurzeln, S Saugwurzeln, SC stark vergrößerte Saugwurzeln, N Stengel der Pflanze, worauf die Schmarotzerpflanze, die Kleeseide, lebt.

Wurzelenden legen und sich weit in den Erdboden erstrecken, die Herbeischaffung von Wasser und den darin gelösten Nährstoffen.

Die niedrig entwickelten Pflanzen, die Lagerpflanzen oder Thallophyten und die Bryophyten oder Moospflanzen, haben überhaupt keine Wurzeln. Es übernehmen hier Zellfäden die Arbeit der Wurzeln, diese Zellfäden heißen Rhizoiden.

Der Stamm.

Während der Teil, der beim Keimen des Keimlings sich nach unten entwickelt, Wurzel genannt wird, heißt der entgegengesetzte, nach oben strebende Teil Stengel oder Stamm, kurzweg Achsenorgan oder Achse.

Dieses Achsenorgan trägt von Strecke zu Strecke Knoten, an denen seitlich Blätter — Tragblätter — entspringen, die stets eine andere Form haben als das sie erzeugende Organ, und die dem Zwecke dienen, der Pflanze aus der Luft gasförmige Nahrungsstoffe, besonders Kohlensäure bzw. Kohlenstoffdioxid zuzuführen. Stamm und Blätter gehören zusammen, sie bilden einen Sproß. Solcher Sproß entsteht bei der Bildung eines neuen Pflänzchens zuerst; er ist die Grundlage eines Pflanzenkörpers. Der jüngste Teil eines Sprosses, wo Stamm und Blätter ihre endgültige Form und Größe noch nicht erhalten haben, heißt Knospe. Je nach dem Standpunkte der Knospen unterscheiden wir 1. Axillarknospen (axilla = Achselhöhle), aus den Blattwinkeln entspringend; 2. Terminal- oder Endknospen, an den

Spitzen der Zweige oder des Stammes entspringend; 3. Adventivknospen, an beliebigen Stellen des Stammes oder der Zweige entspringend. Die Knospe fällt nicht wie die Blätter im Herbst ab, sondern ist bleibend. Aus ihr entwickelt sich im Frühjahr ein neuer Trieb, der blätter- oder blütentragend ist (Abb. 71 u. 72).

Der zwischen zwei Blättern liegende Stengelteil wird Stengelglied oder Internodium genannt, die Anheftungsstelle der Blätter Insertion. Diese stellt nach dem Abfallen der Blätter die Blattnarbe dar. Um die Nahrungsaufnahme möglichst reichlich zu gestalten, entsendet das Achsenorgan, die Hauptachse, seitlich aus den von den Blättern und der Hauptachse gebildeten Winkeln Nebenachsen, die Äste, und diese wiederum

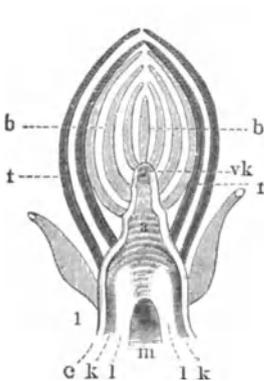


Abb. 71.

1. Längsdurchschnitt einer Knospe (schematische Form). l Holz, k Kambium, c Rinde. b, t, vk und m siehe 71, 2.
2. Längsdurchschnitt einer männlichen Blütenknospe der Kiefer. a Knospenachse, vk Vegetationskegel, b vorgebildete Blätter einer Knospe, t Knospendecken (tegmenta), sg sekundäre oder Nebenknospe, m Mark.

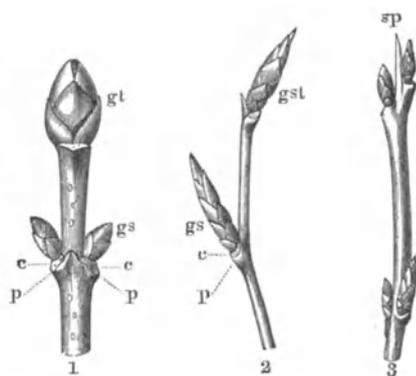
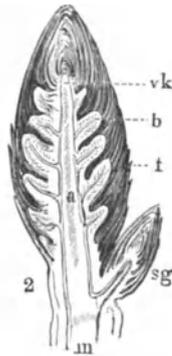


Abb. 72.

1. Zweigspitze des Bergahorns (*Acer pseudoplatanus*).
2. Eine solche der Buche (*Fagus sylvatica*).
3. Zweigspitze von *Rhamnus cathartica*, in einem Dorn sp endigend.

seitlich die Zweige. Seltener kommt die Hauptachse nicht voll zur Entwicklung, sie verkümmert, die Stengelglieder sind äußerst klein, kaum wahrnehmbar, dann ist der Stengel verkürzt, und die Blätter bilden eine Blattrosette, wie beim Wegetritt.

Je nach seiner Lebensdauer teilen wir den Stamm ein in:

- A. Stengel oder Krautstengel.
- B. Holzstamm.

A. Der Stengel oder Krautstengel hat nur eine einjährige Lebensdauer, er stirbt im Herbst, nachdem die Pflanze geblüht und Frucht getragen hat, ab. Er ist meist saftig und von geringer Festigkeit.

Den Stengel der Grasgewächse, wo die Stengelglieder sehr groß sind, nennen wir einen Halm.

B. Erstreckt sich die Lebensdauer des Stengels auf mehrere oder viele Jahre, so heißt er Holzstamm, kurzweg Stamm. Er ist innen holzig und meist sehr verzweigt, wie bei den Waldbäumen. Seltener ist er unverästelt, einfach, wie bei den Palmen. Tritt die Verzweigung erst in einer gewissen Höhe ein, nennen wir die Pflanze einen Baum, dagegen einen Strauch, wenn sie sich sofort über dem Boden verzweigt.

Zwischen Krautgewächs und Holzgewächs stehen die Halbsträucher, z. B. Heidelbeere und Quendel. Hier verholzt der untere Teil des Stengels, er ist ausdauernd, während der obere krautartige alle Jahre abstirbt.

Stengel und Stamm können verschiedene Richtungen einnehmen, ihre Art der Verzweigung ist mannigfaltig, ebenso auch die Form ihrer Querschnitte.

I. Der Richtung nach können Stengel und Stamm sein:

- a) aufrecht, wenn sie kerzengerade in die Höhe gehen,
- b) aufsteigend, wenn sie erst am Boden hinkriechen und sich dann nach oben richten,
- c) windend, wenn sie sich an festen Stützen schraubenförmig emporwinden, wie der Stengel der Bohne und des Hopfens.

II. Besondere Formen der Verästelung sind:

- a) sparrig, wenn die Äste, wie bei der Eiche, starr auseinanderweichen,
- b) gedrungen, wenn sie dicht zusammengedrängt stehen.

III. Der Querschnitt kann sein:

- a) rund,
- b) drei- oder vierkantig,
- c) gerieft, dann zeigt die Außenseite weniger tiefgehende Längsstriche,
- d) gefurcht, dann sind die Längsstriche tiefer.

Mitunter erleiden die Achsenorgane bedeutende Veränderungen, und so entstehen 1. Dornen.

2. Stammranken.

3. Ausläufer.

4. Unterirdische Achsenorgane.

1. Verkümmern die Verzweigungen und verwandeln sich in spitze harte Körper, die dazu dienen, die Pflanzen vor den Angriffen von Weidetieren und anderen Pflanzenfressern zu schützen, so entstehen die Dornen.



Abb. 73. Ausläufer der Erdbeere (*Fragaria vesca*).

Sie dürfen aber nicht verwechselt werden mit den dem gleichen Zwecke dienenden Stacheln, die keine Stengelgebilde sind, sondern Gebilde der äußeren Hautschicht, und die sich leicht abziehen lassen.

2. Oft wird die Verzweigung fadenförmig, sie bildet dann die Stammranke, die sich in schraubenförmigen

Windungen um fremde Körper herumwindet, um die Pflanze aufrechtzuhalten oder sie emporzuziehen und ihr so mehr Luftzutritt zu verschaffen. Ähnliche Organe sind die Blattranken bei der Erbse und Wicke, wo die Blattstiele zu einer Blattranke umgebildet sind (siehe Abb. 87).

3. Sind die Verzweigungen dünn und kriechen entweder dicht über der Erde oder unter der Erde hin, nennen wir sie Ausläufer. Die über

der Erde hinkriechenden Ausläufer schlagen an den Berührungsstellen der Erde Wurzeln, und es entstehen neue Pflanzen, die sich nach einiger Zeit von der Mutterpflanze loslösen. Sie tragen so zur Vermehrung der Pflanze bei (Abb. 73).

4. Verschiedene unterirdische Achsenorgane wurden früher fälschlich zu den Wurzeln gezählt. Der Sprachgebrauch tut dies mitunter heute noch, da sie sich von den oberirdischen Achsenorganen sehr unterscheiden und wurzelähnliche Gebilde darstellen. Es sind dies

- a) Wurzelstöcke.
- b) Knollen.
- c) Zwiebeln.
- d) Zwiebelknollen.

Alle diese Organe speichern Nahrungsstoffe in sich auf, die die Pflanze später verbraucht. Sie unterscheiden sich von den Wurzeln dadurch, daß sie Blätter, wenn auch nur sog. Nieder- oder Schuppenblätter, und Knospen tragen, während ihnen die Wurzelhaube fehlt.

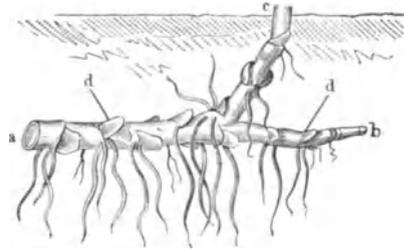


Abb. 74.
Wurzelstock des Gottesgnadenkrauts (*Gratiola officinalis*), a b Wurzelstock, b Terminalknospe, c der aus der Erde hervorbrechende Stamm, d Niederblatt.



Abb. 75. Wurzelstock, Rhizom der Sandsegge (*Carex arenaria*).

a) Wurzelstöcke (Rhizoma, Rhizomata) nennen wir die unterirdischen Teile des Stengels. Sie sind mehrjährig, wachsen meist wagerecht im Boden fort, seltener senkrecht, in welchem Falle sie äußerst langsam wachsen und meist dick-rübenförmig sind, besitzen niemals wirkliche Laubblätter, sondern nur Schuppenblätter, und hängen in ihrem Beginne fast immer mit einer Hauptwurzel zusammen. Gewöhnlich stirbt diese später ab, und der Wurzelstock ist dann durch Nebenwurzeln im Erdboden befestigt. Er trägt an seiner Spitze eine Knospe, die sich nach oben zu neuem Stengel entfaltet, wächst über diesen hinaus im Erdboden weiter, treibt wiederum eine Knospe und daraus einen Stengel, und nun stirbt das hintere Ende des Wurzelstockes fast in demselben Maß ab, wie es sich vorn weiter entwickelt. So wandert die Pflanze langsam vorwärts und gelangt in Boden, dem sie die Nahrungsstoffe noch nicht entzogen hat. Die Schuppenblätter verschwinden gewöhn-

lich und hinterlassen nur Wülste und Ringe, an denen sich die Nebenwurzeln entwickeln (Abb. 74 u. 75).

b) Knollen (Tuber, Tubera) sind einjährige unterirdische, verdickte Stengelgebilde, die eine oder mehrere Knospen oder Augen tragen. Sie sind, wie die Kartoffel, aus unterirdischen Ausläufern und deren Verzweigungen durch Verdickung entstanden und sorgen für die Vermehrung der Pflanzen. Diese sterben im Herbst ab, und aus den Knollen entwickeln sich im nächsten Frühjahr, je nach der Anzahl der vorhandenen Knospen, eine oder mehrere neue Pflanzen, denen die Knolle als Nahrung dient und die wieder neue Knollen treiben (Abb. 76).

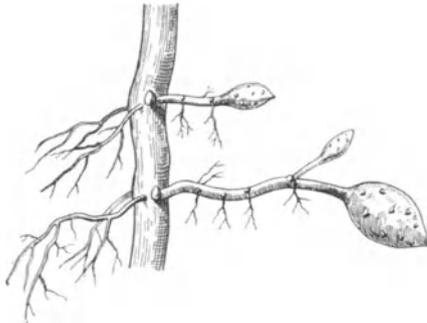


Abb. 76.
Knollen der Kartoffelpflanze (*Solanum tuberosum*).

c) Die Zwiebel (Bulbus, Bulbi) ist ein einjähriges unterirdisches Stengelorgan, und zwar eine unterirdische fleischige Knospe. Sie besteht aus dem teller- oder scheibenförmig verkürzten Achsenorgan, dem

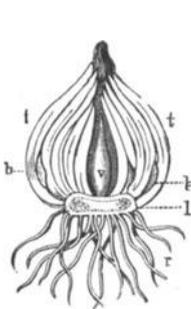


Abb. 77.
Längsschnitt einer schaligen Zwiebel. l Zwiebelboden, v Terminalknospe, b Brutzwiebeln, t Häute, r Nebenwurzeln.

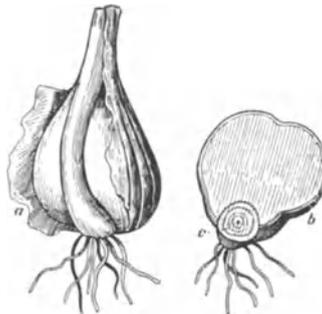


Abb. 78.
Knollzwiebeln von *Colchicum autumnale*. a zum Teil von der braunen Haut befreit, b Querdurchschnitt, c die zur neuen Knollzwiebel anwachsende Achse.



Abb. 79.
Knollzwiebel des Safrans (*Crocus sativus*) im Höhendurchschnitt, über dem Zwiebelboden die Brutzwiebeln.

sog. Zwiebelboden oder Zwiebelkuchen, an dessen Unterseite sich Nebenwurzeln befinden, da sich die Zwiebel im Gegensatz zur oberirdischen Knospe selbst ernähren muß. Auf der Oberseite sind dichtgedrängt fleischig gewordene Schuppenblätter, die sog. Zwiebelschalen, angeordnet, worin Nahrungsstoffe aufgespeichert sind, und deren äußere trocken und häutig geworden sind, um die Zwiebeln vor dem Anfressen durch Insektenlarven und andere Bodentiere zu schützen. Zwischen den Schuppenblättern wachsen kleine neue Knospen heran, die Brutzwiebeln, die zu selbständigen Zwiebeln werden und so für die ältere Zwiebel, die allmählich eintrocknet, Ersatz schaffen (Abb. 77).

d) Knollzwiebel (Bulbotuber, Bulbotubera) ist eine Zwiebel mit fleischig verdicktem Zwiebelboden, der nur mit einer oder wenigen Häuten umhüllt ist (Abb. 78 u. 79).

Das Blatt.

Wir haben verschiedene Arten der Blätter zu unterscheiden:

- A. Keimblätter, auch Samenblätter, Samenlappen, Kotedonen genannt.
- B. Niederblätter oder Schuppenblätter.
- C. Laubblätter oder kurzweg Blätter genannt.
- D. Hochblätter oder Brakteen.
- E. Blütenblätter.

A. Keimblätter (Cotyledo, Cotyledones) sind die ersten beim Keimen eines Pflänzchens erscheinenden Blätter. Sie sind schon im Samen vorhanden, bleich und infolge der Aufspeicherung von Nahrungsstoff für das heranwachsende Pflänzchen häufig fleischig. Sie treten bei den Samen entweder einzeln auf, wie bei den Einkeimblättern oder Monokotyledoneen, oder zu zweien, bei den Dikotyledoneen (Abb. 143), oder gar zu mehreren in Form eines Quirles, wie bei manchen Nadelhölzern, den Koniferen, den Polykotyledoneen.

B. Niederblätter oder Schuppen (Squama, Squamae) sind meist bleich oder bräunlich und nicht grün gefärbt. Von einfachem Bau, weisen sie nicht, wie die Laubblätter, hervortretende Nerven oder Rippen auf und kommen sowohl unterirdisch, z. B. bei den Wurzelstöcken, als auch oberirdisch, z. B. bei den Knospen, vor. Sie sitzen breit am Stengel, dienen entweder als Schutzdecke gegen die Witterung, wie bei den Knospen, oder als Schutz gegen Insektenfraß, wie bei den Zwiebeln, oder auch als Aufspeicherungsort für Nahrungsstoffe.

C. Laubblätter (Folium, Folia) sind die eigentlichen, schlechtweg Blätter genannten Blattorgane. Sie stellen die oberirdischen, meist flach ausgebreiteten und größtenteils durch Chlorophyll grün gefärbten Ernährungsorgane der Pflanzen dar, durch die sie vermittels feiner Öffnungen gasförmige Nahrung aus der Luft, besonders Kohlensäure, Kohlenstoffdioxid, aufnehmen. Dem Kohlendioxid entziehen sie bei Gegenwart von Sonnenlicht den Kohlenstoff, den sie, gleich wie einen Teil des Sauerstoffs, zum Aufbau der Organe verwenden, während sie den überflüssigen Sauerstoff wieder abscheiden. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die große Wichtigkeit der Pflanzenwelt im Haushalte der Natur. Die Pflanzen verbrauchen die von den Tieren ausgeatmete Kohlensäure und führen dafür diesen neue Mengen von Sauerstoff zu. Ohne diese Wechselwirkung würde die Luft nach und nach derart mit Kohlensäure bereichert werden, daß dadurch das Leben der Tierwelt zur Unmöglichkeit würde. Diese Verarbeitung der Kohlensäure, die Assimilation des Kohlenstoffs, ist mit einer beständigen Verdunstung von Wasser verbunden, die desto mehr stattfindet, je größer die Wärme, je trockener die Luft ist. Der entstehende Wasserverlust wird jedoch ständig ersetzt, indem die Wurzel fort und fort Feuchtigkeit und darin gelöste Nährstoffe aufnimmt und diese bis in die Blätter geleitet werden.

Wird also durch die Blätter eine große Menge Sauerstoff der Luft zugeführt, so wird andererseits aber von allen Teilen der Pflanze und zu jeder Zeit aus der Luft auch Sauerstoff aufgenommen und Kohlensäure ausgeatmet. Diese Atmung der Pflanze, ohne die ein Leben der Pflanze nicht möglich

ist, findet beständig, jedoch in bedeutend geringerem Maße statt als die Verarbeitung der Kohlensäure durch die Blätter.

Sind an der Pflanze die Blätter in größerer Anzahl vorhanden, so sind sie nur klein, wenn aber in geringerer Menge, so nimmt die Größe entsprechend zu. Meistens sind sie flach ausgebreitet, da sie auf viel Licht und Luft angewiesen sind, manchmal jedoch, wie bei den Nadelhölzern, prismatisch, kantförmig, oder wie bei den Zwiebeln zylindrisch, walzenförmig.

Das Blatt scheidet sich meist in drei Teile (Abb. 80):

1. Die Blattscheide oder Vagina.
2. Den Blattstiel oder Petiolus.
3. Die Blattfläche oder Lamina.

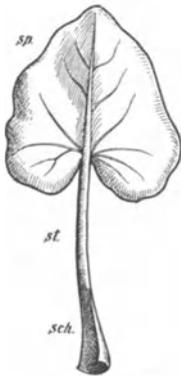


Abb. 80.
Laubblatt (Folium).
sp Blattfläche st Blattstiel, sch Blattscheide.



Abb. 81.
Tute oder Ochrea.



Abb. 82.
Rosenblatt mit
Nebenblatt.



Abb. 83.
Blattfläche ähnlich ver-
breiteter Blattstiel.

Es sind aber nicht immer alle drei Teile vorhanden. Häufig fehlt die Blattscheide oder auch der Blattstiel.

1. Die Blattscheide hat oft die Form einer Tute einer Ochrea (Abb. 81), wie bei den Knöterichgewächsen, oder sie macht sich bemerkbar durch bleiche, braune oder grüne kleine Auszweigungen, Nebenblätter, wie bei der Rose (Abb. 82), die manchmal abfallen, sobald sich die Blätter voll entwickelt haben.

2. Der Blattstiel kann rund, kantig oder zweischneidig sein. Er hat meist eine rinnenförmige Vertiefung zum Abfließen des Regens. Mitunter ist er geflügelt (Abb. 275 Fol. Aurantii), oder er ist einer Blattfläche ähnlich verbreitert (Abb. 83). Fehlt er überhaupt, heißt das Blatt sitzend (Abb. 84).

3. Die Blattfläche teilt sich in zwei Seiten, eine Ober- oder Rücken- und eine Unter- oder Bauchseite. Sie hat einen Blattgrund, diesem entgegengesetzt die Blattspitze und ferner einen Blattrand. Sie wird von Blattnerven oder Blattrippen durchzogen, die an der Unterseite deutlich hervortreten. Bei sitzenden Blättern laufen die Nerven unter sich parallel, bei gestielten entsendet ein Hauptnerv unter verschiedenen Winkeln Äste.

Die Blätter weisen eine äußerst große Verschiedenheit in der Gestalt auf. Um diese kennenzulernen, müssen sie von vielerlei Gesichtspunkten betrachtet werden, und zwar:

- I. Die Blattform.
- II. Die Konsistenz.
- III. Die Anheftung, die Insertion.
- IV. Die Stellung des Blattes.



Abb. 84.
Sitzendes Blatt.

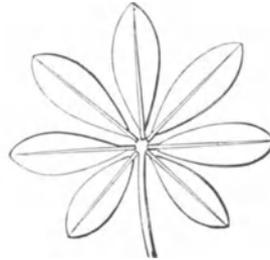


Abb. 85.
Handförmiges Blatt.

- I. Die Blattform zeigt viele Mannigfaltigkeiten.
Sie äußert diese Verschiedenheiten:
 1. in der Blatteilung,
 2. beim Umfange,
 3. beim Blattgrunde,
 4. an der Blattspitze,
 5. am Rande,
 6. in der Nervatur oder Berippung.
- I 1. Hinsichtlich der Blatteilung ist das Blatt entweder einfach oder zusammengesetzt.
Einfach nennen wir es, wenn die Blattfläche ein zusammenhängendes Ganzes darstellt (Abb. 80).
Zusammengesetzt, wenn die Blattfläche aus völlig getrennten Teilblättchen besteht, deren Blattstielchen einer gemeinsamen Blattspindel entspringen. Der Zweck solcher Teilung ist, die Blätter vor dem Zerreißen durch Wind und Regen zu bewahren, anderseits aber auch, um an tiefer stehende Blätter Licht und Luft gelangen zu lassen (Abb. 85—91).
Das einfache Blatt kann folgende Formen zeigen, es ist:
 - a) ungeteilt, es hat keine tiefer gehenden Einschnitte,
 - b) lappig oder gelappt, es sind Einschnitte vorhanden, sie gehen aber nicht bis zur Mitte der Blattfläche,
 - c) spaltig oder gespalten, die Einschnitte reichen bis zur Mitte,
 - d) teilig oder geteilt, die Einschnitte gehen noch tiefer.
 Das zusammengesetzte Blatt kann sein:
 - a) handförmig, es entspringen einem Punkte 3, 5 oder 7 Teilblättchen, die strahlenförmig auseinandergehen (Abb. 85),
 - b) gefiedert oder fiederförmig, die einzelnen Blättchen, die Fiederblättchen, stehen an den Seiten der Blattspindel. Trägt die Spitze der Blattspindel ein Blatt, heißt das gefiederte Blatt



Abb. 86.
Einfach und paarig gefiedertes sechs paariges Blatt
(Sennesblätter) von *Cassia angustifolia*. p Fieder-
blättchen, r Blattspindel, s Nebenblättchen.



Abb. 87.
Unpaarig gefiedertes Blatt von *Lathyrus*
silvestris, Endfieder zu einer Ranke
umgewandelt, metamorphosiert.

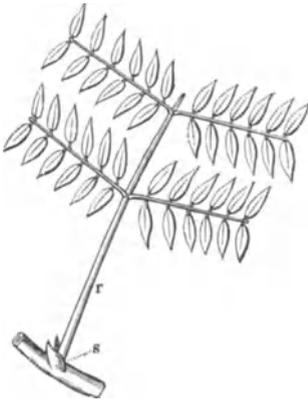


Abb. 88.
Doppelt gefiedertes Blatt.



Abb. 89.
Unpaarig doppelt gefiedertes Blatt.

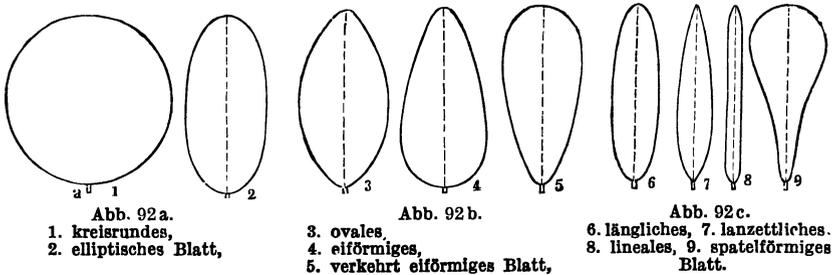


Abb. 90.
Unpaarig dreifach gefiedertes Blatt.



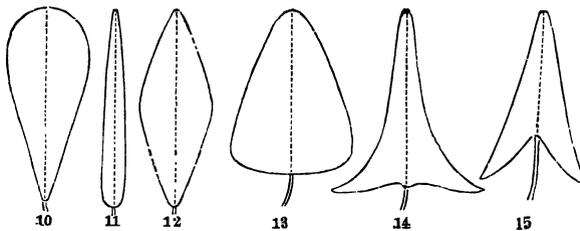
Abb. 91.
Unpaarig vierfach gefiedertes Blatt.

unpaarig gefiedert, im andern Falle paarig gefiedert (Abb. 86 bis 87 bzw. 89). Übertragt das Blättchen an der Spitze die übrigen an Größe, nennen wir es leierförmig gefiedert. Sind die Fiederblätter abwechselnd größer oder kleiner, wie bei der Kartoffelpflanze, haben wir ein unterbrochen gefiedertes Blatt. Teilen sich die einzelnen Fiederblättchen nochmals fiederförmig, so heißt das Blatt doppelt gefiedert (Abb. 88 u. 89), bei weiterer Fiederteilung dreifach gefiedert bzw. vierfach gefiedert (Abb. 90 u. 91).



I 2. Der Umfang weist hauptsächlich folgende Formen auf (Abb. 92 u. 93):

- a) kreisrund,
- b) oval, das Blatt ist einhalbmal länger als breit,
- c) eiförmig, das ovale Blatt ist am Grund breiter,
- d) verkehrt eiförmig, das ovale Blatt ist an der Spitze breiter,
- e) lanzettlich, das Blatt ist vier- bis fünfmal länger als breit,
- f) lineal, es ist lang und schmal,
- g) spatelförmig, bei breiter Spitze wird das Blatt plötzlich nach dem Grunde zu schmal,
- h) keilförmig.



I 3. Der Blattgrund kann sein:

- a) abgerundet (Abb. 92, 4),
- b) herzförmig, wenn er herzförmig ausgebuchtet ist,
- c) nierenförmig, wenn die Ausbuchtung tief eingeschnitten ist,
- d) pfeilförmig, wenn die Lappen des Grundes spitz nach hinten zu gerichtet sind (Abb. 93, 15),
- e) ungleichhälftig, wenn die eine Seite des Blattes mehr ausgebildet ist als die andere, wie es häufig geschieht, um ein anderes Blatt nicht zu bedecken und so das Licht abzuschneiden.

I 4. Die Blattspitze kann sein:

- a) abgerundet (Abb. 92, 5),
- b) spitz, wenn die Seitenränder allmählich spitz zulaufen (Abb. 92, 7),
- c) zugespitzt, wenn die Spitze scharf abgesetzt ist,
- d) ausgerandet, wenn die Spitze etwas ausgebuchtet ist,
- e) verkehrt herzförmig, wenn die Ausbuchtung größer ist,
- f) stachelspitzig, wenn das Blatt ein Stachelspitzchen an der an und für sich stumpfen Spitze trägt.

I 5. Der Blattrand kann sein (Abb. 94):

- a) ganzrandig, ohne jeden Einschnitt,
- b) gesägt, fein, grob oder doppelt, die spitzen Vorsprünge, die Zähne, sind nach vorwärts, der Blattspitze zu, gerichtet,
- c) gezähnt, und zwar fein, grob und doppelt, das Blatt ist mit geradeausgehenden spitzen Vorsprüngen versehen,
- d) buchtig oder gebuchtet, es zeigt abgerundete, nach innen gehende Einschnitte,
- e) ausgeschweift, das Blatt zeigt ganz schwach bogige Vorsprünge.
- f) gekerbt, das Blatt hat stumpfe, bogige Vorsprünge,

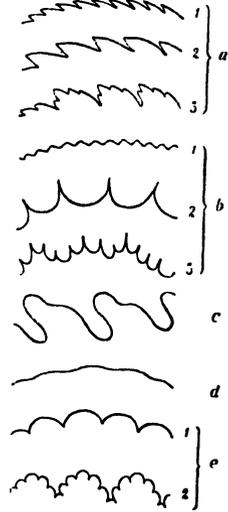


Abb. 94.

- a gesägt: 1. fein, 2. grob, 3. doppelt,
 b gezähnt: 1. fein, 2. grob 3. doppelt,
 c gebuchtet,
 d ausgeschweift,
 e gekerbt: 1. grob, 2. doppelt.

I 6. Die Verästelung der Nervatur oder Berippung kann sein:

- a) handnervig am Grund des Blattes treten zugleich 3, 5 oder 7 Hauptnerven in die Blattfläche ein,
- b) fußnervig, nach rechts und links geht vom Grund aus je ein Hauptnerv ab, wovon sich nach der Spitze zu Seitennerven abzweigen,
- c) fiedernervig, es durchzieht ein Hauptnerv die Mitte des Blattes und entsendet nach den Seiten Nebennerven,
- d) parallelnervig, wenn mehrere gleichkräftige Nerven sich vom Grund zur Spitze hinziehen.

II. Auch die Konsistenz des Blattes zeigt Unterschiede, sie ist:

- a) krautig, wenn die Blätter nur eine einjährige Lebensdauer haben und zum Herbst absterben,
- b) lederartig, wenn sie den Winter überdauern, mit Entfaltung der neuen Blätter im nächsten Frühjahr abfallen, oder wenn sie mehrere Jahre ausdauern, wie die Nadeln mancher Nadelhölzer, die bis zu 12 Jahre alt werden,
- c) dickfleischig-saftig, wie die Blätter der Aloearten,
- d) manche Blätter verholzen, sie werden zu Blattdornen.

III. In bezug auf die Anheftung, die Insertion, ergeben sich die Formen:

1. Das Blatt ist gestielt. Der Blattstiel sitzt gewöhnlich in der Mitte des Blattgrundes. Seltener in der Mitte der Blattfläche, in diesem Falle heißt das Blatt schildförmig.
2. Das Blatt ist nicht gestielt, es ist sitzend, die Blattfläche befindet sich unmittelbar am Stengel (Abb. 84). Es heißt:

- a) stengelumfassend, wenn der Blattgrund mehr oder weniger um den Stengel herumgreift, ohne jedoch zusammenzuwachsen (Abb. 95, 1),
- b) durchwachsen, wenn der Blattgrund um den Stengel herumgreift und zusammenwächst. Ein durchwachsenes Blatt darf nicht mit zusammengewachsenen Blättern verwechselt werden, wo zwei auf gleicher Höhe stehende Blätter mit dem Blattgrunde zusammengewachsen sind (Abb. 95, 5 u. 4),
- c) herablaufend, wenn sich der Blattgrund mehr oder weniger am Stengel herabzieht (Abb. 95, 2).

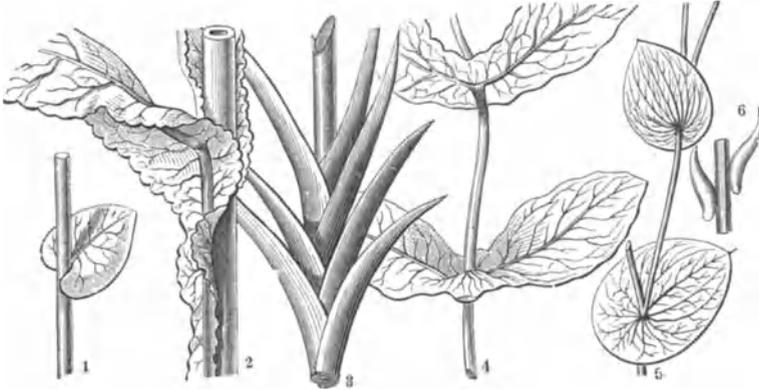


Abb 95.

1. stengelumfassendes, 2. herablaufendes, 3. schwertförmiges Blatt, 4. zusammengewachsene Blätter, 5. durchwachsenes, 6. ringsum gelöstes Blatt.

IV. Die Stellung des Blattes ist:

- a) gegenständig, wenn zwei Blätter in gleicher Höhe einander gegenüberstehen (Abb. 86), häufig führt diese Anordnung der Blätter zu einer gekreuzten Blattstellung, indem die folgenden Blätter die vorhergehenden rechtwinklig schneiden, also kreuzen,
- b) quirlständig oder wirtelförmig, wenn 3, 4 oder mehr Blätter in gleicher Höhe um den Stengel herum entspringen,
- c) büschelig, wenn 2, 3 oder mehr Blätter aus einem Punkte kommen, wie die Nadeln der Lärche,
- d) wechselständig, wenn die Blätter in ungleicher Höhe entspringen, aber alle durch eine gezogene schraubenförmige Linie getroffen werden können,
- e) zerstreut, wenn sie scheinbar ohne besondere Anordnung um den Stengel herum angeheftet sind. In Wirklichkeit wiederholt sich innerhalb eines gewissen Raumes dieselbe Anordnung, so daß eine Unregelmäßigkeit nicht vorhanden ist,
- f) dachziegelig, wenn die Blätter wie die Ziegel eines Daches übereinanderfassen.

D. Hochblätter, Brakteen (Bractea, Bracteae) gehören dem blütentragenden Teile des Stengels an. Sie sind gewöhnlich kleiner als die Laubblätter und weichen auch in der Farbe häufig von diesen ab. Ihr Zweck ist, der Blüte Schutz zu verleihen, die Insekten zur Übertragung des Blüten-

staubes anzulocken, indem sie ihnen als Stützpunkt dienen, oder sie bilden für die reife Frucht mit den Samen ein Flugmittel, um die Früchte langsam zu Boden zu geleiten und hierbei die Samen recht weit auseinander zu verstreuen (Abb. 96). Die Hochblätter treten entweder einzeln oder zu mehreren auf. Häufig sind sie zu einer Blütenhülle, einer sog. Außenhülle (Abb. 97), zusammengewachsen, oder sie bilden eine Blütenscheide (Abb. 98). Auch die Spreublätter der Kompositenblüten sind Hochblätter (Abb. 102).

E. Blütenblätter. Es sind Blätter, die zwecks Fortpflanzung der Pflanze eine Veränderung, eine Um-



Abb. 96.
Blütenstand der Linde.
c Hochblatt, b gemeinschaftlicher Blütenstiel, a Blütenstielchen.



Abb. 97.
Außenhülle (i)
von *Anemone pulsatilla*.
p Blüte.



Abb. 98.
Blütenscheide (p)
von *Arum maculatum*. s Blütenkolben.

gestaltung, eine Metamorphose erfahren haben, an denen aber die einzelnen Teile des Blattes noch mehr oder weniger erkennbar sind, und die in ihrer Gesamtheit die Blüte darstellen.

Die Blüte.

Die Blüte ist ein aus umgestalteten, metamorphosierten Blättern zusammengesetztes Organ, das die Bestimmung hat, Samen zu bilden, durch die die Fortpflanzung der Art geschieht (Abb. 99). Die Blüte befindet sich am Ende einer Achse, die verkürzt ist und Blütenachse oder Blütenboden genannt wird. Auf diesem Blütenboden stehen die umgestalteten Blätter dichtgedrängt in Kreisen oder seltener in schraubenförmigen Windungen. Die am vollkommensten ausgebildete Blüte ist aus folgenden Blattgebilden zusammengesetzt:

1. den Kelchblättern,
2. den Blumenblättern,
3. den Staubblättern, die vielfach in zwei Kreisen angeordnet stehen,
4. den Fruchtblättern (Abb. 100).



Abb. 99.
Blüte von *Ranunculus acer*.

Immer aber ist die Anordnung, daß zu äußerst die Kelchblätter, dann die Blumenblätter, darauf die Staubblätter und ganz im Innern die Frucht-

blätter stehen. Solche Stellung heißt unterweibig, da alle Blütenteile unterhalb der Fruchtblätter, der weiblichen Geschlechtsorgane, angeordnet sind, indem diese sich in der Mitte des gewölbten Blütenbodens, also an der höchsten Stelle, befinden (Abb. 101 a). Häufig aber ist der Blütenboden zu einem ringförmigen, trichterartigen Wall ausgewachsen, die Fruchtblätter stehen infolgedessen an der tiefsten Stelle. Man nennt solche Anordnung umweibig (Abb. 101 b), wenn die Fruchtblätter frei sind, oberweibig aber, wenn sie die Höhlung ganz ausfüllen, mit dem Wall verwachsen sind (Abb. 101 c).

Außer den vier genannten Teilen kommen häufig in der Blüte noch Honigbehälter, Nektarien, vor, die einen süßen Saft ausscheiden, der von den Insekten aufgesucht wird, ein Vorgang, der für die Fortpflanzung oft von großer Wichtigkeit ist. Diese Honigbehälter sind nicht als besondere Teile der Blüte anzusehen, sondern sie entwickeln sich an den Blattgebilden der Blüte, an den Staubblättern, den Fruchtblättern oder an dem Blütenboden als Auswüchse, so ist z. B. auch der Sporn am Blumenblatt des Veilchens ein Honigbehälter.

Andersseits sind nicht immer alle vier Teile in einer Blüte vorhanden, es können einzelne oder mehrere dieser fehlen. Kelchblätter und Blumenblätter, die gemeinsam mit Blumenhülle oder Perianth (peri = um, ánthos = Blüte) bezeichnet werden, beteiligen sich nicht unmittelbar, sondern nur mittelbar an der Fortpflanzung, sie schützen die übrigen Teile und begünstigen manchmal die Fortpflanzung dadurch, daß sie den Insekten als Stützpunkt dienen. Fehlen diese

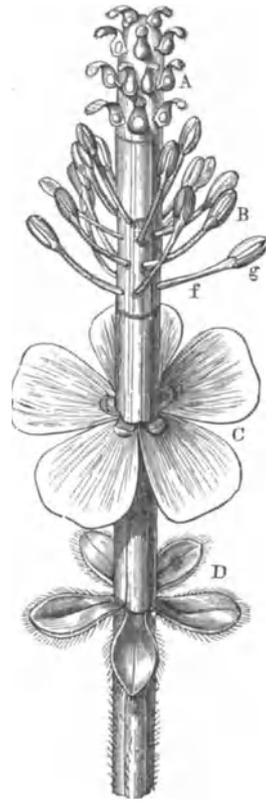


Abb. 100.
Darstellung einer Ranunkelblüte mit gedachter Verlängerung der Blütenachse.
A Fruchtblätter, B Staubblätter, C Blumenblätter, D Kelchblätter, f Staubfaden, g Staubbeutel, i Honigbehälter an den Blumenblättern.



Abb. 101 a.
Unterweibige Stellung.

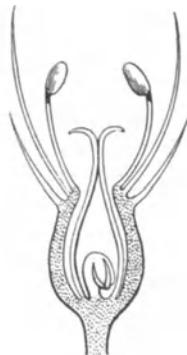


Abb. 101 b.
Umweibige Stellung.

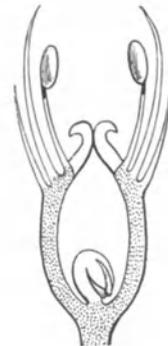


Abb. 101 c.
Oberweibige Stellung.

beiden Kreise, so ist die Blüte nackt, achlamydeisch, ohne Oberkleid, vom griechischen *chlamys* = Oberkleid. Häufig trägt die Blüte anstatt der beiden Kreise nur einen Kreis. Solche Blütenhülle heißt Perigon (*gónos* = Sprößling). Ein Perigon hat größtenteils die Beschaffenheit der Blumenblätter, es ist blumenkronenartig, wie bei den Lilien.

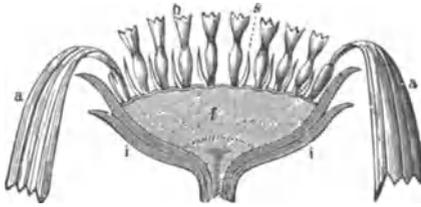


Abb. 102.

Durchschnitt des Blütenstandes einer Komposite. f gemeinschaftlicher Blütenboden, i Hüllkelch, a Spreublätter, a diklinische Rand- oder Strahlblüten, b zwittrige Scheibenblüten.

Am wichtigsten sind die eigentlichen Fortpflanzungsorgane, die Staubblätter oder die männlichen Geschlechtsorgane und die Fruchtblätter oder die weiblichen Geschlechtsorgane. Sind beide Geschlechtsorgane in einer Blüte vertreten, heißt sie Zwitterblüte oder monoklin, einbettig, vom griechischen *kline*

= Bett; sind aber nur weibliche oder nur männliche vorhanden, eingeschlechtlich oder diklinisch, zweibettig. Hat die Blüte nur Staubblätter, ist sie männlich, dagegen weiblich, wenn sie nur Fruchtblätter trägt.

Sind männliche und weibliche Blüten auf ein und derselben Pflanze vertreten, nennt man die Pflanze einhäusig, monözisch, vom griechischen *oikos* = Haus, dagegen zweihäusig, diözisch, wenn die eine Pflanze nur männliche Blüten trägt eine zweite, vielleicht in größerer Entfernung wachsende, nur weibliche. Mitunter entwickelt eine Blüte sowohl Zwitterblüten als auch eingeschlechtige (Abb. 102) oder gar geschlechtslose oder un-



Abb. 103.

a buntgefärbte, blumenblattartige Kelchblätter von *Iris pallida*, b Blumenblätter, c Narben.

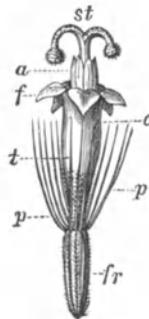


Abb. 104. p haarförmig-borstiger Kelch einer Kompositenblüte, fr Fruchtknoten, p Pappus, c verwachsene Blumenkrone, a Staubbeutel, st Stempel.



Abb. 105.

u der Nagel, l die Platte, c Ligula.

fruchtbare, wo männliche und weibliche Fortpflanzungsorgane fehlen, man nennt sie vielgeschlechtig, polygam (*poly* = viel, *gámos* = Ehe).

1. Die Kelchblätter, Sepala, kurzweg Kelch (*Calyx*, *Calyces*) genannt, sind gewöhnlich ungestielt, derb, klein und von grüner Farbe, mitunter aber auch bunt gefärbt, blumenblattartig, korollinisch (Abb. 103), oder, wie bei den Korbblütlern, haarförmig-borstig, um der reifen Frucht als Flugmittel zu dienen. Der haarförmig-borstige Kelch heißt auch Pappus (Abb. 104).

Entweder besteht der Kelch aus nicht unter sich verwachsenen Kelchblättern, er ist frei, nicht verwachsen, mehrblättrig, oder diese sind zu einer Röhre zusammengewachsen, die oben in den Saum, d. h. in so viele Zipfel gespalten ist, wie ursprünglich Kelchblätter da waren. Sind die Zipfel des Saumes gleich groß, heißt der Kelch regelmäßig, dagegen unregelmäßig, wenn sie ungleich groß sind.



Abb. 106.
Glockige Blumenkrone der Glockenblume.

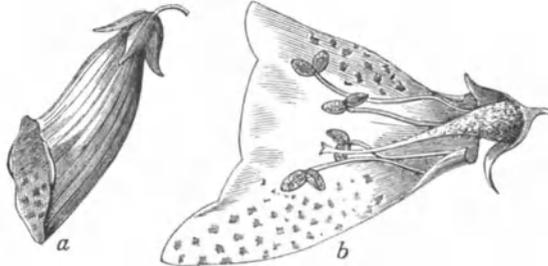


Abb. 107.
Trichterförmige Blumenkrone von *Digitalis purpurea*:
a von außen gesehen,
b der Länge nach aufgeschnitten.

2. Die Blumenblätter, Petala, kurzweg Blumenkrone (Corolla, Corollae) genannt, liegen zunächst den Kelchblättern, sind von zarter Beschaffenheit, entweder weiß oder verschieden gefärbt. Die Verschiedenfarbigkeit entsteht durch sauerstoffhaltige Verbindungen, die Anthozyane genannt werden. Alle die verschiedenen Blumenblätterfarben führt man auf drei Grundstoffe zurück: a das Pelargonidin, b das Zyanidin, c das Delphinidin. Diese Stoffe sind an die verschiedensten Körper, z. B. Zuckerarten, gebunden. Pelargonidin gibt gelbe, Zyanidin rote, das Delphinidin blaue bis violette Farbe. Jedoch verändern sich die Farben je nachdem der Zelleninhalt neutral, alkalisch oder sauer ist, so kann die durch Zyanidin entstandene rote Farbe durch Zusatz von Alkalien in blau übergeführt werden. Gleich den Kelchblättern sind sie entweder nicht verwachsen, oder sie sind unter sich verwachsen. Im ersten Falle gliedern sie sich häufig deutlich in den Blattstiel und die Blattspreite, indem sich der untere Teil plötzlich verschmälert, er heißt Nagel, der breitere Teil Platte (Abb. 105). Mitunter ist noch ein kleines Gebilde, die Ligula, vorhanden (Abb. 105c). Im übrigen können die Blumenblätter alle Formen haben, die wir bei den Laubblättern unterschieden haben.



Abb. 108.
Blüte von
Lamium album.

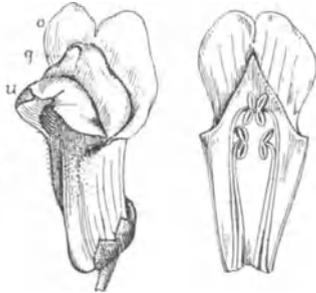


Abb. 109.
Maskierte Blüte.

Bei Verwachsung der Blumenblätter ist die Blumenkrone entweder regelmäßig nach allen Richtungen hin gleichmäßig ausgebildet, oder sie ist unregelmäßig.

Die regelmäßige Blumenkrone kann sein: röhrig, glockig (Abb. 106), trichterförmig (Abb. 107), tellerförmig.

Die unregelmäßige: zweilippig, wenn einer Oberlippe eine Unterlippe gegenübersteht (Abb. 108),

maskiert, wenn bei einer zweilippigen Blumenkrone die entstandene Öffnung, der Rachen, geschlossen ist (Abb. 109),

schmetterlingsförmig, wenn die Blumenkrone aus fünf Blumenblättern besteht, einem oberen, der Fahne, zwei seitlichen, den Flügeln, und zwei unteren, die zu einem Schiffchen, Kiel oder Kahn verbunden sind (Abb. 110).

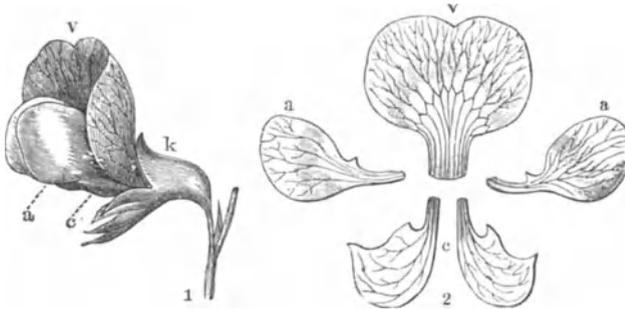


Abb. 110.

1. Schmetterlingsblüte. v Fahne, a Flügel, c Schiffchen, k Kelch.
2. Die einzelnen Blumenblätter.

Abb. 111.
Staubblatt.
e Staubbeutel.

Mitunter bildet sich an der Blumenkrone durch Auswüchse an den Blumenblättern eine Nebenkronen, wie bei den Narzissen, die dazu dient, Schädigungen durch starken Regen abzuschwächen.

3. Die Staubblätter, Staubgefäße (Stamen, Stamina) stellen die männlichen Geschlechtsorgane dar. Sie bestehen aus einem stielartigen Träger, dem Staubfaden oder Filament, der dem Blattstiel entspricht, und einem verbreiterten Teile, dem Staubbeutel oder der Anthere, beim Laubblatt die Blattfläche. Der Staubbeutel, der wesentlichste Teil, setzt

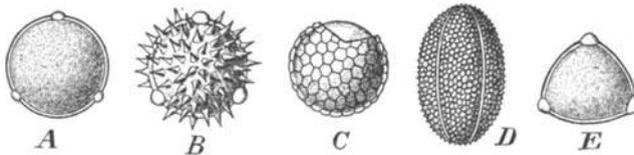


Abb. 112. Verschiedene Formen des Pollens (vergr.). A von Aloe, B Arnica, C Iris, D Acanthus, E Atropa belladonna.

sich aus zwei Hälften zusammen, den Staubbeutelwänden oder Thecae, worin die Pollensäcke, für gewöhnlich je zwei, mit dem befruchtenden Blütenstaube, dem Pollen, (Staub, Mehl) eingebettet liegen. Die Hälften der Anthere werden durch ein Mittelband, Konnektiv, den obersten Teil des Staubfadens, miteinander verbunden (Abb. 111). Sie springen auf, und der Pollen wird verstäubt. Der Pollen, meist mikroskopisch kleine Körner von ganz verschiedenen Formen, birgt in doppelter Umhütung den Befruchtungsstoff. Die innere Haut ragt häufig warzenartig aus der äußeren hervor (Abb. 112). Pollenkörner, die vorwiegend von den Insekten

verbreitet werden, sind vielfach klebrig oder stachelig, die aber meist durch den Wind fortgeführt werden, trocken und nicht rauh.

Die Staubblätter sind entweder nicht untereinander verwachsen, frei, oder sie sind verwachsen, und zwar können die Staubfäden zu einer einzigen Röhre (Abb. 113) oder zu zwei und mehr Bündeln sich zusammenschließen, dann bleiben die Staubbeutel gewöhnlich frei, andererseits können aber auch die Staubbeutel verwachsen, und die Staubfäden bleiben frei. In selteneren Fällen verwachsen die Staubfäden teilweise mit den



Abb. 113.
Staubfäden der Malve zu einer Röhre verwachsen.



Abb. 114.
1. Blüte d. Maiglöckchens, *Convallaria majalis*.
2. Dieselbe aufgeschnitten und ausgebreitet
p Perigon, s Staubblätter, g Griffel mit Narbe.

Blumenblättern wie beim Maiglöckchen (Abb. 114). Die gesamten Staubblätter einer Blüte stellen das Androeceum, anér = Mann, oíkos = Wohnung, dar.

4. Die Fruchtblätter, auch Karpellblätter, Karpiden, Stempel, Pistill genannt, stellen das weibliche Geschlechtsorgan, das Gynaeceum, gyné = Weib, dar. Sie wachsen mit den Rändern zu einem Gehäuse zusammen, zu einem Fruchtknoten. Die Verwachungsstelle heißt Bauchnaht, die Mittelrippe des Blattes Rückennaht. In dem Gehäuse befinden sich die Samenanlagen oder Samenknospen durch einen Samenstrang an einer Samenleiste, der Plazenta, einer Verdickung der Fruchtknotenwand, oder einer inneren Scheidewand befestigt. Durch Auswachsen der Spitze des Fruchtblattes bildet sich der Griffel, der die Narbe trägt. So besteht ein Fruchtblatt also aus dem Fruchtknoten, dem Griffel und der Narbe (Abb. 115). In einer Blüte kann entweder nur ein Fruchtblatt vorhanden sein oder deren mehrere, die entweder alle zu einem oder zu so viel Fruchtknoten verwachsen, wie Fruchtblätter da sind.



Abb. 115.
Fruchtblatt von *Lilium maritimum*. f Fruchtknoten, g Griffel, n Narbe, v Querdurchschnitt.



Abb. 116.
Mehrfächeriger Fruchtknoten.

a) Der Fruchtknoten (Ovarium, Ovaria) ist hohl. Er ist entweder einfächerig oder dadurch, daß die Ränder der verschiedenen Fruchtblätter nach innen wachsen, durch Zwischenwände getrennt, mehrfächerig (Abb. 116). Die Samenknospen können zu

vielen vorhanden sein oder nur einzeln. Sie bestehen aus zwei Hüllen, die nicht ganz geschlossen sind, sondern einen Keimmund, die Mikropyle, offen lassen, um die Befruchtung zu ermöglichen, und einem Kerngewebe, Endosperm, worin sich der

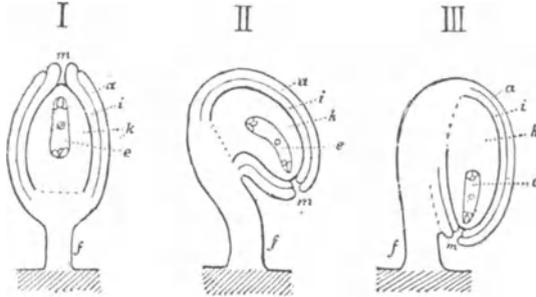


Abb. 117.
Verschiedene Lage der Samenknospe. I. gerade, II. gekrümmte, III. umgewendete.
a äußere, i innere Hülle, m Keimmund, e Embryosack, k Kerngewebe.

Embryosack mit dem Pflanzei befindet. Je nach der Lage des Keimmundes nennt man die Samenknospe gerade, umgewendet oder gekrümmt (Abb. 117).

- b) Der Griffel (Stylus, Styli) bildet die Fortsetzung der Fruchtknotenhöhlung. Er ist entweder hohl oder mit einem lockeren Gewebe gefüllt, das bei der Befruchtung sehr leicht durchbrochen werden kann. Häufig langgestreckt, fehlt er mitunter oder macht sich wie beim Mohn nur durch eine Einschnürung erkennbar. Die Narbe heißt dann sitzend (Abb. 132).

- c) Die Narbe (Stigma, Stigmata) nennt man das oberste Ende des Fruchtblattes. Sie ist mit sehr vielen feinen Erhabenheiten und Haaren besetzt und sondert eine klebrige Flüssigkeit ab, um den Blütenstaub festzuhalten und das Auswachsen der Pollenschläuche zu veranlassen. Ihre Form weist viele Verschiedenheiten auf, z. B. ist sie rund, scheibenförmig, pinselförmig, röhrenförmig, sogar blumenblattartig (Abb. 118).



Abb. 118. Narbe von *Crocus sativus* (Safran). 1. Narbe, $1\frac{1}{2}$ mal vergr. 2. Narbe, 4fach vergr. 3. Ein Stück des Narbenrandes mit Erhabenheiten besetzt, 120 fach vergrößert.

Die Blüte kann sitzend sein oder gestielt.

Man nennt sie gipfelständig, terminalis, wenn sie sich am Ende des Pflanzenstengels oder eines Zweiges befindet, dagegen winkelständig, wenn sie aus dem Winkel kommt, den das Blatt mit dem Stengel bildet.

Entweder tritt sie einzeln auf oder zu mehreren, zu einem Blütenstande vereinigt. Diese Blütenstände weisen mannigfache Formen auf, die in zwei Abteilungen getrennt werden können:

I. traubige Blütenstände:

Die Hauptachse trägt meist keine Endblüte, wächst deshalb unbegrenzt fort und erzeugt seitliche Nebenachsen.

II. trugdoldige Blütenstände:

Die Hauptachse trägt eine Endblüte. Unter der Endblüte zweigen sich ein oder mehrere Seitensprosse ab, die gleichfalls mit einer Endblüte abschließen.

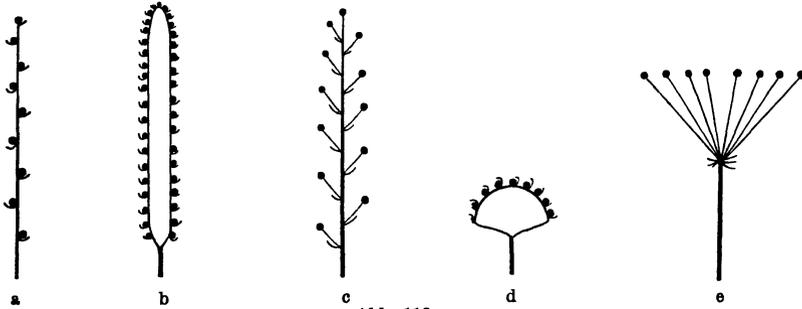


Abb. 119.

Formen der Blütenstände. a Ähre, b Kolben, c Traube, d Köpfchen, e Dolde.

I. Die traubigen Blütenstände teilen wir wieder ein in:

1. einfache, wo die Seitenachse, ohne sich zu verzweigen, sofort eine Blüte trägt (Abb. 119),
2. zusammengesetzte, wo die Seitenachsen sich nochmals verzweigen und erst dann eine Blüte treiben (Abb. 120).

I 1. Einfach traubige Blütenstände sind: a) die Ähre, b) der Kolben, c) die Traube. Bei ihnen ist die Hauptachse, die Spindel, verlängert.

- a) Bei der Ähre sitzen ungestielte Blüten an einer dünnen Spindel (Spica).
- b) Ein Kolben ist eine Ähre mit verdickter Spindel (Spadix).
- c) Bei einer Traube ist die Spindel dünn, die Blüten sind gestielt (Racemus).

Einfach traubige Blütenstände mit verkürzter Spindel sind:

- a) das Köpfchen,
- b) die Dolde.

a) Beim Köpfchen (Capitulum) sitzen auf verkürzter, kugliger, scheibenförmiger oder napfförmiger Spindel nichtgestielte Blüten dicht beieinander. Mitunter wird das ganze Köpfchen von einem Hüllkelch aus Hochblättern umgeben, daß der Blütenstand wie eine einzige Blüte aussieht, z. B. bei der Kamille.

b) Bei der Dolde (Umbella) entspringt an der verkürzten Spindel, die gewöhnlich keine Endblüte trägt, eine Anzahl langgestielter Blüten.

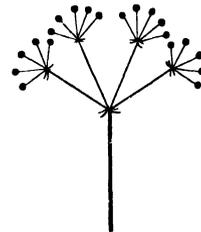


Abb. 120.

Zusammengesetzte Dolde.

I 2. Zusammengesetzte traubige Blütenstände sind:

- a) die zusammengesetzte Dolde,
- b) die zusammengesetzte Ähre.

Die zusammengesetzte Dolde entsteht dadurch, daß sich die Zweige der Dolde nochmals doldig abzweigen (Abb. 120). Diese Art der Dolde kommt häufiger vor als die einfache Dolde. Es ist die Form der Doldenpflanzen, der Umbelliferen.

Bildet die einfache Ähre in Verzweigungen nochmals Ähren, ergibt dies eine zusammengesetzte Ähre. Eine zusammengesetzte Traube wird oft als Rispe bezeichnet (Abb. 121).

II. Die trugdoldigen Blütenstände unterscheiden wir in:

1. solche ohne Scheinachse a) die Trugdolde, b) das Dichasium,
2. solche mit Scheinachse a) Schraubel, b) Wickel.

- II. 1. a) Von einer mehrgliedrigen Trugdolde sprechen wir, wenn unterhalb der Endblüte der Hauptachse drei oder mehr unter sich gleiche Nebenachsen entstehen. Dieser Blütenstand ist von der echten zusammengesetzten Dolde dadurch zu unterscheiden, daß bei der echten Dolde die randständigen Blüten schon verblüht sind, wenn die inneren erst aufblühen, während es bei der Trugdolde gerade umgekehrt ist.



Abb 121
Rispe.

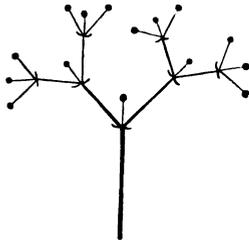


Abb 122.
Zweigliedrige Trugdolde.

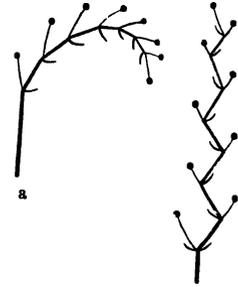


Abb. 123.
a Schraubel, b Wickel.

- II 1. b) Entspringen unterhalb der Endblüte zwei gleichkräftige Seitenachsen auf gleicher Höhe, nennen wir den Blütenstand ein Dichasium oder zweigliedrige Trugdolde (Abb. 122).

- I 2. Bei trugdoldigen Blütenständen mit Scheinachsen entsteht stets nur eine Seitenachse. Geschieht dies immer auf derselben Seite, heißt der Blütenstand Schraubel, wenn aber abwechselnd auf der entgegengesetzten Seite, nennt man ihn Wickel (Abb. 123).

Die Frucht.

Zwischen Blüte und Frucht liegt der Vorgang der Befruchtung des weiblichen Geschlechtsorgans, da erst hierdurch die Fortpflanzung möglich wird. Die Befruchtung geschieht dadurch, daß der Pollen auf die Narbe gelangt. Bei vielen Zwitterblüten fällt der Pollen auf die Narbe derselben Blüte, bei andern aber tritt Fremdbestäubung ein, d. h. der Pollen der Blüte wird durch den Wind, das Wasser, Insekten oder durch gewisse Vögel auf die Narbe einer anderen Blüte übertragen. Fremdbestäubung ist in vielen Fällen unbedingt erforderlich, da der Pollen derselben Blüte hier nicht befruchtend wirkt. In andern Fällen wieder wirkt sie kräftiger als die Bestäubung durch den Pollen derselben Blüte. In solchen Blüten sind Einrichtungen geschaffen, um Selbstbestäubung zu verhin-

dern, sie aber noch zu ermöglichen, wenn Fremdbestäubung ausbleibt. Auch die Trennung der eingeschlechtigen, der einhäusigen und zweihäusigen bezweckt Fremdbestäubung herbeizuführen.

Um Insekten zur Übertragung des Pollens anzulocken, dienen die Farbe der Blumenblätter, der Geruch und der Honig. Auch die Lage des Honigs ist von besonderem Werte für die Befruchtung, ebenso der Bau der Blüten, der es mitunter nur bestimmten Insektengattungen gestattet, den Honig herauszuholen, z. B. den Schmetterlingen mit den langen Rüsseln.

Wie die Übertragung des Pollens durch Insekten stattfinden kann, soll am Osterluzei (*Aristolochia clematidis*) erkannt werden. Bei der Osterluzeiblüte ist die Narbe früher reif als der Pollen. Die Insekten kriechen durch die Röhre des Perigons, die mit abwärts gerichteten Haaren bekleidet ist, ungehindert ein, streifen den mitgebrachten Pollen auf die Narbe ab, können aber nicht wieder hinaus, da die abwärts geneigten Haare den Austritt verwehren und sich nicht, wie beim Einkriechen, zur Seite drängen lassen. Die Narbe klappt infolge der Befruchtung nach oben, um nicht neuen Pollen aufzunehmen, und der Staubbeutel ist jetzt befähigt, den Pollen zu entleeren. Das gefangene Tier sucht überall den Ausgang, kriecht auch nach unten

und wird mit dem Pollen bestäubt. Jetzt schrumpfen die Haare zusammen, das Insekt kriecht mit Pollen beladen heraus, um in einer andern Osterluzeiblüte denselben Vorgang durchzumachen. Damit die befruchtete Blüte nicht nochmals von einem Insekt aufgesucht werden kann, senkt sich die bis dahin aufrecht stehende Blüte und schließt sich durch einen Teil des Perigons (Abb. 124 u. 125). Die Befruchtung selbst geht nun folgendermaßen vor sich (Abb. 126). Der Pollen gelangt auf die Narbe, erzeugt hier einen Pollenschlauch, der durch den Griffel hindurch in die Fruchtknotenhöhle und weiter durch den Keimmund bis zum Embryosacke wächst. In ihm befindet sich das eigentliche Ei, das befruchtet wird und den Embryo, das neue Pflänzchen, bildet. Außerdem entsteht aus dem Kerngewebe, das außer dem Embryosacke die Samenknope anfüllt, Nährstoff, der dem Embryo beim Keimen zur Nahrung dient. So erleidet die ganze Samenanlage eine Umwandlung, sie wird zum Samen. Aber auch der übrige Teil des weiblichen Geschlechtsorgans erfährt eine Veränderung, ja sogar mitunter auch andere Teile der Blüte, es bildet sich die Frucht. Mit Frucht bezeichnen wir demnach die infolge der Befruchtung während der Samen-

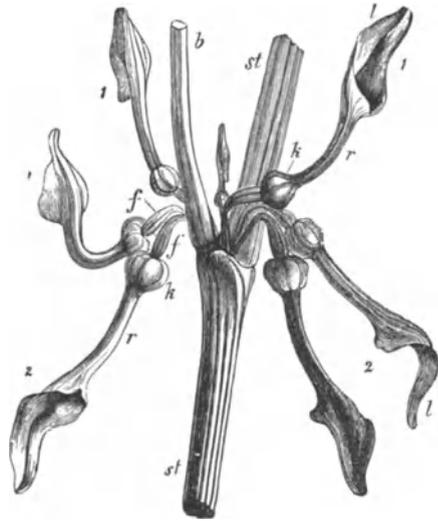


Abb. 124.

Aristolochia clematidis. st Stengel, b Blattstiel.
1. achselständige aufrechte unbefruchtete Blüte.
2. achselständige befruchtete gesenkte Blüte.
k Erweiterung der Perigonröhre, f Fruchtknoten.

reife umgebildeten Fruchtblätter mit den reifen Samen. Die Früchte sind von den Samen äußerlich auch dadurch zu unterscheiden, daß sich an den Früchten noch Reste von Griffel und Narbe erkennen lassen, sehr deutlich z. B. bei den Früchten der Doldengewächse. Haben sich bei der Fruchtbildung noch andere Teile als die Fruchtblätter, z. B. der Blütenboden, beteiligt, ergibt dies eine Scheinfrucht, auch Halbfrucht genannt.

Bei der Entstehung der Frucht wird die Wand des Fruchtknotens zur Fruchtschale (Perikarp), bei der sich gewöhnlich drei Schichten unterscheiden lassen, die äußere (Exokarp), eine mittlere (Mesokarp)

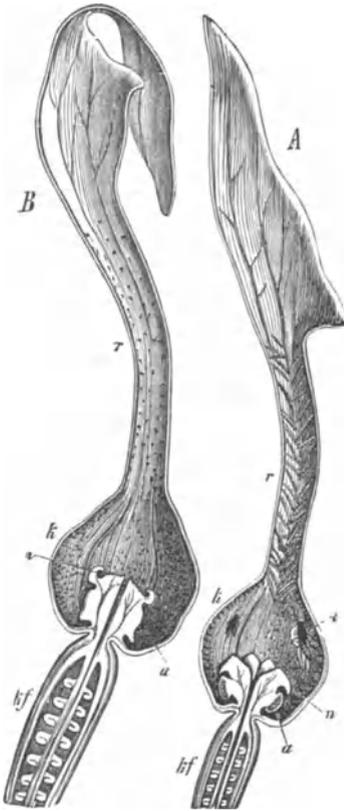


Abb. 125.
Aristolochia clematitis. Osterluzeiblüte.
A vor der Bestäubung. B nach der Bestäubung (nach Sachs), vergrößert.
n Narbe, a Staubbeutel.

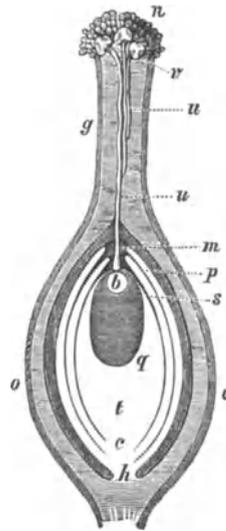


Abb. 126.
Schematische Figur, die Befruchtung zeigend. n Narbe, v Pollenkörner, u Pollenschläuche, von welchen einer bereits durch das Keimloch (m) eingedrungen ist und sich an den Keimsack (q) angelegt hat. In diesem ist ein Keimbläschen (b) schon zu einem Embryokügelchen umgebildet, p äußere, s innere Hülle, t Nährgewebe, c innerer, h äußerer Nabel.

und eine innere (Endokarp). Die Veränderungen, die die Fruchtknotenwand bei der Fruchtbildung erleidet, führen zu mannigfachen Formen, die sich in zwei große Gruppen teilen lassen, in:

- I. trockene Früchte, bei denen die Fruchtschale holzig oder lederartig geworden ist,
 - II. saftige Früchte, wo die Fruchtwand saftig bleibt oder gar fleischig geworden ist.
- I. Bei den trockenen Früchten springt bei der Reife die Fruchtschale entweder nicht auf, sie umhüllt den einzelnen Samen schützend bis zur Keimung, wir haben dann Schließfrüchte, oder die Fruchtwand

springt auf und entläßt die gewöhnlich in größerer Anzahl vorhandenen Samen, wir nennen solche Früchte Springfrüchte.

- A. Die trockenen Schließfrüchte müssen wir in solche unterscheiden, die überhaupt nur einen Samen enthalten, wie die Nuß, die Achäne und die Karyopse, und in solche, wo die Frucht bei zwei Samen der Länge oder der Quere nach in zwei einsamige Teil- oder Spaltfrüchtchen, Merikarprien, méros = Teil karpós = Frucht, zerfällt.

- a) Bei einer Nuß ist die Fruchtschale hart, holzig und dick, wie bei der Haselnuß (Abb. 127).
 b) Bei der Achäne ist die Fruchtschale lederartig zähe und dünn. Der Same liegt dicht an der Fruchtschale wie bei den Korbblütlern.
 c) Die Karyopse ist von gleicher Beschaffenheit wie die Achäne, nur ist hier die Fruchtschale häutig wie bei den Getreidearten.



Abb. 127.
Frucht vom Haselstrauch
(*Corylus avellana*.)

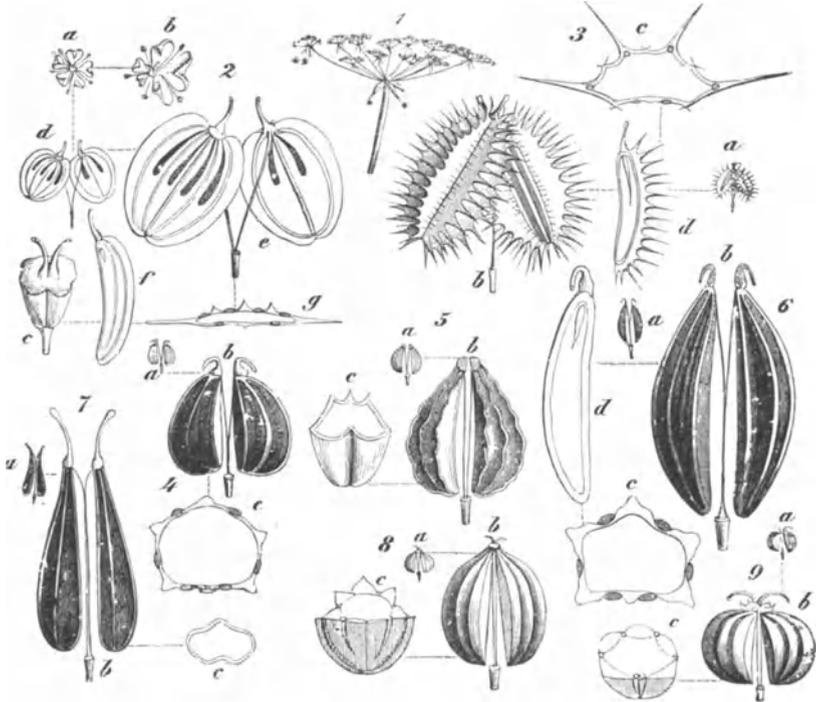


Abb. 128.

Spaltfrüchte der Doldengewächse. 1. Zusammengesetzte Dolde mit einer Hülle (*) und mit Hüllchen (**) an dem Döldchen, 2. *Heracleum sphondylium* (Bärenklau), 3. *Daucus carota* (Mohrrübe), 4. *Petroselinum sativum* (Petersilie), 5. *Conium maculatum* (gefleckter Schierling), 6. *Carum carvi* (Kümmel), 7. *Chaerophyllum temulum* (betäubender Kälberkropf), 8. *Aethusa cynapium* (Hundspetersilie), 9. *Cicuta virosa* (Wasserschierling).

- d) Spaltfrüchte sind die Früchte der Doldengewächse, wie Anis, Fenchel und Kümmel (Abb. 128). Sie sind aus zwei Fruchtblättern

entstanden, und da sie in zwei Teile zerfallen, werden sie auch als Doppelpachäne bezeichnet.

B. Trockene Springfrüchte springen der Länge oder der Quere nach auf, mitunter auch in kleinen Öffnungen, in Poren. Es kommen hauptsächlich vor:

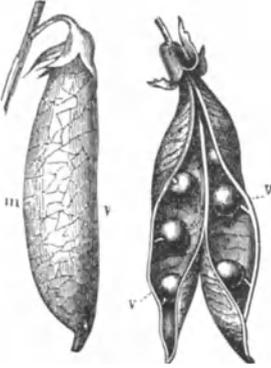


Abb. 129.
Hülsefrucht (Legumen) von
Pisum sativum (Erbse).

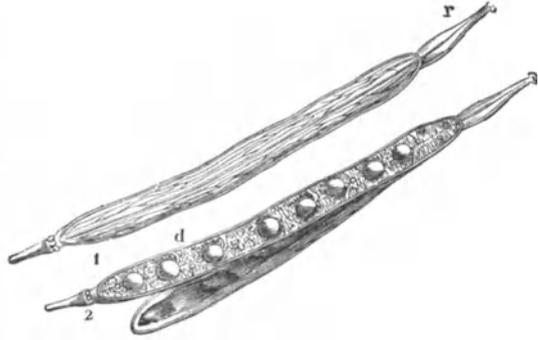


Abb. 130. Schote.
2 Dieselbe aufgesprungen und eine Klappe davon entfernt, um die Scheidewand und die daran sitzenden Samen zu zeigen.

- a) Balgfrucht, c) Schote,
b) Hülse, d) Kapsel.

a) Die Balgfrucht (Folliculus) wird von nur einem Fruchtblatte gebildet, ist einfächerig und springt an der Bauchseite auf, wie die Einzelfrucht des Sternanises (Abb. 135).

b) Die Hülse (Legumen), ebenfalls einfächerig, auch aus nur einem Fruchtblatt entstanden, springt an der Bauch- und Rückennaht auf, wie die Frucht der Erbse oder der Bohne (Abb. 129.)

c) Die Schote (Siliqua), aus zwei Fruchtblättern hervorgegangen, ist zweifächerig, springt von unten auf, indem eine Scheidewand, die die beiden Fächer trennt, stehen bleibt, wie bei der Frucht des Rapses (Abb. 130). Ist die Schote nicht doppelt so lang wie breit, so heißt sie Schötchen (Sili-cula), z. B. beim Hirtentäschel (Abb. 131).



Abb. 131.
Schötchenfrucht von
Capsella bursa pastoris
(Hirtentäschel).
2. Vergrößert und auf-
gesprungen.

d) Die Kapsel, aus mehreren Fruchtblättern entstanden, ist je nach der Verwachsung dieser einfächerig oder mehrfächerig. Sie springt durch Längsrisse oder durch Querrisse auf, mitunter, wie bei der Mohnkapsel, in Poren, indem sich aus der Fruchtschale kleine Stückchen loslösen (Abb. 132). Bei der Büchsenfrucht, auch Deckelkapsel genannt, springt der obere Teil der Kapsel gleichsam als Deckel ab (Abb. 133).

II. Die saftigen Früchte können ebenfalls in 1. Schließ- und 2. in Springfrüchte eingeteilt werden.

Schließfrüchte sind a) die Steinfrucht, b) die Beere.

1. a) Bei der Steinfrucht (*Drupa*) ist die äußere Schicht der Fruchtschale hautartig, die mittlere fleischig-saftig, während die innere infolge Verholzung einen harten Steinkern bildet, der den Samen bis zur Keimung einschließt (Pflaume, Kirsche).

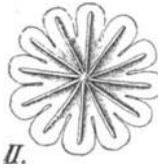
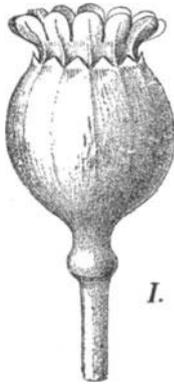


Abb. 132.

Kapsel Frucht (Porenkapsel) von *Papaver somniferum*. II. Die Narbe von oben gesehen.
III. Querschnitt durch die Frucht.

b) Bei der Beere (*Bacca*) ist die äußere Schicht der Fruchtschale häutig, wie bei der Stachelbeere, oder derb, wie beim Kürbis (Kürbisfrucht), die übrige Schicht jedoch fleischig-saftig. In dem Fleische liegen die Samen eingebettet.

2. Bei den saftigen Springfrüchten ist die Fruchtschale größtenteils nicht so saftig wie bei den Schließfrüchten. Bei der Reife trocknet die Fruchtschale ein. Eine besondere Form ist die Walnußfrucht, wo die Fruchtschale aus einer aufspringenden und einer holzigen, nicht aufspringenden Schicht besteht.

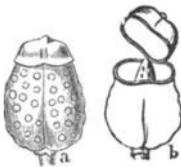


Abb. 133.
Büchsenfrucht.

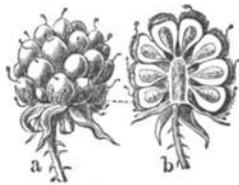


Abb. 134.
Sammelfrüchte.
a Himbeere.
b Dieselbe im Längsschnitt.



Abb. 135.
Sammelfrucht von *Illicium verum* (Sternanis). Die einzelnen Früchtchen: Balgfruchtchen.

Wurden alle diese Fruchtformen immer nur aus einer einzelnen Frucht gebildet, so gibt es andererseits auch Früchte, Sammelfrüchte, die dadurch entstanden sind, daß in einer Blüte mehrere Fruchtblätter vorhanden waren, die nicht zu einem gemeinsamen Fruchtknoten verwachsen sind, sondern wo jedes Fruchtblatt für sich einen Fruchtknoten darstellt, der infolge der Befruchtung zur Frucht geworden ist, wie die Sternanisfrucht oder die Himbeere und Brombeere, wo die einzelnen Fruchtknoten fleischig geworden sind (Abb. 134 u. 135).

Außer den bisher besprochenen echten Früchten kommen noch unechte Früchte, Scheinfrüchte, Halbfrüchte vor, dadurch hervorgegangen, daß noch andere Teile der Blüte als die Fruchtblätter zur Bildung beigetragen haben. Solche Scheinfrüchte entstehen aus einer einzelnen Blüte wie die Erdbeere, die Hagebutte und die Apfelfrucht, aber



Abb. 136.
Erdbeere.

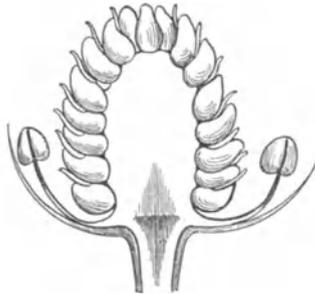


Abb. 137.
Blüte von *Fragaria vesca* (Erdbeerblüte) längsdurchschnitten.



Abb. 138.
Scheinfrucht von *Rosa canina* (Hagebutte) im Längsschnitt.

auch die aus einem Blütenstande wie die Feige, die Maulbeere und die Ananasfrucht hervorgegangenen Fruchtstände werden öfter als Scheinfrüchte bezeichnet, indem der Teil, auf dem die Einzelfrüchte sitzen, fleischig geworden ist.

Bei der Erdbeere ist der kegelartige Blütenboden fleischig geworden und trägt auf seiner Oberfläche die Nüßchenfrüchte (Abb. 136 und 137).

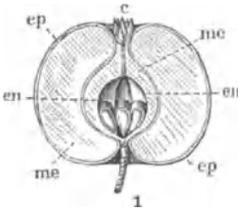


Abb. 139.
Scheinfrucht des Apfelbaums (*Pirus malus*), Längsschnitt.
c Reste des Kelches, ep, me, en Schichten der Fruchtwand.

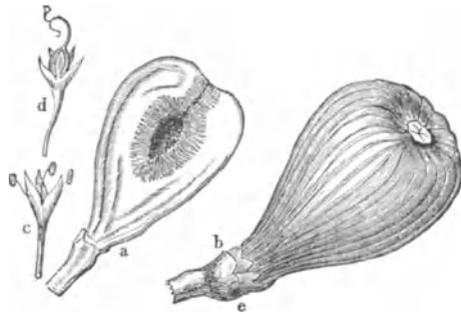


Abb. 140.
Fruchtstand des Feigenbaums (*Ficus carica*). a Längsschnitt die darin sitzenden Blüten zeigend, b die Scheinfrucht, c männliche Blüten, d weibliche Blüten.

Bei der Hagebutte, der Frucht der Rose, ist der trichterförmige Blütenboden fleischig geworden und birgt die Nüßchenfrüchte in sich (Abb. 138).

Bei der Apfelfrucht, wozu auch Birne und Quitte zu rechnen sind, ist nur das innere Gehäuse aus dem Fruchtblatt gebildet, während sich das äußere Fleisch durch fleischige Verdickung des trichterförmigen Blütenbodens entwickelt hat (Abb. 139).

Bei der Feige hat sich die krugförmige Blütenstempel des Blütenstandes fleischig verdickt und umschließt bei der Frucht reife die Nüßchenfrüchte des Fruchtstandes (Abb. 140).

Bei der Maulbeere sind die Perigone der weiblichen Blüte zusammengewachsen und fleischig geworden.

Die Ananasfrucht ist ein fleischiger Fruchtstand, der an der Verlängerung der Achse eine Blattkrone trägt.

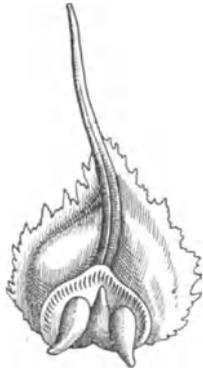


Abb. 141.
Nicht zu einem Fruchtknoten
verwachsenes Fruchtblatt.

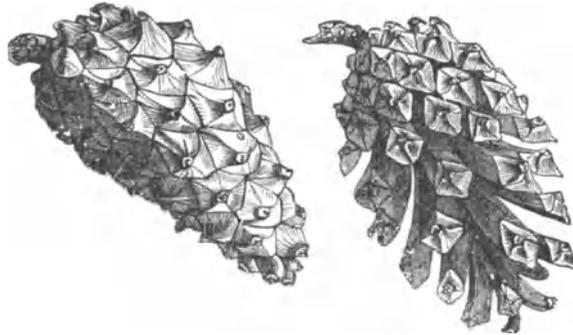


Abb. 142.
Fruchtzapfen der Kiefer (*Strobili Pini silvestris*). a fast zur Reife
gelangt, mit geschlossenen Schuppen, b völlig reif, die Schuppen
aufspringend und die Samen ausstreuend.

Hieran anschließend sollen die Früchte der Nadelhölzer, wie der Tanne und Fichte, der Koniferen, betrachtet werden.

Die Nadelhölzer gehören zu einer Pflanzengruppe, die die Bezeichnung nacktsamig führt, weil sich die Fruchtblätter nicht zu einem Fruchtknoten schließen und so die Samenanlagen frei auf dem nicht verwachsenen Fruchtblatte liegen, so daß der Pollen ohne weiteres zu den Samenanlagen gelangen kann (Abb. 141). Die Blüten sind gewöhnlich eingeschlechtig einhäusig. Die weiblichen Blüten sind wie ein Zapfen gebaut, d. h. die Achse ist verlängert und trägt in schraubenförmig gewundener Anordnung die Fruchtblätter. Das Fruchtblatt besteht häufig aus zwei hintereinander stehenden, fast bis zum Grund getrennten Teilen, dem äußeren, schmaleren, der Deckschuppe, und dem inneren, der Fruchtschuppe, die meistens zwei freiliegende Samenknospen trägt. Zur Zeit der Blüte spreizen sich die Fruchtschuppen von der Achse weit ab, um den Pollen leicht aufnehmen zu können, verkleben sich aber nach der Befruchtung zum Schutze für die Reifezeit der Samenknospen mit Harz, ohne indes einen geschlossenen Fruchtknoten zu bilden. Bei der Reife verholzen sie. Der Fruchtstand heißt Zapfen. Die Samen liegen am Grunde der Fruchtblätter (Abb. 142).



Abb. 143.
Juniperus communis. Wacholder.
1. Weibliche Blüte. 2. Dieselbe
von den schuppenförmigen Hoch-
blättern (b) befreit, mit aus-
gestreiteten Fruchtblättern (c).
o die drei Eichen. 3. Zapfen-
beere. 4. Ein mit Öldrüsen be-
setzter Same. 5. Querdurch-
schnitt der Zapfenbeere. An der
Spitze der reifen Frucht (3) sind
die Spitzen der verwachsenen
Fruchtblätter noch erkennbar.

Beim Wacholder stehen die Fruchtblätter, die keine Deckschuppen haben, in Quirlen zu je drei. Sie verwachsen, werden fleischig, und es entsteht ein Beerenzapfen oder eine Zapfenbeere (Abb. 143).

Alle diese verschiedenartigen Formen bezwecken einerseits den reifen Samen möglichst zu schützen, anderseits ihm eine recht große Verbreitung zu geben, damit eine ausreichende Fortpflanzung zustande kommt. Besonders die einsamigen Früchte bedürfen des Schutzes. Deshalb springen sie nicht auf, sind Schließfrüchte, und die schützende Hülle wird erst beim Keimen durchbrochen. Oder die Früchte sind mit einer glatten oder harten Schicht umgeben, manche bitter und ungenießbar, daß sie von Tieren nicht verzehrt werden können. Damit die Verbreitung durch den Wind ausgiebig geschehen kann, tragen manche wie beim Ahorn

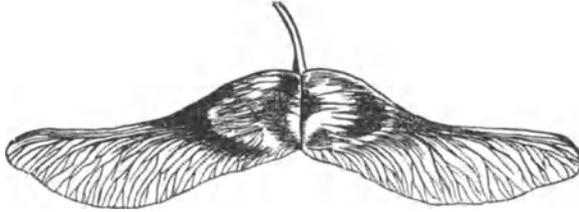


Abb. 144.
Die mit Flughäuten versehene Frucht des Feldahorns (*Acer campestre*).

Flughäute (Abb. 144) oder sind mit einem Hochblatte verbunden, wie bei der Linde, oder sie sind mit Haaren bedeckt, daß sie sich an Tiere anklammern können und auf diese Weise fortgeführt werden.

Der Same.

In der reifen Frucht befindet sich der reife Same, der hervorgegangen ist aus der befruchteten Samenknospe. Er besteht aus der Samenschale und dem Samenkern.

Die Samenschale, Testa, ist entstanden aus den beiden Hüllen, den Integumenten der Samenknospe (Abb. 117), und so zeigt sie häufig zwei Schichten, wovon die äußere als Schutzhülle meistens hart oder lederartig ist. Mitunter ist sie aber auch von einer Schleimschicht umgeben wie beim Leinsamen, um sich mit dem Boden besser vereinigen und so das Keimen des Samens begünstigen zu können. Manchmal bildet sich nach der Befruchtung noch eine weitere Samenhülle, ein Samenanmantel, der Arillus, wie bei der Muskatnuß (siehe diese). Meist ist die Samenschale nicht behaart, sie kann aber auch behaart sein wie bei den Baumwollsamensamen.

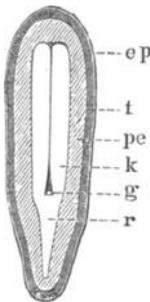


Abb. 145.
Längsdurchschnitt des Samens des Leins (*Linum usitatissimum*). 10-fach vergrößert. r Würzelchen des Embryo, g Knospchen, k Samenblätter, pe Eiweißmasse, t Samenschale, ep Oberhaut.

Die Stelle, wo sich der Same von dem Knospen-träger löst, heißt der Nabel.

Der Samenkern besteht entweder aus dem Embryo, dem Keimling, allein oder enthält noch ein Nährgewebe, das, wenn es sich außerhalb des Embryosackes gebildet hat, als Perisperm, wenn innerhalb des Embryosackes, Endosperm bezeichnet wird. Der Keimling, ein Pflänzchen kleinster Form, hervorgegangen aus der befruchteten Eizelle, hat ein Würzelchen, das beim Keimen

zur Hauptwurzel auswächst, ein Knöspchen, das zum Stengel wird, und das Keimblatt, Kotyledo, das entweder einzeln auftritt, Monokotyledoneen, oder zu zweien gegenständig angeordnet, Dikotyledoneen (Abb. 145), oder auch in Wirtel, in Quirle gestellt zu mehreren, viel-samenlappig, Polykotyle-doneen, wie bei manchen Nadelhölzern.

Enthält der Samen-kern außer dem Embryo noch Eiweißmasse, die aus dem Nährgewebe der Samenknospe gebildet ist, treten die Keimblätter gewöhnlich beim Keimen als erste Blätter über die Erde. Im andern Falle hat das Pflänzchen den Nährstoff in sich aufgesogen, die Samenblätter sind infolgedessen stark entwickelt und bleiben unter der Erde. Das Pflänzchen zieht aus ihnen die Nahrung, bis das

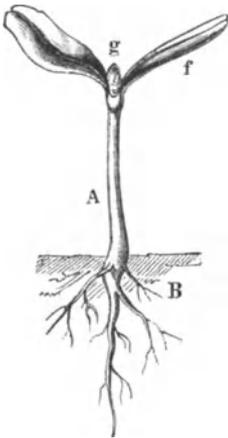


Abb. 146.
Junge Leinpflanze. A Stengel, B Wurzel, g Knospe, f Samenblätter.

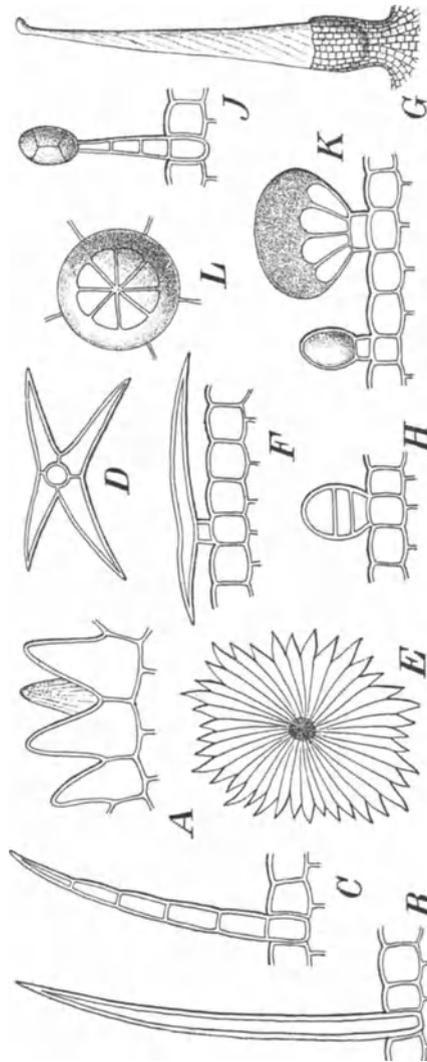


Abb. 147.
Verschiedene Pflanzenhaare. A von einem Blumenhaar, B einfaches Haar, C gegliedertes Haar, D sternförmiges Haar, E Querschnitt, G Brennhaar, H schleimiges Haar, J einfaches Drüsenhaar, K vielzelliges Drüsenhaar, L von oben gesehen.

Würzelchen so herangewachsen ist, daß es die Ernährung übernehmen kann (Abb. 146).

Haargebilde.

Haare oder Trichome finden sich an den Wurzeln, an den Achsen und den Blättern. Sie gehen aus der obersten Hautschicht hervor und haben den Zweck, aus der Luft Feuchtigkeit aufzunehmen oder, wie die Wurzelhaare, Nahrung aus der Erde herbeizuschaffen. Infolge eines darin ent-

haltenen Giftstoffes, z. B. in den Brennhaaren der Brennessel, dienen sie auch der Pflanze als Schutzmittel.

Die Form der Haare ist sehr verschieden, einfach oder verzweigt, seidig, wollig, kopfig, sternförmig, schuppenförmig (Abb. 147). Auch die Stacheln sind Haargebilde. Ebenso die drüsigen Anhängsel der Blätter vom Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), einer fleischfressenden Pflanze, die Insekten vermittels dieser Haargebilde festhält und ihnen die Eiweißmasse aussaugt (Abb. 325).

Bei niederentwickelten Pflanzen, die keine Wurzeln haben, vertreten die Haare häufig die Stelle dieser.

Der innere Aufbau der Pflanzen.

Betrachten wir einen dünnen Querschnitt eines Pflanzenteils durch das Mikroskop, so bemerken wir, daß er aus vielen kleinen kammerartigen Gebilden zusammengesetzt ist, die Zellen genannt werden. Die Pflanzen bestehen entweder aus einer einzigen solchen Zelle oder aus zahlreichen, oft vielen Tausenden davon. Häufig sind die Zellen von so winziger Kleinheit, daß sie selbst mit dem stärksten Mikroskop kaum gesehen werden können, mitunter aber erreichen sie eine Größe von mehreren bis 20 Zenti-

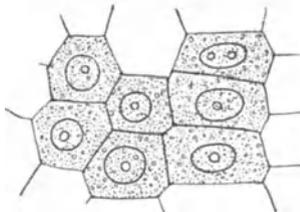


Abb. 148.
Wachstum der Zelle, jüngerer Zustand.

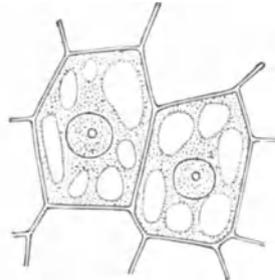


Abb. 149.
Das Wachstum der Zelle ist weiter fortgeschritten.

meter, oder sie bilden gar ganze Pflanzen, wie bei gewissen Pilzen und Wasserpflanzen.

Bei einer Zelle unterscheidet man:

1. Die Zellwand, auch Zellhaut oder Membran genannt,
2. den Zellinhalt, das Protoplasma, eine schleimige, zähe, wasserreiche Masse mit dem Zellkern,
3. den Zellsaft.

Im jüngsten Zustand, im Primordialzustand, in dem manche Zellen eine Zeitlang bleiben, um wichtige Vorgänge, z. B. die Vermehrung zu vollbringen, lassen sich diese drei Teile nicht deutlich wahrnehmen. Es ist die Zelle dann nur ein Klümpchen eiweißartiger Masse, Protoplasma, aus dem heraus sich erst die Membran entwickelt. Nach Entstehung der Membran ist die Zelle ein kleines, mit Protoplasma gefülltes Bläschen. Allmählich sondern sich Tröpfchen, Vakuolen, einer wässrigen Flüssigkeit, der Zellsaft, ab, die zugleich mit dem Wachsen der Zelle

größer werden und das Plasma an die Zellwand herandrängen, so daß sich der Zellkern, eine festere Masse des Protoplasmas, die für sich mit einer Membran, der Kernmembran, umgeben und so von dem übrigen Plasma abgegrenzt ist, gleichsam aufgehängt in der Mitte befindet. Schließlich fließen die Vakuolen zusammen, und das Plasma lagert wie ein Schlauch an der Zellwand (Abb. 148—150). Hiermit ist der eigentliche Zustand der Zelle erreicht. Sie bleibt, solange sie Protoplasma enthält, lebendig, nimmt Nahrung auf und bildet neue Zellen. Manchmal gehen in den Zellen noch weitergehende Veränderungen vor, das Plasma und der Zellsaft schwinden, und es bleibt ein mehr oder weniger hohler Raum, das Lumen, zurück, worin sich Luft oder wässrige Flüssigkeit befindet. Solche Zellen sind nicht mehr lebendig, sie geben der Pflanze aber Halt und nehmen gewisse Ausscheidungen in sich auf.

Manche niedere Pflanzen bestehen nur aus membranlosen Zellen und können so alle Gestalten annehmen. Die Grundformen der mit einer Membran umgebenen Zellen aber sind kugelig oder schlauchförmig. Je nach der Ernährung und dem Zwecke, dem sie dienen sollen, kann sich die Form ändern,

läßt sich jedoch meistens auf die beiden Grundformen zurückführen.

1. Die Zellwand bildet sich aus dem Protoplasma heraus und besteht aus Zellulose, einer Verbindung von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff ($C_6H_{10}O_5$), die durch Jod und Schwefelsäure blau gefärbt wird, in konzentrierter Schwefelsäure sich löst und in starker Kalilauge aufquillt. Häufig sind ihr noch Pektinstoffe eingelagert, stickstofffreie noch nicht völlig erforschte Körper, oder Kieselsäure, wie beim Schachtelhalm, auch kohlen-saures und oxalsaures Kalzium. Die Zellwand ist häutig, pergamentartig, sie kann Flüssigkeiten und Gase durch sich hindurchtreten lassen, so daß zwischen den einzelnen Zellen ein beständiger Austausch von Nahrungs- und Ausscheidungsstoffen, ein Stoffwechsel, stattfindet. Die Zellwand wächst durch Intussuszeption, d. h. es lagern sich aus dem Protoplasma gebildet, kleine Teilchen zwischen die schon vorhandenen kleinsten Teilchen, die durch den Druck der Flüssigkeit des Zellsaftes ausgedehnt werden. Dieses Flächenwachstum ist indes nicht überall gleichmäßig, und so werden durch dieses ungleiche Wachstum die verschiedenen Formen der Zellen mitverursacht. Allmählich verdickt sich auch die Membran, sie zeigt ein Dickenwachstum, indem vom Protoplasma neue Schichten an die ursprüngliche Zellwand gelagert werden. Bei frei-

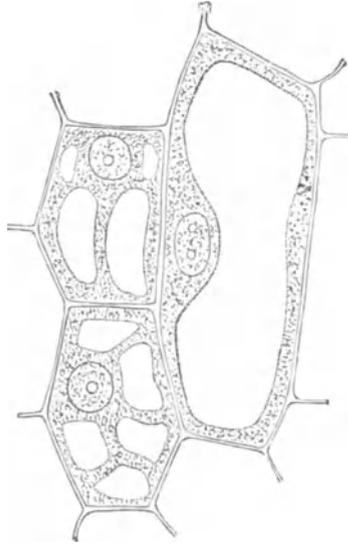


Abb. 150.

Das Protoplasma lagert an der Zellwand.

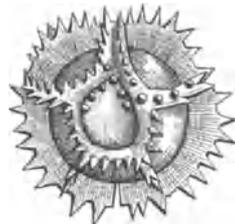


Abb. 151.

Dickenwachstum einer freiliegenden Zelle.

liegenden Zellen ist dieses Dickenwachstum an Warzen oder Stacheln zu erkennen (Abb. 151). Bei nicht freiliegenden, mit andern verbundenen aber zeigt es sich in verschiedenen Unebenheiten auf der Innenseite der Membran. Gleichwie das Flächenwachstum tritt auch das Dickenwachstum ungleichmäßig auf, und so entstehen innen ringförmige, schraubenartig gewundene oder netzartige Gebilde (Abb. 152). Manchmal sind nur kleine Stellen im Wachstum zurückgeblieben, man nennt sie Tüpfel, diese ergeben bei weiterem Dickenwachstum ganze Gänge, Tüpfelkanäle.



Abb. 152.
Schraubenartig gewundene Verdickungen der Innenseite der Membran.

Die Zellwand kann auch durch Ablagerung von Suberin, einem fettartigen Stoffe, verkorken oder durch Lignin verholzen oder verschleimen. Verkorkt sie, so wird sie für Wasser und Gase schwer durchdringbar. Beim Verholzen ist sie wenig dehnbar, aber für Wasser leicht durchdringbar. Beim Verschleimen ist sie, wenn trocken, hart oder hornig, in Wasser aber quillt sie gallertartig auf.

2. Das Protoplasma besteht in der Hauptsache aus Eiweißstoffen und Wasser, dem Zytoplasma, dieses ist in beständiger Bewegung begriffen. In dem Zustande der Zelle, wo der Zellkern aufgehängt ist, findet eine unauhörliche Strömung des Zytoplasmas, die Plasmaströmung, von dem Zellkern zur Membran und zurück statt; wir nennen diese Strömung Zirkulation. Sind die Vakuolen aber schon zusammengefloßen, so bewegt sich

die Zytoplasmamasse in umlaufendem Gange längs der Membran, in Rotation. Kleine Teilchen des Plasmas drehen sich beständig um sich selbst und reißen so die ganze Masse mit sich.

Im Protoplasma ist ein Zellkern, Nucleus, wahrzunehmen, eine dichtere Masse des Plasmas, die

von einer Plasmamembran, auch Kernmembran genannt, umgeben wird. In diesem Zellkern ist eine Reihe Fäden zu einem Kerngerüst, einem Fadengewirre, vereinigt. Außerdem sind noch ein oder mehrere Kernkörperchen, Nucleoli, vorhanden. In jeder Zelle findet sich meist nur ein Zellkern. Dieser kann sich in zwei Teile trennen, die nach entgegengesetzten Seiten auseinanderweichen. Dazwischen entsteht eine neue Membran, und die ursprüngliche Zelle, die Mutterzelle, ist in zwei Tochterzellen geteilt.

Außer dem Zellkern sind in dem Protoplasma noch kleine Körper enthalten, Chromatophoren, die Farbstoff in sich

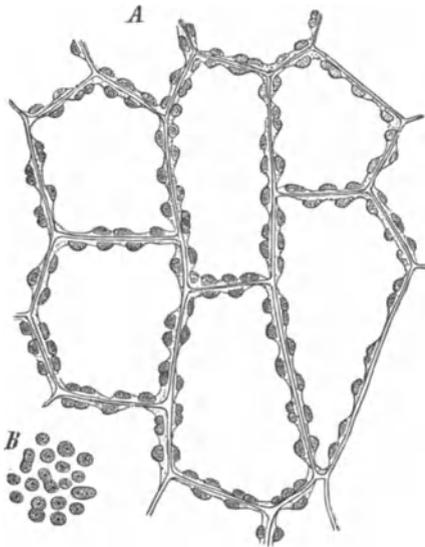
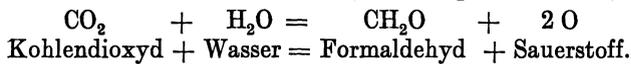
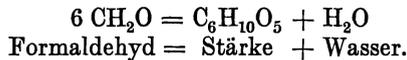


Abb. 153.
An der Membran abgelagerte Chlorophyllkörner.
B Chlorophyllkörner einzeln, einige davon teilen sich.

bergen. Man nennt sie Chloroplasten, Leukoplasten und Chromoplasten. Die Chloroplasten oder Chlorophyllkörner sind im jungen Zustand und im Dunkeln farblos und werden dann wohl auch als Leukoplasten bezeichnet. Erst durch das Sonnenlicht entwickelt sich ein grüner Farbstoff, der indes kein einheitlicher Farbstoff, sondern aus Grün, dem eigentlichen Chlorophyll, Gelb, dem Xanthophyll, und ein wenig Orangerot, dem Karotin, zusammengesetzt ist. Diese Chlorophyllkörper sind im Protoplasma besonders viel der Blätter nahe der Membran abgelagert (Abb. 153) und besorgen bei Gegenwart von Licht und Wärme die Assimilation des Kohlenstoffs. Sie scheinen hierbei als Katalysator zu wirken, die Kraft des Sonnenlichtes zu binden, zersetzen die aufgenommene Kohlensäure, das Kohlendioxyd, in Kohlenstoff und Sauerstoff und führen den Kohlenstoff unter Zutritt von Wasser in Kohlenhydrate, wahrscheinlich zuerst in das einfachste Kohlenhydrat CH_2O Formaldehyd über:



Durch Zusammentreten von 6 Molekülen Formaldehyd unter Austritt von Wasser bildet sich dann Stärke, die sich zwischen den Chlorophyllkörnern abscheidet:



Die Stärke wird zuerst in ein gelöstes Kohlenhydrat, in Glukose, umgesetzt, entweder gleich verbraucht oder in einen Nahrungsaufspeicherungsort, in die Wurzelstöcke oder in die Knollen geschafft. Hier wird sie wieder unlöslich und scheidet sich in konzentrischer oder exzentrischer Schichtung von verschiedenen Formen als Reservestärke ab, um später durch Diastase, ein Ferment, einen Gärungserreger, wieder löslich gemacht und verbraucht zu werden.

Im Herbst stellen die Chlorophyllkörner die Tätigkeit ein, sie verschwinden, und an ihrer Stelle sind gelbe oder rote Körperchen.

Leukoplasten sind Körper, denen vorwiegend die Aufgabe zufällt, die in Lösung gebrachte und in die Wurzelstöcke, Knollen usw. beförderte Stärke wieder in unlösliche Stärke, in Reservestärke, umzuwandeln. In den Chromoplasten ist der Farbstoff nicht grün, sondern gelb und orangerot. Aus ihnen entstehen unter Mitwirkung anderer Stoffe, vor allem des Farbstoffs Anthozyan, die bunten Blumenblätter.

In dem Protoplasma sind außerdem noch Eiweißkörper, sog. Protein- oder Aleuronkörper enthalten, die im Zellsaft gelöst waren und ausgeschieden wurden, und zwar entweder amorph oder in Kristallform, als Kristalloide (Abb. 154). Häufig auch findet sich in kleinen Tröpfchen fettes oder ätherisches Öl vor, auch viele Kristalle von oxalsaurem Kalk.

3. Der Zellsaft sammelt sich aus dem Protoplasma in Vakuolen an, die zusammenfließen und so inmitten der Zellen eine wässrige Flüssigkeit darstellen, worin alle Nährstoffe der Pflanzen enthalten, aber auch die nicht mehr brauchbaren Stoffe abgeschieden sind. In ihm findet sich eine Reihe freier oder an Basen, an Kalk, Alkalien und Alkaloide gebundener Säuren vor, es sind dies hauptsächlich Apfelsäure, Baldriansäure, Bernsteinsäure, Buttersäure, Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure und Zitronensäure.

Auch Zucker, Gerbstoff, Farbstoffe, ein stärkeähnlicher Körper Inulin und Asparagin (Amidobernsteinsäureaminsäure) sind in größerer Menge

vorhanden. Von Salzen ist besonders der oxalsaure Kalk in dem Zellsaft ausgeschieden, und zwar als Einzelkristalle von oktaedrischer Form, in nadelförmigen Bündeln, Raphiden genannt, in Kristalldrüsen oder als feine Körnchen, als Kristallsand (Abb. 155).

Wir haben gesehen, daß sich aus einer Zelle, der Mutterzelle, durch Teilung des Zellkerns zwei Zellen, Tochterzellen, bilden können. Solche

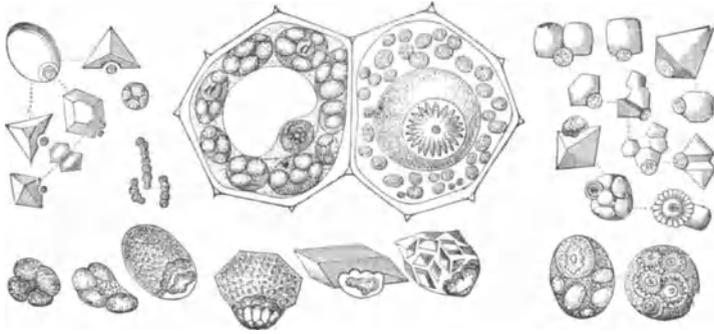


Abb. 154.
Aleuronkörner verschiedener Formen. Zwei Zellen mit Aleuronkörnern, alles sehr vergrößert.

Vermehrung der Zellen nennen wir Entstehung der Zellen durch Zellteilung oder Zellfächerung (Abb. 156). Dieser Vorgang ist häufig sehr verwickelt. Will sich ein Zellkern teilen, so nimmt er zuerst an Größe zu, die kleinen Kernkörperchen, die Nucleoli, sowie die Kernmembran lösen

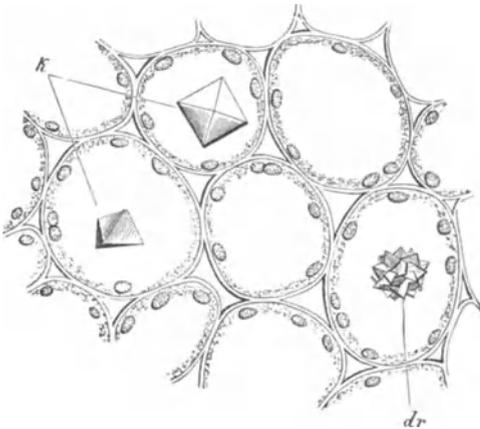


Abb. 155.
In den Zellen abgelagerter oxalsaurer Kalk. k Einzelkristalle, dr Kristalldrüsen.

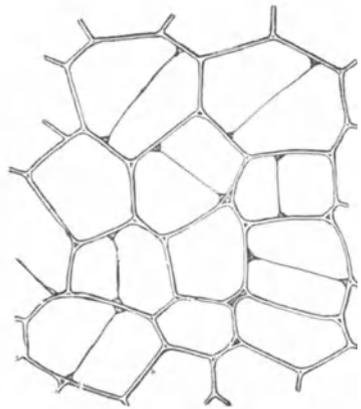


Abb. 156.
Zellvermehrung durch Zellteilung.

sich auf, und das Fadengewirr, das Kerngerüst wird deutlich sichtbar. Dieses Kerngerüst wird zu einem Kernfaden, der sich in eine bei jeder Pflanze ganz bestimmte Anzahl von Kernsegmenten teilt, die sich in der Mitte der Zelle, der Zellplatte, befinden. Diese einzelnen Kernsegmente teilen sich nun wiederum in je zwei Längsteile, die durch die Kernspindel, gewisse Zytoplasmafäden, nach entgegengesetzter Seite der Zelle geleitet

werden. Die so zu zwei völlig getrennten Teilen gewordenen Kernsegmente werden je zu einem Kernfaden, es bildet sich eine neue Zellkernmembran, neue Zellkernkörperchen, und so ist ein neuer Zellkern entstanden. Inzwischen hat sich in der Mitte der Zelle aus der Kernspindel heraus eine

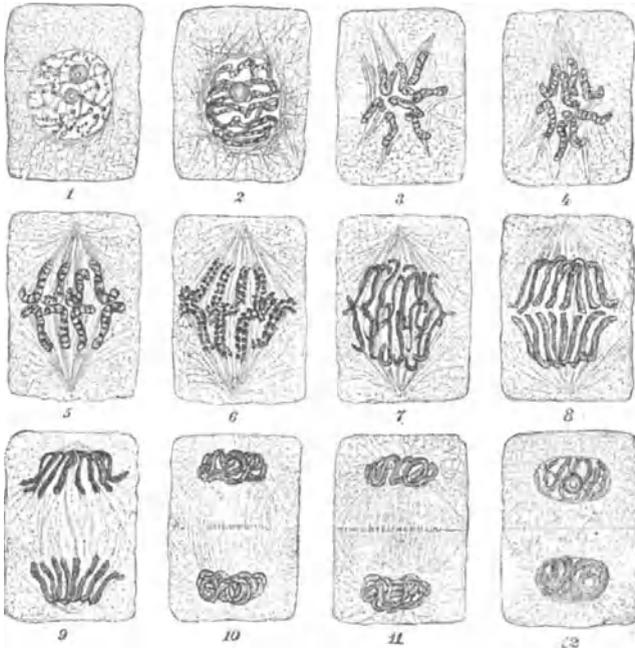


Abb. 157. Zellteilung. 1—12 die einzelnen Entwicklungsstufen.

Teilungsmembran gebildet, und die Kernspindel ist allmählich geschwunden (Abb. 157).

Eine Zellteilung kann auch so zuwege kommen, daß die Mutterzelle eine Ausstülpung treibt, die sich durch Verengern der Verbindungsstelle schließlich von der Mutterzelle löst und eine neue Zelle darstellt. Solche Zellbildung heißt *Abschnürung* oder *Sprossung* (Abb. 158).

Eine andere Art der Entstehung von Zellen nennt man *freie Zellbildung*. Hier teilt sich der Zellkern wiederholt in zwei Teile, so daß bis zu acht Zellkerne in der Mutterzelle vorhanden sind, die sich mit Zytoplasma der Mutterzelle und mit einer Membran umgeben. Das Plasma der Mutterzelle wird jedoch nicht vollständig verbraucht, es verdickt sich, wird gallertähnlich, und die entstandenen neuen Zellen liegen in der Mutterzelle. Diese Zellbildung findet sich bei manchen Pilzen, es entstehen Sporen, die die Fortpflanzung übernehmen und zu diesem Zweck aus der Mutterzelle durch das verbliebene Plasma ausgeschleudert werden (Abb. 159).

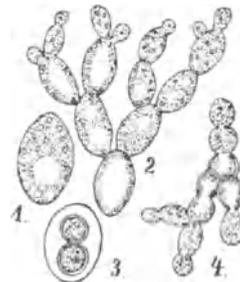


Abb. 158. Zellvermehrung durch Sprossung. 1 einzelne Zelle, 2 durch Sprossung entstanden, 3 zwei Sporen enthalten, 4 keimende Sporen.

Eine Neubildung einer Zelle, wenn auch keine Zellvermehrung, tritt ferner ein durch die Zellverschmelzung. Hierbei geht der Inhalt der einen Zelle vollständig in die andere über. Es entsteht eine neue Zelle mit den Eigenschaften beider, z. B. bei der Befruchtung (Abb. 174).

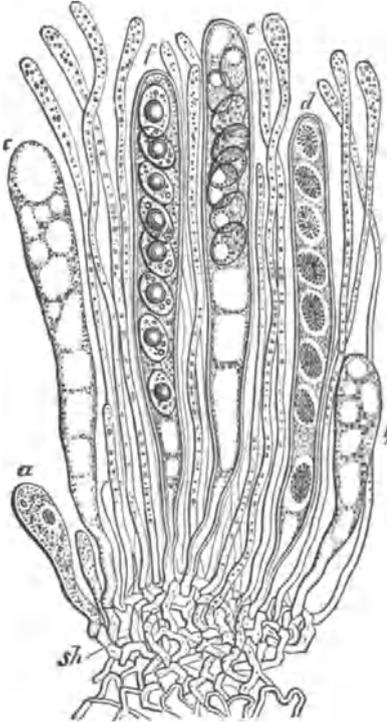


Abb. 159. Freie Zellbildung.
a—f die einzelnen Entwicklungsstufen.

nach und nach vollständig aufgelöst werden, wodurch Gefäße entstehen. Dies sind lange Röhren oder Kanäle, die aus Zellreihen hervorgegangen sind, deren Zellzwischenwände aufgelöst wurden, und die kein lebendiges Protoplasma mehr führen. Es können Gewebe also aus lebendigen protoplasmahaltigen Zellen und protoplasmareinen Zellen bestehen. Auch die Form der Zellen in den Geweben kann verschieden sein, je nachdem die Nahrungszufuhr einseitig oder allseitig geschah. Bei einseitiger Ernährung entstehen langgestreckte, zylindrische, prosenchymatische Zellen, bei allseitiger dagegen zwölfblättrige parenchymatische Zellen, die nicht viel länger als breit sind. Schließlich ist auch der Zweck, dem die einzelnen Gewebe dienen sollen, verschieden. Ist das eine für den Aufbau, so ist das andere für die Ernährung oder für den Schutz der Pflanze bestimmt. Alle diese Gesichtspunkte führen zu einer Einteilung der Gewebe in Gewebesysteme, in:

1. das Bildungsgewebesystem oder Meristem,
2. das Hautgewebesystem,
3. das Strangsystem, Fibrovasalsystem oder Leitsystem.

Zellgewebe.

Eine Vereinigung von zusammenhängenden Zellen, die annähernd übereinstimmend gebaut sind und gleichen Zwecken dienen, nennen wir ein Gewebe.

Solche Gewebe können sich nach verschiedenen Flächen des Raumes hin erstrecken, je nachdem die einzelnen Zellen aneinandergelagert sind. Wir sprechen von:

1. einer Zellreihe, wenn die Zellen nur mit je einer Endfläche aneinanderkommen, gleichsam einen Faden bilden,
2. einer Zellfläche, wenn die Zellen nach zwei Richtungen des Raumes aneinanderstoßen,
3. einem Zellkörper, wenn die Zellen, ähnlich einer Honigwabe, neben-, über- und untereinander angeordnet sind.

Treten Zellen zu einem Gewebe zusammen, so bleibt die gemeinsame Wand entweder dünn, oder sie verdickt sich zu denselben Formen, wie sie die Zellwand annimmt. Sie kann aber auch

1. In dem Pflänzchen kleinster Form, im Embryo, ist eine Verbindung gleichartiger Zellen, das Urgewebe, Urmeristem, vorhanden, das sich während des Wachsens des Pflänzchens bald in andere Gewebe umbildet. Nur in den Vegetationspunkten, den äußersten Spitzen der Stengel, der Wurzeln und ihrer Verzweigungen findet es sich noch unverändert vor und ist infolge großen Plasmareichtums beständig in Teilung begriffen, so das Wachstum, den Aufbau bewirkend. Aus diesem Bildungs- oder Teilungsgewebe entsteht einerseits neues Teilungsgewebe, andererseits aber Dauergewebe, Zellen, die nicht mehr imstande sind, sich zu teilen, die ihre endgültige Form erhalten haben und oft auch nicht mehr protoplasmahaltig sind.

2. Das Hautgewebesystem, die Oberhaut oder Epidermis, soll die Pflanze gegen schädliche äußere Einflüsse schützen und sie vor zu starker Verdunstung, vor dem Austrocknen, bewahren. Die Oberhaut besteht gewöhnlich aus einer einzigen Zellschicht, deren äußere Zellwand stark verdickt und mit einer korkähnlichen Schicht, der Cuticula, bedeckt ist, Haargebilde trägt und häufig Wachsteilchen eingelagert hat, um das Wasser abzuhalten. Oft ist sie auch von innen heraus durch eingebettete hornige oder stark quellbare Zellschichten verstärkt. Bei allen an der Luft wachsenden Pflanzenteilen, besonders bei den Blättern, ist die Oberhaut durch Spaltöffnungen unterbrochen, wodurch die Verbindung mit der äußeren Luft hergestellt wird, also Luft aufgenommen werden und Verdunstung eintreten kann. Jede Spaltöffnung wird durch zwei Epidermiszellen, die Schließzellen, gebildet, die meist eine halbmondartige Form haben und so die Spaltöffnungen ergeben, die zu einer Atemhöhle

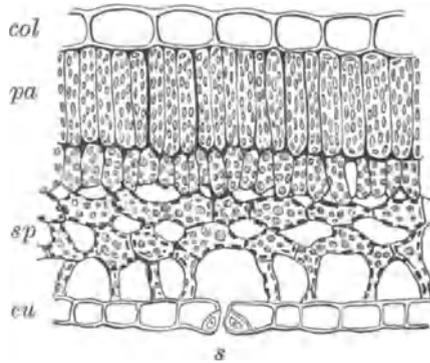


Abb. 160.

Ein Teilstückchen des Querschnittes durch ein Blatt. s Spaltöffnung, sp schwammartiges Parenchymgewebe, pa sehr viel Chlorophyllkörner enthaltende sog. Palisadenzellen, col obere Epidermis, eu untere Epidermis.

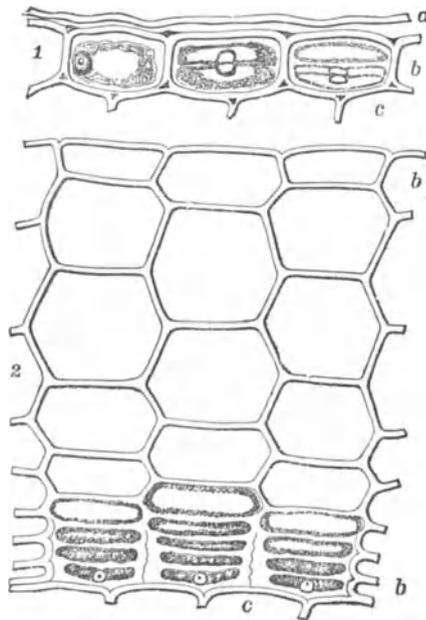


Abb. 161.

1. Oberhaut aus einer Zellreihe gebildet, im Begriff, die Verdickung abzuwerfen. 2. Korkgewebe.

führen, einem größeren Interzellularraume zwischen Oberhaut und dem inneren Gewebe. Von solchen Spaltöffnungen kommen bei den Blättern auf 1 qmm 100 bis zu 700 (Abb. 160). Die Interzellularräume oder Luftlücken bilden sich zwischen Zellen saftiger Gewebe dadurch, daß sich die gemeinsame Wand benachbarter Zellen teilweise spaltet. Diese Luftlücken erreichen oft eine ansehnliche Größe und dienen dazu, an alle Teile der Pflanze Luft gelangen zu lassen.

Bei Pflanzen, die ein längeres Leben haben und in die Dicke wachsen, genügt die einfache Oberhaut nicht, hier entsteht ein neues Hautgewebe, der Kork. Dies sind vielreihige tafelförmige Zellen, deren Membrane Wasser und Zellsaft so gut wie nicht durchdringen lassen (Abb. 161). Solche Korkschicht wiederholt sich nach einiger Zeit im Innern des Gewebes. Infolgedessen wird den äußeren Schichten alle Nahrungszufuhr abgeschnitten, sie sterben ab und bilden die Borke, die sich ablösen läßt.

Das Fibrovasalsystem.

Die Verrichtungen dieser Gewebeformen sind, der Pflanze innere Festigkeit zu geben, daß sie z. B. dem Winde Widerstand leisten kann, aber sie bezwecken auch, Wasser und die in Lösung gehaltenen Nährstoffe in alle Teile der Pflanze zu leiten. So besteht dieses System aus Leitbündeln, Gefäßbündeln, oder Fibrovasalsträngen, die den ganzen Pflanzenkörper höher entwickelter Pflanzen durchziehen. In den Blättern bilden sie die Blattnerven. Sie sind in dem übrigen Gewebe teils zerstreut angeordnet, teils kreisförmig. Im letzteren Falle werden die von dem Gefäßbündelkreis umschlossenen Teile Mark genannt, die außerhalb des Ringes gelegenen Rinde. Rinde und Mark stehen untereinander durch Gewebeteile, die mit Markstrahlen bezeichnet werden, in Verbindung. Gewöhnlich sind die Gefäßbündel verholzt, fester als das übrige Gewebe. Bei krautartigen Stengelteilen und Blättern kann man sie leicht aus dem Grundgewebe entfernen. Oft aber kommen sie in großen Mengen vor und bilden dann das Holz der Bäume.

Ein jedes Gefäßbündel besteht aus zwei Teilen: A einem Holzkörper, auch Xylem genannt, und B einem Bastkörper oder Siebteil, auch Phloem genannt (Abb. 162).

Der Holzkörper ist der feste aber starre, brüchige Teil des Gefäßbündels. Die Zellwände sind mehr oder weniger verholzt, enthalten nur Luft und dienen dazu, Wasser in alle Organe der Pflanze zu leiten.

Im Bastkörper sind die Zellwände weniger verholzt, biegsam, die Zellen enthalten noch Zellsaft. Sie haben die Bestimmung, die in den Blättern erzeugte Stärke und Eiweißstoffe an die Verbrauchsstellen oder Aufspeicherungsorte zu befördern.

Holzkörper und Bastkörper können untereinander verschieden angeordnet sein:

- a) kollateral, dann liegt der Holzkörper dem Inneren des Stengels zu, der Bastkörper dem äußeren Umfange, der sog. Peripherie,
- b) konzentrisch, dann wird der Holzkörper ringförmig vom Bastkörper umfaßt. Seltener ist dieses Verhältnis gerade umgekehrt, z. B. bei Rhizoma. Iridis,
- c) radial, dann liegen Holzkörper und Bastkörper nebeneinander, wie bei den Wurzeln.

A. Der Holzkörper ist aus verschiedenen Gewebeformen zusammengesetzt. Es sind dies:

1. echte Gefäße oder Tracheen. Hohle Kanäle, die dadurch entstanden sind, daß sich die Querwände übereinanderliegender Zellen entweder vollständig oder mehr oder weniger aufgelöst haben. Die Wandungen sind verholzt und zeigen alle Verdickungen, die eine Zellwand haben kann. Die Gefäße sind mit Luft und Wasser gefüllt und protoplasmaleer.
2. Tracheiden. Tote, langgestreckte, an beiden Enden zugespitzte Zellen, deren Zellwände die Verdickungen der Tracheen aufweisen.

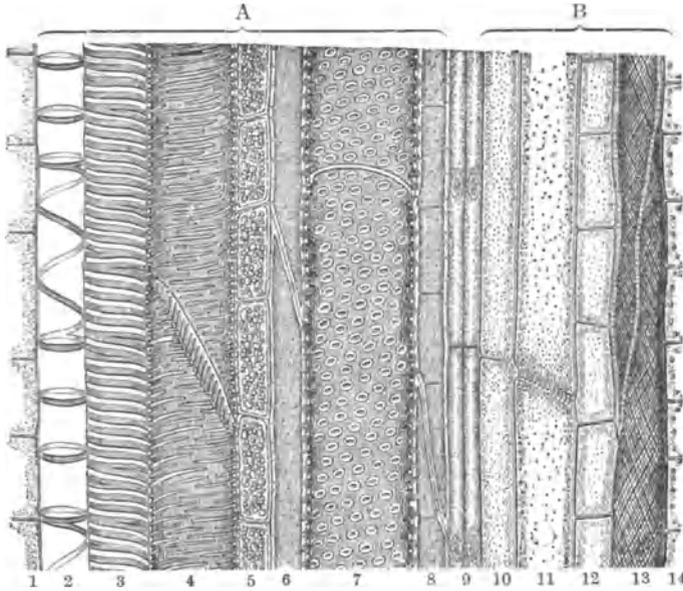


Abb. 162.

Längsschnitt durch ein Gefäßbündel (schematisch). 1 Markzellen, 2 Gefäß mit ringförmigem Dickenwachstum, 3 Spiralgefäß, 4 Gefäß mit netzartigen Verdickungen, 5 Holzparenchym, 6 Bastfasern des Holzes, Libriform, 7 Gefäß mit Tüpfeln, 8 Holzparenchym, 9 Kambiumzellen, 10 Geleitzellen, 11 Siebröhren, 12 Siebparenchymzellen, 13 Bastzellen, 14 Rindenparenchym.

3. Holzfasern, Libriform oder Sklerenchymfasern genannt. Protoplasmaleere, längere Gebilde als die Tracheiden mit stark verdickten Wandungen. Diesen zuzurechnen sind die Steinzellen oder Sklereiden, die das Eindringen von Fremdkörpern in den Pflanzenkörper verhindern sollen.
 4. Holzparenchym. Parenchymatische, lebende Zellen mit dünnen verholzten Wänden.
- B. Der Bastkörper, Siebteil oder Phloem, zeigt folgende Formen:
1. Siebröhren. Sie bestehen aus Zellreihen, die protoplasmahaltig sind, deren Querwände nicht verschwinden, sondern Siebplatten bilden, indem sie teilweise verdicken, die nicht verdickten Stellen aber siebartig durchlöchert werden. Durch diese Siebplatten wandern die Kohlenstoff- und Stickstoffverbindungen an die Verbrauchsorte oder an die Ablagerungsstätten, zu Wurzelstöcken, Wurzeln und Knollen.

2. Bastfasern. Sie sind den Holzfasern so gut wie gleich.
3. Phloemparenchym. Nicht verholzte parenchymatische protoplasmführende Zellen. Hierzu gehören auch viel Protoplasma enthaltende, aber mehr langgestreckte Zellen, die Kambiformzellen oder Geleitzellen genannt werden.

Die Fibrovasalstränge sind entweder geschlossen, wie bei den Monokotyledoneen, d. h. die sämtlichen Gefäßbündel, die in dem parenchymatischen Gewebe zerstreut liegen (Abb. 163), sind in Dauergewebe umge-



Abb. 163.
Zerstreut liegende geschlossene
Gefäßbündel.

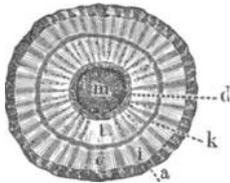


Abb. 165.
Querdurchschnitt durch einen
zweijährigen Bittersüßstengel
(schematisch). m Mark, l Holz,
k Kambiumring, d Markscheide,
c, a Rindenschichten.

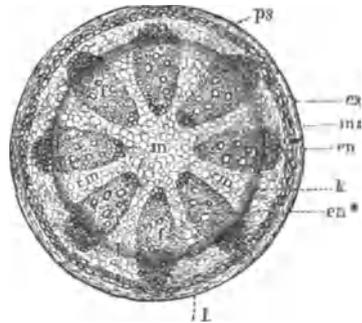


Abb. 164.
Schematische Figur eines einjährigen Dikotyledonenstängels. m Mark, rm Markstrahlen, f Gefäßbündel, kreisförmig angeordnet, k Kambiumring, ex, en, ms Rindenschichten.

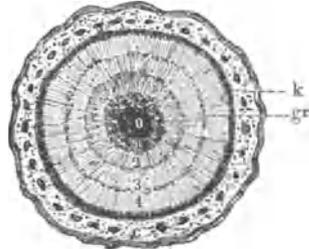


Abb. 166.
Querdurchschnitt eines 4-jährigen
Astes eines Nadelholzes. 0 Mark, 1 2
3 4 Jahresringe, gr Jahresgrenze
zwischen dem 3. u. 4. Jahresringe,
k Kambium, c Rinde.

wandelt, sie sind nicht mehr teilungsfähig, oder sie sind offen, wie bei den Dikotyledoneen, dann bleibt eine Gewebeschicht zwischen Holz und Bastkörper protoplasmahaltig, teilungsfähig. Diese Schicht heißt **Kambium**

(Abb. 162, 9). Im Kambium kreisen vor allem die Säfte der Pflanze, und von ihm aus werden nach innen neue Holzschichten, nach außen neue Bastschichten gebildet, so daß ein Dickenwachstum eintritt, wie es bei den Dikotyledoneen der Fall ist, wo die Gefäßbündel in einem Kreis angeordnet sind. Bei solchem Dickenwachstume wächst zuerst seitlich eine Kambiumschicht in das verbindende Mark hinein, die Kambiumschicht schließt sich zu einem Ringe, dem **Kambiumring** (Abb. 164), und dieser treibt neue, sekundäre Holzschicht und neue, sekundäre Bastschicht. Dauert der dikotyledonische Stamm aus, erstreckt sich sein Leben über Jahre hinaus, so entstehen Jahresringe (Abb. 165—167), die deutlich voneinander unterschieden werden können. Und zwar weil das Frühlingsholz durch reichliche Nahrungszufuhr weitere Zellen und Gefäße aufweist als das Sommerholz, wo die Zellen platter und mehr verdickt sind. Im Winter ruht die Holz-

bildung, und so ist die nächste Frühjahrsschicht von der vorjährigen Sommerschicht genau auseinanderzuhalten. Das ältere Holz, das mit der Zeit aus dem Säfteumlaufe so gut wie ausscheidet, ist dunkler und heißt Kernholz; während die jüngere Holzschicht, die zunächst dem Kambium liegt, Splint genannt wird.

Die Pflanzen scheiden manche Stoffe, die mehr oder weniger nicht mehr verarbeitet werden sollen, in Sekretionsbehältern als Sekrete aus. Solche Sekretbehälter können schizolytischen entstehen. Eine Zelle teilt sich in vier oder sechs Zellen, sog. Epithelzellen, diese weichen in der Mitte auseinander, so daß ein leerer Raum hervortritt, der sich erweitert. Darauf lösen sich die Epithelzellen mitsamt dem Inhalte zu einem Sekret auf.

Von diesen Sekretbehältern unterscheiden sich die Sekretzellen oder Schläuche, runde oder schlauchartige, einzeln oder in Gruppen vorkommende Zellen, worin ätherische Öle, Harz, Balsam, Gerbstoff, Schleim und Kristalle abgelagert sind.

Auch die Milchsafttröhren sind Sekretorgane. Sie führen in gegliederten und ungliederten Röhren einen Milchsaft, der beim Verletzen der Pflanze ausfließt und sie mit einem schützenden Verbands versehen. Während die gegliederten Milchsafttröhren auf dieselbe Weise sich gebildet haben wie die Gefäße, sind die ungliederten Milchsafttröhren schon im Keimling in der Anlage vorhanden. Sie wachsen zwischen den Zellen mit diesen fort, verästeln sich stark, enthalten in den jüngeren Teilen noch Protoplasma mit vielen Zellkernen, dagegen sondern die älteren Teile den Milchsaft ab.

Außer diesen Gebilden durchlaufen den Holzkörper noch Strahlen, Markstrahlen, auch Spiegelfasern genannt. Sie werden vom Kambiumring nach beiden Seiten hin erzeugt und erstrecken sich von der Holzschicht bis zur Bastchicht. Sie sind primär, wenn ihr Wachstum sofort bei Beginn des Dickenwachstums erfolgte, sekundär, wenn es erst später eintrat.

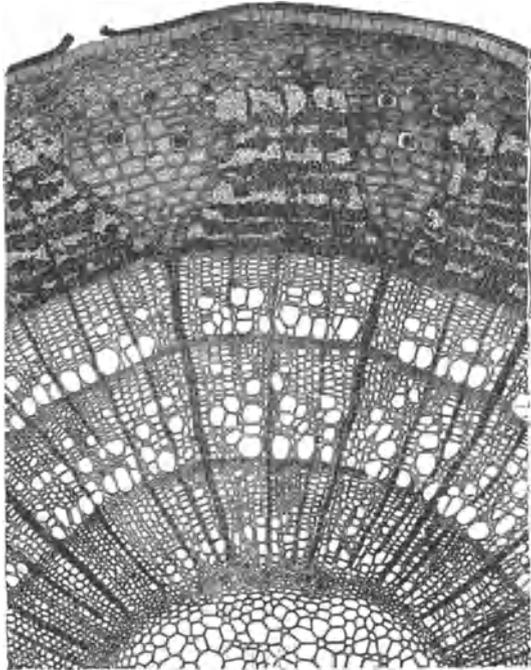


Abb. 167.
Ein Teil eines Querschnittes eines dreijährigen Lindenstammes.

Systematische Einteilung der Pflanzen.

Die Zahl der Pflanzen ist ungemein groß. Der schwedische Botaniker Karl von Linné (1707—1778) kannte schon 10 000 verschiedene Arten, heute ist diese Zahl auf über 300 000 angeschwollen. So versuchte man bereits im 16. Jahrhundert die Pflanzen einzuteilen, sie in ein System einzureihen, aber erst Linné gelang es im Jahr 1735 ein System aufzustellen, das zu großer Bedeutung kam und über ein Jahrhundert allein seine Geltung ausübte. Dieses Linnésche System wird Geschlechts- oder Sexualsystem oder künstliches System genannt, weil Linné die Beschaffenheit der Staubblätter, der Staubgefäße und der Fruchtblätter, der Stempel, seiner Einteilung zugrunde legte, die immer künstlich sein mußte, da nur ganz bestimmte Organe und nicht die Gesamtheit der Eigenschaften in Betracht gezogen wurden.

Linné teilte die Pflanzen in 24 Klassen.

Die Klassen 1—23 umfassen Pflanzen, wo Staubgefäße und Stempel deutlich sichtbar sind (Phanerogamen),

die Klasse 24 dagegen solche Pflanzen, wo Staubgefäße und Stempel nicht erkennbar sind (Kryptogamen).

A. Die Phanerogamen (1—23) teilte er wieder ein in:

Klasse 1—20 Pflanzen mit Zwitterblüten,

Klasse 21—23 Pflanzen mit eingeschlechtigen Blüten.

Die Klassen 1—13 bestimmen sich nach der Anzahl der Staubgefäße, 14 und 15 nach deren Größe, 16—18 nach der Verwachsung der Staubfäden untereinander. Bei der 19. Klasse sind die Staubbeutel verwachsen, bei der 20. die Staubfäden mit dem Griffel. In der 21. Klasse sind die einhäusigen, die Monoecia untergebracht, in der 22. die zweihäusigen, die Dioecia, und die 23. Klasse setzt sich aus den viehigen zusammen, den Polygamia, wo Zwitterblüten und diklinische vorkommen. Die verschiedenen Klassen bestehen wieder aus Ordnungen. Und zwar legte Linné den Ordnungen hauptsächlich die Beschaffenheit der weiblichen Geschlechtsorgane und der Fruchtbildung zugrunde. So ist bei den ersten 13 Klassen für die Ordnungen die Anzahl der Fruchtknoten und bei Vorhandensein von nur einem Fruchtknoten, die Anzahl der Griffel, und wenn diese fehlen, die Anzahl der sitzenden Narben bestimmend. Bei der 14. und 15. die Gestalt der Frucht. Für die Ordnungen der 16. bis 23. Klasse ist mit Ausnahme der 19. Klasse wieder die Anzahl der Staubblätter ausschlaggebend, während sie bei der 19. Klasse hauptsächlich aus der Verteilung der Zwitter- und der eingeschlechtigen Blüten und der Umhüllung abgeleitet werden. Die 24. Klasse besteht aus den Unterabteilungen: Farngewächse, Moose, Flechten, Algen und Pilze.

Weiter werden dann die Pflanzen in Gattungen eingeteilt und diese in Arten. Solche Pflanzen, die in den Blüten und dem Fruchtbau im allgemeinen übereinstimmen, ergeben die Gattungen. Sind auch Wurzel, Stamm und Blätter ziemlich übereinstimmend und werden durch die Samen gleichgestaltete Pflanzen erzeugt, so bilden sie Arten. Zeigen sich bei den Arten wieder kleine Abweichungen, z. B. Verschiedenheit in der Behaarung, in der Blattform, führt dies zu einer Abart.

So gab Linné jeder Pflanze einen Namen aus zwei Wörtern bestehend — binäre Nomenklatur —, einem Hauptwort und einem Beiworte. Das

Hauptwort bezeichnet die Gattung, das Beiwort die Art. Bei dem Linnéschen System, wo in der Hauptsache nur von einem Organ ausgegangen wird, werden häufig Pflanzen auseinandergerissen, die eigentlich nach der Gesamtheit ihrer Eigenschaften zusammengehören. Diesem Übelstande suchen die natürlichen Systeme abzuweichen, indem hier die Pflanzen nach der Gesamtheit der Ähnlichkeit, nach ihrer natürlichen Zusammengehörigkeit, nach ihrer Verwandtschaft geordnet sind. Während das Linnésche System das Bestimmen unbekannter Pflanzen, d. h. das Unterordnen in eine Gruppe, erleichtert, bieten erst die natürlichen Systeme einen Einblick in den ganzen Zusammenhang und den Entwicklungsgang der Pflanzenwelt.

Natürliche Systeme haben unter anderen aufgestellt:

Jussieu, de Candolle, Endlicher, Brongniart, Braun, Eichler und Engler.

Der Franzose Antoine Laurent de Jussieu (1748—1836) teilte das ganze Pflanzenreich in drei große Gruppen (1789):

A. Akotyledonen, Pflanzen ohne Samenlappen.

B. Monokotyledonen, Pflanzen mit einem Samenlappen.

Diese teilte er ein in solche deren

1. Staubblätter unterweibig,

2. Staubblätter umweibig,

4. Staubblätter oberweibig sind.

C. Dikotyledonen, Pflanzen mit zwei Samenlappen.

Die Dikotyledonen in:

1. Blumenkronenlose.

2. Einblumenblättrige, wo die Blumenkrone verwachsen ist.

3. Vielblumenblättrige, wo die Blumenkrone aus getrennten Blumenblättern besteht.

4. Unregelmäßig diklinische.

Der Schweizer Auguste Pyramus de Candolle (1778—1841) ging von dem anatomischen Bau der Pflanzen aus und stellte (1813) zwei Hauptgruppen auf:

A. Zellpflanzen, Pflanzen, deren Zellgewebe keine Gefäßbündel hat (Kryptogamen).

B. Gefäßpflanzen, Pflanzen mit Gefäßbündeln (Phanerogamen).

Die Gefäßpflanzen teilte er in:

1. Innenwüchsige, einsamenblättrige Monokotyledonen, wo die Gefäße bündelweise, nicht in Schichten angeordnet sind.

2. Außenwüchsige, zweisamenblättrige Dikotyledonen, wo die Gefäße konzentrische Schichten bilden.

Der Wiener Stephan Endlicher setzte (1836) zwei Gruppen fest:

A. Thallophyten, Lagerpflanzen, die sich nicht in Achsenorgane, in Stengel und Wurzeln gliedern und keine Blätter haben.

B. Kormophyten, Achsenpflanzen, die deutlich Wurzel, Stengel und Blätter tragen.

Die Achsenpflanzen unterschied er in:

1. Endsprosser, die nur an der Spitze des Stammes wachsen.

2. Umsprosser, die nur im Umfange wachsen.

3. Endumsprosser, die sowohl an der Spitze als auch am Umfange wachsen.

Adolphe Brongniart behielt (1843) die Haupteinteilung in Kryptogamen, Pflanzen ohne Blüten und Phanerogamen, Pflanzen mit Blüten bei, er teilte

die Phanerogamen auch in Monokotyledonen und Dikotyledonen, wies aber bei den Dikotyledonen besonders auf die Nacktsamigen hin, bei denen die Samenanlagen offen, nicht in einem Fruchtknoten liegen. Alexander Braun (1864) und Eichler (1883) suchten dies System auszubauen und die Pflanzenwelt von den niedrigst entwickelten bis zu den auf höchster Stufe stehenden Pflanzen in eine zusammenhängende aufsteigende Linie der Fortentwicklung zu bringen. Diesem Bestreben trug voll Rechnung das von Engler im Jahr 1886 aufgestellte System, das heute die meiste Geltung hat. Engler durchbrach die althergebrachte Unterscheidung in Kryptogamen und Phanerogamen insoweit, als er die ganze Pflanzenwelt in 13 verschiedene Abteilungen ordnete, wovon die ersten 12 Abteilungen die früheren Kryptogamen, die 13. die Phanerogamen umfassen. Die Abteilungen teilte er in Unterabteilungen, diese in Klassen, wo erforderlich in Unterklassen, diese in Reihengruppen bzw. in Reihen. Die Reihen, wenn nötig, in Unterreihen und weiter in Familien, Gattungen, Arten und Abarten.

Englers System

nach Syllabus der Pflanzenfamilien.

I. Abteilung. Schizophyta, Spaltpflanzen.

1. Klasse. Schizomycetes, Spaltpilze oder Bakterien. 1. Reihe: Eubacteria, Zellen ohne Schwefel und Bakteriopurpurin. 2. Reihe: Thiobacteria, Zellen mit Schwefeleinschlüssen, farblos oder durch Bakteriopurpurin rot oder violett. 2. Klasse. Schizophyceae, Spaltalgen.

Spaltpilze oder Bakterien sind einzellige Lebewesen von kugliger (Mikrokokken), stäbchenförmiger (Bakterien), gerader (Bazillen) oder gewundener Gestalt (Spirillen). Sie sind entweder farblos oder gefärbt, enthalten jedoch kein Chlorophyll, sind von winziger Größe, gehen mitunter von einer Form in die andere über und vermehren sich unter geeigneten Verhältnissen sehr rasch durch Teilung oder Sporenbildung. Manche von ihnen bilden Gärungserreger, Fermente, sind auch sehr wichtig für die Verdauung und ferner auch in den Pflanzen für die Überführung der Reservestärke in lösliche Stärke. Die meisten von ihnen sind Fäulnisbewohner, Saprophyten, die organische Stoffe in anorganische zurückbilden, wobei häufig eine Gärung entsteht oder sich Farbstoffe bilden. Andere sind Schmarotzer, Parasiten, sie befallen Lebewesen. Diese Schmarotzer sind in vielen Fällen auch für die Landwirtschaft von großem Nutzen, z. B. die nitrifizierenden Spaltpilze. Sie nehmen den Stickstoff aus der Luft auf, und so wird er in Pflanzen, auf denen die Spaltpilze schmarotzen, übergeführt. Andererseits sind sie gefährliche Erreger ansteckender Krankheiten bei Menschen und Tieren, wie der Cholera, Tuberkulose, Diphtheritis. So ist die Feststellung des Vorhandenseins von Spaltpilzen äußerst wichtig. Zu diesem Zwecke bringt man etwas von dem erkrankten Körperteil oder von den Abgängen mit Nährgelatine zusammen, einer Mischung von Gelatine oder Agar-Agar, Fleischpepton und verschiedenen Salzen. Die Gelatine wird geschmolzen, darauf auf eine keimfrei gemachte Platte gegossen, wo man sie erstarren läßt. Die jetzt zerstreuten verschiedenartigsten Spaltpilze vermehren sich rasch zu Kolonien. Von solcher Kolonie wird eine

winzige Menge bestimmter Spaltpilze in neuen Nährstoff übertragen, eine Reinkultur gezüchtet.

Aus dem Vorhandensein bestimmter Spaltpilze schließt man dann auf ganz bestimmte Krankheiten (Abb. 168).

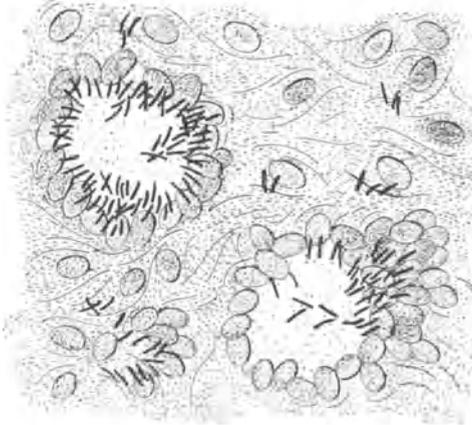


Abb. 168.

Tuberkelbazillen der Lunge. 1000 mal vergrößert und durch Methylenblau gefärbt, so daß die Bazillen dunkle Striche bilden.

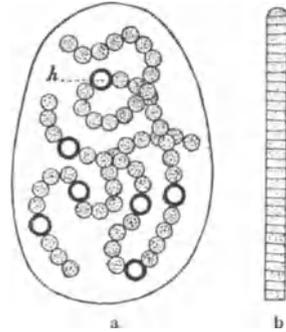


Abb. 169 a, b.

- a Eine Spaltalgen-Kolonie (Nostoc-Kolonie) mit Gallertmasse.
- b Stücke einer fadenartigen Spaltalge aus der Gattung *Oscillatoria*.
- h sogen. Grenzzellen oder Heterozysten, größere Zellen, die nicht teilbar sind.

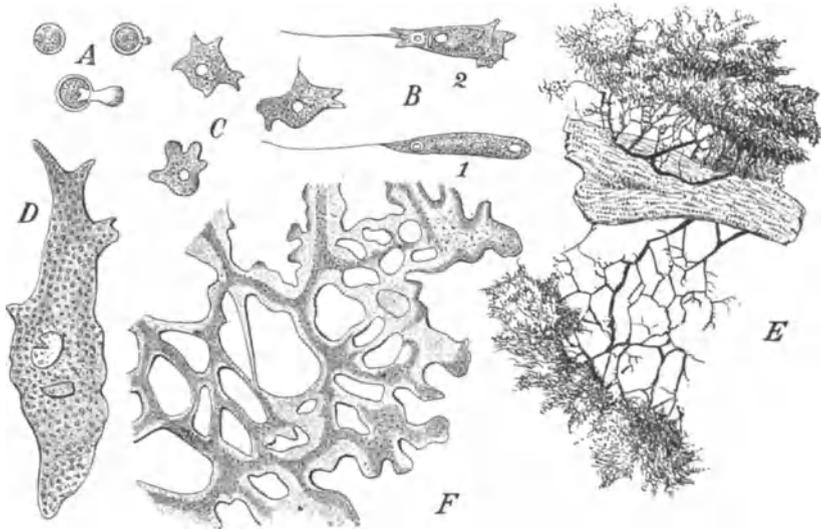


Abb. 170.

A Sporen und Keimung eines Schleimpilzes, C Protoplasmamassen (Amöben) der Lohblüte (*Fuligo setica*), B nächste Entwicklungsstufe (Schwärmzeit), D kleines Plasmodium der Lohblüte, E u. F Plasmodien von *Didymium*arten.

Die Spaltalgen sind einzellig oder fadenförmig, oft zu Perlensträngen vereinigt und mit einer Gallertmasse umgeben. Sie enthalten einen blaugrünen, roten oder violetten Farbstoff, leben in süßem Wasser oder auf feuchtem Boden und vermehren sich durch Zellteilung (Abb. 169).

II. Abteilung. Phytosarcodina, Myxothallophyta, Myxomycetes, Schleimpilze. Pilztiere.

1. Klasse: Acrasiales. 2. Klasse: Plasmodiophorales. 3. Klasse: Myxogasteres.

Die Schleimpilze zeigen von allen übrigen Pflanzengruppen so beträchtliche Abweichungen, daß sie manchmal zu den Tieren gerechnet werden. Es sind membranlose chlorophyllfreie Protoplasmamassen, die sich auf ihrem Untergrunde, z. B. Erde oder Lohe, fortbewegen. All-

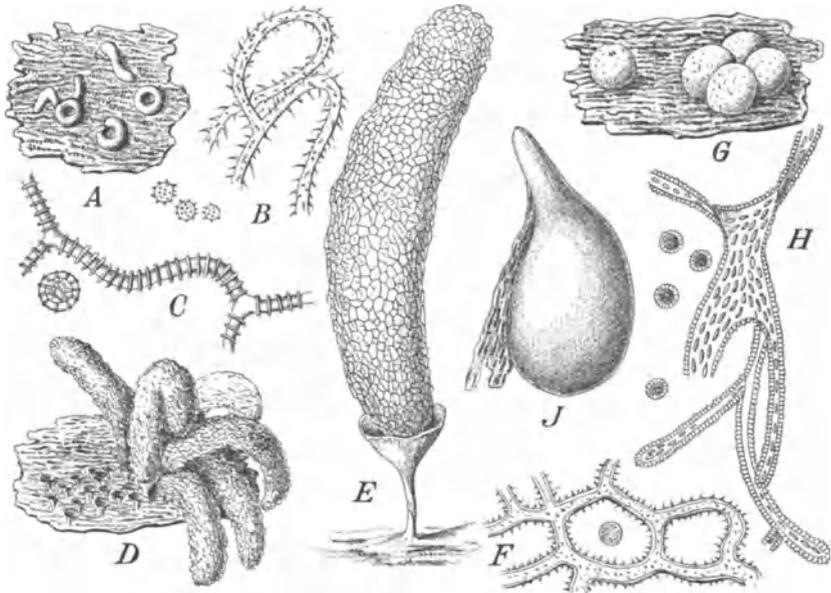


Abb. 171.

Fruchtbildungen (Fadengeflecht, Kapillitium) verschiedener Schleimpilze, worin sich die Sporen (C, F, H) befinden.

mählich umgeben sie sich mit einer Hülle, vermehren sich ungeschlechtlich, vegetativ, bilden mit einer Membran umgebene Sporen, die sich in einem Fadengeflecht, einem Kapillitium, befinden. Beim Keimen kriechen aus den Sporen wieder kleine Protoplasmaklumpchen, die sich beim Zusammentreffen zu größeren Protoplasmamassen, zu Plasmodien, vereinigen (Abb. 170—171).

III. Abteilung. Flagellatae. Geißeltragende, pilz- oder algenähnliche Körper.

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Reihe: Pantostomatales. | 4. Reihe: Chrysomonadales. |
| 2. Reihe: Distomatales. | 5. Reihe: Cryptomonadales. |
| 3. Reihe: Protomastigales. | 6. Reihe: Chloromonadales. |
| | 7. Reihe: Euglenales. |

IV. Abteilung. Dinoflagellatae. Geißeltragende algenähnliche Körper.

Mikroskopisch kleine einzellige Lebewesen, die mit einer Quer- und Längsfurche umgeben und mit Bewegungsorganen, Geißeln, versehen sind. Sie enthalten Chlorophyll, assimilieren demnach Kohlenstoff und pflanzen sich durch Zweiteilung fort. Sie finden sich vorwiegend im Plankton, d. h.

der Pflanzenwelt des Meeres, verursachen auch mit das Leuchten des Meeres (Abb. 172).

V. Abteilung. Bacillariophyta. Kieselalgen.

Diatomeen. Es sind mikroskopisch kleine Zellen, in deren Membran Kieselsäure eingelagert ist. Jede Zelle besteht aus zwei Teilen, die wie Hälften einer Schachtel ineinandergreifen (Abb. 173). Sie enthalten Chlorophyll, das aber infolge eines andern Farbstoffs, des Diatomsins, gelb bis gelbbraun aussieht, und kommen entweder einzeln oder zu Fäden vereinigt im süßen Wasser und im Meerwasser vor. Sie teilen sich fort und fort in zwei Teile. Haben sie eine gewisse geringste Kleinheit erreicht, vergrößern sie sich wieder, indem Protoplasma austritt und wächst, oder aber es treten die Protoplastkörper zweier Zellen zusammen und bilden eine gemeinsame Zelle. Man unterscheidet Grunddiatomeen, in seichteren Gewässern, und Planktondiatomeen, in tieferen Gewässern. Sie kommen nur in einer Tiefe vor, bis zu welcher das Licht hinstrahlen kann, da sie als chlorophyllhaltig auf Licht angewiesen sind. Sterben sie ab, bleibt die Kieselsäure zurück.

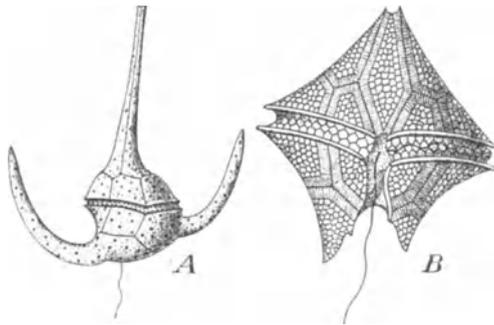


Abb. 172. Plankton-Lebewesen.
A Ceratium tripos. B Peridinium divergens.
Stark vergrößert (nach Schütt).

VI. Abteilung. Conjugatae. Zygothyceae. Chlorophyllgrüne Algen; Fortpflanzung durch Kooxulation.

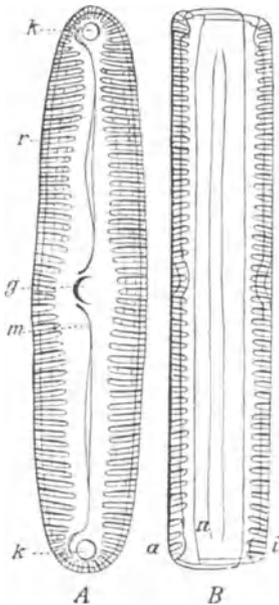


Abb. 173. Eine Diatomee.
A Schalen- oder Deckelansicht.
B Gürtelband- oder Seitensicht.
a Die äußere Schale,
i die innere Schale.
(800 fach vergrößert.)

Jochalgen. Sie leben entweder einzeln oder in Fäden, enthalten Chlorophyll in bandförmiger oder sternchenartiger Anordnung, aber keine Kieselsäure. Zwei

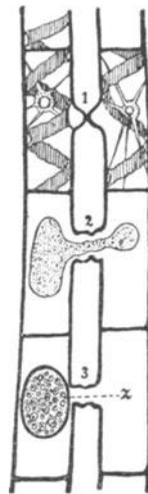


Abb. 174.
Zellverschmelzung zwischen dem Inhalte zweier Zellen einer Jochalge. 1, 2 u. 3 zeigen die einzelnen Entwicklungsabschnitte. 3. Zygospore.

Zellen vereinigen sich durch Zellverschmelzung zu einer Jochspore oder Zygospore, aus der nach einiger Zeit eine neue Pflanze wächst (Abb. 174).

VII. Abteilung. Chlorophyceae. 1. Klasse: Protococcales. 1. Reihe: Volvocales. 2. Reihe: Euprotococcales. 2. Klasse: Ulotrichales (früher Conferiales). 3. Klasse: Siphonocladales. 4. Klasse: Siphonales. Chlorophyllgrüne Algen. Fortpflanzung durch schwärmende Gameten oder durch Spermatozoiden und Oosphären.

Chlorophyllhaltige Algen, die einzellig oder fadenförmig auftreten oder Zellfläche und Zellkörper bilden können. Sie vermehren sich einerseits durch ungeschlechtliche Vermehrung. Es treten Schwärmer als membranlose Protoplasma-masse aus den Zellen heraus, bewegen sich ver-

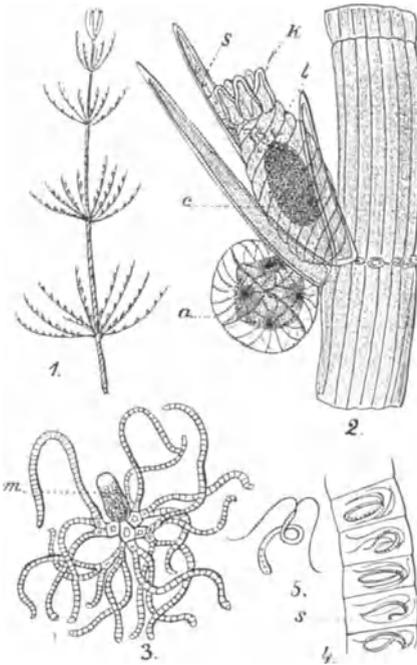


Abb. 175.

Armluchteralge (*Chara fragilis*).

1. Stück eines Zweiges mit Antheridien und Oogonien.
2. Die Geschlechtsorgane vergrößert.
- a Antheridium mit den Spermatozoiden.
- c Oogonium mit der Oosphäre oder Eizelle.
- k Krönchen, das bei der Reife des Oogoniums abfällt, so daß die Spermatozoiden in das Oogonium eindringen können.
3. Manubrium mit Zellfäden, worin sich die Spermatozoiden befinden. Es sind im Innern der Antheridien acht solcher Manubrien vorhanden.
4. Ein Stück der Zellfäden stark vergrößert.
5. Ein Spermatozoid, sehr stark vergrößert.

mittels Geißeln, Fäden, auf dem Wasser fort, umgeben sich mit einer Membran und treten dann in die Zweiteilung ein. Andererseits tritt eine geschlechtliche Vermehrung ein durch Verschmelzung der Protoplasma-masse zweier gleichartiger Zellen, zweier Gameten, die zu einer Gamospore werden. Oder auch durch Verschmelzung zweier ungleichartiger Gameten, von denen die kleinere die männliche, die größere die weibliche darstellt. Bei höher entwickelten Grünalgen werden in besonderen Zellen, Antheridien genannt, leichtbewegliche, mit Fäden, Zilien, versehene Spermatozoiden gebildet und wiederum in andern Zellen, in den Oogonien, die Oosphären oder Eizellen. Die Spermatozoiden dringen in die Oosphäre ein, befruchten sie, und es bildet sich eine Eispore, eine Oospore.

VIII. Abteilung. Charophyta.

Armluchtergewächse.

Chlorophyllgrüne Algen von eigenartigem, hochentwickeltem Bau. Fortpflanzung durch Spermatozoiden und Oosphären.

Armluchtergewächse sind chlorophyllhaltige, quirlig verzweigte Zellfäden mit Antheridien und Oogonien. Aus kürzeren Zellen, den Knotenzellen, gehen haarartige Zellen ab, die sich gleichsam als Rinde um längere, bis zu 20 cm lange Zellen, Internodien genannt, herumlegen. Die Oogonien sind mit Schutzhüllen umgeben. Diese fallen zur Reifezeit ab, und die Spermatozoiden dringen zu den Oosphären (Abb. 175).

IX. Abteilung. Phaeophyceae, Braunalgen. 1. Reihe: Ectocarpales. 2. Reihe: Sphacelariales. 3. Reihe: Cutleriales. 4. Reihe: Laminariales. 5. Reihe: Tilopteridales. 6. Reihe: Fucales. 7. Reihe: Dictyotales. — Fortpflanzung durch schwärmende Gameten oder durch Spermatozoiden und Oosphären, Eizellen.

Hochentwickelte, infolge eines braunen Farbstoffes, des Phykophäins braune oder braungrüne Algen, die sich wie Grünalgen fortpflanzen. Sie zeigen aber teilweise schon wurzel-, stengel- und blattähnliche Teile. Sie haben durch Luft ausgefüllte Erweiterungen — Schwimmblasen, um



Abb. 176. *Chondrus crispus*.

die Pflanze aufrechtzuhalten. Die Antheridien und Oogonien kommen entweder auf einem Konzeptakulum an der Thallusspitze vereinigt vor, oder sie sind auf verschiedenen getrennt.

X. Abteilung. Rhodophyceae, rosenrote bis violette Algen. Rotalgen. Rottange. 1. Klasse: Bangiales. 2. Klasse: Florideae. 1. Reihe: Nemalionales. 2. Reihe: Cryptonemiales. 3. Reihe: Gigartinales. 4. Reihe: Rhodymeniales. 5. Reihe: Ceramiales. Fortpflanzung durch unbewegliche Spermarien und Eizelle.

Meeresalgen, die neben dem Chlorophyll einen roten Farbstoff, das Phykoerythrin, enthalten, das durch das Licht leicht zerstört wird, in Seewasser unlöslich, aber in Süßwasser löslich ist. Die Antheridien erzeugen kuglige, nackte, unbewegliche Zellen, Spermarien. Diese werden durch das Wasser an die weiblichen Zellen, die Karpogonien, herangetrieben, befruchten sie, und es entstehen Fruchthaufen, Karposporen. Die

Karpogonien sind unten ausgebuchtete Zellen, die in einen fadenförmigen Teil auslaufen (Abb. 176).

XI. Abteilung. Eumycetes. Echte Pilze. 1. Klasse: Phycomycetes. 1. Reihe: Oomycetes. 2. Reihe: Zygomycetes. 2. Klasse: Ascomycetes. 1. Reihe: Euascales. 2. Reihe: Laboulbeniales. 3. Klasse: Protomycetes. 4. Klasse: Basidiomycetes. 1. Unterklasse: Hemibasidii. 1. Reihe: Ustilaginales. 2. Reihe: Uredinales. 2. Unterklasse: Eubasidii. 1. Reihe: Protobasidiomycetes. 2. Reihe: Autobasidiomycetes. Anhang zu Klasse 2

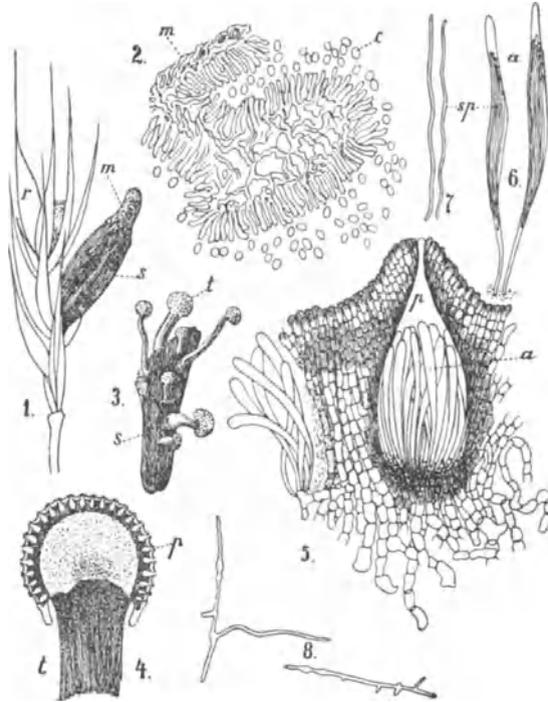


Abb. 177.

Claviceps purpurea, der Mutterkornpilz.

1. Ähre mit Mutterkorn.
2. Myzelium Sporen (Konidien) abschnürend, und zwar so lange der Pilz noch Nahrung aus dem Fruchtknoten der Getreideblüte entnehmen kann.
3. Dauerlager des Pilzes, zahlreiche Hyphenbündel mit Fruchtkörper entsendend.
4. Längsschnitt durch den Fruchtkörper, p die Perithezien, worin sich die Schläuche (asci) mit den Sporen befinden.
5. Längsschnitt durch ein Perithezium (a Schläuche).
6. Schläuche mit Sporen.
7. Sporen.
8. Zwei keimende Sporen.

(2 und 4—8 sehr vergrößert.)

und 3: Fungi imperfecti. Nebenklasse zu Klasse 2 und 3: Lichenes.

1. Unterklasse: Ascolichenes. 1. Reihe: Pyrenocarpeae. 2. Reihe: Gymnocarpeae. 2. Unterklasse: Basidiolichenes. Chlorophyllose Saprophyten und Parasiten.

Die Pilze enthalten kein Chlorophyll, sind also Schmarotzer. Der Thallus besteht aus vielzelligen Fäden, den Hyphen, Myzelsträngen, dem Myzelium, das sich auf den Lebewesen einnistet und die Nährstoffe herausholt. Entweder haben sie algenähnliche Form oder es entwickelt sich

aus dem Myzelium eine festere Masse, der Fruchtkörper, der scheibenförmig oder rundlich sein kann und in Sporenbehältern, in Sporangien, die Sporen, Konidien, trägt. Die Sporen entstehen entweder durch abgeschnürte Zellen oder durch freie Zellbildung in Schläuchen in Ascii im Innern der Fruchtkörper (Abb. 177) oder durch Abschnüren von den Endteilen eigentümlich geformter Hyphen (Basidien) (Abb. 178).

Flechten. Sie sind eine Lebensgemeinschaft eine Symbiose von Algen und Pilzen, entstanden dadurch, daß Algen mit Pilzfäden zusammengekommen sind. Entweder sind nur wenig Pilze vorhanden, homöomere Flechten, oder die Pilze haben die Überhand, heteromere Flechten. Flechten vermehren sich dadurch, daß kleine Algenstückchen, die sich abgelöst haben und mit Hyphen umgeben sind, durch den Wind überallhin getragen werden. Sie gedeihen auch dort, wo nichts anderes wächst, indem der Pilz für Wasseraufnahme, die Alge für Assimilation des Kohlenstoffs sorgt. Man teilt die Flechten ein in: Fadenflechten, Strauchflechten, Laubflechten, Krustenflechten, Gallertflechten und Steinflechten (Abb. 179).

XII. Abteilung. Embryophyta asiphonogama. Archegoniatæ: I. Unterabteilung: Bryophyta (Muscineae) Moospflanzen. 1. Klasse: Hepaticae, Lebermoose. 1. Reihe: Marchantiales. 2. Reihe: Anthocerotales. 3. Reihe: Jungermanniales. 2. Klasse: Musci, Laubmoose. 1. Unterklasse: Sphagnales, Torfmoose. 2. Unterklasse: Andreaeales. 3. Unterklasse: Bryales. 1. Reihe: Aerocarpi. 2. Reihe: Pleurocarpi. II. Unterabteilung: Pteridophyta, Farnpflanzen. 1. Klasse. Filicales. 1. Reihe: Marratiales. 2. Reihe: Ophioglossales. 3. Reihe: Filicales leptosporangiatæ. 1. Unterfamilie: Eufilicinae. 2. Unterfamilie: Hydropteridinae. 2. Klasse: Articulatae.

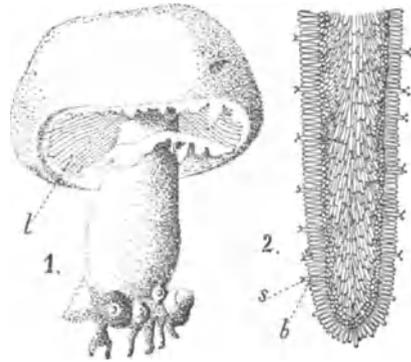


Abb. 178.
Der Champignon (*Agaricus campestris*).
1. Der Fruchtkörper. Unten Teile des Myzeliums.
2. Teil einer Hyphe. Lamelle mit Basidien (b), woran sich Sporen (a) befinden.

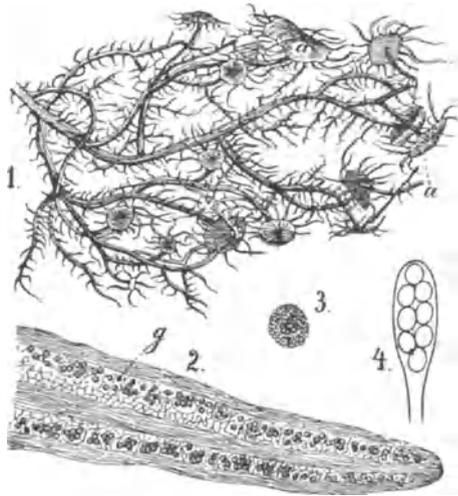


Abb. 179.
Eine Strauchflechte (*Usnea barbata*).
1. Teil der Flechte. a Fruchtkörper.
2. Längsschnitt durch ein Endstückchen des Lagers. g Algenzellen (Gonidien).
3. Algenkörperchen von Pilzhypen umgeben.
4. Sporen enthaltender Schlauch aus dem Fruchtkörper a, von dem Pilze herrührend.
(2—4 vergrößert.)

1. Unterklasse: Sphenophyllales. 2. Unterklasse: Cheirostrobales.
 3. Unterklasse: Pseudoborniales. 4. Unterklasse: Equisetales. 1. Reihe:
 Euequisetales. 2. Reihe: Calamariales. 3. Klasse: Lycopodiales. 1. Reihe:
 Lycopodiales eligulatae. 2. Reihe: Lycopodiales ligulatae. 4. Klasse:
 Psilotales. 5. Klasse: Isoetales. Embryopflanzen mit Befruchtung durch
 schwärmende Gameten.

Moospflanzen, Bryophyta gliedern sich meistens in Stamm und Blätter. Sie haben Generationswechsel, d. h. das eine Pflanzengeschlecht entwickelt Geschlechtsorgane, das aus diesen entstandene zweite Pflanzengeschlecht aber Sporen.

Aus einer Spore keimt ein algenähnlicher Vorkeim, ein Protonema. Aus diesem Vorkeime sproßt durch seitliche Abzweigung die Moospflanze, die meist in Stengel und Blätter gegliedert ist, aber weder echte Wurzel noch Gefäßbündel trägt. Sie bringt männliche Antheridien mit Spermatozoiden und weibliche Archegonien hervor. Diese Archegonien sind unten ausgebaucht, laufen in einen langen Hals aus und bergen in der Ausbauchung die Eizelle. Nach der Befruchtung dieser bildet sich das zweite Pflanzengeschlecht, eine nicht in Stengel und Blätter gegliederte Mooskapsel, die mit dem ersten Geschlecht in Zusammenhang bleibt und ungeschlechtlich, vegetativ Sporen entwickelt. Die Wand des Archegoniums nimmt an diesem Vorgange teil, wächst entweder zu einer Mütze aus, die von der Mooskapsel gehoben wird, oder zu einer Haube, Calyptra, die durchbrochen wird, so daß die Sporen zerstreut werden können (Abb. 180). Man teilt die Moose ein in Lebermoose, die vielfach noch einen Thallus haben, in Laubmoose ohne echte Wurzeln, an deren Stelle Rhizoiden stehen, und in Torfmoose, die am meisten zur Torfbildung beitragen.

Farnpflanzen, Pteridophyta, auch als Gefäßkryptogamen bezeichnet.

Bei Farnpflanzen findet ebenfalls ein Generationswechsel statt, jedoch in umgekehrter Reihenfolge wie bei den Moosen. Aus der Spore geht ein Vorkeim, ein Prothallium hervor, ein winziges, grünalgenartiges Lebewesen, das Geschlechtsorgane erzeugt und nach der Befruchtung eingeht. Aus dem befruchteten Ei wächst eine den Phanerogamen ähnliche, in Stamm und Blätter gegliederte Pflanze, die echte Wurzeln hat und geschlossene Gefäßbündel aufweist (Abb. 181). Sie entwickelt die Sporen in Sporangien auf der Unterseite der Blätter, und zwar in Häufchen, sog. Fruchthaufen, Sori, die mit einer Haut, einem Schleier, umgeben sind (Abb. 182). Manche Farnpflanzen erzeugen verschieden große Sporen, kleinere männliche, Mikrosporen, die nur männliche Prothallien ergeben, und größere, weibliche, Makrosporen die zu weiblichen Prothallien führen. Die sporentragenden Blätter sind häufig von anderer Gestalt als die Laubblätter. Die Sporangien zeigen eine Zellwandverdickung, einen Ring, der die Sporenbehälter aufreißt.

Zu den Pteridophyta gehören auch die Schachtelhalmgewächse, Equisetales und Bärlappgewächse, Lycopodiales.

Schachtelhalme haben einen langen Stamm mit quirlig stehenden kleinen Blättern, die am Grunde zu einer Scheide zusammengewachsen sind. Unter diesen Scheiden entspringen quirlig die Äste. Die Sporangientragenden Blätter stehen an der Spitze des Stengels zu einer Ähre vereinigt.

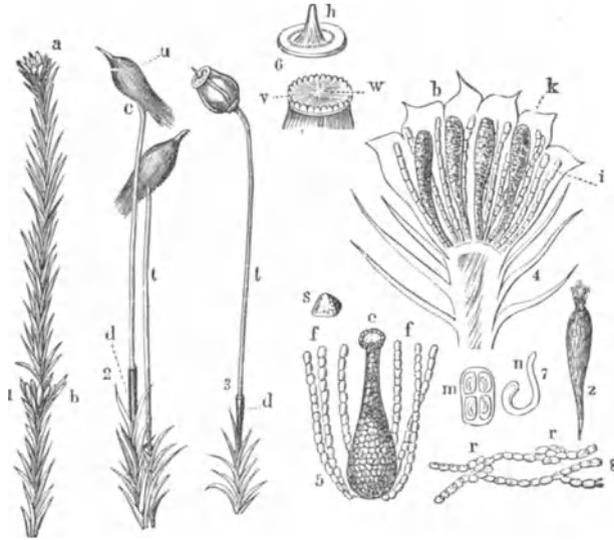


Abb. 180.

1. Eine aus einem Vorkeime entstandene männliche Moospflanze. a Blütenstand mit Antheridien. b Blätter.
2. Die Mooskapsel: aus dem befruchteten Ei des Archegoniums der weiblichen Pflanze hervorgegangen, c Haube.
3. Mooskapsel ohne die Haube. d Rest des Archegons.
4. Antheridien mit Haaren umgeben.
5. Archegonium.
6. Mooskapsel mit abgehobenem Deckel.
7. m, n Spermatozoiden, z Antheridie sich öffnend.
8. Vorkeim.

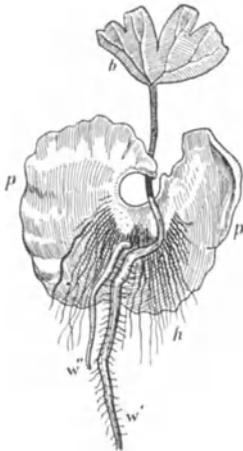


Abb. 181.

Farnpflanze aus dem befruchteten Ei des Prothalliums entstanden. w Hauptwurzel, w' Nebenwurzel, p Prothallium, b Blatt.



Abb. 182.

Unterseite des Blattes (Wedels) einer Farnpflanze mit Fruchthaufen (sori).



Abb. 183.

Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*). Rechts ein Sporangien tragender Stengel.

Die Blätter dieser sind schildförmig und tragen an der Unterseite die Sporangien. Die Zellwände der Oberhaut der Schachtelhalme enthalten viel Kieselsäure abgelagert (Abb. 183).

Bärlappgewächse. Pflanzen mit langen Stengelteilen, die mit kleinen, meistens wechselständig angeordneten Blättern zahlreich besetzt sind. Die Sporangien befinden sich auf der Oberseite der fruchttragenden Blätter und sind oft zu einer Ähre vereinigt (Abb. 184).

XIII. Abteilung. Embryophyta siphonogama. Samenpflanzen. Spermatophyten. Embryopflanzen mit Pollenbefruchtung (Phanerogamen).

I. Unterabteilung: Gymnospermae, Nacktsamige.

1. Klasse: Cycadofilicales (Pteridospermae).
2. „ : Cycadales Fam. Cycadaceae.
3. „ : Bennettitales „ Bennettitaceae.
4. „ : Ginkgoales „ Ginkgoaceae.
5. „ : Coniferae „ Taxaceae und Pinaceae.
6. „ : Cordaitales „ Cordaitaceae.
7. „ : Gnetales „ Gnetaceae.



Abb. 184. *Lycopodium clavatum*.

a Blatt des Stengels, b Blatt des Sporangien tragenden Stengels, c Sporangien tragendes Blatt, e Sporangium, d Sporen, f fruchttragende Ähren.

1. Nacktsamige. Die befruchtete Eizelle bringt eine in Stamm und Blätter gegliederte Pflanze mit echten Wurzeln und Gefäßbündeln hervor. Diese erzeugt Sporen. Die männlichen Sporen entwickeln sich jedoch nicht zu einem getrennt lebenden Prothallium, sondern der in der Entwicklung zurückbleibende Vorkeim dient nur zur Befruchtung der Eizelle. Diese bildet schon vor der Befruchtung einen Vorkeim, Endosperm, und der infolge der Befruchtung auf ein und derselben Pflanze entstandene Keimling, Embryo, trennt sich erst mit dem Samen von dieser. Die Samenanlagen befinden sich frei am Grund eines nicht geschlossenen Fruchtblattes.

II. Unterabteilung: Angiospermae. Bedecktsamige.

2. Bedecktsamige. Bei diesen entstehen keine Prothallien. Die Samenanlagen liegen in einem geschlossenen Fruchtblatt, einem Fruchtknoten.

1. Klasse: Monocotyledoneae. Einkeimblättrige.

Die Einkeimblättrigen werden unterschieden in:

1. Reihe: Pandanales, Schraubenbaumartige. Familien: Typhaceae, Lieschkolbengewächse. Pandanaceae. Sparganiaceae, Igelkolbengewächse.

2. Reihe: Helobiae, Sumpfbewohnende. 1. Unterreihe: Potamogetoniaceae. Familien: Potamogetonaceae, Laichkräutergewächse. Najadaceae. Aponogetonaceae. Scheuchzeriaceae. 2. Unterreihe: Alismatineae. Familie: Alismataceae, Froschlöffelgewächse. 3. Unterreihe: Butomineae. Familien: Butomaceae. Hydrocharitaceae, Froschbißgewächse.

3. Reihe: Triuridales. Familie: Triuridaceae.

4. Reihe: Glumiflorae, Spelzenblütige. Familien: Gramineae, Grasgewächse. Cyperaceae, Riedgrasgewächse. Die Grasgewächse haben meist einen hohlen, durch Knoten unterbrochenen, an diesen Stellen innen ausgefüllten Stengel mit langen Stengelgliedern, einen Halm.

An den Knoten bilden sich Blattscheiden, die sich zum nächstgelegenen höheren Knoten hinaufziehen und in lange, schmale Blattflächen auslaufen. Dort, wo die Blattscheide in die Blattfläche übergeht, befindet sich ein kleines Häutchen, die Ligula. Den Blüten, die in Blütenständen, Ähren oder Rispen, stehen, fehlen Kelch- und Blumenblätter. Die Blütenstände sind von häutigen, häufig

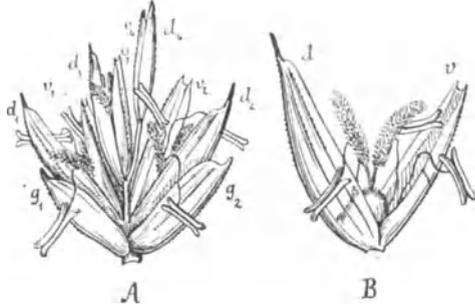


Abb. 185.
A Weizenähre, B Einzelblüte. *g*₁ u. *g*₂ Hüllspelzen,
d Deckspelze *v* Vorspelze.

mit einer Granne versehenen Hüllblättern, den Hüllspelzen umgeben. Die Einzelblüten tragen ebenfalls zwei Spelzen, die Deckspelze und Vorspelze. In der Blüte sind gewöhnlich drei Staubgefäße mit dünnen Staubfäden und ein Fruchtblatt mit zwei federartigen Narben. Die Frucht ist eine Karyopse, der darin befindliche Samen ist mit der Fruchtschale verwachsen. Hierher gehören: Hirse, Mais, Reis, Zuckerrohr, Gerste, Hafer, Quecke, Roggen, Weizen. (Abb. 185.)

5. Reihe: Principes, Palmen. Familie: Palmae, Palmengewächse.

6. Reihe: Synanthae. Familie: Cyclanthaceae.

7. Reihe: Spathiflorae, Scheidenblütler. Familien: Araceae Aronstabgewächse. Lemnaceae, Wasserlinsengewächse.

8. Reihe: Farinosae, Mehlsamige. 1. Unterreihe: Flagellariineae. Familie: Flagellariaceae. 2. Unterreihe: Enantioblastae. Familien: Restionaceae. Centrolepidaceae. Mayacaceae. Xyridaceae. Eriocaulaceae. 3. Unterreihe: Bromelineae. Familien: Thurniaceae. Rapateaceae. Bromeliaceae, Ananasgewächse. 4. Unterreihe: Commelineae. Familie: Commelinaceae. 5. Unterreihe: Pontederiineae. Familien: Pontederiaceae. Cyanastraceae. 6. Unterreihe: Philydrineae. Familie: Philydraceae.

9. Reihe: Liliiflorae, Lilienblütige. 1. Unterreihe: Juncineae. Familie: Juncaceae, Binsengewächse. 2. Unterreihe: Liliineae. Familien: Stemonaceae. Liliaceae, Liliengewächse. Haemodoraceae. Amaryllidaceae, Amaryllisgewächse. Velloziaceae. Taccaceae. Dioscoreaceae, Yamsgewächse. 3. Unterreihe: Iridineae. Familie: Iridaceae, Schwertliliengewächse.

10. Reihe: Scitamineae, Gewürzlilien. Familien: Musaceae, Bananengewächse. Zingiberaceae, Ingwergewächse. Cannaceae, Kannagewächse. Marantaceae, Marantagewächse.

11. Reihe: *Microspermae*, Kleinsamige. 1. Unterreihe: *Burmanniineae*. Familie: *Burmanniaceae*. 2. Unterreihe: *Gynandrae*. Familie: *Orchidaceae*, Orchisgewächse.

2. Klasse: *Dicotyledoneae*. Zweikeimblättrige. 1. Unterklasse: *Archichlamydeae* mit Blütenumhüllung auf niederer Stufe (*Choripetalae* und *Apetalae*). 2. Unterklasse: *Metachlamydeae* oder *Sympetalae* mit Blütenumhüllung auf vorgeschrittener Stufe.

Die Zweikeimblättrigen mit Blütenumhüllung auf niederer Stufe, die *Archichlamydeae* zerfallen in:

1. Reihe: *Verticillatae*. Familie: *Casuarinaceae*.

2. Reihe: *Piperales*, Pfefferartige. Familien: *Saururaceae*, *Piperaceae*, *Pfeffergewächse*, *Chloranthaceae*.

3. Reihe: *Salicales*, Weidenartige. Familie: *Salicaceae*, Weiden-
gewächse.

4. Reihe: *Garryales*. Familie: *Garryaceae*.

5. Reihe: *Myricales*. Familie: *Myricaceae*.

6. Reihe: *Balanopsidales*. Familie: *Balanopsidaceae*.

7. Reihe: *Leitneriales*. Familie: *Leitneriaceae*.

8. Reihe: *Juglandales*, Walnußartige. Familie: *Juglandaceae*, Nuß-
baumgewächse.

9. Reihe: *Batidales*. Familie: *Batidaceae*.

10. Reihe: *Julianiales*. Familie: *Julianiaceae*.

11. Reihe: *Fagales*, Buchenartige. Familien: *Betulaceae*, Birken-
gewächse, *Fagaceae*, Buchengewächse.

12. Reihe: *Urticales*, Nesselartige. Familien: *Ulmaceae*, Ulmen-
gewächse, *Moraceae*, Maulbeergewächse, *Urticaceae*, Nesselgewächse.

13. Reihe: *Proteales*. Familie: *Proteaceae*.

14. Reihe: *Santalales*, Santelbaumartige. 1. Unterreihe: *Santalineae*.
Familien: *Myzodendraceae*, *Santalaceae*, Santelholzgewächse, *Opiliaceae*,
Grubbiaceae, *Olacaceae*, *Octoknemataceae*. 2. Unterreihe: *Loranthineae*.
Familie: *Loranthaceae*, Mistelgewächse. 3. Unterreihe: *Balanophorineae*.
Familie: *Balanophoraceae*.

15. Reihe: *Aristolochiales*, Osterluzeiartige. Familien: *Aristolochia-*
ceae, Osterluzeigewächse, *Rafflesiaceae*, *Hydnoraceae*.

16. Reihe: *Polygonales*, Knöterichartige. Familie: *Polygonaceae*,
Knöterichgewächse.

17. Reihe: *Centrospermae*, Gekrümmtsamige. 1. Unterreihe: *Cheno-*
podiineae. Familien: *Chenopodiaceae*, Gänsefußgewächse, *Amarantaceae*.
2. Unterreihe: *Phytolaccineae*. Familie: *Nyctaginaceae*, *Cynocrambaceae*.
Phytolaccaceae, *Aizoaceae*. 3. Unterreihe: *Portulacineae*. Familien: *Portula-*
caceae, *Basellaceae*. 4. Unterreihe: *Caryophyllineae*. Familie: *Caryophylla-*
ceae, Nelkengewächse.

18. Reihe: *Ranales*, Hahnenfußartige. 1. Unterreihe: *Nymphaeinae*.
Familien: *Nymphaeaceae*, Seerosengewächse, *Ceratophyllaceae*. 2. Unter-
reihe: *Trochodendrineae*. Familien: *Trochodendraceae*, *Ceridiphyllaceae*.
3. Unterreihe: *Ranunculineae*. Familien: *Ranunculaceae*, Hahnenfuß-
gewächse, *Lardizabalaceae*, *Berberidaceae*, Berberitzengewächse, *Meni-*
spermaceae, Mondsamengewächse. 4. Unterreihe: *Magnoliineae*. Familien:
Magnoliaceae, Magnoliengewächse, *Himantandraceae*, *Calycanthaceae*.
Lactoridaceae, *Anonaceae*, Gewürzappelgewächse, *Eupomatiaceae*, *Myristi-*

caceae, Muskatnußgewächse. Gomartogaceae. Monimiaceae. Lauraceae, Lorbeergewächse. Hernandiaceae.

19. Reihe: Rhoeadales, Mohnartige. 1. Unterreihe: Rhoeadineae. Familie: Papaveraceae, Mohngewächse. 2. Unterreihe: Capparidineae. Familie: Capparidaceae, Kapperngewächse. Cruciferae, Kreuzblütlergewächse. Es sind stets krautartige Pflanzen, deren Blüten seitlich angeordnet, in Trauben stehen. Die Blüten zeigen vier in zwei Kreisen befindliche Kelchblätter und vier in einem Kreise kreuzartig stehende Blumenblätter. Von den sechs Staubblättern sind die äußeren beiden kurz, die inneren, zu je zwei angeordneten, lang. Die Frucht, aus zwei Fruchtblättern gebildet, ist eine Schote oder ein Schötchen, an deren Randleisten die Samen sitzen. Zu dieser Familie gehören z. B. die Kohlarten, der Raps, Rübsen, der schwarze, Sarepta- und weiße Senf, Hirtentäschel, Löffelkraut, Rettich und Färberwaid.

Tovariaceae. 3. Unterreihe. Resedineae. Familie: Resedaceae, Resedagewächse. 4. Unterreihe: Moringineae. Familie: Moringaceae. 5. Unterreihe: Bretschneiderineae. Familie: Bretschneideraceae.

20. Reihe: Sarraceniales, Insektenfangende Gewächse. Familien: Sarraceniaceae, Schlauchblattgewächse. Nepenthaceae, Kannenträger. Droseraceae, Sonnentaugewächse.

21. Reihe: Rosales, Rosenähnliche. 1. Unterreihe: Podostemoneae. Familien: Podostemonaceae. Hydrostachyaceae. 2. Unterreihe: Saxifragineae. Familien: Crassulaceae. Cephalotaceae. Saxifragaceae, Steinbrechgewächse. Pittosporaceae. Byblidaceae. Brunelliaceae. Cunoniaceae. Myrothamnaceae. Bruniaceae. Hamamelidaceae. Roridulaceae. Eucommiaceae. 3. Unterreihe: Rosineae. Familien: Platanaceae, Crossosomataceae. Rosaceae, Rosengewächse. Connaraceae. Leguminosae, Hülsenfrüchtler. Fruchtknoten aus einem Fruchtblatte gebildet. Die Frucht eine Hülse. Die Samen enthalten kein Nährgewebe, da dieses in den Samenblättern, den Kotyledonen aufgespeichert ist. Die Hülsenfrüchte werden in die Unterfamilien eingeteilt:

1. Mimosoideae. Hierzu gehören die Akaziaarten, welche Gummiarabikum liefern, ferner die Katechu-Akazie und die Mimosenart, das Kräutchen „Rührmichnichtan“, das bei der geringsten Berührung die paarig gefiederten Blättchen zusammenklappt.

2. Caesalpinioideae. Meist Bäume mit gefiederten Blättern wie Fernambukholz, Sappanrotholz-, Blauholz-, Tamarinden-, Johannisbrot-, Mannabrot-, Kopaivabalsambaum und die Kassiaarten, Halbsträucher mit paarig gefiederten Blättern, welche die Sennesblätter liefern.

3. Papilionatae, Schmetterlingsblütler. Bei den Schmetterlingsblütlern sind fünf freie Blumenblätter vorhanden: das oberste, bedeutend größer als die andern, die Fahne, zwei seitliche, die Flügel und zwei untere, die sich zu dem Kiel, dem Schiffchen oder Kahn zusammenneigen. Die Staubfäden der zehn Staubgefäße sind entweder alle zu einem Bündel verwachsen, oder nur neun, so daß ein Staubgefäß frei ist. Die Blüten stehen achselständig, meist in Trauben. Die Hülsenfrucht enthält mehrere Samen. Die Blätter sind gefiedert. Hierher gehören Bohne, Erbse, Linse, Wicke, Süßholz, Hauhechel, Honigklee, Bockshornklee, Erdnuß, Tonkabohnen, Traganth, Perubalsam, Drachenblut, Ginster und Indigo.

22. Reihe: Pandales. Familie: Pandaceae.

23. Reihe: Geraniales, Storchschnabelartige. 1. Unterreihe: Geraniaceae. Familien: Geraniaceae, Storchschnabelgewächse. Oxalidaceae Sauerkleegewächse. Tropaeolaceae. Linaceae, Leingewächse. Humiriaceae. Erythroxylaceae, Kokagewächse. Zygophyllaceae, Jochblättrige Gewächse. Cneoraceae. Rutaceae, Rautengewächse. Simarubaceae, Bitterholzgewächse. Burseraceae, Balsambaumgewächse. Meliaceae. 2. Unterreihe: Malpighiaceae. Familien: Malpighiaceae. Trioniaceae. Vochysiaceae. 3. Unterreihe: Polygalaceae. Familien: Tremandraceae. Polygalaceae, Kreuzblumengewächse. 4. Unterreihe: Dichapetalaceae. Familie: Dichapetalaceae. 5. Unterreihe: Tricoccae. Familie: Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse. 6. Unterreihe: Callitrichaceae. Familie: Callitrichaceae.

24. Reihe: Sapindales, Seifenbaumartige. 1. Unterreihe: Buxineae. Familie: Buxaceae. 2. Unterreihe: Empetrineae. Familie: Empetraceae. 3. Unterreihe: Coriariaceae. Familie: Coriaceae. 4. Unterreihe Limnanthineae. Familie: Limnanthaceae. 5. Unterreihe: Anacardiaceae. Familie: Anacardiaceae, Sumachgewächse. 6. Unterreihe: Celastrineae. Familien: Cyrillaceae. Pentaphylacaceae. Corynocarpaceae. Aquifoliaceae Stechpalmengewächse. Celastraceae. Hippocrateaceae. Salvadoraceae. Stackhousiaceae. Staphyleaceae. 7. Unterreihe: Icacinaceae. Familie: Icacinaceae. 8. Unterreihe: Sapindineae. Familien: Aceraceae, Ahorngewächse. Hippocastanaceae. Sapindaceae, Seifenbaumgewächse. 9. Unterreihe: Sabiineae. Familie: Sabiaceae. 10. Unterreihe: Melianthineae. Familie: Melianthaceae. 11. Unterreihe: Didiereineae. Familie: Didiereaceae. 12. Unterreihe: Balsaminaceae. Familie: Balsaminaceae.

25. Reihe: Rhamnales, Faulbaumartige. Familien: Rhamnaceae, Kreuzdorngewächse. Vitaceae, Weinrebengewächse.

26. Reihe: Malvales, Malvenähnliche. 1. Unterreihe: Elaeocarpaceae. Familie: Elaeocarpaceae. 2. Unterreihe: Chlaenineae. Familie: Chlaenaceae. 3. Unterreihe: Malvineae. Familien: Gonystilaceae. Tiliaceae, Linden-gewächse. Malvaceae, Malvengewächse. Bombacaceae. Sterculiaceae, Kakaobaumgewächse. 4. Unterreihe: Scytopetalaceae. Familie: Scytopetalaceae.

27. Reihe: Parietales, Wandsamige Gewächse. 1. Unterreihe: Theineae. Familien: Dilleniaceae. Aetiniaceae. Eucryphiaceae. Medusagynaceae. Ochnaceae. Caryocaraceae. Marcgraviaceae. Quinaceae. Theaceae, Teegewächse. Strasburgeriaceae. Guttiferae, Guttigewächse. Diptero-carpaceae, Flügelfruchtgewächse. 2. Unterreihe: Tamaricineae. Familien: Elatinaceae. Frankeniaceae. Tamaricaceae. 3. Unterreihe: Cistineae. Familien: Cistaceae, Zistusgewächse. Bixaceae. 4. Unterreihe: Cochlospermineae. Familie: Cochlospermaceae. 5. Unterreihe: Lacistemiaceae. Familie: Lacistemiaceae. 6. Unterreihe: Flacourtiaceae. Familien: Canellaceae. (Winteranaceae.) Violaceae, Veilchengewächse. Flacourtiaceae. Stachyuraceae. Turneraceae. Malesherbiaceae. Passifloraceae, Passionsblumengewächse. Achariaceae. 7. Unterreihe: Papayineae. Familie: Caricaceae, Melonenbaumgewächse. 8. Unterreihe: Loasineae. Familie: Loasaceae. 9. Unterreihe: Daticineae. Familie: Daticaceae. 10. Unterreihe: Begoniaceae. Familie: Begoniaceae. 11. Unterreihe: Ancistrocladiaceae. Familie: Ancistrocladaceae.

28. Reihe: Opuntiales, Kaktusartige. Familie: Cactaceae, Kaktusgewächse.

29. Reihe: Myrtiflorae, Myrtenblütige. 1. Unterreihe: Thymelaeineae. Familien: Geissolomataceae. Penaeaceae. Oliniaceae. Thymelaeaceae, Seidelbastgewächse. Eleaeagnaceae. 2. Unterreihe: Myrtineae. Familien: Lythraceae. Heteropyxidaceae. Sonneratiaceae. Crypteroniaceae. Punicaceae, Granatbaumgewächse. Lecythydaceae. Rhizophoraceae. Nyssaceae. Alangiaceae. Combretaceae. Myrtaceae, Myrtengewächse. Melastomataceae. Hydrocaryaceae. Oenotheraceae, Weidenröschengewächse. Haloragaceae. 3. Unterreihe: Hippuridineae. Familie: Hippuridaceae. 4. Unterreihe: Cynomoriineae. Familie: Cynomoriaceae.

30. Reihe: Umbelliflorae, Doldenblütige. Familien: Araliaceae, Efeugewächse. Cornaceae. Umbelliferae, doldentragende Gewächse. Der Blütenstand ist meist eine zusammengesetzte Dolde, vielfach mit Hochblättern umkränzt, die eine Hülle bzw. bei den oberen Verzweigungen ein Hüllchen bilden. Die fünf Kelchblätter sind nur klein, ebenfalls die fünf Blumenblätter. Neben fünf Staubblättern sind zwei Fruchtblätter vorhanden, die eine Doppelachäne bilden und bei der Reife in zwei Teilfrüchte mit meist je fünf Längsrippen zerfallen. In den dadurch entstandenen vier Tälchen befinden sich die Behälter des ätherischen Öles, die Ölstriemen. Jede Teilfrucht enthält nur einen Samen, der mit der Fruchtschale verwachsen ist. Die Blätter sind meist mehrfach fiederig zerschlitzt oder gefiedert und öfter mit einer tutenartigen Blattscheide versehen. Es gehören hierzu z. B. Kümmel, Fenchel, Anis, Engelwurz, Pimpinelle, Liebstöckel, Petersilie, Stinkasant, Schierling, Koriander.

Die Zweikeimblättrigen mit Blüthenumhüllung auf vorgeschrittener Stufe. Die Metachlamydeae oder Symptetae zerfallen in:

1. Reihe: Diapensiales. Familie: Diapenseaceae.

2. Reihe: Ericales, Heidenartige. 1. Unterreihe: Ericineae. Familien: Clethraceae. Pirolaceae. Ericaceae, Heidekrautgewächse. 2. Unterreihe: Epacridineae. Familie: Epacridaceae.

3. Reihe: Primulales, Primelartige. Familien: Theophrastaceae. Myrsinaceae. Primulaceae, Schlüsselblumengewächse.

4. Reihe: Plumbaginales. Familie: Plumbaginaceae.

5. Reihe: Ebenales, Ebenholzartige. 1. Unterreihe: Sapotineae. Familien: Sapotaceae, Guttapercha liefernde Gewächse. Hoplestigmataceae. 2. Unterreihe: Diospyrineae. Familien: Ebenaceae, Ebenholzgewächse. Diclidantheraceae. Symplocaceae. Styracaceae. Lissocarpaceae.

6. Reihe: Contortae, Gedrehtblütige. 1. Unterreihe: Oleineae. Familien: Oleaceae, Ölbaumgewächse. 2. Unterreihe: Gentianineae. Familie: Desfontaineaceae. Loganiaceae, Strychnosgewächse. Gentianaceae, Enziangewächse. Apocynaceae, Hundstodgewächse. Asclepiadaceae, Seidenpflanzengewächse.

7. Reihe: Tubiflorae, Röhrenblütige. 1. Unterreihe: Convolvulineae. Familien: Convolvulaceae, Windengewächse. Polemoniaceae. Fouquieriaceae. 2. Unterreihe: Lennoineae. Familie: Lennoaceae. 3. Unterreihe: Borriginineae. Familie: Hydrophyllaceae. Borriginaceae, Boretschgewächse (auch Asperifoliaceae genannt). 4. Unterreihe: Verbenineae. Familien: Verbenaceae, Eisenkrautgewächse. Labiatae, Lippenblütlergewächse. Die achselständige, in Scheinquirlen stehende Blüte ist meist zweilippig aus fünf verwachsenen Blumenblättern bestehend.

Zwei davon bilden die öfter helmartige Oberlippe, die übrigen drei die Unterlippe. Der aus fünf verwachsenen Kelchblättern gebildete Kelch scheidet sich ebenfalls in drei obere und zwei untere Zipfel. Entweder es sind zwei längere und zwei kürzere Staubblätter oder seltener überhaupt nur zwei wenig entwickelte Staubblätter vorhanden. Die Frucht ist aus zwei Fruchtblättern entstanden und zerfällt in vier Teilfrüchte. Die Blätter sind kreuzweise gegenständig an den vierkantigen Stengeln angeordnet. Hierher gehören z. B. Pfefferminze, Krauseminze, Thymian, Quendel, Salbei, Lavendel, Rosmarin, Melisse, Taubnessel, Gundermann, Andorn.

5. Unterreihe: Solanaceae. Familien: Nolanaceae. Solanaceae, Nachtschattengewächse. Scrophulariaceae, Rachenblütlergewächse (auch *Personatae*, Maskenblütler genannt.) Bignoniaceae. Pedaliaceae. Martyniaceae. Orobanchaceae. Gesneriaceae. Columelliaceae. Lentibulariaceae. Globulariaceae.

6. Unterreihe: Acanthineae. Familie: Acanthaceae.

7. Unterreihe: Myoporineae. Familie: Myoporaceae.

8. Unterreihe: Phrymineae. Familie: Phrymaceae.

8. Reihe: Plantaginales, Wegebreitartige. Familie: Plantaginaceae, Wegebreitgewächse.

9. Reihe: Rubiales, Krappblütige. Familien: Rubiaceae, Krappgewächse. Caprifoliaceae, Geißblattgewächse. Adoxaceae. Valerianaceae, Baldriangewächse. Dipsacaceae Kardengewächse.

10. Reihe: Cucurbitales, Kürbisartige. Familie: Cucurbitaceae, Kürbisgewächse.

11. Reihe: Campanulatae, Glockenblumenartige. Familien: Campanulaceae, Glockenblumengewächse. Goodeniaceae. Brunoniaceae. Styliaceae. Calyceraceae. Compositae, Korbblütlergewächse. Die Blüten stehen in einem Blütenstand, einem Köpfchen, das mit vielen in Kreisen stehenden Hüllblättchen körbchenartig umgeben ist. Die Einzelblüten sind meist mit kleinen Spreublättchen versehen. Der Kelch, vor der Befruchtung wenig entwickelt, wächst dann meist zu einer borstigen Haarkrone, dem Pappus aus. Die Blüten des Blütenstandes sind meist ungleich, die inneren heißen Scheibenblüten, die äußeren Strahlen-, Rand- oder Zungenblüten. Sie sind entweder Zwitterblüten, zweigeschlechtig oder geschlechtlos.

Nach dem Äußeren der Einzelblüten teilt man die Korbblütler in zwei Gruppen, in

A. Röhrenblütler, Tubuliflorae, hier sind die Scheibenblüten röhrenförmig und zeigen fünf Blumenblattzipfel. Die Strahlenblüten dagegen zungenförmig, die fünf Blumenblätter sind zu einem langen Gebilde, einer Lippe, zusammengewachsen.

B. Zungenblütler, Liguliflorae, hier haben sämtliche Blüten das Aussehen der Strahlenblüten.

Bei den fünf Staubblättern sind die Staubbeutel röhrig verwachsen, die Staubfäden dagegen nicht. Die Frucht, aus zwei Fruchtblättern entstanden, enthält einen Samen und ist eine Achäne, die häufig einen Pappus trägt. Hierher gehören z. B. Alant, Arnika, Huflattich, gemeine und römische Kamille, Klette, Kornblume, Pyrethrumarten, (Insektenspulverblüten), Rainfarn, Sonnenblume, Wermut, Löwenzahn, Zichorie.

Gruppe I.

Drogen aus den Abteilungen der Pilze, Algen und Flechten.

Diejenigen Stoffe, welche zu den unmittelbaren Giften gehören, sind durch ein vorgesetztes Kreuz [†] und die Stoffe, die im Verzeichnis B der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 bzw. 31. März 1911 und der Verordnungen vom 18. Februar 1920, 21. April 1921, vom 21. Juli 1922, vom 13. Januar 1923, vom 21. Juni 1923, vom 16. November 1923, vom 9. Dezember 1924 und vom 27. März 1925 aufgeführt sind, deren Verkauf gewissen Beschränkungen unterliegt, durch zwei Sternchen [**] gekennzeichnet.

Dem Handelsverkehr und dem deutschen Arzneibuche folgend, sind bei den lateinischen Bezeichnungen Hauptwörter, groß, Eigenschaftswörter, auch Herkunftsbezeichnungen, klein geschrieben.

****† Secale cornútum. Mutterkorn. Kriebelkorn. Ergot de seigle. Seigle ergoté. Ergot of Rye. Black grain of corn.**

Ist das Dauerlager, Dauermyzelium oder Sklerotium eines Pilzes, *Cláviceps purpúrea*, aus der Abteilung der Eumycetes und zwar der Schlauchpilze, Familie der Hypocreáceae, wie es in der Roggenblüte entsteht. Zur Zeit der Blüte des Getreides entsendet der Pilz seine Sporen. Sie befallen den Fruchtknoten der Roggenblüte, zerstören ihn und entwickeln an seiner Stelle das Lager des Pilzes, das den Winter überdauert, so zu einem Dauerlager wird und im nächsten Frühjahr wieder auskeimt und neue Sporen bildet (Abb. 177). Solange in dem Fruchtknoten noch Nährstoff vorhanden ist, trennen sich von dem Myzelium des Pilzes Sporen, Konidien ab, die in einer süßen Flüssigkeit schwimmen. Diese Flüssigkeit wird begierig von Insekten aufgesucht, die die Sporen weiter tragen, so daß sich die Pilzkrankheit sehr schnell verbreitet. Mutterkorn soll kurz vor der vollständigen Reife des Roggens gesammelt werden. Es bildet an beiden Enden verjüngte, gerade oder etwas gekrümmte, körnerartige Gebilde, 1—4 cm lang, etwa 2,5—5 mm dick, außen blauschwarz bis schwärzlichviolett, stumpf dreikantig, meist mit einem matten Reife bedeckt, innen weißlich oder rötlich, zuweilen mehr violett, mit Längsfurche versehen und oft bis in das innere Gewebe aufgerissen. Geruch schwach, gepulvert eigentümlich dumpfig, mit Kalilauge einen ekelhaften Geruch, ähnlich der Heringslake, entwickelnd (Erkennung des Mutterkorns im Mehl). Übergießt man Mutterkorn mit heißem Wasser, so tritt ein eigentümlicher Geruch auf, wie der des frischen Brotes, der aber nicht ammoniakalisch oder ranzig sein darf. Geschmack fade. Muß nach dem Einsammeln bei gelinder Wärme gut über Kalk getrocknet, dann sofort in Flaschen oder gutschließende Blechgefäße gefüllt, aufbewahrt werden, und zwar nicht länger als ein Jahr. Schlecht getrocknete Ware ist dem Milbenfraße stark ausgesetzt.

Bestandteile. Die wirksamen Bestandteile des Mutterkorns verengen die Blutgefäße, fördern die Wehen und stillen Blutungen. Nach neueren Forschungen soll die Wirkung auf dem Ergotamin bzw. den beiden Bestandteilen Klavin und Ergotoxin beruhen, während das Ergotin keine Wirkung ausüben soll. Die früher als Bestandteile angenommenen Alkaloide

Ekbolin und Kornutin sind Umsetzungsstoffe des Ergotinins. Daneben wirkt die Sphazelinsäure, auch Ergotin genannt. Sie ist stark giftig und ruft den Mutterkornbrand, die Kriebelkrankheit, hervor, die bis zum Abfaulen der Glieder führen kann. Außerdem werden als wichtige Bestandteile Oxyphenyläthylamin und Imidazoäthylamin genannt. Fettiges Öl bis zu fast 40%. Phosphorsaure Salze. Im allgemeinen ist die Erforschung der Bestandteile des Mutterkorns noch nicht abgeschlossen, es werden eine ganze Reihe anderer Bestandteile des Mutterkorns genannt, die von anderen Forschern bestritten werden.

Anwendung. Nur in der Heilkunde, zur Förderung der Wehen und bei Blasenschwäche.

Mutterkorn in größeren Mengen genossen, erzeugt schwere Vergiftungserscheinungen, die oft in nassen Jahren beobachtet wurden, in welchen reichlich Mutterkorn gewachsen und dasselbe nicht hinreichend vom Korn getrennt und später mit vermahlen wurde.

Die größten Mengen des Mutterkorns kommen aus Spanien, Portugal, Ungarn, Polen, Südrußland und Galizien in den Handel.

Fungus cervinus. Bolétus cervinus. Hirschbrunst. Hirschtrüffel.
Scleöderme cervin. Bolet cervin. Hart's-truffle.

Der etwa walnußgroße unterirdische Fruchtkörper des Pilzes, *Elaphomyces granulatus*, aus der Abteilung der Eumycetes, und zwar der Klasse Ascomycetes, der Schlauchpilze, Familie der Eutuberáceae, Trüffelpilze, der besonders unter Fichten und Kiefern Europas wächst. Außen warzig, hart, braun, mit einer umbrabunnen Sporenmasse gefüllt. Von bitterem Geschmack.

Anwendung. Als Brunstmittel bei Tieren. In Gaben bis zu 50 g. Auch als haarwuchsförderndes Mittel.

Fungus Chirurgorum. Wundschwamm.

Bolétus igniarius. Feuerschwamm. Zunder. Agaric de chêne. Agaric des chirurgiens. Surgeons agaric.

Fomes fomentarius. Polyporus fomentarius. Abteilung der Eumycetes, Klasse der Basidiumpilze, Familie: *Polyporáceae.* Löcherschwämme.

Europa. Thüringen. Siebenbürgen. Karpathen. Schweden.

Auf Bäumen, namentlich auf Eichen, Buchen und Birken wachsend. Ein strunkloser, seitlich befestigter Löcherpilz, dessen Fruchtkörper eine dicke Rindenschicht trägt. Der Fruchtkörper wird im August und September gesammelt (Abb. 186). Die untere, die Röhrenschicht, ist nicht zu verwenden, sie ist zu hart. Die mittlere, weiche Schicht des Fruchtkörpers jedoch, welche nur aus braunen Zellfäden, Hyphen oder Myzelsträngen besteht, wird herausgeschnitten, in Wasser eingeweicht und mit Hölzern so lange geklopft, bis das weiche Hyphengewebe eine Platte weichen Leders darstellt. Zur Verwendung als Feuerschwamm wird er mit Salpeter getränkt. Muß zu Wundzwecken aber salpeterfrei sein. Wundschwamm, die hellste, weichste Ware, muß das Doppelte seines Gewichtes Wasser rasch aufsaugen. Preßt man das Wasser wieder ab und verdampft es, so soll es keinen erheblichen Rückstand, zumal nicht Salpeter, hinterlassen. Wundschwamm angebrannt, brennt schlecht und entwickelt viel Rauch.

Wundschwamm dient zum Stillen des Blutes.

Unter der Bezeichnung Ulmer Feuerschwamm ist eine Ware im Handel, die mit Schießpulver zubereitet ist.

Ein dem Zunder- oder Feuerschwamm ähnlicher Fruchtkörper von dem Löcherpilz *Fomes igniarius* hat ein bedeutend härteres Gewebe und wird öfter zu Gebrauchsgegenständen wie Trägern für kleine Bildnisse verwendet.

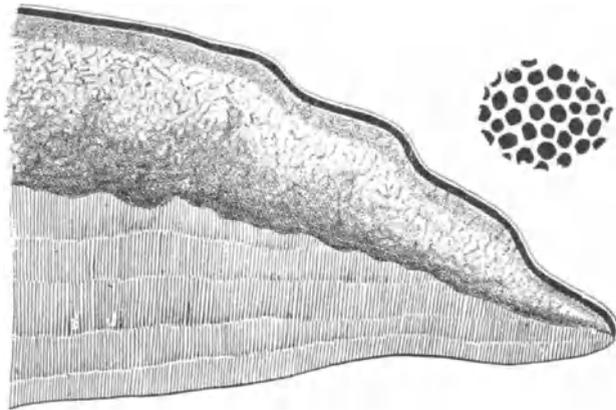


Abb. 186,
Teil vom Fruchtkörper des *Fomes fomentarius*. Rechts oben der Querschnitt eines Stückchens der Unterfläche des Fruchtkörpers.

****Fungus Lárícis. Bolétus Lárícis. Agáricus álbus.**

Lärchenschwamm. Purgierschwamm.

Agaric blanc. Agaric purgatif. Larch agaric. Female agaric.

Der von der Rinde und der Röhrensicht befreite Fruchtkörper eines Pilzes *Polyporus officinalis*, aus der Familie der *Polyporaceae*, Löcherchwämme, aus dem südlichen Europa, früher namentlich aber aus Rußland, Sibirien, der als Schmarotzerpilz an der Lärchentanne, *Larix decidua* und *L. sibirica* wächst und oft ein Gewicht bis über 6 kg erreicht. Kegelförmig, oben gewölbt, gelblich oder schmutzigweiß, Unterseite löcherig, innen weiß, mehlig. Geruch dumpfig; Geschmack anfangs süßlich, dann stark bitter. Der beste Lärchenschwamm kam früher über Archangel in den Handel, heute kommt er aus den südlichen Ländern über Marseille, er muß weiß, leicht und möglichst frei von holzigen Teilen sein. Lärchenschwamm läßt sich schwer pulvern, außerdem reizt das Pulver die Schleimhäute. Für manche Verwendungszwecke kann man sich das Pulvern erleichtern, wenn man den Lärchenschwamm grob zerkleinert, mit Schleim von arabischem Gummi durchtränkt und dann trocknet.

Bestandteile. Scharf abführende, purgierende Harze etwa 50—80%. Agarizin, eine Harzsäure 14—16%, die giftig wirkt.

Anwendung. Selten in der Heilkunde als starkwirkendes, drastisches Abführmittel, mitunter gegen die Nachtschweiß Schwindsüchtiger, häufiger als die Eßlust anregender Zusatz zu bitteren Magenschnäpsen. Darf aber zu Magenschnäpsen, seiner starken Wirkung wegen, nur in sehr kleinen Mengen angewendet werden und als Stoff des Verzeichnisses B der Verordnung vom 22. Oktober 1901 niemals für sich allein, sondern nur in Mischung mit andern Pflanzenteilen abgegeben werden.

Fúngus Sambúci. Aurículae Judae. Holunderschwamm. Judasohr.
Oreille de Judas.

Ezidía aurícula judae.

Europa.

Ein auf alten Holunderstämmen wachsender ohrmuschelförmiger Pilz, und zwar der Fruchtkörper, oberseits schwärzlich, unten grau, filzig. Getrocknet hornartig, weicht aber in Wasser gallertartig auf.

Bestandteile. Fett, Bassorin und Mykose, eine Zuckerart.

Anwendung. In der Volksheilkunde, aufgeweicht zum Auflegen auf die Augen.

Líchen islándicus. Isländisches Moos. Isländische Flechte. Kramperltee.
Lichen d'Islande. Mousse d'Islande. Iceland-moss.

Cetrária islándica. Ascólchenes. (Vereinigung von Schlauchpilz und Alge.)

Nördliches Europa. Gebirge Mitteleuropas. Nordamerika.

Eine dort auf trockenem Boden, in Gebirgswäldern und Heideflächen der Gebirge in großen Massen vorkommende Flechte, fälschlich „Lichen“

genannt, da dies „Moos“ heißt. Namentlich Harz, Riesengebirge, Thüringen und Tirol liefern große Mengen, die in gepreßten Ballen von etwa 100—150 kg in den Handel gebracht werden. Ferner wird es in der Schweiz, in Spanien, Norwegen und Schweden eingesammelt. Das Einsammeln hat bei trockenem Wetter zu erfolgen. Die Flechte besteht aus lederartigen, oben grünlichbraunen oder braunen, meist verästelten, blattartigen, krausen oder rinnenförmig gebogenen Lappen, am Rand gefranst, am Grund oft rötlichgefleckt. Unterseite grau oder hellbräunlich, mit weißen Flecken versehen. Im trockenen Zustande höchstens 0,5 mm dick. Fast geruchlos, von fadem, später stark bitterem

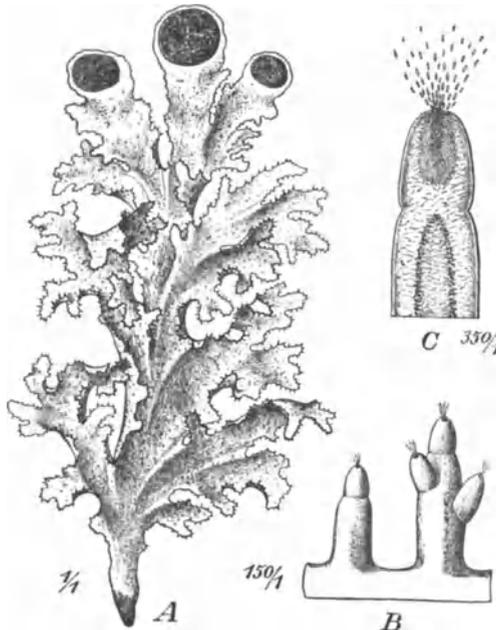


Abb. 187. Lichen islandicus. A Pflanze mit 3 Fruchtkörpern. B Ein Stück vom Rand eines Lappens mit den Fransen, den Spermatogonien. C Ein Spermatogonium im Längsschnitt, das Spermatrien ausstößt.

Geschmack. Letzterer läßt sich ziemlich entfernen, wenn man beim Aufkochen, nach dem ersten Aufwallen, das Wasser abgießt und durch frisches ersetzt, oder durch kaltes Ausziehen mit pottaschehaltigem Wasser und darauf folgendes gründliches Auswaschen mit Wasser. (Lichen islandicus ab Amaritie liberatus.) Gibt durch anhaltendes Kochen mit Wasser eine steife Gallerte (Abb. 187).

Bestandteile. Flechten- oder Moosstärke etwa 40—70%, die Ursache, weshalb die Abkochung gallertartig wird, auch Lichenin genannt, in siedendem Wasser löslich, wird durch Weingeist aus der Lösung ausgefällt, ferner Zetrarin oder Zetrarsäure (Flechtenbitter) 2%, diese bedingt den stark bitteren Geschmack.

Anwendung. Als Gallertabkochung gegen Brustleiden. Ein Eßlöffel voll auf zwei Tassen Tee; nicht entbittert auch gegen Magenleiden, Durchfall und Wurmkrankheiten. In manchen Gegenden als Nahrungsmittel. Die Gallerte dient auch als Zusatz zu Schokoladen und ferner als Salbengrundlage an Stelle des Fettes.

Lichen pulmonarius. Herba Pulmonariae arborea.

Lungenmoos. Lungenflechte. Lichen pulmonaire. Sticte pulmonaire. Lungwort.

Sticta pulmonacea. Lobaria pulmonaria. Ascolichenes. (Vereinigung von Schlauchpilz und Alge.)

Eine an Eichen und Buchen Europas wachsende Flechte. Getrocknet lederartig, breitlappig, oben hellbraun, glänzend, unten filzig, rostfarben. Geruch schwach, Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Stiktinsäure, der Zetrarsäure ähnlich. Schleim.

Anwendung. Gegen Leiden der Brust.

Fucus amylicus. Zeylonmoos. Jaffnamoos.

Rhodophyceae. Rotalgen.

Ist der Thallus von *Gracilaria lichenoides*. Diese im Indischen Ozean vielfach vorkommende Alge kommt nur selten im rohen, getrockneten Zustande zu uns; sie ist dann dem Karagheen ziemlich ähnlich, liefert uns aber, wie eine ganze Anzahl anderer in Ostindien heimischen Algen, das Agar-Agar des Handels. Dies wird hergestellt dadurch, daß man die Alge mit Wasser auskocht, die entstandene Gallerte auf Platten der Kälte aussetzt, dann in Fäden zerschneidet und trocknet. Die Stengelchen des A.-A. sind 20—50 cm lang, sehr locker und leicht, im Äußeren der Seele des Gänsekiels ähnlich und werden meist in viereckigen Bündeln in den Handel gebracht. Eine andere Sorte dieser Droge, welche unter dem Namen Tjen Tjan oder Tientjan in den Handel kommt, bildet weißliche, 3—4 cm breite, viereckige Stangen und kommt gewöhnlich in Kistchen zu 100 Stangen in den Handel. Die Hauptmenge Agar-Agar des Handels kommt aber heute aus Japan (Japanische Hausenblase, Isinglass). Hier werden die Algen, hauptsächlich *Gelidium Amansii*, *Gelidium corneum* und andere *Gelidium*arten, deren man sechs zählt, die im Heimatlande die Namen Izu, Naubu, Misaki, Onikusa, Egokusa und Hirakusa führen, in den Monaten Mai bis August eingesammelt, gewöhnlich aber erst in den Monaten September-Oktober und Januar-Februar verarbeitet. Man trocknet sie auf Bambusmatten am Meeresstrande bei Sonnenlicht, wodurch sie zugleich heller werden. Darauf reinigt man sie von den anhaftenden Muscheln und Sand und bleicht sie unter öfterem Begießen mit Wasser an der Sonne während einiger Tage. Darauf werden sie nach dem Trocknen zerstoßen und auf Bambusmatten so lange nachgetrocknet, bis sie durch die Einwir-

kung von Sonne, Frost und Tau weiß geworden sind. Zur Verarbeitung werden die Algen mit Wasser 14 Stunden, häufig unter Zusatz von etwas Schwefelsäure, gekocht, und darauf wird der erhaltene Schleim zuerst durch ein Gewebe, dann durch einen Holzkasten, dessen Boden ein Bambussieb bildet, gepreßt. Jetzt kommt die Masse in flache Pfannen. Die Nachtkälte bewirkt dann, daß die Gallerte nach etwa einem Tage fest wird. Nun schneidet man etwa 8 cm breite und 35 cm lange Streifen, preßt diese durch einen Kasten mit einem Drahtsieb und erhält so feine lange Streifen. Diese trocknet man zwei bis drei Wochen tagsüber an der Sonne aus. Nachts läßt man sie gefrieren und begießt sie um Mitternacht mit Wasser. Je kälter und klarer die Witterung ist, desto besser wird die Ware. Die größte Menge von A.-A. wird in asiatischen Ländern als Nahrungsmittel verbraucht. Von Europa ist Deutschland der Hauptabnehmer. Das D. D. A. VI läßt Faden- und Stangen-Agar-Agar zu.

Bestandteile. Fast ausschließlich Schleim, Gelose genannt, der durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in eine Zuckerlösung, in Galaktose, übergeht, außerdem Spuren von Salzen.

Anwendung. Als Abführmittel, da A.-A. dem Darminhalte die erforderliche Weichheit verleiht. Zur Herstellung von Hautsalben. Anstatt der Gelatine bei feinen Speisen, als Glanzmittel für Seide und ähnliche Stoffe, als Bindemittel in der Papierbereitung, in der Zuckerwaren- und Schokoladenherstellung, zur Bereitung von Fruchtgallerten und Marmeladen. In der Bakteriologie zur Bereitung der Nährgelatine. Ferner zur Herstellung von dauernden Stempelkissen. Mitunter in der Photographie bei der Herstellung der Platten.

Die eßbaren sog. indischen Vogelnester, vor allem von der Salangaschwalbe herrührend, sollen in ihrer Hauptsache fast nur aus obengenannten Algen bestehen.

Prüfung. 1. Agar-Agar in Pulverform prüft man auf Verfälschung mit Stärke oder Traganth und Gummi arabikum. Stärke und Traganth weist man in der wäßrigen Lösung 1 + 199 durch Jodwasser nach, es tritt Blaufärbung ein.

2. Um Gummi arabikum nachzuweisen, schüttelt man 1 g Agar-Agar mit 100 ccm Wasser und fügt einige Tropfen möglichst frisch bereiteter Guajak tinktur hinzu; es tritt Blaufärbung ein, wenn Gummi arabikum untergemischt war.

3. Um Agar-Agar in Marmeladen nachzuweisen, übergießt man nach Härtel 30,0 Marmelade mit 270,0 heißem Wasser, rührt gut um, erhitzt zum Sieden, erhält 3 Minuten im Sieden und filtriert sofort die kochendheiße Flüssigkeit durch ein dichtes Filter. Ist Agar-Agar zugegen, so zeigt sich nach 24 Stunden ein feinflockiger Niederschlag.

Carrageen, auch Lichen irländicus. Karageen.

Karagaheen. Irländisches Moos. Perlmoos. Felsenmoos. Knorpeltang.

Mousse d'Irlande. Mousse perlée. Pearl-moss.

Chondrus crispus.

Gigartina mammillosa.

Rhodophyceae. Rotalgen.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Droge trägt die Bezeichnung „Lichen irländicus“ oder „Irländisches Moos“ fälschlich, da

sie kein Moos, sondern eine getrocknete Meeressalge ist. Sie wächst fast an sämtlichen Küsten des nordatlantischen Ozeans, auf felsigem Boden, hauptsächlich aber an den nordwestlichen Küsten Irlands, von wo die weitaus größte Menge über Liverpool in den Handel gebracht wird, und zwar in festgepreßten Ballen von etwa 200—300 kg. Auch Nordfrankreich liefert Karagheen, das meist über Havre in □-Ballen von 50—100 kg in den Handel kommt, aber vielfach noch bis zu 20% Feuchtigkeit enthält. Ferner kommt Karagheen von der Ostküste Nordamerikas, besonders aber aus dem Staate Massachusetts. Die etwa handgroßen Algen werden von der See ans Land gespült, dann gesammelt und zeigen nun im frischen Zustande schwärzlich-violettrote bis grünrote Farbe. Der Farbstoff, das *Phykoerythrin* ist in Seewasser unlöslich, wird aber durch kaltes Süßwasser gelöst und durch das Sonnenlicht zerstört. So wäscht man die frischen, gallertartigen Algen mit Süßwasser und bleicht sie an der Sonne.

Das Karagheen bildet bandförmige, gelbliche, mehrfach verästelte und an den Spitzen häufig fein gefaserte, blattartige Gebilde von etwa 15 cm Länge, hornartig und durchscheinend, von schwachem, fadem Geruch und gleichem Geschmack (Abb. 176 und 188). Im rohen, nicht ausgesuchten Zustand ist es häufig verunreinigt mit Steinen, Muscheln und beigemengtem Tang. Es wird daher in den Drogenhandlungen ausgesucht und nach der Farbe in den Handel gebracht. Die hellblonden, fein ausgesuchten Sorten werden am meisten geschätzt. Die rohe — naturelle — Ware ist, abgesehen von der amerikanischen Droge, die davon frei ist, stets vermengt mit dunkleren, mehr bräunlichen Algen von gleicher Form und denselben Eigenschaften. Dies ist der Thallus von *Gigartina mammillosa*. Sehr oft ist die Droge fast ganz mit kleinen Blattkorallen umgeben, inkrustiert. Eine solche Ware ist zu verwerfen. Im Handel kommen zuweilen besonders von Frankreich sehr helle, fast weiße Sorten vor, die ihre weiße Farbe einer künstlichen Bleichung verdanken. Diese Sorten bräunen sich oft sehr stark, wenn sie zum Zerschneiden scharf ausgetrocknet werden. Es hat dies seinen Grund darin, daß man die Alge mit verdünnter schwefliger Säure gebleicht hat. Bleiben nun von dieser Spuren an dem Karagheen haften, so wird die schweflige Säure an der Luft zu Schwefelsäure oxydiert, und diese bewirkt die Bräunung beim Trocknen. Allzu helle und reine Sorten sind daher mit einer gewissen Vorsicht zu betrachten. Erscheint die Ware verdächtig, so prüft man sie auf freie Schwefelsäure.



Abb. 188. *Gigartina mammillosa*.
a, b, c in verschiedenen Entwicklungsabschnitten.

1. Karagheen wird mit 5 Teilen Wasser übergossen und $\frac{1}{4}$ Stunde beiseite gestellt; die dann abfiltrierte Flüssigkeit darf blaues Lackmuspapier nicht röten. 2. Oder man prüft auf schweflige Säure auf folgende



Abb. 189.

Laminaria Cloustoni, am Meeresboden festgewachsen, in den verschiedenen Entwicklungsabschnitten.

Weise. Man übergießt 5 g der Droge in einer Kochflasche von etwa 150 g Inhalt mit 30 g Wasser, läßt einige Zeit bei Zimmerwärme stehen, quillt im Wasserbade bei mäßiger Wärme auf, fügt 5 g Phosphorsäure hinzu und verschließt die Kochflasche lose mit einem Kork, an dessen Unterseite man einen Papierstreifen befestigt hat, der mit Kaliumjodstärkepapier

(nicht Jodkalium) getränkt und dessen unteres Ende angefeuchtet ist, darauf wird unter öfterem Umschütteln eine Viertelstunde lang weiter erwärmt. In dieser Zeit darf weder eine vorübergehende noch dauernde Blaufärbung des Papiers eintreten.

In kaltem Wasser quillt das Karagheen zu seiner natürlichen Form wieder auf, in kochendem löst es sich fast gänzlich zu einem Schleime, der beim Erkalten, selbst bei der 20- bis 30fachen Menge Wasser, noch gallertartig fest und durch Jod nicht gebläut wird, da im Karagheen kein Stärkemehl vorhanden ist. Beim Verbrennen sollen höchstens 16% Rückstand bleiben.

Bestandteile. Etwa 80% Pflanzenschleim, ferner Chloride, reichlich Sulfate und geringere Mengen von Brom- und Jodverbindungen.

Anwendung. In der Heilkunde die besseren Sorten als schleimiges, einhüllendes Mittel gegen Reizung der Brustwerkzeuge. In der Technik als bindendes Mittel für Wasserfarben, als Schlichte für Gewebe, hier und da auch zum Klären von Bier und anderen Flüssigkeiten. Als Zusatz zu Salben für die Hautpflege, als Bindemittel bei Emulsionen, als Salbengrundlage an Stelle von Fett und als Ersatz des Glycerins bei der Bereitung von Zahnpasten.

****Laminária. Stípites Laminariae. Rlementang. Laminaire. Sea-tangle.**

Laminária Cloustoni. Phaeophyceae. Braunalgen.

Nördlicher Atlantischer Ozean. Nord- und Ostseeküsten.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Droge besteht aus dem getrockneten Strunk obiger Alge (Abb. 189). Die Stücke sind bis zu 1 m lang, etwa 6 bis 12 cm dick. Wird von den Ärzten zur Erweiterung von Wundkanälen benutzt, weil sie in der Feuchtigkeit bis zu ihrem fünffachen Umfang aufquillt. Zu diesem Zwecke schneidet man aus der dunkelbraunen, starkgefurchten Droge glatte Stifte von verschiedener Stärke. Auch werden Sonden und Bougies von verschiedener Stärke daraus geschnitzt. Der Schleim wird als gutes Bindemittel bei der Herstellung von Pastillen verwendet.

Die Stifte, Sonden oder Meißel sind dem freien Verkehr als Stoffe des Verzeichnisses B entzogen.

Fucus vesiculósus. Blasentang. Höckertang. Chêne-marin. Bladder-kelp.

Phaeophyceae. Braunalgen.

Küsten des Nordatlantischen Ozeans, der nordischen Meere, der Nord- und Ostsee und der japanischen Gewässer.

Der bis zu 1 m lange, oft in ungeheuren Massen vorkommende Thallus. An dem linealen Lappen finden sich an der Mittelrippe paarweise Luftblasen, die als Schwimmblasen dienen und so den am Meeresboden festgewachsenen Thallus in die Höhe treiben (Abb. 190). Fast lederartig, dunkelbraun bis schwärzlich. Geschmack fade. Geruch eigentümlich, etwas dumpfig.

Bestandteile. Jod- und Bromverbindungen, Schleim und ein Zucker, Fukose genannt.

Anwendung. Als Entfettungsmittel, ferner gegen Drüsenkrankheiten und als Blutreinigungsmittel. In der Technik als Ersatzmittel für Stärke zur Herstellung von Pflanzenleim.

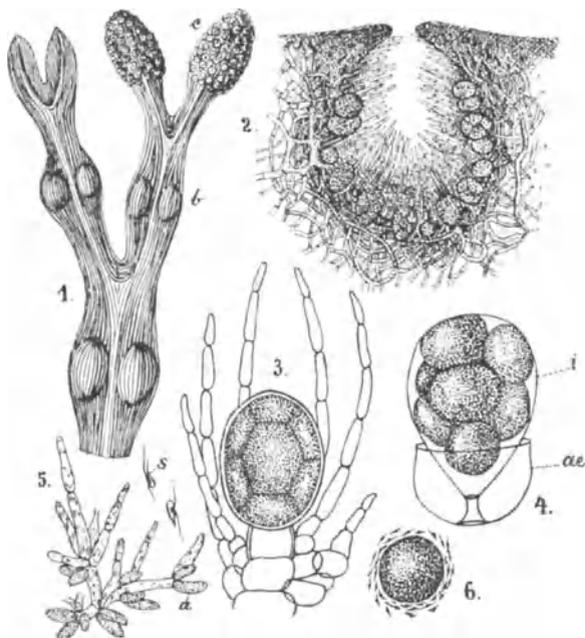


Abb. 190. *Fucus vesiculosus*.

1. Ein Stück des Thallus.
b Schwimmblasen.
c Behälter für die Befruchtungswerkzeuge.
2. Konzeptakulum an der Spitze des Thallus.
3. Oogonium.
4. Oogonium, das die Eizellen, die Oosphären, entsendet.
5. Verzweigtes Haar, an dem die Antheridien (a) sitzen, s mit Zilien versehene Spermatozoiden.
6. Von Spermatozoiden umgebene Eizelle.

Infolge des Jodgehaltes stellt man durch Veraschen Kelp und Varec daraus her.

Die hierher gehörenden Lackmus- und Orseilleflechten siehe unter Farbwaren.

Gruppe II.

Radices. Wurzeln.

In dieser Gruppe sind, dem Sprachgebrauche folgend, auch die wurzelähnlichen Stengelgebilde, die Wurzelstöcke, Zwiebeln, Knollzwiebeln und Knollen, aufgeführt.

†** **Rádix** oder **Túbera Aconíti**. Internat. Bezeichn. **Aconiti tuber**.
Eisenhutknollen. Akonitknollen.
Racine d'aconit. Aconite root.

Aconitum napellus. *Ranunculáceae*. Hahnenfußgewächse.

Gebirge Mittel- und Südeuropas und Nordasiens. Meist aus den Schweizer Alpen.

Die zu Ende der Blütezeit gesammelten neujährigen Wurzelknollen, sog. Tochterknollen, wildwachsender Pflanzen, rübenförmig, 4 bis 8 cm lang, 2—4 cm dick, prall oder längsrunzelig, außen schwärzlich, innen weißgrau, dicht und mehlig, ältere Knollen, die weniger wirksam sind, innen mehr graubraun und hornartig. Die Knollen haben ein Gewicht von ungefähr 6 g. Hierauf ist zu achten, da die Akonitknollen häufig mit den Knollen von *Aconitum ferox* aus dem Himalajagebirge verfälscht werden. Diese Knollen sind schwerer. Die neujährigen Akonitknollen zeigen sternförmiges Kambium, ältere, vorjährige tragen Reste des oberirdischen Stengels, junge Knollen Knospen. Der Geschmack ist stark würgend.

Bestandteile. Neben Stärkemehl (bis zu 25%) etwa 1% Alkaloide, namentlich Aconitin und Napellin (stark giftig!).

Anwendung. In der Heilkunde als Betäubungsmittel, Narkotikum, gegen Gicht und Rheumatismus, als harn- und schweißtreibendes Mittel und zur Darstellung des Aconitins (Abb. 191).

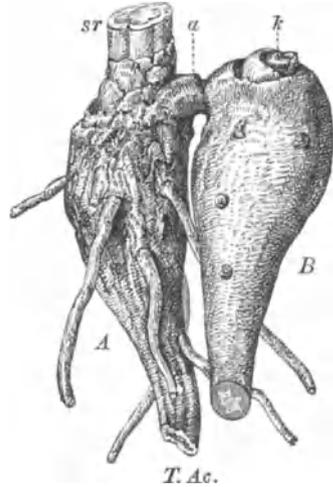


Abb. 191.

Wurzelknollen von *Aconitum napellus*. A Ältere Knolle mit dem Stengelrest sr. B Jüngere Knolle mit der Knospe k. a der in der Achsel des untersten Blattes entstandene Ast, der die jüngere Knolle trägt, gebildet durch Nahrungsaufpeicherung in der ersten Nebenwurzel.

Rádix Alcánnæ. Rádix Anchúsæ tinctóriæ. Alkannawurzel. Färberohsenzungenwurzel. Schminkwurzel. Mahagoniwurzel. Racine d'orcanette.

Racine de buglosse. Alkanna root. Dyer's alkanna.

Alcánna oder *Anchúsa tinctória*. *Borragináceæ*. Boretschgewächse.

Kleinasien. Südeuropa, im südlichen und mittleren Ungarn angebaut.

Walzenförmige, mehrköpfige Wurzelstöcke und Wurzeln mit braunroter, leicht abblättrender Rinde, den Speichel rot färbend. Das Wurzelholz zäh, weißlich. Da der Farbstoff nur in der Rinde enthalten, sind zu sehr abgeblätterte Wurzeln zu verwerfen. Verfälschungen mit anderen aufgefärbten Wurzeln erkennt man daran, daß das Holz dann auch gefärbt ist.

Bestandteile. 5—6% Alkannin, roter, harzartiger, amorpher Farbstoff, in Wasser unlöslich, Weingeist, Äther, ätherische und fette Öle tiefdunkelrot färbend. Wird durch Ammoniak und Ätzalkalien blau. Nach neueren Forschungen soll das Alkannin aus zwei roten Farbstoffen be-

stehen: der Anchusasäure, die durch Alkalien grün, und der Alkannasäure, die durch Alkalien indigoblau gefärbt wird.

Anwendung. Zum Färben von Ölen, Tinkturen usw. Zur Herstellung des Alkannins und des Alkannapapiers, das als Reagenzpapier verwendet wird, gleich dem Lackmuspapier. Um Leder zu färben und zu Holzbeizen, auch in der Mikroskopie.

Alkannin. Der harzartige Farbstoff wird durch Ausziehen der Wurzel mit Petroleumäther, Abdestillieren dieses und Eindampfen entweder zur Extrakt- oder Pulverform dargestellt. Man bedient sich desselben weit vorteilhafter als der Wurzel zum Färben von Ölen, Hautsalben usw.

1 Teil färbt 1000—2000 Teile Fett schön rot. Sehr vorteilhaft ist es, zum Färben eine starke Lösung des Alkannins in Olivenöl vorrätig zu halten.

Die im frischen Zustande farblosen Wurzeln zweier Borriginazeen, nämlich des in Tunis wachsenden *Echium humile* und des in Marokko vorkommenden *Echium longifolium* entwickeln beim Trocknen einen mit dem Alkannin völlig übereinstimmenden roten Farbstoff.

Búlbús Állii satívi. Knoblauchzwiebel. Knoblauch. Tête d'all. Garlic root.

Allium sativum. Liliáceae. Liliengewächse.

Südeuropa. Deutschland und Holland angebaut.



Abb. 192. Zwiebel von *Allium sativum*, etwas verkleinert, zum Teil vom Tegment befreit, um die in einen Kreis gestellten Brutzwiebeln zu zeigen.

Die Zwiebeln sind etwa walnußgroß und bestehen unter einer häutigen Decke aus einer größeren Anzahl von Brutzwiebeln, Knoblauchzehen. Der Geruch ist scharf, an Zwiebel und *Asa foetida* erinnernd (Abb. 192).

Bestandteile. Ätherisches schwefelhaltiges Öl, etwa $\frac{1}{2}\%$, das als Hauptbestandteil Allylpropyldisulfid enthält und stark hautreizend wirkt.

Anwendung. Als Küchengewürz; in der Volksheilkunde als schweißtreibendes und harntreibendes Mittel, als Mittel gegen Durchfall, ferner mit Milch oder Wasser abgekocht, in Form von Einläufen (Klistieren) als Wurmmittel, der Saft gegen Warzen. Außerdem als Küchengewürz. Der eingedickte Saft auch als Klebstoff.

Da die Droge stets frisch verlangt wird, muß sie im Keller in feuchtem Sand aufbewahrt werden. Größere Mengen von Knoblauch wirken schädlich, können sogar Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

Rádix Althææ. Rad. Hibisci. Altheewurzel. Eibischwurzel. Racine de guimauve. Racine d'althée. Marshmallow root.

Althæa officinalis. Malváceae. Malvengewächse.

Küsten des Mittelmeeres. In Deutschland angebaut.

Der deutsche Name für diese Droge, Eibischwurzel, stammt von der früher gebräuchlichen Bezeichnung *Rad. Hibisci*. Die bei uns im Handel vorkommende Droge wird ausschließlich von der angebauten Pflanze gewonnen, ein Anbau, der namentlich in Franken bei Nürnberg, Schweinfurt usw. und Belgien, auch in Frankreich, Ungarn und Rußland im großen betrieben wird. Die Gewinnung in Franken wird auf jährlich 2—300 000 kg geschätzt.

Die Wurzeln werden teils im Frühjahr, teils im Herbst, im November von zweijährigen Pflanzen gegraben. Zur Benutzung kommen vor allem die etwa fingerdicken, in frischem Zustande fleischigen Nebenwurzeln, die geschält und bei mäßiger Wärme rasch ausgetrocknet werden. Sie bilden nun gelblichweiße, bis 30 cm lange, bis 2 cm dicke, außen wenig fasrige, meist längsfurchige, bräunliche Narben tragende, biegsame, innen dichte, weißmehlige Stücke von der Stärke eines Federkiels. Auf dem Querschnitt ist deutlich das hellbraune Kambium sichtbar, das das weißliche Holz von der dünnen, ebenfalls weißlichen Rinde trennt. Die Gefäße sind strahlenförmig vom Mittelpunkt aus angeordnet. Geruch schwach und fade; Geschmack süßlich-schleimig. Meist kommen die Wurzeln in glatten, im Geviert zerschnittenen Stücken in den Handel. Man erreicht das schöne Aussehen dadurch, daß die Wurzel im frischen Zustande zerschnitten und dann erst getrocknet wird, da die getrocknete Wurzel beim Zerschneiden faserige, unscheinbare Ware liefert. Man hat darauf zu achten, daß die Wurzel bis auf das hellbräunliche Kambium weiß, nicht holzig und gut ausgetrocknet ist. Feuchte Ware schimmelt ungemein leicht und nimmt dann einen muffigen Geruch und Geschmack an. Da die Wurzel etwas Feuchtigkeit anzieht, hygroskopisch ist, bewahrt man sie am besten in Blechdosen auf. Grau und unscheinbar gewordene Ware soll vielfach mit Kalkmilch oder Stärke aufgefrischt werden. Vollständig trockene Ware wird im Handel als haltbar, exporttrocken bezeichnet, merkantiltrockene enthält noch bis 25 % Feuchtigkeit.

Prüfung. 1. Eine gekalkte Ware gibt den Kalk an salzsäurehaltiges oder essigsäurehaltiges Wasser ab. Er läßt sich in diesem nach dem Sättigen mit Ammoniak leicht durch Oxalsäure nachweisen.

2. Oder man weist den Kalk dadurch nach, daß man die Wurzeln in salzsäurehaltiges Wasser legt, die Flüssigkeit abgießt und aus dieser durch Natriumkarbonat im Überschuß den Kalk ausfällt.

3. Stärke erkennt man durch Abspülen der Wurzel mit kaltem Wasser und Prüfung des Bodensatzes mit Jodwasser oder besser durch das Mikroskop. Ist Stärke in dem Bodensatz vorhanden, so wird dieser durch Jodwasser blau gefärbt. In der Altheewurzel selbst ist Stärkemehl vorhanden, aber dies ist in dem kalten Wasser nicht löslich.

4. Altheewurzel soll, mit 10 Teilen kaltem Wasser übergossen, einen schwach gelblichen, schleimigen Auszug geben, der weder säuerlich noch ammoniakalisch ist.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 7% betragen.

Bestandteile. Stärkemehl etwa 35%, in kaltem Wasser löslicher Schleim 35%, etwa 2% Asparagin, 1,7% fettes Öl und 10,2% Rohrzucker.

Anwendung. Als schleimiges, hustenlinderndes Mittel ist die Wurzel ein Hauptbestandteil des Brusttees und ähnlicher Mischungen. Einige Prozent Altheewurzelpulver dem Gips zugesetzt, lassen diesen nicht so schnell erhärten und machen ihn härter und zäher.

Verwechslungen kommen bei der Art der Einsammlung kaum vor, doch soll auch *Althaea narbonensis* mitangebaut werden. Diese ist auf der Schnittfläche gelb.

Altheewurzel kommt in 50—100 kg-Säcken in den Handel.

Rádix Angélicae. Angelikawurzel. Engelwurzel. Dreieinigkeitswurzel. Racine d'angélique. Angelica root.

Archangelica officinalis. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.
Nordeuropa. Sibirien. Auch angebaut.

Die Droge stammt jetzt fast immer von der angebauten Pflanze ab; die Wurzeln dieser sind kräftiger und besser. Der Anbau geschieht hauptsächlich in der Provinz Sachsen (Cölleda), im Erzgebirge, in Thüringen (Jenalöbnitz), bei Schweinfurt und im Riesengebirge. Beim Anbau ist besonders darauf zu achten, daß der Samen, das Saatgut keimfähig ist und dies durch Versuche festzustellen. So unterscheidet man im Handel eine sächsische, eine Thüringer und fränkische Ware. Die Pflanze ist zweijährig und soll nur die zweijährige Wurzel, die im September und Oktober eingesammelt wird, verwendet werden. Die Wurzel wird einige Wochen entweder im Freien oder in warmen Räumen und dann in einem Trocknenofen bei künstlicher Wärme ausgetrocknet. Sie besteht aus einem bis 5 cm dicken, walzenförmigen feingeringelten Wurzelstocke, der Blattreste trägt, meist der Länge nach durchschnitten ist, abgestutzt und mit zahlreichen, etwa 30 cm langen Nebenwurzeln besetzt; diese sind häufig, besonders bei der Ware aus dem Erzgebirge, zu einem Zopfe geflochten (Abb. 193), längsfurchig, querhöckrig, brechen glatt und lassen sich glattzerschneiden. Der Wurzelstock wie die Nebenwurzel ist außen braungrau bis rötlich, innen ziemlich schwammig, mehr gelblich. Auf dem Querschnitte bemerkt man in der Rinde zahlreiche Sekretbehälter, die sehr groß sind und rötlichen Inhalt haben. Der Kern ist strahlenförmig vom Mittelpunkte nach dem Umfange zu radial gestreift. Das Kambium deutlich sichtbar. Geruch kräftig, angenehm würzig; Geschmack süßlich, dann scharf und bitter (Abb. 194). Die Wurzel ist leicht dem Insektenfraß ausgesetzt, muß deshalb in gutschließenden Blechgefäßen aufbewahrt werden.



Abb. 193.
Rad. Angelicae. Wurzelstock und Hauptwurzel mit Nebenwurzeln.

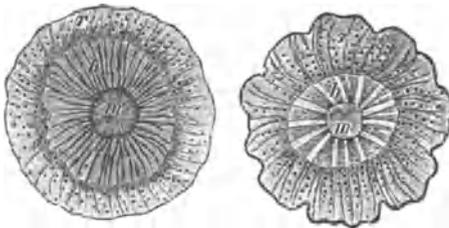


Abb. 194. Rad. Angelicae.
Querschnitt der frischen Wurzel. Querschnitt der getrockneten Wurzel.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 14 % betragen.

Bestandteile. Ätherisches Öl 1 %, Gerbsäure, Harz 6 %, Stärke, Angelikasäure, Baldriansäure u. a.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Zu Viehfleißpulvern. Gleichwie Baldrian. Zu Bädern 150,0. Zur Bereitung von Spiritus Angelicae com-

positus. Häufig bei der Herstellung von Likören. Wesentlicher Bestandteil von Chartreuse usw. Als Vertilgungsmittel von Ungeziefer wie Feuerkäfern.

Verwechslungen. Wurzeln von *Angelica silvestris*, bedeutend kleiner, mehr grau, fast ohne Balsamgänge und von widerlichem Geruch; auch mit *Rad. Levistici*, diese sind heller. Alle Verwechslungen sind schon dadurch erkennbar, daß die Sekretbehälter nicht so groß sind.

Rhizóma Ari. Túbera Ari. Aronwurzel. Zehrwurz. Magenwurz.

Deutscher Ingwer. Zahnwurz. Racine d'arum. Arum root.

Arum maculátum. Aráceae. Aronstabgewächse.

Süd- und Mitteleuropa in feuchten Wäldern.

Die fast veraltete, obsolet e Droge kommt geschält in kleinen, 1—2 cm dicken Knollen, die auf Bindfaden gereiht sind, oder in Scheiben zerschnitten, in den Handel; grauweiß, geruchlos, mehlig. Im frischen Zustand ist der Wurzelsaft scharf, hautreizend und soll giftig sein. Getrocknet von fadem, schleimigem Geschmack, ohne irgend wesentliche Bestandteile. Enthält etwa 70% Stärke.

Anwendung. Hier und da in der Volksheilkunde gegen Brust- und Magenleiden. Ferner gegen Würmer und äußerlich gegen Geschwüre. In der Likör- und Branntweinbereitung. Zur Herstellung von Stärkekleister.

Rádix rect. Túbera Aristolóchia longae.

Lange Osterluzeiwurzel. Lange Hohlwurzel. Gebärmutterwurzel.

Racine d'aristoloche élématite. Birth-wort.

Aristolóchia longa. Aristolochiáceae. Osterluzeigewächse.

Südeuropa. Griechischer Archipel. Arabien.

Die Knolle ist außen bräunlich, innen gelblich, mehlig, von anfangs süßlichem, hinterher scharfem und bitterem Geschmacke. Geruch fehlt. Dicke 2—4 cm. Länge 10—20 cm.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Als blutreinigendes Mittel noch zuweilen von Landleuten gefordert.

Rádix rect. Túbera Aristolóchia rotundae.

Runde Hohlwurzel. Aristoloche siphon.

Aristolóchia rotúnda. Aristolochiáceae. Osterluzeigewächse.

Südeuropa.

Die Knolle ist 4—7 cm dick, bräunlich, innen gelblich, von bitterem, scharfem Geschmack.

Anwendung. Wie bei der vorhergehenden.

Rádix Aristolóchiae pistolóchiae. Spanische Osterluzeiwurzel.

Wird, wo sie überhaupt noch verlangt wird, durch *Rad. Serpentariae*, abstammend von *Aristolóchia serpentária*, der sie im Geruch und Aussehen ähnlich ist, ersetzt.

Rhizóma Arnicae, fälschlich Rádix Arnicae.**Arnika- oder Wohlverlehwurzel. Stichwurz. Falkkrautwurz.****Racine d'arnica. Arnique. Arnica root.***Arnica montána. Compósitae. Korbblütlergewächse.*Untergruppe *Tubuliflórae. Röhrenblütler.*

Mitteleuropa.

Die Droge besteht aus einem fast spindelförmigen Wurzelstocke, mit an der Unterseite angehefteten, etwa 8 cm langen, fadenförmigen Nebenwurzeln. Wurzelstock außen braun, innen weißlich, fest. Er ist im Frühjahr oder Herbst zu sammeln (Abb. 195).

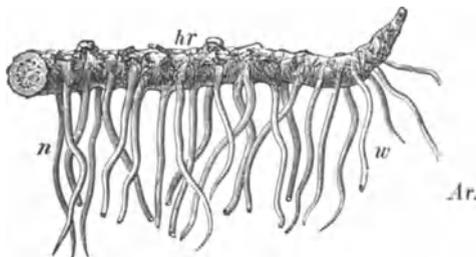


Abb. 195.

Rhizom. Arnicae. hr Wurzelstock, n und w Nebenwurzeln

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbsäure. Wenig Arnizin, ein scharfschmeckender Stoff.

Anwendung. Ähnlich den Arnikablüten zu Tinkturen oder als Pulver für sich. Ferner in der Likör- und Brantweinbereitung.

Rádix Artemisiae. Beifußwurzel. Stabwurz.**Racine d'armoise. Mugwort-root.***Artemisia vulgaris. Compósitae. Korbblütlergewächse.*Untergruppe *Tubuliflórae. Röhrenblütler.*

Europa.

Dünne, außen hellbraune, innen weiße Wurzeln, hin und her gebogen und mitunter noch mit dem Wurzelstock in Verbindung. Der Querschnitt weist in der Rinde große, braunrote Balsamgänge auf. Geschmack scharf.

Sollen im Frühjahr und Herbst gesammelt, schnell getrocknet und in Blechgefäßen aufbewahrt werden. Die Wurzel muß alljährlich erneuert werden, da sie sonst unwirksam ist.

Bestandteile. Ätherisches Öl. Harz.

Anwendung. Gegen Fallsucht, Epilepsie. In der Brantwein- und Likörbereitung.

Rhizóma Asári, fälschlich Rádix Asari.**Haselwurz. Hasenöhrlin. Racine de cabaret. Haselwort-root.***Asarum europáeum. Aristolochiáceae. Osterluzeigewächse.*

In den Wäldern Europas und Sibiriens.

Der Wurzelstock ist fast vierkantig, etwa 2 mm dick, gablig verästelt, außen graubraun, innen bräunlicher Holzkörper mit weißem, mehligem Marke. Geschmack bitter, pfefferartig, Speichelfluß erregend. Geruch kampferartig. Soll im Frühjahr oder August eingesammelt werden.

Bestandteile. Etwas flüchtiges Öl und ein scharfer, kampferartiger Stoff Asaron.

Anwendung. Der Aufguß wirkt brechennerregend, dient ferner als Zusatz zu einigen Niespulvern und zu *Species hierae picrae*, zu heiligem Bitter. In ganz kleinen Mengen als Zusatz zu Schweinefresspulver.

Rádix Aselepiadis oder Vincetóxiçi oder Hirundináriæ.
Schwalbenwurzel. Hundstod. Souche d'asclépiade. Swallow-wort.

Asclépias vincetóxicum. Asclépiadaceæ. Seidenpflanzengewächse.

Europa, an sandigen Plätzen.

Wurzelstock hin und her gezogen, rötlichgelb, 3—6 cm lang, oberhalb mit Stengelresten, unten mit 8—10 cm langen, glatten, bräunlichen Wurzeln besetzt. Geruch schwach, eigentümlich, Geschmack bitter, etwas scharf.

Bestandteile. Asklepiadin, brechenerregend, Stärke, ein Glykosid Vinzetoxin.

Anwendung. Hier und da von Landleuten als Viehheilmittel in Gaben von ungefähr 10 g. Ferner in der Brantweinbereitung.

Rádix Bárdanæ oder R. Lappæ majóris oder R. Árctii.
Klettenwurzel. Kliebenwurzel. Racine de bardane. Burdock root.

Árctium lappa. Láppa officinális, L. minor, L. tomentósa. Compósitæ. Korbblütler.

Untergruppe *Tubuliflórae.* Röhrenblütler.

Deutschland überall häufig.

Pfahlwurzel, spindelförmig, selten ästig, 25—30 cm lang, 1—2 cm dick, runzlig, außen graubraun, innen bräunlich mit weißfilzigen Höhlungen, oft mit weißlichem Stengelreste versehen. Holz strahlig, Mark weiß. Die größeren Wurzeln kommen meist gespalten in den Handel. Geruch eigentümlich, frisch kräftig, später schwach. Geschmack schleimig. Man sammelt sie im Herbst des ersten oder im Frühjahr des zweiten Jahres (Abb. 196).

Bestandteile. Inulin (eine Art Stärke) etwa 40%. Gerbstoff, Spuren von Zucker und ätherischem Öl, Schleim.

Anwendung. Innerlich als Zusatz zu blutreinigenden, schweißtreibenden Tees, äußerlich als haarwuchsförderndes Mittel.

Die Wurzel ist sehr dem Schimmel und dem Wurmfraß ausgesetzt, muß daher gut getrocknet, in Blechgefäßen, aufbewahrt werden.

Prüfung. Es sollen Verwechslungen mit den giftigen Belladonna-wurzeln vorkommen, die man aber infolge ihres Gehaltes an Kalziumoxalat erkennen kann, oder man legt sie in eine Jodjodkaliumlösung, es tritt infolge des großen Stärkegehaltes eine Schwarzfärbung ein.

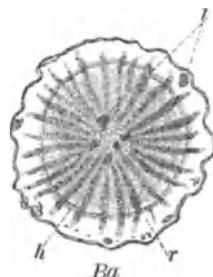


Abb 196
 Radix Bárdanæ. 2fach
 vergrößelter Querschnitt.
 r Rinde, h Holz, l Höh-
 lungen.

****† Rádix Belladónnæ.**

Tollkirschenwurzel. Belladonnawurzel. Racine de belladone.
Belladonna root.

Atropa belladónna. Solanáceæ. Nachtschattengewächse.

Laubwälder Mittel- und Südeuropas.

Pfahlwurzel, bis zu 5 cm dick, außen bräunlich, innen schmutzigweiß, beim Zerbrechen, infolge eines großen Stärkegehaltes, stäubend. Die Wurzel kommt meist gespalten in den Handel, die einzelnen Stücke er-

scheinen rückwärts gekrümmt. Geschmack süßlich, später kratzend. Die Wurzel ist sehr giftig und wird im Hochsommer während der Zeit des Blühens und der Fruchtreife von mehrjährigen Pflanzen gesammelt. Sie

darf nicht länger als ein Jahr aufbewahrt werden, da sie sonst an Wirksamkeit verliert (Abb. 197).

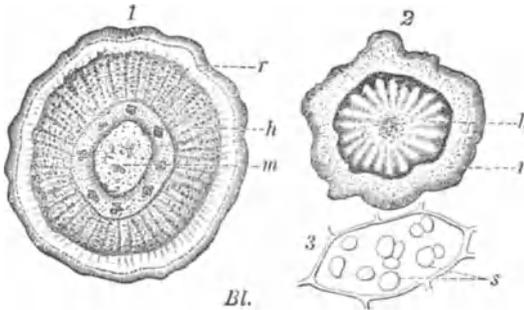


Abb. 197. Radix Belladonnae.

1. Querschnitt der Hauptwurzel. r Rinde, h Holz, m Mark.
2. Querschnitt der Nebenwurzel.
3. Zelle mit Stärkemehl, 200fache Vergrößerung.

Verwechslungen kommen vor mit den Wurzeln von *Phytolacca abyssinica*. Bei diesen ist das Kalziumoxalat nicht in Sandform, sondern in Kristallen vorhanden.

Bestandteile.

Atropin 0,3—0,5%, Hyosyamin. Stärkemehl

und Kalziumoxalat in Sandform.

Anwendung. Wird hauptsächlich in den chemischen Fabriken zur Darstellung des Atropins benutzt.

Rhizóma Bistórtæ. Natterwurz. Krebswurz. Wiesenknöterich. Natterknöterich. Drachenwurz. Blutkraut. Rhizome de bistorte. Adder's-wort.

Polygonum bistorta. Polygonaceae. Knöterichgewächse.

Europa, auf Bergwiesen.

Gewundener, fingerdicker, geringelter Wurzelstock, mit vielen Nebenwurzeln. Außen braun, innen rot. Geschmack zusammenziehend.

Bestandteile. Gerbstoff, Stärkemehl.

Anwendung. Als Volksmittel bei Blutungen. In der Gerberei.

Rádix Bryóniæ oder Vitis álbae.

Zaunrübenwurz. Gichtwurz. Teufelsrübe. Racine de bryone blanche.

Bryony root.

Br. alba mit schwarzen, *Bryonia dioica* mit roten Früchten. Cucurbitaceae.

Kürbisgewächse.

Deutschland, überall an Hecken und Zäunen klimmend.

Große, rübenförmige Wurzel, im Handel stets in Scheiben zerschnitten, weißgelb, mit zahlreichen Ringwülsten und durch Markstrahlen gestreift. Geschmack ekelhaft bitter. Geruch bei der frischen Wurzel eigentümlich, getrocknet schwach. Wirkt giftig, sehr stark abführend, purgierend (Abb. 216).

Bestandteile. Viel Stärke, Bryonin, Bryonidin.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel bei Wassersucht, bei Gicht, Fallsucht (Epilepsie), Erkältungen usw. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rhizóma Cálami. Rhizóma Acori.**Kalmus. Racine d'acore. Acorus root. Sweet-calamus.***Ácorus cálamus. Aráceae. Aronstabgewächse.*

Überall in Deutschland in Sümpfen und Gräben, wo sie aber niemals Früchte zur Reife bringt. Wird viel von Rußland eingeführt. Ursprünglich in Asien, in Indien heimisch.

Im Herbst zu sammeln, am besten von Pflanzen, die nicht fortwährend in Wasser stehen. Der Wurzelstock ist, wenn ungeschält, gegliedert, etwas plattgedrückt, außen grünlich oder rötlich, nach dem Trocknen braun, mit vertieften Narben von Nebenwurzeln versehen, reichlich mit Blattnarben besetzt, bis zu 20 cm lang. Querschnitt durchaus markig, weiß, an der Luft rötlich werdend. Kleine, dunkle Gefäßbündel bilden um den Kern einen losen Ring. Die Handelsware ist meist geschält und oft gespalten, von möglichst weißer Farbe mit schwachrötlichem Scheine. Der Geruch ist kräftig, angenehm gewürzhaft; der Geschmack feurig, zugleich bitter. Die sechste Ausgabe des Deutschen Arzneibuches verlangt Kalmus geschält und läßt nur für Bäder ungeschälten Kalmus zu (Abb. 198 und 199).

Bestandteile. Ätherisches Öl bis etwa 5%, das D. A. B. 6 schreibt mindestens 2,5% vor, Asaron, ein bitter schmeckendes Glykosid Akorin, Cholin.

Anwendung. Äußerlich im Aufguß oder als Tinktur zu kräftigenden Bädern; innerlich als magenstärkendes Mittel, auch in Zucker eingekocht als kandierter Kalmus, *Confectio Calami*, namentlich aber als Zusatz bei der Likörbereitung. Zum Vertreiben von Ameisen, Flöhen und Läusen. Als Zusatz zu Mundwässern, Zahntinkturen und Zahnpulvern.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 6% betragen.

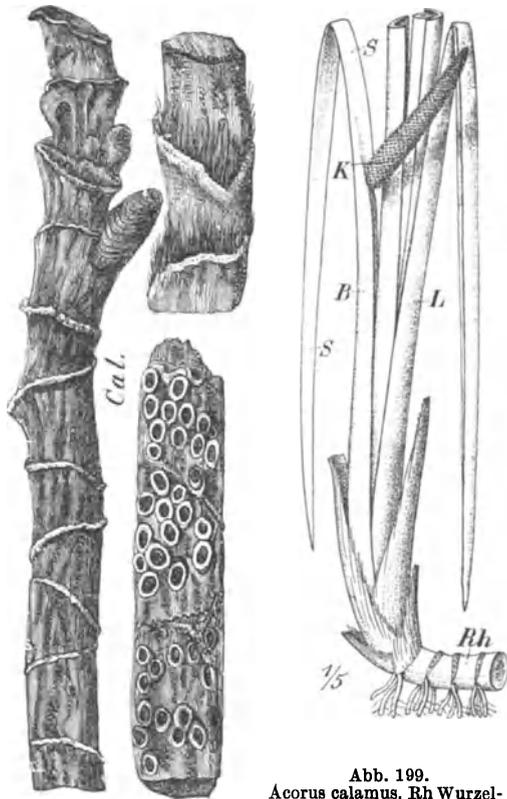


Abb. 198.
Rhizoma Calami.

Abb. 199.
Acorus calamus. Rh Wurzelstock, L Laubblatt, B Blütenstiel, K Blütenstand (Kolben), S Hochblatt.

Rhizóma Cáricis. Sandseggenwurzel. Sandriedgraswurzel.

Deutsche Sarsaparillwurzel. Rote Queckenwurzel. Racine de laiche des sables. Chiendent rouge. Sedge-root.

(Früher *Rad. Sarsaparillae germ. genannt.*)

Cárex arenária. Cyperáceae. Riedgrasgewächse.

Norddeutschland. Die Dünen der Nord- und Ostseeküste. Nordamerika.

Die kriechenden Wurzelstöcke der oben genannten Pflanze. Oft meterlang, 1—3 mm dick, verästelt, gegliedert, graubraun, an den mit Wurzelfasern besetzten Knoten mit langen, zerschlitzten Scheiden versehen. Die äußere Rinde haftet nur locker an. In der Rinde erkennt man auf dem Querschnitte mittels der Lupe große viereckige Lücken. Fast geruchlos, Geschmack süßlich, mehlig, hinterher kratzend (Abb. 75).

Bestandteile. Schleim, Harz, Stärkemehl. Spuren von ätherischem Öl.

Anwendung. Als blutreinigendes, harn- und schweißtreibendes Mittel, ähnlich der Sarsaparillwurzel. Bei Gicht und Rheumatismus.

Rádix Carlínae oder Cardopátiae. Eberwurzel. Roßwurzel. Attigwurzel.

Attichwurzel. Racine de carline acaule. Carlinethistle root.

Carlina acáulis. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflórae. Röhrenblütler.*

Deutschland, Schweiz.

Pfahlwurzel, fast immer einfach, oben mit Blattschopf, bis 15 cm lang, 2—3 cm dick, schmutziggrau, tiefgerunzelt, innen gelbbraun, harzartig spröde, nicht holzig. Geruch würzig. Geschmack süßlich, dann scharf. Die Wurzel ist im Herbst zu sammeln (Abb. 200).

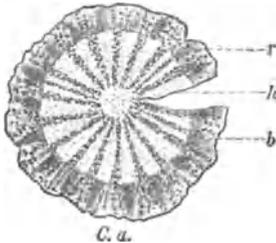


Abb. 200.

Rad. Carlinae. 2fach vergrößerter Querschnitt. b Rinde, h Holz, r Kork.

Bestandteile. Inulin, braunes ätherisches Öl, Harz.

Anwendung. Als harntreibendes Volksarzneimittel und Bestandteil verschiedener Viehpulver. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Prüfung. Verwechslungen mit der Wurzel von *Carlina vulgaris* erkennt man an der holzigen Beschaffenheit dieser. Ohne würzigen Geruch.

Rádix Caryophyllátæ. Nelkenwurzel. Nardenwurzel. Weinwurzel.

Racine de benoite. Bennet.

Géum urbánum. Rosáceae. Rosengewächse.

Deutschland, überall häufig.

Wurzelstock mit Wurzeln, bedeckt mit schwarzbraunen Schuppen. Höckerig und hart. Nebenwurzeln hellbraun. Geruch im frischen Zustande schwach nelkenartig, indem sich das ätherische Öl erst durch Einwirkung eines Fermentes auf ein Glykosid bildet; Geschmack bitter, später zusammenziehend.

Bestandteile. Nach Nelken riechendes ätherisches Öl, ein Glykosid, Ferment, Gerbsäure, Harz.

Anwendung. Die Abkochung äußerlich als blutstillendes und wundheilendes Mittel; innerlich gegen Durchfall und Nachtschweiß. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rhizoma Chinae (nodosae).**Chinawurzel. Pockenwurzel. Souche de Squine. China root.***Smilax china. Liliaceae. Liliengewächse.*

Südasiën. China. Kochinchina.

Die knolligen Seitensprossen des Wurzelstocks, meist geschält und von den Wurzeln befreit. In Gestalt von dichten, länglich-runden und schweren Knollen, bis zu 200 g Gewicht. Außen graubräunlich bis rotbräunlich, schwach runzlig, innen weißbrötlich. Geruchlos, Geschmack süßlich, bitter, nachher kratzend. Sie kommen über Kanton in den Handel (Abb. 201).

Bestandteile. Gerbsäure, Stärkemehl, Zucker.

Anwendung. Ähnlich der Sarsaparilla als Blutreinigungsmittel, auch gegen Gicht. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Prüfung. Die amerikanische Chinawurzel von *Smilax pseudochina* ist weit leichter, blasser, schwammig und ohne jede Wirkung.

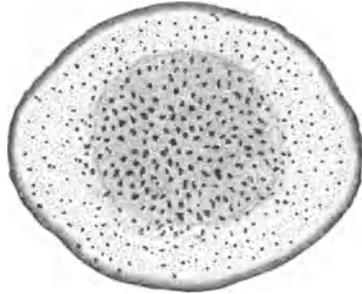


Abb. 201. Rhizoma Chinae. Querschnitt.

Rádix Cichórii. Rádix solstitiális. Zichorienwurzel. Wegwartwurzel. Racine de chicorée. Chicory root. Succory root.*Cichorium intybus. Compositae. Korbblütlergewächse.*Untergruppe *Liguliflorae*. Zungenblütler.

Europa. In Mitteldeutschland vielfach angebaut.

Vor allem angebaut in der Gegend von Magdeburg, dann Braunschweig, Hannover, am Rhein, in Schlesien, auch in Baden und Württemberg. Graubraune, zylindrische, wenig verästelte, innen gelbliche Wurzel, auf dem Querschnitte feinstrahlig gestreift. Die wertvollere wildwachsende Wurzel wird bis zu 30 cm, die geringwertigere angebaute über 60 cm lang. Fast ohne Geruch. Geschmack etwas streng (Abb. 202).

Bestandteile. Inulin, jedoch keine eigentliche Stärke. Zucker.

Verwendung. Als Abführmittel und gegen Schwerhörigkeit. Vor allem als Kaffeeersatz. Hierfür wird die Wurzel zu Bändern, Scheiben oder auch zu kleinen Stücken zerschnitten, etwas eingefettet, unter Zusatz von einer geringen

Menge Zucker in Blechtrommeln geröstet und sofort gemahlen. Das Pulver wird darauf verpackt und einige Wochen in Kellern feuchter Luft ausgesetzt, wodurch es eine dunkle Farbe annimmt und dann eine bröcklige Masse darstellt.

Abb. 202. *Cichorium intybus*.

† **Bulbus Cólchici.** Herbstzeitlosenknolle. Zeitlosenknolle.
Bulbe de colchique. Colchicum root. Meadow-saffron root.

Colchicum autumnále. Liliáceae. Liliengewächse.

Deutschland, auf feuchten Wiesen.



Abb. 203.
Colchicum autumnale.

Am Ende des Sommers zu sammeln. Im Handel meist in Querscheiben zerschnitten. Die frische Knollzwiebel ist etwa walnußgroß, ähnlich einer Tulpenzwiebel; auf der einen Seite flach, mit einer Längsfurche versehen. Getrocknet geruchlos. Geschmack fade, hinterher scharf und kratzend. Außen braunschwarz, innen weißlich (Abb. 203).

Bestandteile. Kolchizin, Stärkemehl. Sehr giftig!

Anwendung. In der Heilkunde, wie Sem. Colchici.

Ein Gift der Abt. 2 des Verzeichnisses der Gifte.

** **Rádix Colómbó oder Colúmbó.**

Kolombowurzel. Kalumbawurzel. Ruhrwurzel. Racine de Colombo.
Calumba root.

Jatrorrhiza palmáta. Menispermáceae. Mondsamengewächse.

Ostküste Afrikas, auf Madagaskar und in Ostindien angebaut.

Es sind die fleischigen in frischem Zustande zu Querscheiben zerschnittenen Wurzeln des obengenannten Rankengewächses. Die Scheiben sind 3—8 cm breit, 5—20 mm dick; rundlich oder oval, unregelmäßig verbogen, in der Mitte auf beiden Seiten eingesunken, leicht. Außen runzlig, graubraun, auf der Schnittfläche grünlichgelb. Geschmack sehr bitter, Geruch schwach und eigentümlich (Abb. 204).

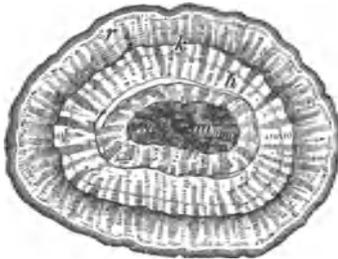


Abb. 204.
Rad. Colombo. r Rinde, k Kambium,
h Holz.

Bestandteile. Stärkemehl, Kolombosäure, auch Kalumbasäure genannt, Kolombin bzw. Kalumbin ein kristallinischer, scharfwirkender Bitterstoff, Kalziumoxalat. Durch 70 prozentige Schwefelsäure färbt sich Kolombowurzel teilweise grün.

Anwendung. In der Heilkunde gegen Durchfall, Diarrhöe, Ruhr, als die Verdauung anregendes Mittel. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Prüfung. Eine Verfälschung mit der amerikanischen oder falschen Kolombowurzel, der Wurzel der Gentianazee *Frasera carolinensis*, ist daran zu erkennen, daß diese Wurzel kein Stärkemehl enthält, also mit Jodwasser keine Blaufärbung gibt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 9% betragen.

Rádix Colubrínae oder Serpentáriae. Schlangenzurz.
Virginische Hohlurz. Souche de serpente. Virginia-snakeroot.

Aristolóchia serpentária. Aristolochiácea. Osterluzeigewächse.

Nordamerika.

Wagerechter Wurzelstock, etwa 2—3 cm lang, einige Millimeter dick. Auf der Oberseite mit Stengelresten, auf der Unterseite dicht mit fadenförmigen, blaßbraunen Wurzeln besetzt. Geruch eigentümlich baldrianähnlich. Geschmack gewürzhaft, kampferartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa $\frac{1}{2}\%$, Harz.

Anwendung. Innerlich als Aufguß oder Pulver gegen Nervenkrankheit, Hysterie, Fallsucht (epileptische Anfälle), als schweißtreibendes Mittel, in Amerika auch gegen Biß von Schlangen. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Consólidae oder Sýmphyti.

Schwarzurz. Beinurz. Beinwellurz. Wallurz. Racine de consoude. Comfrey root.

Sýmphytum officinále. Borraginácea. Boretschgewächse.

Deutschland, an Gräben und auf feuchten Wiesen.

Haupturz vielfach mehrköpfig, 20—30 cm lang, oben etwa 2 cm dick; kommt meist gespalten in den Handel. Außen schwarzbraun, auf dem Bruche hornartig, gelblich. Geruch schwach; Geschmack schleimig, süßlich. Die Urz löst sich beim Kochen zu fast $\frac{3}{4}$ Teilen auf.

Bestandteile. Schleim, Zucker, Asparagin, Gerbstoff.

Anwendung. Als schleimiges, hustenlinderndes Mittel, gleich der Altheeurz. Ferner gegen Durchfall. In der Volksheilkunde wird sie in vielen Gegenden als Pulver mit Honig eingenommen und wird auch äußerlich zum Heilen von Wunden angewendet.

Rhizóma Cúrcumae.

Kúrkuma- oder Gelburz. Racine de curcuma. Turmeric root.
Curcuma root.

Cúrcuma longa. Zingiberácea. Ingwertgewächse.

Ostindien, China, Japan, Réunion, Afrika, Westindien angebaut.

Man unterscheidet im Handel runde und lange K. Rhizoma Curcumae rotundum oder kurzweg Curcuma rotunda bezeichnet und Rhizoma Curcumae longum, kurzweg Curcuma longa. Die ersteren, etwa walnußgroß, sind die eigentlichen Wurzelstöcke, die letzteren, etwa fingerlang und -dick, die Seitentriebe des Wurzelstocks. Größere Wurzelstöcke kommen zuweilen in zwei oder gar in vier Teile geteilt in den Handel. Beide Arten finden sich gewöhnlich gemengt, werden aber später vielfach gesondert gehandelt. Außen graugelb, innen goldgelb bis rotgelb, dicht, mit fast wachsglänzendem Bruche. Schlechte, verdorbene Ware erscheint auf dem Bruche fast schwarz. Der Wurzelstock wird, um das Auswachsen zu verhüten, vor dem Trocknen mit kochendem Wasser abgebrüht. Geruch eigentümlich, gewürzhaft; Geschmack ebenfalls, etwas scharf. Nach dem Pulvern erscheint der Wurzelstock goldgelb bis safrangelb. Kurkuma färbt beim Kauen den Speichel dunkelgelb (Abb. 205).

Bestandteile. Kurkumin, ein harzartiger Farbstoff, in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Weingeist, ätherischen und fetten Ölen. Ätherisches Öl, Stärkemehl, Harz.

Anwendung. Gegen Gelbsucht. Hier und da zum Färben von Salben, Fetten, Käse, Backwaren und Likören. In der eigentlichen Färberei immer

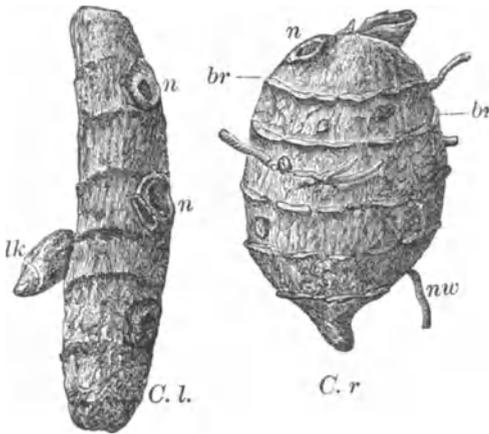


Abb. 205.

C. l. *Curcuma longa*. C. r. *Curcuma rotunda*. lk Seitentrieb, br Blattreste, n Narben der abgeschnittenen oder abgebrochenen Seitentriebe, nw Nebenwurzeln.

mehr verdrängt, da die Farbe nicht haltbar ist und durch Alkalien braun wird. Mit K. gefärbtes Fließpapier dient in der Chemie als Reagenzpapier auf Alkalien und Borsäure. Kurkumapapier wird durch Alkalien braunrot, durch Borsäure beim Trocknen rotbraun. Nach dem Trocknen mit Salmiakgeist behandelt, wird es grünschwarz. Die K. bildet einen Hauptbestandteil des bekannten indischen Gewürzpulvers Currypowder. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Kurkuma kommt in Ballen, zuweilen auch in Binsenkörben in den Handel, und zwar über England, Holland, Hamburg und Bremen. Die jährliche Einfuhr beziffert sich für Deutschland auf einen Wert von etwa 250 000 M.

Man unterscheidet, nach ihren Ursprungsländern genannt, verschiedene Handelssorten. Die weitaus geschätzteste ist die chinesische, außen gelb, innen orange-gelb, ähnlich dem Gummigutt, gepulvert feurig-gelb. Weniger geschätzt sind Bengal, Madras und Java, außen mehr grau als gelb, innen weniger schön von Farbe als die chinesische. Große afrikanische Kurkuma in handförmigen Knollen kommt nur selten in den Handel; sie stammt von einem Kannagewächs, *Canna speciosa*, soll aber sonst gleichwertig sein.

Rádix Díctamni.

Diptamwurzel. Spechtwurzel. Aschwurzel. Eschenwurzel. Racine de dictame.

Dittany root.

Dictamnus albus. *Rutáceae*. Rautengewächse.

Bergwälder Deutschlands und besonders Frankreichs.

Nebenwurzeln, stielrund, glatt, weiß. Rinde weiß, mehlig, schwammig. Holzkern weiß, fest. Geruch gewürzhaft; Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Bitterstoff.

Verwendung in der Volksheilkunde als harntreibendes Mittel und gegen Nervenkrankheit, Hysterie. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Énulae oder Helénii oder Ínulae.

Alantwurzel. Helenenwurzel. Glockenwurzel. Racine d'aunée. Inule root.
Ínula helénium. Compositae. Korbblütlergewächse. Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler.

Mittleuropa, an feuchten Stellen. Ungarn. Auch angebaut, z. B. in Cölleda.

Haupt- und Nebenwurzeln, seltener in Quer-, meist in Längsschnitten. Die ganze Wurzel, die im Frühjahr oder Herbst von der zwei- bis dreijährigen angebauten Pflanze gesammelt wird, ist bis zu 15 cm lang, 3—4 cm dick, stark verästelt, außen graubraun, innen graugelblich, hornartig; nicht holzig, in nicht ganz trockenem Zustande zähe und biegsam. Auf dem Querschnitte zeigen sich zahlreiche große Ölbehälter. Geruch und Geschmack eigentümlich gewürzhaft (Abb. 206). Kommt hauptsächlich aus Ungarn, ist allerdings nicht so wertvoll wie die Ware aus Thüringen.

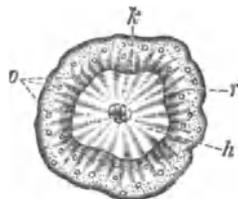


Abb. 206.
Rad. Helenii. Querschnitt.
r Rinde, h Holz, k Kambium,
o Ölbehälter.

Bestandteile. Inulin 30—45%, bis 2% ätherisches Alantöl, Helenin oder Alantkampfer, Alantolsäure. Letztere sind in den Ölbehältern in kleinen Kristallen enthalten. In der Rinde der Wurzel befindet sich ein schwarzer, stickstofffreier, der Kohle ähnlicher Körper, Phytomelan genannt, der zur Erkennung der Alantwurzel dienen kann.

Anwendung. Gegen Husten und Lungenkrankheiten. Hauptsächlich in der Likörbereitung, als Zusatz zu bitteren Schnäpsen, ferner als Witterung für Bienen.

Das Helenin oder der Alantkampfer, auch Isoalantolacton genannt, wird für sich, isoliert dargestellt und als kräftiges fäulniswidriges, antiseptisches Mittel empfohlen. Es soll die Schwindsuchtsbazillen, Tuberkelbazillen noch in großer Verdünnung töten und wird daher gegen Lungenschwindsucht, Tuberkulose, ferner gegen Keuchhusten und Sumpffieber, Malaria empfohlen. Helenin ist vollkommen geruchlos und bildet farblose Kristallnadeln.

**** Rhizóma Filicis. Farnwurzel. Wurmfarnwurzel. Johannisswurzel.**

Teufelsklaue. Racine de fougère mâle. Male Fern.

Dryopteris filix mas. Pteridophýta, Farnpflanzen. Familie *Polypodiáceae*.

In Laubwäldern Europas häufig. Auf der ganzen nördlichen Erdhälfte erscheinend.

Wurzelstock wagerecht wachsend, bis zu 30 cm lang, 1—2 cm dick, ringsum dachziegelförmig mit bis zu 3 cm langen abgestorbenen Wedelresten bedeckt. Außen dunkelbraun, innen grasgrün; auf dem Querschnitte sind 8—12 größere, ringförmig angeordnete braune Gefäßbündel sichtbar, die von zahlreichen kleineren, zerstreut liegenden Gefäßbündeln umgeben sind (Abb. 207). Auf dem ebenfalls grünen Querschnitte der Wedelbasen zeigen sich 5—9 Gefäßbündel, die hufeisenförmig oder halbkreisartig angeordnet sind (Abb. 208). Der Wurzelstock soll jedes Jahr im Herbst frisch gesammelt, von den Wurzeln befreit und bei gelinder Wärme getrocknet werden, um die grüne Farbe der inneren Teile zu erhalten. Die Droge kommt in zwei Formen in den Handel, entweder ungeschält oder, wenn auch selten, von der braunen Rindenschicht befreit als *Rhizoma Filicis mundatum*. In diesem Zustande bildet sie kleine, außen bräun-

liche, innen grüne Stückchen, die gut getrocknet in festgeschlossenen Gläsern aufbewahrt werden müssen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt Farnwurzel ungeschält vor, doch soll sie von Wurzeln befreit sein. Farn-

wurzel muß über gebranntem Kalk in kleinen Gläsern an dunklem Ort aufbewahrt werden. Geruch schwach; Geschmack anfangs süß, dann bitter und herb.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 4% betragen.

Bestandteile. Fettes, anfangs grünes, später braunes Öl 6%, Spuren von ätherischem Öl, Zucker, Gerbsäure, Filmaron (Aspidinolfilizin), Flavaspinin, Filixsäure, Filixrot, das sich aus der Gerbsäure durch Oxydation bildet und die spätere braune Farbe des Wurzelstocks bedingt.

Anwendung. Als Mittel gegen Eingeweidewürmer, namentlich den Bandwurm. Entweder als Pulver oder Extrakt, Extractum Filicis aethereum. Als wirksame Bestandteile wird heute meist ein Gemisch von verschiedenen sauer reagierenden Stoffen verstanden, wie Filmaron und Flavaspinin, und gerade die Gesamtheit dieser Bestandteile soll die wurmtreibende Wirkung ausüben. An und für sich vorzüglich gegen den Bandwurm wirksam, lähmen diese Stoffe aber leicht die Nerven bzw. Muskeln, und so kann der Tod herbeigeführt werden, auch Erblindungen sind beobachtet worden. Als Abführmittel soll Rizinusöl vermieden werden, da dieses die schädliche Nebenwirkung begünstigt. Infolge der Gefährlichkeit ist es vollauf berechtigt, daß diese Droge außerhalb der Apotheken überhaupt nicht und in den Apotheken nur auf ärztliche Anweisung abgegeben werden darf.

Verwechslungen mit den Wurzelstöcken anderer Filixarten sind leicht zu erkennen, wenn man die markige Beschaffenheit und die zimtbraunen Spreuschuppen, welche die Oberfläche bedecken, sowie vor allem den Querschnitt beachtet.

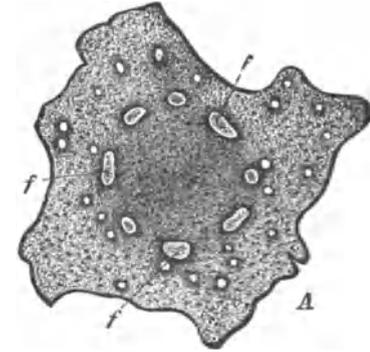


Abb. 207.
Rhiz. Filicis. Querschnitt. f Gefäßbündel.

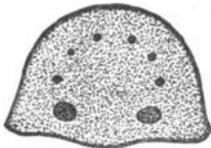


Abb. 208.
Querschnitt einer Wedel-
base in 2facher Ver-
größerung.

Rhizoma Galangae (minóris). Galgantwurzel.

Racine de galanga. Galanga de la Chine. Galanga root.

Alpinia officinrum. (Genitiv Pluralis von officina, Offizin-Apotheke). Zingiberaceae. Ingwergewächse.

Heimisch auf der Insel Hainan. Angebaut an der Küste Chinas, der Halbinsel Leitschow und in Siam.

Diese Droge kommt hauptsächlich über Hoichow, Pakhoi-Schanghai und Singapore in den europäischen Handel, und zwar in Ballen von etwa 50 kg. Man baut die Pflanzen auf hügeligem Boden an und erntet den verzweigten Wurzelstock nach 5—10 Jahren, reinigt ihn, schneidet ihn in Stücke und trocknet ihn an der Luft. Die Droge bildet etwa fingerdicke,

etwa fingerlange, meist gekrümmte, einmal verästelte Stücke, außen von rotbrauner Farbe, mit ringförmigen Wulsten und meist noch Reste der oberirdischen Stengel und der Wurzeln tragend. Auf dem Querschnitt ist die Farbe heller, zimtfarben, mit zwei durch eine dunkle Kreislinie getrennten Schichten, einer äußeren, der mit Leitbündeln durchzogenen Rinde und einer inneren, wo die Leitbündel dicht gedrängt stehen. Auf dem Bruch erscheint sie dicht, etwas faserig, holzig. Der Geruch ist angenehm würzig, der Geschmack gleichfalls, doch brennend scharf (Abb. 209—210).



Abb. 209.
Rhiz. Galangae.

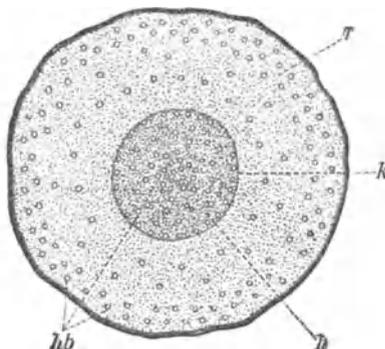


Abb. 210.
Querschnitt von Rhiz. Galangae. r Rinde,
k Kernscheide, h Holz, hb Leitbündel.

Bestandteile. Mindestens 0,5 % ätherisches Öl, die Ursache des würzigen Geruchs und Geschmacks, scharfes Weichharz, Galangol genannt, Kämpherid, Galangin, Alpinin.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, hauptsächlich als Zusatz zu Magenschnäpsen; hier und da auch von den Landleuten als brunnstförderndes Mittel bei dem Rindvieh angewandt.

Prüfung. Die Droge soll nicht zu hell, nicht hohl und möglichst schwer sein. Die zuweilen von den holländischen Besitzungen des ostindischen Archipels in den Handel kommenden Rhizom. Galangae majoris von *Alpinia galanga* sind größer, innen mehlig, schmutzigweiß. Sie weisen braune, runde Narben von den Stengeln herrührend auf.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 6 % betragen.

**† *Rádix Gelsémii.* Gelsemiumwurzel. Gelbe Jasminwurzel.

Rhizome et racine de gelsémium. Gelsemium root.

Gelsémium sempervirens. Loganiácea. Strychnosgewächse.

Nordamerika.

Die unterirdischen Teile, der Wurzelstock mit den Wurzeln und Ausläufern obigen Kletterstrauches. Rund, bis 28 mm dick, mattbraun, mitunter bläulich. Die Wurzeln gelblichbraun, bis 8 mm dick, längsrundlich.

Bestandteile. Gelsemin, Gelseminin, Gelsemiumsäure und Kalziumoxalat.

Anwendung. Gegen Nervenschmerzen und Keuchhusten. Jedoch mit großer Vorsicht, da infolge der sehr scharfwirkenden Bestandteile leicht Vergiftungserscheinungen eintreten können.

Ein Gift der Abt. 2 des Verzeichnisses der Gifte.

Radix Gentianae (rúbra). Enzianwurzel. Bittere Fieberwurzel.**Racine de gentiane. Gentian root.**

Gentiana lutea. G. purpúrea. G. pannonica. G. punctáta. Gentianáceae. Enziangewächse.

Alpen und Gebirge Südeuropas. In Deutschland Schwarzwald und Schwäbische Alb.

Auch von Spanien und den Balkanländern.

Es sind die vor allem von *G. lutea* gewonnenen getrockneten Wurzelstöcke und Wurzeln von 20—60 cm Länge, die aber auch 1 m erreichen können, und 2—4 cm Dicke, kommen häufig der Länge nach gespalten in den Handel. Die obengenannten Arten sind in getrocknetem Zustande kaum voneinander zu unterscheiden, allenfalls kann man sagen, daß die



Abb. 211. *Gentiana lutea*.

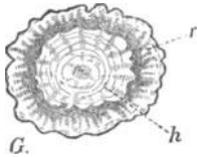


Abb. 212. Querschnitt von Rad. *Gentianae*.
r Rinde, h Holz.

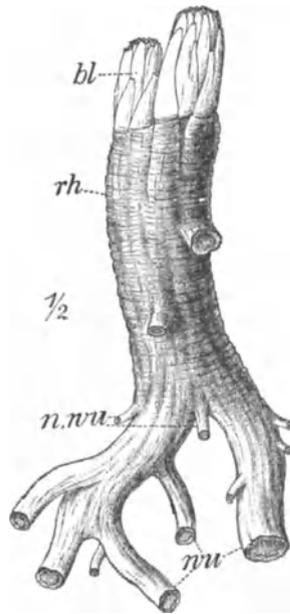


Abb. 213. Radix *Gentianae*.
bl Blattschopfreste, rh Wurzelstock,
nwu Nebenwurzeln, wu Hauptwurzel.

Droge von *G. lutea* etwas dunkler ist. Enzianwurzel ist außen gelbbraun, am oberen Ende, dem Wurzelstocke, von den Blattresten herrührend wulstig geringelt, die Wurzel mit Längsfurchen. Innen mehr rötlich oder orangefarben und unregelmäßig gestreift. Die rote Farbe der Wurzel wird dadurch erzielt, daß man die frischen Wurzeln in Haufen schichtet und einige Tage einer Art von Gärung überläßt. Die Wurzeln erhitzen sich dadurch stark und zeigen nun nach dem Trocknen eine rote Farbe. Die Ausbeute an Extrakt leidet aber durch diese Behandlung. Das Deutsche Arzneibuch verlangt deshalb eine innen gelbliche bis hellbraune Wurzel, die durch schnelles Trocknen erhalten wird. Die Wurzel ist fleischig, nicht holzig, gut getrocknet spröde, aber, weil Feuchtigkeit anziehend, hygroskopisch, bald wieder zäh werdend. Der Querschnitt zeigt in der Nähe des Kambiums Strahlen. Die Einsammlung soll im Frühjahr geschehen. In den Alpen Tirols geschieht dies durch die Wurzengraber, auch En-

zianklauber genannt, die sich oft in gefährliche Abgründe hinabseilen, um möglichst große Wurzeln einzusammeln. Geruch der Wurzel eigentümlich süßlich, nicht angenehm; Geschmack anfänglich stark bitter (Abb. 211—213).

Von Spanien kommt Enzianwurzel in Jutesäcken von 45—50 kg Gewicht.

Bestandteile. Ein gelber Farbstoff Gentianin, auch Gentianasäure genannt; ein kristallisierbarer Bitterstoff, das Gentiopikrin; in der frischen Wurzel Zucker, Gentianose genannt, die jedoch infolge der Gärung und durch das Trocknen Zersetzung erleidet; fettes Öl, Kalziumoxalat.

Anwendung. In der Heilkunde als magenstärkendes Mittel, entweder als Zusatz zu Tinkturen oder als Extrakt; ferner in großen Massen zur Likörbereitung und in der Tierheilkunde. Die Enziantinktur bereitet man zweckmäßig durch Ausziehen mit heißem Weingeist, wodurch ein Ferment unwirksam gemacht wird, das bei Anwendung von kaltem Weingeist den Gehalt an wirksamem Gentiopikrin beeinträchtigt.

Der in den Alpen in großen Mengen hergestellte Enzianschnaps, der Enzaler, ist kein Auszug der Wurzeln, sondern wird meist bereitet, indem man die frischen Wurzeln auskocht, die stark zuckerhaltige Flüssigkeit vergären läßt und dann abdestilliert.

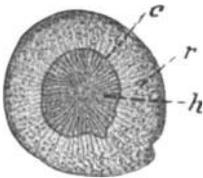


Abb. 214.
Querschnitt von *Laserpitium latifolium*.
r Rinde, c Kambium, h Holz.

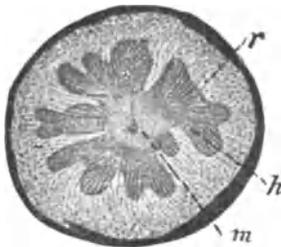


Abb. 215.
Querschnitt des Wurzelkopfes von *Laserpitium latifolium*.
r Rinde, h Holz, m Mark.

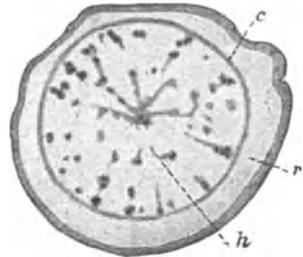


Abb. 216.
Querschnitt von *Rad. Bryoniae dioicae*.
r Rinde, c Kambium, h Holz.

Die unter dem Namen *Rad. Gentianae alba* oder *Rad. Cervariae alba* gebräuchlichen Wurzeln stammen von einer Umbellifere, dem Laserkraut, *Laserpitium latifolium*. Sie werden in der Likör- und Branntweinbereitung verwendet.

Prüfung. Enzianwurzel wird verfälscht mit dem Wurzelstocke von *Rumex alpinus*. Man erkennt die Verfälschung daran, daß der Querschnitt, mit Kalilauge befeuchtet, sich sofort rot färbt, was bei Enzianwurzel nicht der Fall ist. Ferner sind Verfälschungen mit Bryoniawurzeln und den Wurzeln vom Laserkraut beobachtet worden, die am Querschnitt zu erkennen sind (Abb. 214—216).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5 % betragen.

Rádix Gínseng americánae. Ginsengwurzel. Racine de ginseng. Ginseng root.

Panax quinquefolium. Araliácea. Efeugewächse.
Nordamerika, namentlich Ohio und Virginien.

Diese in großen Massen von Nordamerika nach China, wo sie zu abergläubischen Zwecken Verwendung findet, ausgeführte Wurzel kam auch eine Zeitlang zu uns und diente zur Darstellung verschiedener Geheimmittel.

Sie ist meist spindelförmig, 3—5 cm lang, bis zu 1 cm dick; einfach oder nach unten in zwei Äste auslaufend. Außen bräunlich, innen gelblichweiß. Geschmack anfangs bitter, dann süßlich, dem des Süßholzes ähnlich.

Anwendung. Dient in Amerika zu gleichen Zwecken wie unser Süßholz. Bestandteil. Panaquilon, ein wenig erforschter Bitterstoff.

In China, Korea und der Mandschurei wird eine andere Ginsengwurzel, von *Panax ginseng* abstammend, von wildwachsenden und angebauten Pflanzen gewonnen. Sie enthält einen schwach betäubenden und erregenden Bestandteil, das Panazen. Da aber diese Droge, die dort als Allheilmittel und als die Geschlechtsteile anregendes Mittel, *Aphrodisiacum*, in großen Mengen gebraucht wird, den Bedarf nicht deckt, wird die oben angeführte amerikanische Ginsengwurzel in großen Mengen in China eingeführt.

Rhizóma oder Stolónes Gráminis.

Queckenwurzel. Graswurzel. Racine de chiendent. Quitch root.

Triticum oder *Agropyrum repens*. Gramíneae. Grasgewächse.

Europa.

Diese Pflanze ist ein sehr lästiges Unkraut unserer Felder. Die Droge besteht aus meterlangen, strohhalm dicken, innen hohlen Wurzelstöcken, die im Frühjahr gegraben werden. Sie sind gelbglänzend, zäh, biegsam, knotig gegliedert, nur an den Knoten mit Fadenwurzeln und häutigen Scheiden besetzt. Geruch schwach, süßlich; Geschmack gleichfalls süß und schleimig (Abb. 217).

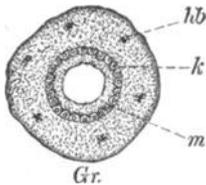


Abb. 217.
Rhiz. Graminis. Querschnitt in 3facher Vergrößerung. hb Gefäßbündel, k Endodermis, m Mark.

Bestandteile. Gärungsfähiger Zucker Mannit, nach der Jahreszeit wechselnd, Gummi, Tritizin.

Anwendung. Als blutreinigendes und schleimlösendes Mittel, früher auch vielfach zur Bereitung des Extr. Graminis liquidum oder Mel-lago Graminis, eine heute durch das Malzextrakt verdrängte Zubereitung.

Verwechslungen sollen vorkommen mit den Wurzeln von *Lolium perenne* und *Triticum caninum*; doch treten bei diesen die Wurzelfasern auch zwischen den Knoten hervor.

**† Rhizóma Hellébóri albi oder Verátri albi.

Weißer Nieswurz. Germerwurz. Krätzwurz. Hellébore blanc. White hellebore root.

Verátrum album. Liliáceae. Liliengewächse.

Gebirge Mittel- und Südeuropas. Asien.

Wurzelstock 2,5 cm dick, 3—8 cm lang, umgekehrt-kegelförmig, ringsherum durch die entfernten Wurzeln weißnarbig, dunkelbraun, oben durch abgeschnittene Blattreste geschnitten, innen marmorähnlich weißlich mit dunklen Gefäßbündeln, hart, geruchlos, das Pulver die Schleimhäute reizend. Das Deutsche Arzneibuch verlangt den Wurzelstock mit den gelblichen oder hellgelblichbraunen Wurzeln, die eine Dicke von ungefähr 3 mm haben sollen. Beim Befeuchten mit Schwefelsäure wird die Schnittfläche des Wurzelstocks orange gelb, darauf ziegelrot. Die Wurzelstöcke sollen im Herbst von wild wachsenden Pflanzen gesammelt werden. Beim Pulvern sind die Augen, Mund und die Nase durch vorgebundene

Flortücher zu schützen. Geschmack scharf, bitter, anhaltendes Kratzen erregend (Abb. 218—219).

Die alte Bezeichnung *Rhizoma Hellébóri albi* stammt daher, weil die Pflanze früher fälschlich *Helleborus albus* genannt wurde. Die Gattung *Helleborus* gehört aber zu einer anderen Pflanzenfamilie, den *Ranunculáceae*, Hahnenfußgewächsen.

Bestandteile. Protoveratrin, Protoveratridin, ein sehr giftiges Alkaloid, Jervin, Rubijervin, Pseudojervin, Jervasäure. Veratrin ist in der Droge nicht vorhanden.

Anwendung. Innerlich selten, höchstens in kleinen Gaben von 2 g als Brechmittel für Schweine. Äußerlich als Zusatz zu Niespulvern

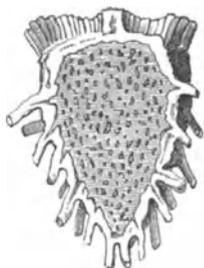


Abb. 218.
Längsdurchschnitt von
Rhiz. Veratri albi.

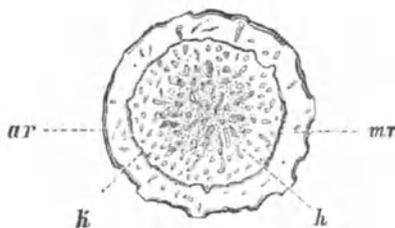


Abb. 219.
Querschnitt von Rhiz. Veratri albi. ar Außen-
rinde, mr Mittelrinde, k Kernscheide, h Holz.

und zu Krätzsalben. Bei Herstellung von Pulvermischungen ist die Mischung mit Weingeist zu besprengen.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 12% betragen.

Der von Nordamerika eingeführte Wurzelstock von *Veratrum viride* ist von gleichem Bau und gleichen Bestandteilen, wenn auch diese in geringerer Menge vorhanden sind.

Frisch ruft Nieswurz auf der Haut Blasen hervor.

† *Rhizóma Hellébóri nigri.*

Schwarze Nieswurz. Christwurz. Hellébore noir. Christmas root.

Helléborus niger. Ranunculáceae. Hahnenfußgewächse.

Gebirge Mitteleuropas und Südeuropas.

Der Wurzelstock mit den anhängenden Wurzeln 5—10 cm lang, bis zu 10 mm dick, verästelt, braunschwarz, innen weiß. Geschmack bitterlich, scharf, geruchlos.

Bestandteile. Helleborein, giftig, zum Niesen reizend und Helleborin, und zwar dies besonders in alten Wurzelstöcken.

Anwendung. Früher zuweilen innerlich gegen Wassersucht und äußerlich gegen Hautausschläge. Zusatz zu Niespulvern.

An Stelle der Rhiz. *Hellebori nigri* sind jetzt meistens *Rhizóma Hellébóri viridis* von *Helléborus viridis* gebräuchlich. Diese sind im Äußeren den vorigen gleich, sollen jedoch bedeutend stärker wirken und sind daran zu erkennen, daß sie mit den Grundblättern eingesammelt werden. Die Droge ist im Mai und Juni einzusammeln.

**** Rhizóma Hydrástis.**

Hydrastisrhizom. Hydrastiswurzel. Kanadische Gelbwurz. Racine d'hydrastis. Yellow root.

Hydrástis canadénsis. Ranunculáceae. Hahnenfußgewächse.

Nordamerika. Außer in Amerika auch in Süddeutschland angebaut.

Der Wurzelstock obiger Pflanze, die besonders in den Wäldern von Indiana, Kentucky, Ohio und Virginia heimisch ist, ist ringsum mit 4—5 cm langen, 1 mm dicken Wurzeln besetzt, bis 5 cm lang, 5—8 mm dick, hin und hergebogen, wenig verzweigt, sehr hart, Bruch glatt und hornartig. Farbe dunkelbraungrau, auf dem Bruche grünlichgelb. Geruch schwach, Geschmack bitter.

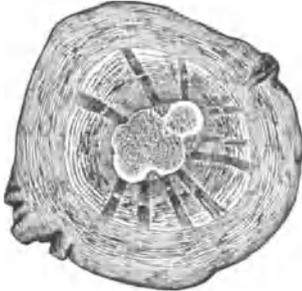


Abb. 220.
Querschnitt von Rhizoma Hydrastis.

Bestandteile. Gelbes Berberin und farbloses Hydrastin.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel bei Krankheiten des Darmes und der Gebärmutter, des Uterus. Größere Mengen können giftig wirken.

Nachweis. Zieht man 1 Teil Hydrastiswurzelstock mit 100 Teilen Wasser aus, nimmt von diesem Auszuge 2 ccm, fügt 1 ccm Schwefelsäure hinzu und darauf tropfenweise Chlorwasser, so entsteht eine dunkelrote Schicht infolge des Vorhandenseins von Berberin.

Legt man einen dünnen Querschnitt des Wurzelstocks in einen Tropfen Salzsäure, so entstehen in dem Gewebe sofort sehr zahlreiche gelbe nadelförmige Kristalle, die mit dem Mikroskop leicht zu erkennen sind (Abb. 220).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 6 % betragen.

****† Túbera Jalápa, auch Rádix Jalapae.**

Jalapenwurzel. Racine de jalap. Jalap.

Exogónium purga. Convolvuláceae. Windengewächse.

Mexiko, Abhänge der Anden, auch angebaut in Jamaika, Südamerika, Indien, Ceylon.

Die Droge besteht aus den knollenförmigen Verdickungen der Nebenzwurzeln, sie kommt, nach Entfernung der Wurzelabzweigungen und der Wurzelspitze, bis faustgroß, dann entweder ganz oder nur zum Teil vierfach gespalten, meist aber birnenförmig, eiförmig, länglich, und zwar hühnereigroß, in den Handel. Die Knollen werden hauptsächlich im Mai, aber auch während des ganzen Jahres gesammelt und in Netzen über freiem Feuer oder in heißer Asche getrocknet. Die Oberfläche erscheint dicht- und feingerunzelt, die Furchen oft infolge des Trocknens bei größerer Hitze von ausgetretenem Harze gefüllt, dunkelbraun, innen dicht, graubräunlich, hart, in der Mitte heller als am Rande; wenn das Stärkemehl der Droge nicht verquollen ist, jedoch matt und weißlich. Auf dem Querschnitte bemerkt man wellige dunkle Linien, die Harzbehälter. Je weniger hiervon vorhanden sind, desto schlechter ist die Sorte. Geruch eigentümlich widerlich; Geschmack gleichfalls, fade, dann bitter, kratzend (Abb. 221 und 471).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 6,5% betragen.

Bestandteile. Konvolvulin und Jalapin in dem sehr scharf abführenden, drastisch purgierenden Harz (8—22%) enthalten. Das Deutsche Arzneibuch verlangt mindestens 10% Harz. Stärkemehl.

Anwendung. Als sehr scharf wirkendes Abführmittel in Pulverform (höchstens 2 g) und als Tinktur, ferner zur Bereitung des Jalapenharzes (siehe dieses).

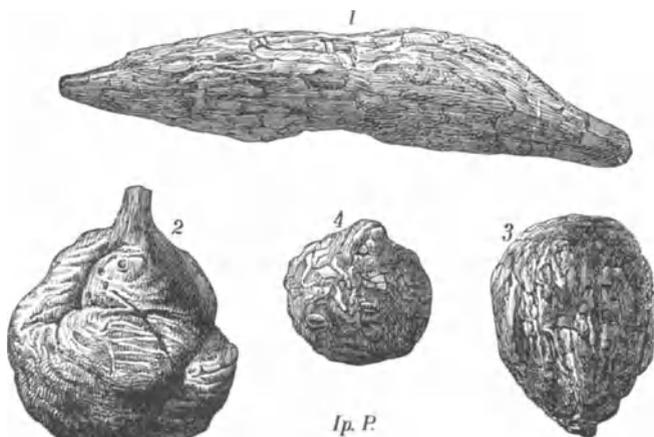


Abb. 221. Tubera Jalapae verschiedener Formen.

Die Droge kommt viel über Veracruz, wonach die besseren Sorten genannt werden, in den Handel, und zwar in Ballen von 50 kg. Die mittleren, festen und schweren Stücke sind die besten. Ganz zu verwerfen ist die Tampiko Jalapa in fingerförmigen Stücken, von *Ipomoea simulans*. Graubraun, der Länge nach gerunzelt. Sie enthält nur wenig Harz, das sich zum Unterschied von dem Harze der echten Droge in Äther vollständig löst.

Rad. Jalapae orizabensis oder **laevis**, auch **Stipites Jalapae**, von *Ipomoea orizabensis* sind gleichfalls zu verwerfen. Sie sind walzenförmig, sehr verschieden groß, außen grau und sehr runzlig, innen gelblich, sehr faserig, ohne Ringe. Das Harz dieser Droge ist gänzlich in Äther unlöslich, das der echten Droge zu 5—8%.

Rhizóma Imperatóriæ oder Ostrúthii.

Meisterwurzel. Kaiserwurzel. Racine d'impératoire. Masterwort root.

Imperatoria ostruthium. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Gebirge Mittel- und Süddeutschlands und der Schweiz.

Haupt- und Nebenwurzelstöcke mit ringförmigen Blattansätzen, gegliedert, dunkelgrau, innen blaßgelb, 12—15 cm lang, 2—3 cm dick. Geruch und Geschmack gewürzhaft, beißend-scharf.

Bestandteile. Ätherisches Öl. Ein Bitterstoff Ostin, Imperatorin und Ostruthin.

Anwendung. Als Volksheilmittel, hier und da als Zusatz zu Viehpulvern und Schnäpsen.

Aufbewahrung. Die Droge ist dem Wurmfraße sehr ausgesetzt, muß daher in Blechkasten aufbewahrt werden.

† *Rádix Ipecacuánhae.*Brechwurzel. *Racine d'ipécacuanha.* *Ipecacuanha root.Uragoga ipecacuánha.* *Rubiáceae.* Krappgewächse.

Brasilien, Kolumbien, Ekuador, Ostindien.

Die Droge wird einerseits aus der Provinz Matto grosso über Rio de Janeiro nach London ausgeführt, verpackt in Aroben von etwa 15 kg. Die von wildwachsenden Pflanzen gewonnene Droge wird als Matto grosso, die von angebauten als Minas bezeichnet. Es sind die ver-

Abb. 222. *Uragoga ipecacuánha.*

dickten Nebenwurzeln eines kleinen Halbstrauches, 5—20 cm lang, bis 5 mm dick, von grauer oder brauner Farbe. Die Wurzeln sind durch wulstige Einschnürungen und Erhabenheiten höckrig und geringelt, daher die Bezeichnung *Rad. Ipecacuánhae annulata*. Die Rinde ist innen weißgelblich, hornartig, sich von dem dünnen weißlichen Holzkörper leicht loslösend, vielfach etwa dreimal so stark als dieser. Der Holzkörper ist hart, der Rindenkörper leicht zu pulvern. Im Handel werden die bräunlichen Sorten mit dicker Rinde vorgezogen. Fast geruchlos, das Pulver die Schleimhäute gefährlich reizend, daher größte Vorsicht beim Pulvern. Geschmack widerlich bitter (Abb. 222). Die glatten, Mark enthaltenden Wurzelstöcke dürfen in der Ware nicht vorhanden sein.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Außer der Rioware ist die gleichwertige, Karthagena oder Savanna Ipecacuanha aus Kolumbien, von *Cephaelis acuminata* stammend, in großen Mengen im Handel. Sie ist dicker und größer, die Wülste treten nicht so weit hervor und sind mehr voneinander entfernt. Die Stärkekörner sind größer als die der Rioware, wo die größten Einzelkörner einen Durchmesser von 0,012 mm nicht überschreiten, während er bei der Karthagena-ware 0,022 mm erreicht (Abb. 223).

Auch von Ostindien kommen unter der Bezeichnung East Indian oder ostindische Johore beträchtliche Mengen in den Handel, die schon die Ausfuhrzahlen der brasilianischen Herkunft erreicht haben.

Bestandteile. Emetin, ein brechenerregendes Alkaloid, 1—2%, Zephaelin, Psychotrin, ferner ein Glykosid Ipekakuanhasäure. Von den wirksamen Bestandteilen befindet sich im Holz nur etwa der vierte Teil, daher ist die Rinde der wertvolle Teil der Droge. Stärkemehl in der Rinde 30%, im Holz 7%. Kalziumoxalat.

Anwendung. In der Heilkunde teils in Pulverform, teils als Vinum Ipecacuanhae als brechenerregendes, in kleinen Mengen auch als schleimlösendes Mittel. Ferner gegen Ruhr, Dysenterie. Für diesen Zweck kommt eine von den Alkaloiden befreite Wurzel in den Handel, *Radix Ipecacuanhae deemetinisata* oder sine Emetino.

Verfälschungen sind bei dem eigentümlichen Bau der Wurzeln nicht leicht möglich, doch kommen ähnliche, von verwandten Rubiaceen stammende Ipekakuanhawurzeln in den Handel, die wohl auch Emetin enthalten, aber in viel geringeren Mengen und daher nicht verwendet werden dürfen. Hierher gehören:

Rad. Ipecacuanhae striata, dicker, grauschwarz, in kurzen Abständen bis auf das Holz eingeschnürt und längsstreifig gefurcht. Das Holz ist graubraun, löcherig, kaum bitter.

Rad. Ipecac. alb. oder **lignosa**, weißlich, keine Einschnürungen, mit Längsfurchen, Holz stärker als die Rinde, großlöcherig; Geschmack schwach, nicht bitter.

Rad. Ipecac. farinosa, ästig hin und her gebogen, nur stellenweise leicht eingeschnürt, Rinde mehlig, bräunlich. Geschmack scharf, nicht bitter.

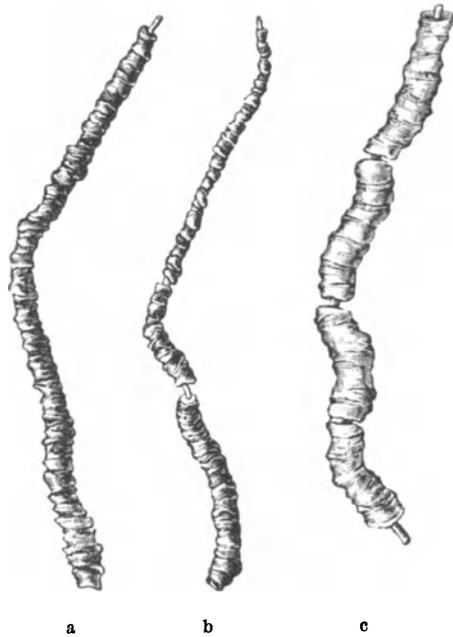


Abb. 223.

a und b Rio-Ipecacuanha, c Karthagena-Ipecacuanha.

Rhizóma Íridis oder Íreos. Irisrhizom. Veilchenwurzel. Violewurzel.
Racine d'iris. Iris de Florence. Iris root. Orris root.

Iris germanica. I. pallida. I. florentina. Iridaceae. Schwertliliengewächse.

Nordafrika, Südeuropa, wild und angebaut, besonders bei Florenz und Verona, neuerdings Brasilien.

Der Name der Droge ist bedingt durch den starken, veilchenartigen Geruch, den die getrockneten Wurzelstöcke haben, in frischem Zustande fehlt derselbe gänzlich. Früher kam die Droge italienischer Herkunft auch ungeschält in den Handel, jetzt so gut wie gar nicht mehr. Wagerechter Wurzelstock, 5—12 cm lang, etwa daumendick, plattgedrückt, meist gekrümmt, zuweilen verästelt, knollig gegliedert, jedes Glied nimmt nach vorn an Dicke zu, oben eben, unten narbig durch die abgeschnittenen Wurzelreste. Schwer, fest, weißlich bis gelblich; auf dem Bruche körnig-mehlig. Die Einerntung der Wurzelstöcke beginnt in der zweiten Hälfte des Monats Juni. Es werden nur so viel mehrjährige Pflanzen herausgehackt, wie am nächsten Tage verarbeitet werden können. Man löst unter einem Schutz-



Abb. 224. *Iris germanica.*

dache, daß Sonne und Wind die Irispflanze nicht zum Welken bringen, die Wurzelstöcke sehr vorsichtig ab, daß noch reichlich Wurzelfasern an der Pflanze bleiben und diese wieder in den Boden gepflanzt werden und weiter wachsen kann (Abb. 224). Von den geernteten Wurzelstöcken werden die Nebenwurzeln abgeschnitten, darauf werden sie in fließendes Wasser gelegt, geschält und mindestens acht Tage vor Regen geschützt an der Sonne getrocknet. Meistens werden sie schon vor Sonnenaufgang ausgebreitet, da der Morgentau bleichende Wirkung ausübt. Bei künstlicher Wärme getrocknete Veilchenwurzel ist nicht so schön weiß. Die besonders großen, glatten Stücke werden durch Schneiden und Feilen in glatte Stäbchenform gebracht und kommen als Rhiz. *Iridis pro Infantibus* in den Handel. Ferner dreht man erbsengroße Kügelchen aus der Wurzel, zum Einlegen in sog. Fontanellen, dies sind künstlich gemachte eiternde Wunden. Der Geruch ist stark veilchenartig, Geschmack bitter, etwas scharf, schleimig. Am meisten geschätzt sind die Florentiner Wurzelstöcke, sie werden in 4 Sorten gehandelt: ausgesuchte (picked), nur die allerbesten Stücke; gute Sorten (good sorts), hier sind schlechte Stücke herausgelesen; Sorten (sorts) Durchschnittsware und gewöhnliche (common or ordinary) geringwertige Ware. Die Veroneser und Istrianer, die länger und dünner sind, gelten als minderwertig und werden gewöhnlich auf Veilchenwurzelpulver verarbeitet. Der Anbau der Irispflanzen nimmt in Italien immer mehr zu, und zwar werden hauptsächlich *Iris germanica* und *I. pallida* angebaut. Die Droge kommt hauptsächlich über Verona, Triest und Livorno über Hamburg in den Handel, und es werden durchschnittlich im Jahr etwa 690 t von Italien ausgeführt. Es kommen auch aus Kamerun, sog. afrikanische Veilchenwurzeln in den Handel. Diese, wahrscheinlich von wildwachsenden Pflanzen abstammend, sind weit kleiner als die

italienischen, mehr grau und von schwächerem Geruch. Sie können bei billigen Preisen höchstens bei der Herstellung von Blumendüften Verwendung finden. Einen gleichen Wert haben die Veilchenwurzeln von Mogador.

Bestandteile. Ätherisches Öl in sehr geringer Menge (0,1—0,2%), in diesem Iron, ein veilchenartig riechendes Keton, das erst beim Trocknen des Wurzelstockes entsteht, ferner ein geruchloses Glykosid Iridin, Schleim, Stärkemehl und scharfes, bitteres, braunes Harz.

Anwendung. Innerlich als Zusatz zum Brusttee, ferner zum Wohlriechendmachen von Zahnpulvern, Räucherpulvern usw. und in großen Mengen zur Herstellung von Blumendüften; werden doch allein in Grasse in Frankreich jährlich 300 000 kg verarbeitet, die zum größten Teil aus Florenz bezogen werden. Auch in der Likör- und Branntweinbereitung.

Prüfung. Um der Droge ein schön weißes Aussehen zu geben, wird sie mitunter mit Kalk, Zinkweiß oder gar Bleiweiß eingerieben.

1. Legt man sie in mit Salzsäure angesäuertes Wasser, so wird sich bei Vorhandensein von kohlen saurem Kalk Kohlen säure entwickeln.

2. Versetzt man den erhaltenen Auszug mit Ammoniak im Überschuß und fügt Schwefelwasserstoffwasser oder Natriumsulfidlösung hinzu, so zeigt ein weißer Niederschlag Zinkweiß an.

3. Erhält man nach Zusatz von Schwefelwasserstoffwasser oder Natriumsulfidlösung zu dem säurehaltigen Auszug einen schwarzen Niederschlag, so ist Schwefelblei nachgewiesen.

Verwechslungen. Als solche werden angegeben die Wurzelstöcke von *Iris pseudacorus*, der Sumpfschwertlilie. Jedoch sind diese innen rötlich.

Veilchenwurzelpulver prüft man mit Vanillin-Salzsäure, es darf keine Rotfärbung eintreten.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Rádix Kava-Kava. Kawa-Kawa-Wurzel.

Racine de Kawa-Kawa. Kava.

Piper methysticum. Piperáceae. Pfeffergewächse.

Südeinseln. Von Neuguinea bis zu den Sandwichsinseln. Wild und angebaut.

Etwa bis 3 cm dicke, 12—15 cm lange Wurzeln. Graubraun, innen gelblich bis grünlich, Bruch faserig, stäubend infolge von Stärkemehl. Auf dem Querschnitte strahlig, die Rinde schmal. Die dünneren Wurzeln heller. Betupft man das Pulver mit Schwefelsäure, so tritt Rotfärbung ein. Geruch würzig; Geschmack scharf brennend.

Bestandteile. Harz, der wirksame Bestandteil. Ferner Methyztizin, Yangonin, Stärke und einige noch nicht erforschte Glykoside.

Anwendung. Als schweißtreibendes Mittel und gegen Erkrankung der Harnwerkzeuge.

Rádix Levistici oder Ligústici oder Laserpitii.

Liebstockelwurzel. Racine de livèche. Lovage root.

Levisticum officinale. Ligústicum levisticum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Südeuropa. Deutschland, vor allem in Thüringen angebaut.

Ausdauernde Hauptwurzel, mit einem kurzen Wurzelstocke verbunden, häufig noch Blattbasen tragend, nach unten verästelt, die stärkeren ge-

spalten. 30—40 cm lang, 3—5 cm dick, tief längsrundlich, rötlichgelb bis graubraun, schwammig, zähe. Auf dem Querschnitte zeigt sich die Rinde

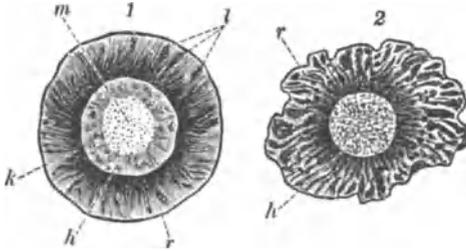


Abb. 225. Rad. Levistici.

1. Querdurchschnitt der frischen Wurzel, natürl. Größe.
 2. Querdurchschnitt einer getrockneten Wurzel (vergrößert).
- m Mark, k Kambium, r Rinde, l Lücken im Parenchym, h Holz.

weißlich, der Holzkörper gelb, mit rotgelben Balsamgängen von 0,04 bis 0,16 mm Weite. Die Pflanze wird hauptsächlich in der Provinz Sachsen angebaut, die Droge im Herbst meist von zwei- bis vierjährigen Pflanzen gesammelt und auf Bindfaden gezogen getrocknet. Die Wurzel ist dem Wurmfraße stark ausgesetzt. Geruch stark würzig, Geschmack ebenfalls, vorher süßlich (Abb. 225).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8,5 % betragen. Bestandteile. Ätherisches Öl, ein Terpeneol, Harz, Zucker, Stärke, Angelikasäure.

Anwendung. Innerlich in der Volksheilkunde als harntreibendes Mittel, ein Teelöffel voll auf eine Tasse warmen Wassers; als Zusatz zu bitteren Schnäpsen.

Verwechslungen mit Rad. Angelicae, von denen sie sich dadurch unterscheidet, daß die Balsamgänge bedeutend kleiner im Umfang sind als bei der Angelikawurzel.

Rádix Liquiritíae oder Glycyrrhízae. Süßholz. Süßholzwurzel.

Racine de réglisse. Liquorice root.

Glycyrrhíza glabra. Gl. *glandulifera*. Gl. *typica*. Leguminósae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionátae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Gl. *typica* in Südeuropa, in Deutschland angebaut. Die beiden andern in Asien, Südrußland (Kaukasus, Ural). Nordafrika.

Süßholz gehört mit zu den ältesten Drogen; es war bereits den alten Ägyptern, Indern und Griechen vor dem christlichen Zeitalter bekannt. Man unterscheidet im Handel zwei Hauptsorten; erstens spanisches oder deutsches Süßholz, von Gl. *typica*, zweitens russisches von Gl. *glabra* und *glandulifera*. Geringwertig ist griechische Ware.

Alle mit Ausnahme der aus Syrien in den Handel kommenden Süßholzwurzeln stammen von angebauten Pflanzen. Der Anbau geschieht in großem Maßstab in Süditalien, Frankreich, Spanien, Mähren, in Deutschland in der Gegend von Bamberg, Nürnberg und Schweinfurt, die des russischen Süßholzes am Kaukasus, den Inseln der Wolgamündung. Auch in Sibirien, Turkestan und der Mongolei wird Süßholz in größerem Maß angebaut. Alle die verschiedenen Handelssorten werden, mit Ausnahme des russischen Süßholzes, unter dem Sammelnamen spanisches Süßholz zusammengefaßt, doch kommt von dem spanischen Süßholze für den deutschen Handel nur die süddeutsche Ware und die aus Spanien selbst in Betracht, da Italien und Frankreich gleich wie Mähren ihre Ernte fast ganz zu Lakritzen verarbeiten. In Mähren geschieht der Anbau in der Gegend von Auspitz herum. Im April oder im

Herbst werden etwa 30 cm lange, mit Knospen versehene Stücke 30 cm tief wagerecht oder etwas aufrecht in den Boden gelegt. Es entwickeln sich neue Pflanzen, und nach vier Jahren wird im September mit der Ernte begonnen. Man erntet bis zum März aber nur so viel, daß die Pflanze noch weiter wachsen und eine zweite Ernte nach vier Jahren vorgenommen werden kann. Die dickeren, schöneren Wurzeln liefern die gelbgeschnittene Ware, die dünneren die minderwertige schwarzgeschnittene. Die spanische Ware wird im November bis Januar geerntet, getrocknet und kommt meist im Mai über Sevilla und Alikante, zum Teil auch über Marseille in Ballen von 35—40 kg in den Handel. Die beste spanische Sorte stammt aus Tortosa in Katalonien. Sie besteht aus Stücken von

60—90 cm Länge, kommt aber auch in Bündeln zu etwa 20 cm Länge in den Handel, etwa fingerdick, außen graubraun mit starken

Längsrinzeln, innen goldgelb, dicht, faserig. Die in Deutschland gebaute Ware wird in länglichrunde Kränze geflochten; sie ist meist dünner und von hellerem Gelb. Für die gepulverte und zerschnittene Süßholzwurzel wird sie gewöhnlich geschält und in frischem Zustande zerschnitten, hierdurch wird einglatterer Schnitt ermöglicht. Die spanische Süßholzwurzel besteht hauptsächlich nur aus den Ausläufern. Sie sind dünn und mit deutlichen Augen versehen. Die russische Süßholzwurzel, die für gehalt-



Abb. 226. Ein Teil von *Glycyrrhiza glabra*.

reicher als die spanische erachtet wird, kommt über Petersburg, Moskau und Nishnij Nowgorod in mit Lindenbastmatten verpackten Ballen von 80 bis 100 kg in den Handel. Sie besteht aus den Wurzeln und wenig Ausläufern, ist meist geschält, ziemlich lang, bis 4 cm dick, das Holz locker, grob, strahlig, zerklüftet, leicht spaltbar, gelb, aber blasser als die spanische Wurzel. Während letztere schwerer ist als Wasser, daher in diesem sofort untersinkt, ist die russische Wurzel leichter, weil lockerer, und schwimmt obenauf. Geruch beider schwach; Geschmack süß (Abb. 226).

Große Mengen Süßholzwurzeln werden auch in der Türkei, in Kleinasien, Mesopotamien, im Kaukasus und Transkaukasus gewonnen, die haupt-

sächlich nach Amerika gehen, jedoch kommt gute Ware aus Kleinasien auch in größeren Mengen nach Deutschland. In Syrien wachsen die Pflanzen wild auf feuchtem Boden. Das Graben der Wurzeln geschieht im Oktober. Die Wurzeln werden zu großen Haufen aufgeschichtet und bleiben so den Winter und den folgenden Sommer liegen. In dieser Zeit muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Wurzeln nicht stockig werden. Die Hauptsammelplätze von Kleinasien sind Aleppo und Antiochia. Von hier kommen sie nach dem Hafenplatz Alexandrette, werden zu Ballen gepreßt und mit eisernen Bändern umschnürt. Über Smyrna gehen kleine Mengen in den europäischen Handel über. Die kaukasischen Wurzeln werden über Batum verschifft.

Bestandteile. Glyzyrrhizin, auch Süßholzzucker genannt, chemisch Glyzyrrhizinsäure an Kalzium und Kalium gebunden, 6–25%, Harz etwa 2%, Asparagin 1,25%, Stärke.

Das Glyzyrrhizin des Handels ist jedoch glyzyrrhizinsaures Ammonium, hergestellt aus dem Süßholzsafte durch Ausfällen mit Schwefelsäure und Überführen in die Ammoniumverbindung.

Anwendung. Als hustenlinderndes, schleimlösendes Mittel, Zusatz zum Brusttee usw. In den Heimatländern zur Bereitung des Lakritzen-safts. In der Likör- und Branntweinherstellung. Als Zusatz zu Beizen für Kautabak.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt geschälte Wurzeln und Ausläufer von *Glycyrrhiza glabra*, also die russische Ware.

Süßholzpulver wird durch 80% ige Schwefelsäure orangegelb gefärbt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 6,5% betragen.

Rádix Mei oder Mei oder Foenículi ursíni.

Bärenwurzel. Bärenfenchelwurzel. Mutterwurz. Bärendill. Racine de méum.

Méum athamánticum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Gebirge Mittel- und Südeuropas.

Hauptwurzel, Länge 10–20 cm, Dicke 0,5–1,5 cm. Die Wurzel ist oben geringelt, unten längsrundlich. Farbe außen dunkelbraun, innen blaß-gelb. Geschmack süßlich, hinterher bitter-gewürzhaft, infolge Gehalts an ätherischem Öl. Geruch an Liebstöckel erinnernd.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, gegen Fieber, zu Viehpulver und in der Likörbereitung.

Aufbewahrung. Vor Wurmfraß zu schützen, daher am besten in Blechdosen aufzubewahren.

Rádix Morsus Diáboli oder Succísae. Teufelsabbißwurzel.

Racine de mors du diable. Devil's-bit root.

Scabiosa succisa. Succisa praténsis. Dipsacáceae. Kardengewächse.

Deutschland überall häufig.

Wurzelstock 3–5 cm lang, etwa 1 cm dick, dunkelbraun, hart, dicht, mit dünnen Nebenwurzeln bedeckt.

Bestandteile. Gerbstoff und bitterer Extraktivstoff.

Anwendung. In der Volksheilkunde, hauptsächlich gegen Durchfall, Würmer und äußerlich zum Heilen von Wunden. In der Likörbereitung.

**Rádix Onónidis. Hauhechelwurzel. Driefkrautwurzel.
Weiberkrieglurzel. Racine de bugrane. Pettywhine root.**

*Onónis spinósa. Leguminósa. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie Papilionátae.
Schmetterlingsblütlergewächse.*

Deutschland, dürre Felder und Heiden, besonders häufig in Süddeutschland.

Die bis zu 40 cm lange, wenig verzweigte Wurzel ist fingerdick, gedreht und verbogen, meist der Länge nach gespalten, zäh, faserig, außen mit schwarzer Borke versehen, innen weißlich-gelblich, löcherig. Holzkörper meist einseitig entwickelt, mit breiten weißen Markstrahlen. Rinde höchstens 1 mm dick, fest anhaftend. Betupft man das Holz mit Ammoniakflüssigkeit, so wird es gelb. Die Wurzel trägt an ihrem oberen Ende kurze, gewöhnlich mehrköpfige Stücke des Wurzelstocks. Der Geschmack der Wurzel ist kratzend, etwas herbe und süßlich, der Geruch schwach und erinnert an Süßholz (Abb. 227). Im Herbst zu sammeln.



Abb. 227.
Querschnitt von *Ononis spinosa* (2jährige Wurzel).
r Rinde, h Holz.

Bestandteile. Ononin, Harz, Stärke, ein dem Saponin ähnlicher Körper, Pseudoononin genannt, und Ononid, ein dem Glycerhizin ähnlicher, sonst wenig erforschter Körper, Kalziumoxalat.

Anwendung. Als harntreibendes und blutreinigendes Mittel. Zusatz zu verschiedenen Tees. In der Branntweinbereitung.

Federkielstärke, runde Stücke, die von dem Stengel herrühren, dürfen in der Droge nicht vorhanden sein. Als Verfälschung dient vielfach Luzernewurzel, es ist deshalb der Querschnitt vor allem genau zu beachten.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 7% betragen.

**Rádix Paeóniæ. Pfingstrosenwurzel. Gichtrosenwurzel.
Racine de pivolvne.**

*Paeónia officinális. P. peregrína. Ranunculácea. Hahnenfußgewächse.
Südeuropa, bei uns in Gärten angebaut.*

Knollig verdickte Nebenwurzel, aus der holzigen Hauptwurzel entspringend. Kommt meist geschält und der Länge nach gespalten in den Handel. Die Stücke 5—8 cm lang, etwa 1 cm dick, graurötlich oder grau-gelblich, innen mehr weißlich, mehlig. Geschmack schleimig, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Stärke.

Anwendung. Früher viel gegen Krämpfe und Fallsucht, epileptische Zufälle, gebraucht, wird die Droge auch in neuester Zeit wieder hierfür angewendet. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Rhizóma Pannæ. Pannawurzel. Inkomankomo. Racine de panna.

*Aspidium athamánticum. Pteridophýta. Farnpflanzen. Familie der Polypodiácea.
Südafrika, Kapland.*

Mit Blattbasen und Spreublättchen bedeckter, rotbrauner Wurzelstock. 8—15 cm lang, 2—5 cm dick. Innen rotbraun. Geschmack herb; Geruch schwach.

Bestandteile. Fettes Öl, Gerbstoff, Harz und Pannol, auch Pannasäure genannt. Außerdem zwei sehr scharf wirkende Stoffe Flavopannin und Albopannin.

Anwendung. Als Mittel gegen den Bandwurm.

Rádix Pareírae bravae. Grieswurzeln.**Racine de pareire.***Chondodéndron tomentósum. Menispermácea. Mondsamengewächse.*

Westindien, Mexiko, Brasilien, Peru.

2—8 cm dicke, größere und kleinere Bruchstücke, walzenförmig, runzlig, rissig, Rinde dunkelbraun, innen gelblichbraun. Geruchlos, Geschmack süßlich-bitter.

Bestandteile. Ein bitteres Alkaloid Pelosin, Buxin, Bebeerin, Harz.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel bei Erkrankung der Harnwerkzeuge, bei Gelbsucht und als Mittel gegen Fieber. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Petroseliní oder Apii horténsis. Petersilienwurzel.**Racine de persil. Parsley root.***Petroselinum sativum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.*

Südeuropa, bei uns angebaut.

Die von angebauten Pflanzen im Frühjahr gegrabene Wurzel ist rübenförmig, kommt gespalten in bis 25 cm langen und bis 20 mm dicken Stücken in den Handel. Außen gelblich, mit Quer- und Längsrünzeln, innen gelblich, schwammig. Geruch schwach nach Petersilie; Geschmack süßlich, schleimig.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, ein Glykosid Apiin, Zucker, Schleim.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel, bei Wassersucht. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Pimpinéllae. Pimpinellwurzel. Bibernelle.**Bockspetersilienwurzel. Steinpeterleinwurzel. Racine de boucage, saxifrage.****Racine de persil-de-bouc. Pimpernell root.***Pimpinélla saxifraga. P. magna. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.*

Überall in Deutschland.



Abb. 228.
Radix Pimpinellae.

Die in eine Wurzel übergehenden verzweigten Wurzelstöcke, die im Frühjahr und Herbst von wildwachsenden Pflanzen gewonnen werden. Der gelblichgraue, feingeringelte, grobwarzige Wurzelstock trägt häufig Reste des hohlen Stengels (Abb. 228). Die Wurzel meist einfach, 10—20 cm lang, etwa fingerdick, spitz zulaufend, gerunzelt, mit rundlichen Höckern. Außen hellgraugelb bis bräunlich, innen gelblich, schwammig. Auf dem Querschnitt ist die Rinde weißlich, mit braungelben Balsamgängen versehen und ebenso breit wie der Holzkörper. Der Holzkörper erscheint unter der Lupe fein strahlenförmig. Geruch und Geschmack gewürzhaft, dabei scharf und brennend (Abb. 229).

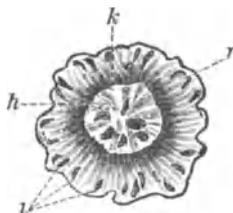


Abb. 229.
Querschnitt von Rad. Pimpinellae. r Rinde, k Kambium
h Holz, l Lücken.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Stärkemehl, Harz, Zucker, Pimpinellin, Pimpinella-Saponin (2,85%).

Anwendung. Als Tinktur gegen Heiserkeit, hier und da auch als magenstärkender Zusatz zu Likören, zu Mundwässern und Zahnpasten.

Prüfung. Pastinakwurzeln von *Pastinaca sativa* und die Wurzeln von *Peucedanum oreoselinum*, die sich mitunter zwischen der Droge finden, erkennt man daran, daß sie nicht würzig sind. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 6,5% betragen.

Rhizoma Podophylli. Fußblattwurzel. Podophyllumrhizom. Racine de podophylle. Podophyllum root.

Podophyllum peltatum. Berberidaceae. Berberitzengewächse.
Nordamerika.

Wurzelstock ungefähr 10 cm lang, 4—6 mm dick, hin und her gebogen, unten mit dünnen Wurzeln oder Wurzelresten bedeckt. Außen rotbraun, innen weißlich, hart, mehlig oder hornartig. Geruchlos; Geschmack süßlich, hinterher stark bitter (Abb. 230).

Bestandteile. Stärke-
mehl, Gerbsäure, Podophyl-
lin, Podophyllotoxin, Pikro-
podophyllin, Podophyllo-
querzetin.

Anwendung. Als sehr stark wirkendes Abführmittel, ähnlich der Jalapa. Auch das daraus hergestellte Podophyllin wird vielfach für sich angewandt.

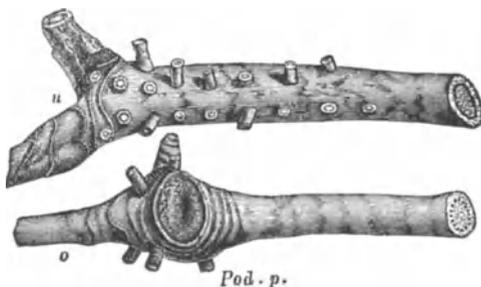


Abb. 230. Rhizoma Podophylli.
u Unterseite mit Nebenwurzelresten, o Oberseite.

Rhizoma Polypodii. Engelsüßwurzel. Kropfwurzel. Korallenwurzel. Rhizome de polypode.

Polypodium vulgare. Pteridophyta. Farnpflanzen. Unterfamilie Polypodiaceae.
Europa. Deutschland.

Wurzelstock von Blattansätzen und Wurzelresten befreit, 5—10 cm lang, federkiel dick, etwas flach, durch die Wedelnarben gezähnt erscheinend,

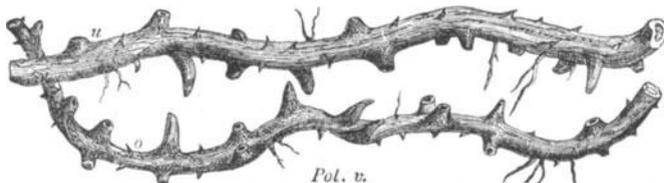


Abb. 231. Rhizoma Polypodii. o Oberseite, u Unterseite.

unten durch die Wurzelreste genarbt. Außen zimtbraun, innen gelbbraun und wachsglänzend. Geschmack süßlich, hinterher bitter, kratzend (Abb. 231).

Bestandteile. Fettes Öl, Gerbstoff, Mannit und ein dem Glyzyrrhizin ähnlicher Stoff.

Anwendung. In der Volkshelkunde gegen Halsleiden und als harn-treibendes Mittel. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Pyréthri. Bertramwurzel. Zahnwurzel.

Racine de pyrèthre. Pyrethrum root.

Anacyclus officinarum. A. pyrèthrum. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae*, Röhrenblütler.

Erstere Böhmen, in Deutschland angebaut. Letztere Küsten des Mittelmeeres.

Man unterscheidet im Handel zwei Sorten der Bertramwurzel, deutsche und italienische oder römische, erstere von *A. officinarum*, letztere von *A. pyrethrum*.

Deutsche Bertramwurzel. Hauptwurzel durch die Blattreste geschopft, 15—20 cm lang, oben federkiel dick, unten fadenförmig verjüngt. Außen graubraun, gerunzelt, Rinde dick, harzglänzend, einen Kreis von Ölbehältern enthaltend. Holzkörper braun, marklos. Wird in der Gegend von Magdeburg angebaut (Abb. 232—234).



Abb. 232.
Rad. Pyrethri
germ.

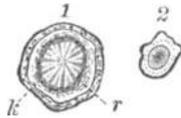


Abb. 233.
Querschnitt von Rad. Pyrethri
germ. 1 oberer, 2 unterer Teil
der Wurzel.

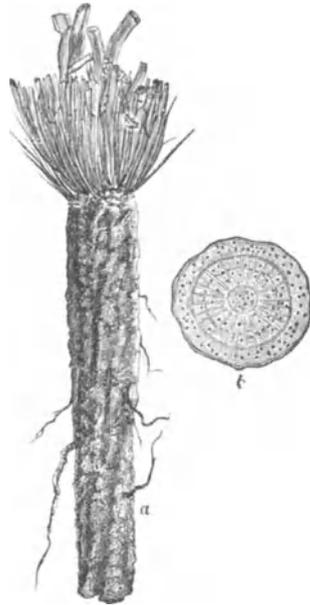


Abb. 234.
Rad. Pyrethri italic. a oberes Stück,
b Querschnitt vergrößert.

Italienische oder römische Bertramwurzel. Walzenförmig, stark gerunzelt, borstig-geschopft, mehr als doppelt so stark als die vorigen. Außen graubraun, innen hart, mit strahligem, gelbem Holzkörper (Abb. 234). Beide sind geruchlos, von brennend-scharfem, speichelziehendem Geschmack.

Bestandteile. Scharfes Weichharz, auch Pyrethrin genannt, besonders in der äußeren Rinde; ätherisches Öl, Inulin.

Anwendung. Gekaut und als Tinktur zur Linderung der Zahnschmerzen. Hauptbestandteil der sog. Nußbaumschen Zahntropfen. Zu Zahn- und Mundwässern. Auch Zusatz zu Niespulver.

Beim Pulvern muß größte Vorsicht angewandt werden, da schon ganz geringe Mengen schädlich wirken. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Rádix Ratanhiae oder Ratánhiae peruviana.**Ratanhiawurzel. Racine de ratanhia. Rhatany root.**

Kraméria triandra. Leguminosae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie Caesalpinioideae.
Peru und Bolivien.

Strauchartige Pflanze, auf den Abhängen der Kordilleren wachsend. Die Droge kommt meist über Kallao in den Handel, in Seronen von 90 bis 100 kg. Sie besteht aus großen, runden, bis 3 cm dicken, nach unten verästelten, starren Wurzelstücken, oft noch mit starken Stammenden versehen, mit rissiger, dunkelbraunroter, faseriger Rinde, die auf Papier einen braunen Strich gibt und sich leicht loslösen läßt. Das Holz ist braunrot bis gelblich, ohne sichtbare Jahresringe, die Rinde 1 mm dick. Diese stark zusammenziehend, adstringierend, das Holz geschmacklos.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5 % betragen.

Der weingeistige Auszug der Ratanhiawurzel (1 + 10) soll, nach dem Versetzen mit überschüssiger, weingeistiger Bleiazetatlösung, einen roten Niederschlag liefern, und die von diesem abfiltrierte Flüssigkeit soll deutlich rot gefärbt sein.

Granada oder **Savanilla Ratanhia** von *Krameria ixina*. Ist in Frankreich gebräuchlich. Bei ihr ist das Holz nur dreimal so stark als die Rinde. 15—20 cm lange Wurzeläste von hell schokoladenbrauner Farbe. Rinde tief eingerissen, weniger faserig als körnig.

Brasilian. Ratanhia ist mehr dunkelbraun, innen lebhaft braunrot, Rinde faserig, Holz sehr löcherig.

Texas- oder Mexikanische Ratanhia von *Krameria secundiflora*. Mexiko, Texas, Nordamerika. 2—3 cm dicke Wurzeln, schwarzbraun, uneben, runzlig. Auf dem Querschnitte rötlich, marmorähnlich, Rinde stärker als das sehr dünne, helle Holz. Das im Handel vorkommende Extr. *Ratanhiae american.* stammt wohl ausschließlich von dieser Wurzel.

Bestandteile. Ratanhiagerbsäure in der Rinde 40%, in der ganzen Droge nur 8%, Eisenoxydsalze dunkelgrün färbend, Ratanhiarot, wahrscheinlich aus der Gerbsäure entstehend.

Anwendung. Als stark zusammenziehendes Mittel, Adstringens, bei Durchfällen, Blutungen usw. Ferner als Zusatz zu Zahntinkturen. Das Ratanhiaextrakt soll zuweilen in der Gerberei verwandt werden. In der Branntweinbereitung.

**** Rhizóma Rhói. Rhabarber. Rhabarberwurzel.****Racine de rhubarbe. Rhubarb root.**

Für in Deutschland angebauten Rhabarber auch *Radix Rhei*.

Rhëum palmátum. Polygonáceae. Knöterichgewächse.

Asien (Bucharei, Tatarei, China).

Die Rhabarberpflanze war schon um das Jahr 600 den Römern bekannt. Sie hieß Rha und wurde, da sie vom Schwarzen Meer, vom Pontus Euxinus, von den Barbaren herkam, *Rha ponticum* bzw. *Rha barbarorum* bezeichnet. So bildete sich der Name Rhabarber.

Welche der verschiedenen krautartigen Rheumarten hauptsächlich zur Gewinnung des echten Rhabarbers dienen, ist auch heute noch nicht genau

festgestellt. Das D.A.B. 6 hat obige Stammpflanze vorgeschrieben (Abb. 235). Man weiß, daß die Droge von 6—8jährigen Pflanzen vor der Blütezeit, die vom Juni bis August dauert, gesammelt wird, und zwar sowohl von wilden als von angebauten, jedoch ist es nicht wie man früher annahm, die Wurzel, sondern der Wurzelstock, der in den Handel kommt. Das D.A.B. 6 läßt indessen auch die Wurzeln zu, man nimmt an, aus Rücksicht auf den in Deutschland vorgenommenen Anbau. Die wildwachsenden Pflanzen sollen besseren Rhabarber liefern. Die tatarischen Provinzen Chinas liefern weitaus die größte Menge, doch auch die Bucharei



Abb. 235. Rheum palmatum. d Honigwulst, n Fruchtblatt.

und einige Teile Ostindiens bringen diese Droge hervor. Der knollenförmige Wurzelstock, von sehr verschiedener Größe, kommt stets mehr oder weniger geschält, mündiert, von den Nebenwurzeln befreit in den Handel. Der Wurzelstock wird nach dem Einsammeln in frischem Zustand oberflächlich geschält, in Stücke zerschnitten und dann meist auf Stricke gezogen, in der Sonne oder bei künstlicher Wärme getrocknet. In manchen Gegenden über Feuer von Kamelmist. Nach dem Trocknen wird er nochmals geschält.

Je nach der Schälung unterscheidet man $\frac{1}{1}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ mündierten Rhabarber, jedoch geschieht diese Schälung, Mündierung, zum Teil erst in Europa, beim Sondern der rohen, naturellen Ware. Das D.A.B. 6 schreibt bis in die Nähe des Kambiums oder noch darüber hinaus geschälten, also $\frac{3}{4}$ mündierten Rhabarber vor. Die Gestalt und Größe der einzelnen Stücke sind, je nachdem sie ganze Wurzelstöcke oder Teilschnitte dieser sind, sehr verschieden, kegelförmig, walzenförmig, plankonvex, d. h. auf der einen Seite flach, auf der anderen abgerundet, und je nach dem Grade des Schälens mehr oder weniger eckig. Die besseren Sorten durch Bestäuben mit R.-Pulver außen lebhaft gelb. Beschaffenheit fest, markig, nicht holzig oder faserig. Reibt man die Außenseiten ab, so zeigt sich auf der Oberfläche ein ziemlich regelmäßiges, weißes Gewebe rhombischer Maschen, aus Gefäßbündeln gebildet, in welchem gelbrote Strichelchen,

die Markstrahlen, sichtbar sind (Abb. 236). Auf dem Bruch ist die Grundmasse weißlich, gelb oder rot marmorähnlich, mit eigentümlichen, maserartigen, strahlenförmigen, dunkleren Teilen, entstehend durch die innere Anlage der Nebenwurzeln (Abb. 237 u. 238). Bei den nicht ganz geschälten Stücken erkennt man deutlich die weißliche Rinde mit gelbroten Strahlen durch einen dunkleren Ring vom Holzkörper getrennt. Geruch und Geschmack eigentümlich gewürzhaft, bitter. Der echte R. knirscht beim Kauen zwischen den Zähnen, hervorgerufen durch ein-



Abb. 236.
Teil der äußeren
Fläche von Rhiz.
Rhei, die rhom-
bischen Maschen
zeigend.



Abb. 237.
Querschnitt von Rhiz. Rhei.

gelagerte Kristalle von oxalsaurem Kalk, die den europäischen Sorten fehlen; färbt den Speichel gelb.

Von den früheren beiden Hauptsorten, der russischen und der chinesischen, ist der echte russische Rhabarber, der sog. Kronrhabarber, aus dem Handel verschwunden, eine Folge des Erlöschens der Lieferungsverträge der russischen Regierung mit den bucharischen Kaufleuten. Das, was noch unter dem Namen russischer R. in den Handel kommt, ist meistens ziemlich geringwertige, bucharische Ware. Der Kronrhabarber war insofern die beste Sorte, als er in Kiachta, wo er abgeliefert wurde, einer genauen und strengen Untersuchung durch Regierungsbeamte unterlag. Jedes einzelne Stück wurde durch Anbohren auf seine Güte geprüft und die schlechten vernichtet. Auf dem Bruche war diese Sorte feinkörnig, die rote Farbe überwiegend, daher das Pulver rotgelb. Die Stücke hatten stets zwei Bohrlöcher, ein durchgehendes für den Strick, auf dem sie getrocknet wurden, und ein bis zur Mitte gehendes, mehr trichterförmiges, von dem Prüfungswerkzeuge des Beamten herrührend. Diese Ware kam über Petersburg in Holzkisten von 100 bis 200 kg in den Handel. Die Kisten waren mit geteilter Leinwand überzogen und in Tierfelle eingnäht.

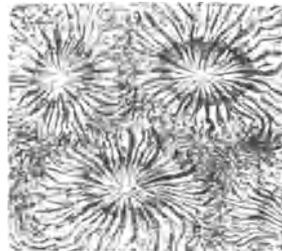


Abb. 238.
Teil des Querschnitts in 5facher
Vergrößerung.

Der chinesische Rhabarber kommt jetzt namentlich über Schanghai oder auch Kanton und Tientsin in mit Blech ausgeschlagenen Kisten von etwa 60—65 kg in den Handel. Er findet sich in dem Gebiete von der Provinz Schansi (Schensi) an in den Gebirgen bis Osttibet hinein zwischen den Flüssen Hwangho und dem südlicher fließenden Jangtsekiang. Vor allem um den See Kukunor herum in einer Höhe von über 3000 m und südlich in den Bergen der Provinz Szetschwan. Hier ist der Haupthandelsplatz Tschungking, von wo er auf dem Jangtsekiang nach Schanghai verschifft wird, das

der Hauptausfuhrhafen für Rhabarber ist. Die Stücke sind sehr verschiedenartig geformt: Die flachen Stücke sind ohne Bohrloch, die kegelförmigen zeigen stets nur eins, dem oft noch Strickreste anhaften, bei den ganz geschälten wird das Loch durch Weiterbohren gereinigt. Auf dem Bruch ist der chinesische Rhabarber grobkörnig, die weiße Grundmasse überwiegend, das Pulver hochgelb. Je nach der Art des Trocknens unterscheidet man an der Sonne oder im Ofen getrockneten Rhabarber. Zu der ersten Handelsware gehört Schensirhabarber. Im Ofen getrocknet sind Kanton-, Schanghai-rhabarber und Common round.

1. Schensirhabarber, vorzugsweise in flachen, volleren Stücken, von sehr verschiedener Schälung, zeigt auf der Bruchfläche, selbst bei leichteren, löcherigen Stücken, einen körnigen, fast bröckelnden Bau von scharf gekennzeichnetem, marmorähnlichem Aussehen und lebhaft roter Färbung der nach der Außenfläche hin regelmäßiger geordnet erscheinenden Strahlenkreise; Geruch eigenartig mild, ohne widerlich zu sein: Geschmack beim Kauen gewürzhaft, bitter, mit stark hervortretendem Knirschen zwischen den Zähnen.

2. Kantonrhabarber in runder und flachrundlicher Form von fast ganzer Schälung, erscheint von zähem, faserigem, mehr schwammigem Bau mit verschwommenem marmorähnlichen Aussehen, ohne ausgeprägtere Strahlenkreise, schwächerem Hervortreten der weißen Grundmasse, mit blaßrötlicher Färbung der Markstrahlen. Geschmack beim Kauen kaum bitter, er zeigt ein weniger bemerkbares Knirschen. Geruch brenzlig-räucherig.

3. Schanghai-rhabarber, zumeist ausgeprägt flache Stücke von durchweg guter Schälung. Geruch brenzlig-räucherig. Geschmack bitter. Zwischen den Zähnen knirschend. Die naturell runde Schanghaiware ist im Werte geringer.

Diese Bezeichnungen: Schensi-, Kanton- und Schanghai-rhabarber gelten jedoch nicht als Ursprungsbezeichnungen, sondern nur als Wertbezeichnungen. So wird Schensirhabarber als beste Sorte angesehen, stammt aber keineswegs aus der Provinz Schensi.

Common round sind nicht gut geschälte, $\frac{1}{2}$ mündierte Stücke mit stark rauchigem Geschmack. Dieser Rhabarber befindet sich jedoch zur Zeit viel im deutschen Handel.

Auch Japan baut Rhabarber an. Diese Droge bildet walzenförmige, schmutziggelbe Stücke, die ziemlich holzig sind.

Bestandteile sind infolge zahlloser Untersuchungen eine lange Reihe festgestellt. Man schreibt die abführende Wirkung jetzt den Anthrachinon-abkömmlingen zu, und zwar der Chrysophansäure, Dioxymethylantrachinon, die bis zu 5% in den Zellen der roten Markstrahlen vorkommt. Sie ist geruch- und geschmacklos, der in der Senna und der Cort. Frangulae enthaltenen Kathartinsäure ähnlich. Ferner dem Emodin, Trioxymethylantrachinon und dem Rhein, Tetraoxymethylantrachinon. Außerdem finden sich vor das orangefarbene Chrysophan, Rheumgerbsäuren, Oxalsäure, an Kalk gebunden, Oxydasen, das den kennzeichnenden Geruch des chinesischen Rhabarbers hervorrufende Rheosmin usw.

Anwendung. Der R. gilt als eines der besten magenstärkenden Mittel. In kleinen Gaben wirkt er wohl infolge des Gerbsäuregehalts stopfend, in größeren aber abführend. Er findet Verwendung zu zahllosen Heilmittelzubereitungen, teils in Stücken zu Aufgüssen und zum Kauen, teils als Pulver, teils als Extrakt, teils in wässrigen, weingeistigen oder weinigen

Auszügen. Technisch findet er Verwendung zum Gelbfärben, z. B. von Spitzen und Vorhängen. Ferner ist er ein Bestandteil vieler Magenbitter.

Prüfung. 1. Ein guter Rhabarber soll nicht zu leicht sein, eine reine Bruchfläche haben, überwiegend rot, ohne Hohlräume und schwarze Stellen sein, ferner kräftig von Geruch, fest, aber dem Fingernagel nachgebend.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 28% betragen. Bei dieser Verbrennungsprobe vermeidet man einen Zusatz von Sand.

2. Rhabarberpulver wird auch mit Kurkumapulver verfälscht. Man prüft darauf, indem man etwas des Pulvers mit einem Gemisch aus Chloroform und Äther zu einem Brei anrührt, diesen auf ein Stück Filtrierpapier einreibt, die Flüssigkeit verdunsten läßt, das Pulver entfernt und den entstandenen gelblichen Fleck mit gesättigter heißer Borsäurelösung befeuchtet. War Kurkuma zugegen, so wird der Fleck orangerot und durch Benetzen mit Ammoniakflüssigkeit schwarzblau.

3. Ein guter Rhabarber soll 35% Extraktgehalt haben. Man prüft darauf wie folgt: 5 g Rhabarberpulver werden mit 50 ccm eines Gemisches von Weingeist und Wasser zu gleichen Teilen unter öfterem Umschütteln 24 Stunden beiseite gestellt. Man filtriert dann 20 ccm ab und dampft bei 105° ein, bis das Gewicht des Rückstandes unverändert bleibt. Es müssen 0,7 g übrigbleiben.

4. Um die Anthrachinonabkömmlinge nachzuweisen, kocht man 1 g Rhabarber mit 10 ccm einprozentiger Kalilauge, filtriert, fügt bis zur schwachen Übersättigung Salzsäure hinzu und schüttelt sogleich mit 10 ccm Äther aus. Der Äther wird gelb gefärbt. Fügt man nun unter Schütteln 5 ccm Ammoniakflüssigkeit hinzu, so färbt das Emodin die Ammoniakflüssigkeit kirschrot, während der Äther durch Chrysophansäuregehalt gelb bleibt.

In Deutschland, und zwar vor allem bei Rosenheim in Oberbayern werden heute größere Mengen Rhabarber durch Anbau gewonnen und in den Handel gebracht. Die Rhabarberpflanzen wurden aus von China eingeführten Samen von *Rheum palmatum*, die Shensirhabarber liefern, gezogen, und so wurde allmählich ein sehr wirksamer Rhabarber, der auch das weiße Maschennetz zeigt und der auch vom D.A.B. zugelassen ist, gezogen. Der Rhabarber wird in Deutschland von etwa 3 Jahre alten Pflanzen von August bis Oktober geerntet, durch Abschütteln von anhaftender Erde befreit und möglichst bei Sonnenschein 6—8 Tage im Freien liegen gelassen, oder er muß bei künstlicher Wärme getrocknet werden. Nun schält man, zerkleinert, durchbohrt die Stücke und hängt sie auf Schnüren auf. Die großen Wurzelstöcke werden in Stücke von 10—12 cm Länge zerschnitten, an beiden Enden etwas kegelartig zugestutzt und so in Fäustelform in den Handel gebracht. Die Nebenwurzeln stellen die Finger dar. So kann der deutsche Rhabarber auch als *Radix Rhei* bezeichnet werden.

Auch in anderen Ländern Europas baut man Rhabarber zur Gewinnung einer medizinisch brauchbaren Ware an, diese erweist sich aber als bedeutend schwächer in der Wirkung. Namentlich England, Frankreich, Mähren bringen derartigen R. hervor. Diese Sorte kommt auch häufig in den deutschen Handel. Sie ist äußerlich sehr sauber behandelt, jedoch sind die Stücke viel kleiner, gewöhnlich kegelförmig, leichter und von hellerer Farbe. Außenfläche ohne das weiße Netz; auf dem Bruche deutlich strahlig, nur selten gemasert, mit dunklem, sehr sichtbarem Ringe zwischen Rinde und Holz. Dieser Ware sind oft die Wurzeln mit untergemischt. Das Pulver erscheint weit heller als das echte.

Bestandteile mit dem asiatischen R. übereinstimmend, nur ist der Stärkemehlgehalt größer, und die Oxalsäure fehlt.

Rádix Rhéi rhapóntici. Rhapontikwurzel. Pferderhabarber.

Racine de rhapontic. Rhapontic root.

Rhéum rhapónticum. Polygonáceae. Knöterichgewächse.

Sibirien, Ungarn, England, Frankreich, Deutschland und an anderen Orten angebaut.

Stücke oft 15—20 cm lang, meist fingerförmig oder platt, 2—3 cm dick. Rinde fast weiß oder blaßgelblich, später mehr braunrot; auf dem Bruche mattgelblich, strahlig. Geruch schwach, Geschmack wenig bitter, zusammenziehend; mehr schleimig, wenig knirschend.

Bestandteile. Ähnlich wie bei dem echten Rhabarber, nur geringer.

Anwendung. In der Heilkunde ziemlich veraltet, obsolet, nur noch als Tierheilmittel gebräuchlich. Zum Färben von Vorhängen und Spitzen. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung. Die Blattstiele der Pflanze dienen als Gemüse.

Rád. Rúbiae tinct. (s. Farbwaren).

Túbera Sálep. Salep. Knabenwurzeln.

Tubercules d'orchis bouffon.

Orchis máscula. *O. mório.* *O. militáris.* *Platanthéra bifolia* und andere Arten.

Orchidáceae. Orchisgewächse.

Deutschland und Orient. Kleinasien.

Von den eben genannten Arten stammt der sog. deutsche Salep ab, der in der Rhön, im Spessart, Taunus und Odenwald gesammelt wird (Abb. 239).



Abb. 239. *Orchis mascula.*

Die Knollen, und zwar die kuglig oder birnenförmig verdickten Wurzelknollen, werden im Juli und August während oder sofort nach der Blütezeit gegraben, die absterbende vorjährige Knolle, die sog. Mutterknolle, die die blühende Pflanze trägt, entfernt, ebenso bei den handförmigen die Spitzen, dann die übrigbleibenden prallen, sog. Tochterknollen gewaschen, in kochendem Wasser einige Minuten abgebrüht, abgerieben, auf Fäden gezogen und rasch bei 60°—70° getrocknet. Die Mutterknolle treibt an dem Scheitel in der Achsel eines Niederblattes eine seitliche Knospe. Die Wurzel dieser Knospe wächst im Frühjahr aus und verdickt sich zur Tochterknolle. Salepknollen bilden nun kleine, haselnuß-, selten bis walnußgroße Stücke, außen rau, gelblichweiß oder graubräunlich, Bruch gleichmäßig, ohne Gefüge, hornartig, sehr

hart und schwer zu stoßen. An der Spitze sind zum Teil noch die vertrockneten Endknospchen zu sehen. Geruch schwach, angefeuchtet eigentümlich; Geschmack schleimig, fade, schwach salzig (Abb. 68, 69). Die handförmig oder fingerförmig geteilten Knollen stammen von *Orchis latifolia* und *O. maculata*. Sie werden von dem Deutschen Arzneibuche nicht zugelassen und nur in der Technik verwendet.

Der orientalische, Levantiner oder persische Salep, über Smyrna in den Handel kommend, stammt von anderen Orchidazeen, namentlich

Orchis saccifera, *O. laxiflora*, *O. longicruris*, und bildet die Hauptmenge der Handelsware. Die Stücke sind z. T. größer, mehr bräunlich, so daß das Pulver dunkler als das des deutschen Saleps erscheint. Letztere Sorte ist daher immer höher im Preise.

Saleppulver gibt beim Kochen mit 50 Teilen Wasser einen nach dem Erkalten ziemlich steifen, fade schmeckenden Schleim, der sich mit Jodlösung blau färbt. Beim Verbrennen dürfen nur 3% Rückstand bleiben.

Bestandteile. Schleim 40–50%, Stärkemehl 15–30%, Zucker, Protein.

Anwendung. Als Salepschleim 1:100, gegen Durchfall der Kinder, seltener als ernährendes Mittel, ferner in der Technik zum Steifen feinerer Gewebe.

Um Salepschleim herzustellen, übergießt man nach D. A. B. in einer trockenen Flasche 1 Teil Saleppulver mit 1 Teil Weingeist, schüttelt kräftig um, fügt 10 Teile kochendes Wasser hinzu, schüttelt kräftig und fügt 88 Teile kochendes Wasser hinzu. Darauf schüttelt man die Flüssigkeit in kurzen Zwischenräumen bis zum Erkalten.

Rádix Saponáriæ rúbrae. Seifenwurzel. Waschwurzel. Racine de saponaire. Soap wort.

Saponaria officinalis. Caryophyllaceae. Nelkengewächse.

Mitteleuropa, angebaut in Thüringen und anderen Landteilen.

Die meist einjährige Hauptwurzel ist mehr oder weniger verzweigt, walzenförmig, 20–30 cm lang, bis federkiel dick, Rinde rotbraun, fein-

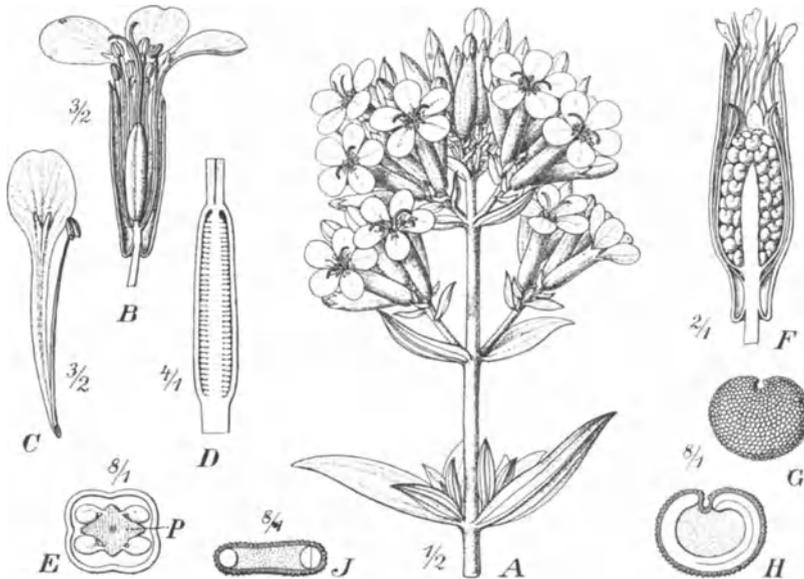


Abb. 240. *Saponaria officinalis*.

längsrundlich, Holz dicht, gelblich. Geruchlos; Geschmack süßlich, schleimig, hinterher bitter, kratzend. Ist im Frühjahr und Herbst zu sammeln. Der wässrige Auszug schäumt beim Rühren stark. Der Querschnitt wird durch Jodlösung gelbbraun gefärbt (Abb. 241).

Bestandteile. 4—5% Saponin, amorph, geruchlos, süß, hinterher bitter, kratzend, in Wasser und Weingeist löslich, Fette und Harze gleich der Seife lösend, daher die Anwendung der Wurzel zum Waschen von Wolle und farbigen Stoffen und zur Herstellung von Haarwässern. Kalziumoxalat.

Bedeutend minderwertiger sind die

Rádix Saponariae levantica oder **aegyptica** von *Gypsophila struthium*, einer Karyophyllacee Südeuropas und Nordafrikas oder einer andern Gypsophilaart. Sie kommt über Triest in den Handel. Wurzeln 30—40 cm lang, 4—5 cm dick, graugelb bis bräunlich, längsrunzlig, meist gedreht, querrissig. Auf dem Bruche gelblich, strahlig.

Bestandteile. Struthiin, levantisches Sapotoxin genannt, wohl mit Saponin chemisch übereinstimmend (17—20 %).

Radix Saponariae hungarica. Die ziemlich wertlosen, über Pest in den Handel gebrachten, ungarischen Seifenwurzeln kommen meist in fingerdicken, weißlichen Scheiben in den Handel; sehr leicht und zerklüftet.

****Rádix Sarsaparillae. Sarsaparillwurzel. Stechwindenwurzel.**

Racine de salsepareille. Sarsae radix.

Smilax utilis officinális. S. medica. S. papyracea u. a. *Liliaceae*. Liliengewächse.
Süd- und Mittelamerika.

Es ist nicht immer bekannt, von welchen der verschiedenen *Smilax*-arten die betreffende Handelsware stammt. Sie unterscheiden sich im Äußern durch die Farbe, in der Form aber nur, indem manche durch größeren Stärkemehlgehalt bedingt, mehr rund, andere, bei denen das Stärkemehl infolge der Behandlung, durch Räuchern größtenteils in Dextrin verwandelt ist, mehr schrumpelig, längsfurchig, strohartig erscheinen. Für den Handel gibt die Art der Verpackung bezeichnende Unterscheidungen ab. Auch anatomisch, d. h. durch mikroskopische Untersuchungen des Querschnitts, lassen sich die einzelnen Sorten gut unterscheiden.

Die in Deutschland beliebteste und vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene Sorte ist die sog.

Honduras-S., welche an der östlichen Küste Zentralamerikas in Honduras, Guatemala und Nicaragua von wildwachsenden Pflanzen gesammelt wird und von Guatemala über Belize in Britisch-Honduras in den Handel kommt.

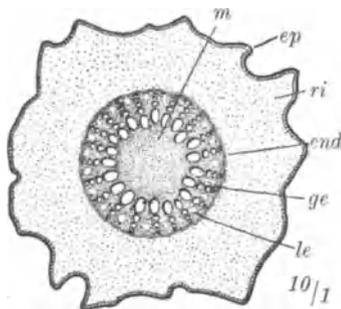


Abb. 241. Querschnitt der Honduras-Sarsaparille. 10fach vergrößert. m Mark, ep Oberhaut, ri Rinde, end Endodermis, ge Gefäße, le Phloem (Leptom).

Ihr mikroskopisches Merkmal ist: Zellen der Kernscheide im Geviert, nach allen Seiten gleichmäßig verdickt. Man unterscheidet zwei Sorten nach der Art der Verpackung, entweder sind die Wurzelstöcke mit den Stengelresten dabei, dann ist die Ware so in Ballen vereinigt, daß die Wurzelstöcke in der Mitte liegen, während die Nebenwurzeln rechts und links bogenförmig eingeschlagen sind, oder die Wurzelstöcke sind, wie bei den besseren Sorten, entfernt, die Wurzeln zu armdicken Bündeln, sog. Puppen, gelegt, oben und unten eingeschlagen und der ganzen Länge

nach dicht mit einer gleichen Wurzel umwickelt. Die Länge und Dicke der Bündel sind sehr verschieden. Farbe der Wurzel graubräunlich bis rötlichgelb, etwa federkiel dick, fast stielrund, nicht strohig, mit nur flachen Längsfurchen versehen; Rindenmasse mehlig, weißgrau, zuweilen rötlich; Mark reinweiß, mehlig, ziemlich groß und scharf vom Holzteil abgegrenzt. Genaue Abstammung nicht bekannt, wahrscheinlich von *Smilax utilis*. Geschmack etwas kratzend (Abb. 241). Jodlösung färbt das Mark und die Rinde blauschwarz, das übrige gelbbraunlich.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8 % betragen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt nur die von den Wurzelstöcken befreiten Wurzeln vor.

Eine der vorigen fast gleiche Sorte kommt unter dem Namen

Karrakas-S. über Laguayra, namentlich nach Frankreich, in den Handel. Die Wurzelstöcke sind meist vorhanden, die einzelnen Wurzelpacken mit einer Wurzel umwunden und dann viele solcher einzelnen Bündel in etwa 50 kg schwere, umschnürte Seronen vereinigt. Farbe lehmiggelb; Stamm pflanze unbekannt (Abb. 242).

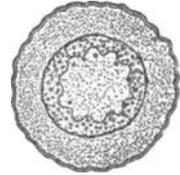


Abb. 242.
Querschnitt der Karrakas-Sarsaparille, 2—3fach vergrößert.

Lissaboner, Para- oder Maranhão-S. Ihr mikroskopisches Merkmal; Zellen der Kernscheide radial gestreckt, keilförmig, nach innen und seitlich verdickt. Diese hochgeschätzte Sorte kommt aus Brasilien. Wurzelstöcke meist entfernt; die Wurzel der Länge nach in 1—1½ m lange, armdicke Bündel vereinigt, die unten und oben abgeschnitten, an mehreren Stellen mit Papier umwickelt und über diesem verschnürt sind. Mehrere solcher Bündel werden dann mittels einer gespaltenen Liane zu etwa 30 cm dicken Bunden vereinigt. Farbe gelbbraun bis braun, zuweilen durch Rauch schwärzlich. Die Rinde erscheint etwa so dick wie das Mark, von blaß-rötlicher Farbe. Holz schmal (Abb. 243).

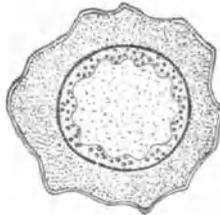


Abb. 243.
Querschnitt der Lissaboner Sarsaparille, 3fach vergr.

Verakruz-, Lima- oder Tampiko-S., von *Smilax medica* abstammend, wird in großen, 75—150 kg schweren, mit Jute-lappen umgebenen, mit Stricken oder Eisenbändern verschnürten

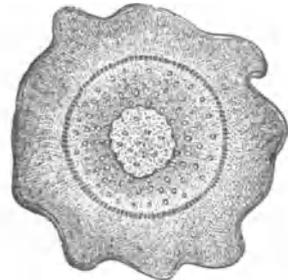


Abb. 244.
Querschnitt der Verakruz-Sarsaparille.

Ballen über Verakruz ausgeführt. In der Regel sind die Wurzelstöcke dabei und die Wurzeln gegen diese hin aufgeschlagen. Farbe infolge anhängender Lehmerde heller oder dunkler rehbraun. Rinde tief-längsfurchig, hornartig, der Holzring sehr breit, Mark schmal. Geringwertigste Sorte (Abb. 244).

Bestandteile. Zwei Saponine, ferner Smilazin, Parillin und Sarsaponin, von diesen gilt das letzte als das giftigste, es wirkt brechenenerregend und stark abführend. Stärkemehl in den nicht geräucherten Sorten, ferner scharfes, bitteres Harz, flüchtiges Öl, Kalziumoxalat.

Anwendung. Vielfach in der Heilkunde als blutreinigendes und schweißtreibendes Mittel gegen syphilitische und Drüsenkrankheiten.

Rádix oder Lignum Sássafras. Sassafrasholz. Fenchelholz.

Racine ou écorce de sassafras. Sassafras root.

Sássafras officinale. Lauráceae. Lorbeergewächse.

Nordamerika.

Verschieden große, oft sehr dicke, weiche, ästige Stücke des Wurzelholzes, stellenweise noch mit der korkigen Rinde bedeckt, dann außen graugrün bis rotbraun. Das Holz ist blaß- bis dunkelrötlich braun, leicht spaltbar, nicht sehr schwer, mit sichtbaren Jahresringen und strahlig. Die Markstrahlen sind ein bis vier Zellen breit. Geruch gewürzhaft, fenchelartig, Geschmack gleichfalls, etwas süßlich.

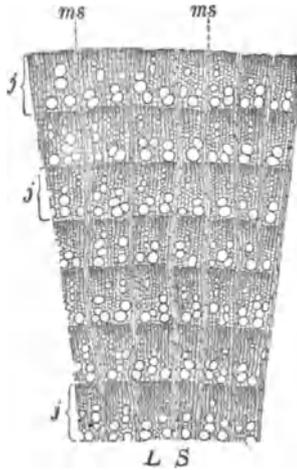


Abb. 245.

Teil eines Querschnittes von Lignum Sassafras. (20fach vergrößert.)
j Jahresringe, ms Markstrahlen.

Die Wurzeln werden im Herbst gegraben, und zwar vor allem in den Staaten Pennsylvania, New Jersey und Nordkarolina, und werden über Baltimore verschifft (Abb. 245).

Bestandteile. Ätherisches Öl, das schwerer ist als Wasser, $2\frac{1}{2}\%$, enthaltend 80% Safrol, das Stearopten des Öles, ferner geringe Mengen Eugenol, Pinen, Phellandren, Laurineenkampfer.

Anwendung. Als blutreinigendes, schweißtreibendes Mittel. In der Likör- und Branntweinbereitung. Als Mottenmittel.

Unter der Bezeichnung Cortex Sassafras ist die Rinde der Wurzel im Handel.

Meist leichte, graue, flache, höckerige Stücke, auf dem Querschnitte rotbraun. Geschmack und Geruch fenchelartig.

****† Bulbus Scillae oder Squillae. Meerzwiebel.**

Bulbe de scille. Bulbe d'oignon marin. Squill.

Urginea marítima, früher Scilla marítima. Liliáceae. Liliengewächse.

Küsten des Mittelmeeres.

Die frischen Zwiebeln sind 10—30 cm lang, 10—15 cm dick, birnenförmig, bis zu $2\frac{1}{2}$ kg schwer, außen von trockenen, braunroten Häuten umgeben, nach innen fleischig wie die Speisewiebel, jedoch nicht von so scharfem Geruch. In den Handel kommt sie in frischem Zustand oder zerschnitten, getrocknet, in gelblichweißen, hornartig durchscheinenden Stücken, ziemlich geruchlos, von scharfem, widerlich bitterem Geschmack. Man unterscheidet von der frischen Zwiebel im Handel die rötliche Sorte aus Kalabrien, Sizilien, Südfrankreich und Nordafrika und die weiße aus Griechenland, Zypern, Kleinasien, Malta, Spanien und Portugal. Die getrocknete Zwiebel, die nach dem D.A.B. von der weißen Spielart gewonnen werden soll, zieht sehr leicht Feuchtigkeit an und soll dadurch unwirksam werden; sie muß daher, stark über gebranntem Kalk ausgetrocknet, in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden (Abb. 246).

Bestandteile. Senfölnlich riechendes, beim Trocknen der Wurzel verschwindendes, ätherisches Öl, glykosidische Bitterstoffe, Szillitoxin und Szillipikrin, ferner Szillain und Sinistrin, ein dextrinähnlicher Körper.

Anwendung. Die getrocknete Zwiebel als Brechmittel bei Kindern als Oxymel Scillae, ferner als harn-treibendes Mittel bei Wassersucht und Herzleiden. Wirkt sehr stark, in größeren Gaben giftig.

Die frische Zwiebel, aber nur diese, gilt als ein ausgezeichnetes Gift für Ratten und Mäuse, z. B. in Form von Szillitinlatwerge. Es werden zu diesem Zwecke frische Zwiebeln eingeführt, die sich in feuchtem Sand eine Zeitlang halten; die bei uns in Töpfen angebaute Meerzwiebel soll eine andere Art, *Ornithogalum caudatum*, und gänzlich wirkungslos sein. Die frische Zwiebel ist dem freien Verkehr überlassen. Sie wirkt hautreizend, weshalb bei der Bereitung von Rattengift gewisse Vorsicht angebracht ist; man tut gut, sich die Hände mit etwas fettem Öl einzureiben oder Lederhandschuhe anzuziehen.



Abb. 246. *Urginea (Scilla) maritima*.

**** Radix Sénegae oder Polygalae virginianae. Senegawurzel. Klapperschlangenzwurzel. Racine de polygala de Virginie. Senega root.**

Polygala sénega. Polygalaceae. Kreuzblumengewächse.
Nordamerika.

Die Droge wird aus dem kurzen, knorrigem Wurzelstocke mit der Hauptwurzel gebildet und im Herbst von wildwachsenden Pflanzen gesammelt, besonders in Dakota, Nebraska und Iowa. Der Wurzelstock trägt zahlreiche Narben oberirdischer Stengelreste, Stengelreste selbst dürfen sich nicht in der Droge befinden. Die Hauptwurzel ist gelblich, 10—20 cm lang, selten über 8 mm dick, wenig verästelt, faserig, gedreht, auf der Innenseite mit vorspringender, kielartiger Kante, nach außen höckerig, wulstig. Schält man die Rinde von der eingeweichten Droge ab, so zeigen sich am Holz Abflachungen und Spalten. Geruch eigentümlich süß, Geschmack widerlich, kratzend. Rührt man die wäßrige Abkochung kräftig, so schäumt sie stark. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen. Man unterscheidet im Handel westliche und südliche Radix



Abb. 247.
Radix Senegae. a Wurzelkopf,
b kielartige Kante.

Senegae. Die erste Sorte ist stärker, mit weniger Wülsten und Fasern versehen, die letztere ist kleiner, zarter und mit vielen Fasern besetzt. Gilt als beste Sorte. Jedoch kommt Senega auch aus den nördlichen Staaten, z. B. Minnesota (Abb. 247). Etwa darunter gemischte größere weiße Senegawurzeln aus Minnesota und Wisconsin oder Ginsengwurzeln sind an der Farbe und dem Äußeren zu erkennen.

Bestandteile. Saponin, etwa 30% Methylvalerianat, fettes Öl, Polygalasäure, der Quillajasäure chemisch gleich, Harz.

Anwendung. In der Heilkunde, meist in Abkochung, als schleimlösendes Mittel. Wird zur Abkochung nicht grobes Pulver, sondern zerschnittene Ware verwendet, ist es zweckmäßig, eine geringe Menge, etwa $\frac{1}{2}$ % Natriumbikarbonat hinzuzufügen, um den Saponingehalt zu erschöpfen.

Rádix Súmbuli. Sumbul- oder Moschuswurzel.

Euryangium súmbul. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.
Zentralasien.

Die Ware kommt über Rußland oder Bombay in den Handel. Sie bildet Abschnitte einer rübenförmigen, ungemein leichten und löcherigen gelblichen oder bräunlichen Wurzel, die dem Wurmfraße stark ausgesetzt ist. Geruch kräftig, moschusartig. Geschmack gewürzhaft, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, flüchtige Sumbulsäure, Harz usw.

Anwendung. Galt eine Zeitlang als nervenerregendes Mittel, gegen Cholera usw. Meist aber nur zur Bereitung von Blumendüften, hier und da in der Likörherstellung gebräuchlich.

Rádix Taráxaci. Löwenzahnwurzel. Butterblumenwurzel.

Wegelattichwurzel. Kettenblumenwurzel. Pfaffenröhrchenwurzel.

Dent-de-lion. Pisse au lit champagne. Dandelion.

Taraxacum officinale oder *Leontodon taraxacum. Compositae.* Korbblütlergewächse,
Unterfamilie *Liguliflorae.* Zungenblütler.
Europa, überall gemein.

Die Wurzel ist meist mit kurzem Wurzelkopf versehen, spindelförmig, längsrundlich, außen graubraun bis schwärzlich. Auf dem Querschnitte

holzige, lebhaft gelb, mit dunkleren Ringen, Geschmack bitter, salzig. Legt man die Wurzel in Wasser, so wird die Rinde bedeutend breiter als das Holz.

Der Milchsaff verliert sich im Herbst und macht einem großen Zuckergehalte Platz, daher im Frühjahr zu sammeln.

Bestandteile. Inulin, ein Bitterstoff Taraxazin, viele Salze, Zucker.

Anwendung. Abgekocht als die Eßlust anregendes, abführendes Mittel, besonders gegen Leberkrankheiten und Zuckerruhr. In der Likör- und



Abb. 248. *Taraxacum officinale.*

Branntweinbereitung. Unter *Radix Taraxaci cum Herba* versteht man die Wurzel mit dem Kraut, und zwar die im Frühjahr vor der Blütezeit gesammelte, mit Blütenknospen versehene, getrocknete Pflanze (Abb. 248). Frisch werden die Blätter als Gemüse oder Salat genossen, doch empfiehlt es sich, vor dem Einkochen zu Gemüse die Blätter mit siedendem Kochsalzwasser abzubrühen. Geröstet dient die Wurzel als Kaffeeersatz.

Rhizóma Tormentillae. Heideckerwurzel.

Tormentill- oder Blutrührwurzel. Souche de tormentille. Tormentil root.

Potentilla silvestris. Rosaceae. Rosengewächse.

Unterfamilie *Rosoideae.*

Deutschland, auf Waldwiesen usw.

Wurzelstock höckerig, schwer und hart, fingerdick, 4—10 cm lang, mit zahlreichen vertieften Wurzelnarben, verästelt. Außen dunkelgraubraun bis rotbraun, innen gelbbraun, allmählich rotbraun werdend. Geruchlos, von stark würzigem und zusammenziehendem Geschmack (Abb. 249).

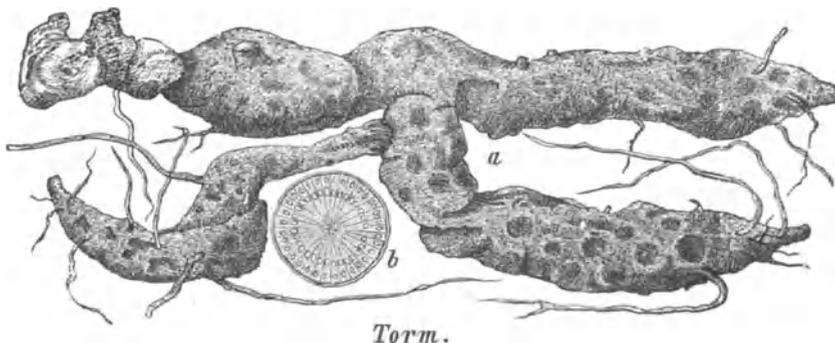


Abb. 249. Rhiz. Tormentillae (a). b. Querschnitt.

Man sammelt den Wurzelstock im Frühjahr ein, entfernt die dünnen Nebenwurzeln und trocknet ihn.

Bestandteile. Gerbsäure 15—30%, Tormentillrot, Harz, Stärkemehl, Ellagsäure, Chinovasäure.

Anwendung. In vielen Gegenden ein beliebtes Mittel gegen Durchfall und Ruhr. Als Gurgelmittel gegen Halskrankheiten. Zusatz zu Zahntinkturen. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 6% betragen.

Rádix Valeríanae. Baldrianwurzel. Katzenwurzel.

Racine de valériane. Valerian root.

Valeriana officinalis. Valerianaceae. Baldriangewächse.

Mitteleuropa, vielfach angebaut. Thüringen, Harz, Franken und Belgien.

Knolliger Wurzelstock, kurz, aufrecht, bis 5 cm lang und 2—3 cm dick, nur undeutlich mit Ringen versehen, meist in zwei Hälften zerschnitten, Nebenwurzelstöcke kleiner, vollständig mit Nebenwurzeln besetzt, die

2—3 mm dick und stielrund sind, heller bis dunkelbraun. Von den Wurzelstöcken gehen Ausläufer aus, wodurch sich die Pflanze stark vermehrt (Abb. 250). Die entstandenen Nebenwurzelstöcke, die ebenfalls Ausläufer

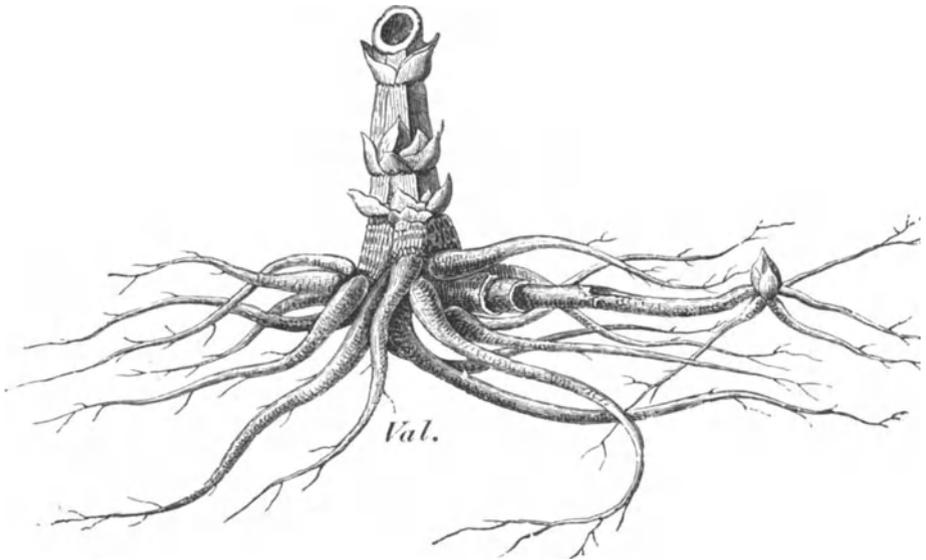


Abb. 250. Baldrianwurzelstock in frischem Zustande mit Nebenwurzeln und Ausläufer.

treiben, sind kleiner. Vorzuziehen sind die von trockenen Standorten gewonnenen Wurzeln. Bei diesen sind die Nebenwurzeln dünner, aber voll,

nicht runzlig. Im Herbst zu sammeln und beim Trocknen strengstens vor Katzen zu wahren. Man wäscht die Wurzeln, kämmt mit eisernen Kämmen die feineren Wurzelverzweigungen ab und trocknet sie entweder auf Wiesen oder auf Fäden gezogen. In Franken, wo man, gleichwie in Japan, *Valeriana angustifolia* anbaut, und so eine an Geruch und Geschmack von den übrigen deutschen Waren verschiedene Ware erzielt, in Japan Kesso oder Kanokoro bezeichnet, hat man neuerdings die Darrtrocknung eingeführt, wobei eine zu große Wärme unbedingt zu



Abb. 251. *Valeriana officinalis*.

vermeiden ist, da sonst die flüchtigen Bestandteile verloren gehen. Fränkischer Baldrian riecht so meist nach Rauch und ist weiter durch helle Steinchen zu erkennen, die sich dazwischen befinden. Der Geruch der vom D. A. B. vorgeschriebenen Baldrianwurzel, der sich erst beim Trocknen entwickelt, ist eigentümlich gewürzhaft. Geschmack süßlich, zugleich bitterlich, kampferartig, gewürzhaft (Abb. 251 und 252).

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Links-Borneol, auch Borneolester der Baldriansäure und Essigsäure, im deutschen auch der Ameisensäure, flüchtige Baldriansäure, Weichharz. Zwei Alkaloide Valerianin und Chatinin, Apfelsäure, Ameisensäure und andere Säuren, Gerbstoff.

Anwendung. Als krampfstillendes, nervenstärkendes, wurmtreibendes Mittel. In der Branntweinbereitung.

Um Baldriantinktur etwas wohlschmeckend zu machen, wird ein Zusatz von Menthol oder auch Orangenblütenöl empfohlen.

Verwechslungen mit *Valeriana ph.* Wurzelstock länger, geringelt, nur unten mit Nebenwurzeln besetzt. *Valeriana dioica* mit ähnlichem Wurzelstock und hellen, dünnen, geruchlosen Nebenwurzeln.

Die angebaute, meist aus wildgewachsenen Pflanzen bei Cölleda gezogene Thüringer Ware, *Rad. Valerianae thuringica*, erscheint im allgemeinen größer und kräftiger, ist aber bei weitem nicht so geschätzt wie die kleinere in der Gegend von Aschersleben, besonders bei dem Dorfe Pausfelde angebaute Harzer *Radix Valerianae montana hercynica*. Als beste Ware gilt die wildwachsende Harzer, die aber nur in kleinen Mengen im Handel ist. 3 Teile frische Wurzeln geben 1 Teil trockene. In Thüringen werden von einem preußischen Morgen (2556 qm) Ackerland bis zu 900 kg trockene Wurzelstöcke geerntet. Im Harz erntet man jährlich durchschnittlich 50 000 kg.

Eine minderwertige Ware ist die aus Frankreich und Belgien stammende *Rad. Valerianae citrina*, doch ist die belgische viel im Handel. Man erkennt sie leicht daran, daß sie einen feinen Lehmstaub absetzt. Die russische Wurzel soll der deutschen gleichwertig sein.

Japanischer Baldrian, der sehr reich an ätherischem Öl ist und deshalb viel zur Gewinnung des ätherischen Öles dient, darf als Heilmittel nicht verwendet werden. Er ist dunkler von Farbe, von kampferartigem Geruch und der Wurzelstock ist sehr reichlich mit Nebenwurzeln besetzt, die auf dem Bruch oft bläulich sind.

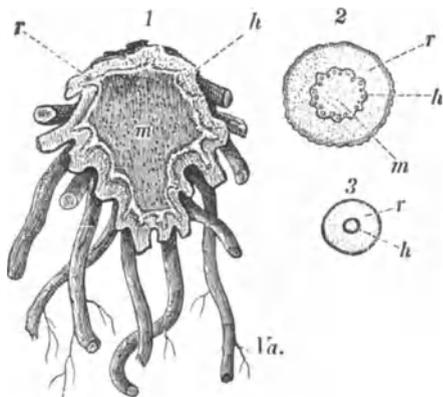


Abb. 252. *Rad. Valerianae*.
1. Längsschnitt durch den Wurzelstock.
2. Querschnitt eines Ausläufers (3fach vergrößert).
3. Querschnitt einer Wurzel. r Rinde, h Holz, m Mark.

Rádix Vetivérae oder Ivaranchúsae. Vetiverwurzel. Cuscus.

Racine de vétiver. Racine de chiendent des Indes.

Andropogon muricátus. Gramineae. Grasgewächse.

Ostindien, auch angebaut. Afrika.

Wurzelstock kurz, bräunlich, geringelt, mit dünnen, 15—30 cm langen, längsrunzligen Wurzeln. Geruch eigentümlich würzig, namentlich beim Anfeuchten hervortretend; Geschmack gewürzhaft-bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, 0,4—0,8%, dem Irisöl im Geruch ähnlich, Geraniol, Zitronellol und Ester der Baldriansäure.

Anwendung. Im weingeistigen Auszug als Zusatz zu Blumendüften. Als Mottenmittel. Medizinisch als schweißtreibendes Mittel, gegen Lähmungen und Rheumatismus. In der Likör- und Branntweinbereitung. Das ätherische Vetiveröl, *Oleum Vetiverae*, ist gelblich, dickflüssig und dient bei der Herstellung von Blumendüften als geruchverstärkender Zusatz.

Búlbus Victoriális longi. Allermannsharnisch. Er und Sie. Wilder Alraun.

Allium victoriális. Liliáceae. Liliengewächse.

Alpen. Gebirge Deutschlands. Asien. Nordamerika.

Fast walzenförmige, bis zu 10 cm lange, 2—3 cm dicke Zwiebel, mit netzartiger Hülle. Geruch und Geschmack scharf.

Anwendung. Veraltet, nur noch von Landleuten zu abergläubischen Zwecken gefordert. Mitunter in der Likör- und Branntweinbereitung.

Búlbus Victoriális rotúndi. Runder Allermannsharnisch. Er und Sie.

Glaieul commun.

Gladiolus communis. Gl. palústris. Iridáceae. Schwertliliengewächse.
Südeuropa.

Zwiebel zusammengedrückt - birnenförmig. Innen weißmehlig, von graubraunen, netzartigen, trockenen Häuten eingeschlossen.

Anwendung wie bei der vorigen.

Rhizóma Zedoáriæ. Zitwerwurzel. Racine de zédoaire.

Zedoary root.

Curcuma zedoária. Zingiberáceae. Ingwergewächse.

Ostindien, angebaut bei Bombay und auf Ceylon.

Knollige Wurzelstöcke in Längsviertel oder Querschnitte von 2,5 bis 4 cm Breite, bis 10 mm Dicke geteilt. Außen graubraun, mit zahlreichen Wurzelnarben, innen etwas heller, von ebenem, mattem Bruch. Auf der Schnittfläche erkennt man die etwa 2—5 mm dicke Rinde. Geruch besonders beim Pulvern hervortretend, angenehm würzig, etwas kampferartig, Geschmack bitter, gewürzhaft, kampferartig. Müssen frei sein von Bohrlöchern der Insekten.

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Zineol, scharfes Weichharz, Stärke.

Anwendung. Als Zusatz zu Likören und Tinkturen und als magenstärkendes Mittel.

Prüfung. Man hat in der rohen Ware öfter *Nuces vomicae*, Strychnosamen, gefunden, die sich aber sofort durch ihr Äußeres kennzeichnen. Auch sind öfter die knolligen, gelbgefärbten, der Länge nach gespaltenen Wurzelstöcke des Zingiber cassumunar beigemischt. Die Stücke sind aber bedeutend größer.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 7 % betragen.

Rhizóma Zingíberis. Ingwer. Ingwerwurzel.

Racine de gingembre. Ginger.

Zingiber officinale. Zingiberáceae. Ingwergewächse.

Heimisch in Ostindien; angebaut aber auch in China, Kocinchina, Westindien, Brasilien, Westafrika, Japan, Kamerun.

Die Ware wird nur von angebauten Pflanzen gewonnen, besteht aus dem Wurzelstocke nebst dessen Seitenästen. Sehr verschieden von Größe, plattrund-

lich, bis zu 10 cm Länge, vielfach doppelt verästelt (Abb. 253). Die äußere Bedeckung, der Kork, ist entweder abgeschabt (geschälter, weißer Ingwer) oder unversehrt, dann schmutzig-graubraun bis schwärzlich (natureller Ingwer, schwarzer oder bedeckter Ingwer). In Bengalen und Westafrika baut man den Ingwer auf Feldern an wie bei uns die Kartoffel und trocknet ihn an der Sonne. Zum Anbau werden die Wurzelstöcke kurz vor der Aussaat in Stücke von 3—5 cm zerschnitten, jedes Stück muß jedoch mindestens ein Auge haben. Die Ernte wird im Dezember und Januar vorgenommen. Innen ist Ingwer mehr oder weniger faserig, mehlig, weißgelblich oder, wie bei dem Bengal- oder Barbados-Ingwer, mehr hornartig, bleigrau bis schwärzlich.



Abb. 253. Rhizoma Zingiberis.

Die Ursache hiervon ist, daß bei dieser Ware, die man auch schwarzen Ingwer nennt, die Wurzelstöcke vor dem Trocknen in kochendem Wasser abgebrüht werden, wodurch das Stärkemehl zum Teil in Dextrin übergeführt wird (Abb. 254).

Bricht man Ingwer durch, so ragen an der körnigen Bruchfläche Fasern heraus, es sind dies die Leitbündel.

Bestandteile. Ätherisches Öl, den würzigen Geruch, Gingerol, den scharfen würzigen Geschmack bedingend, Stärke, Weichharz, Phellandren.

Anwendung. In der Medizin als Zusatz zu allerlei magenstärkenden Tinkturen; zu Mundwässern und als Kaumittel, hauptsächlich in der Likörbereitung und als Speisegewürz.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 7% betragen.

Ingwerpulver färbt sich, mit Schwefelsäure befeuchtet, rotbraun.

Handelssorten: **Jamaika-** oder **westindischer I.**, Äste in einer Ebene sitzend, geschält, gelblich bis gelblichgrau, innen sehr mehlig, auf der Bruchfläche treten die Leitbündel als kurze Fasern hervor, kommt mitunter gleich dem geschälten, stets gekalkten **Kochinchina**, durch Kalkmilch oder Chlorkalklösung „gebleicht“ in den Handel.

Vom D. A. B. 6 wird der geschälte Jamaika- oder westindische Ingwer vorgeschrieben.

Bengal-I., graubraun oder schmutziggrau, stark gerunzelt, innen teils hornartig, teils mehlig, nur auf den Seiten oberflächlich geschält, und zwar, um das Trocknen der Ware zu erleichtern. Kommt heute sehr wenig in den Handel.

Afrikanischer I., von Sierra Leone, kleine, rundliche Stücke, zuweilen mit langen Ästen, ebenfalls nur oberflächlich geschält. Schmeckt äußerst scharf.

Barbados-I., sehr groß, ungeschält, graubraun, innen dunkel, hornartig.

Chinesischer I., großstückig, ungeschält, runzlig, dicht, hart, auf dem Bruche bleigrau glänzend.



Abb. 254. Zingiber officinale, Ingwerpflanze. Links eine Einzelblüte.

Japanischer I., ungeschält, kleinstückig, aber größer als Bengal, stark gekalkt.

In China werden die frischen Wurzelstöcke in Seewasser aufgeweicht, darauf mit Zucker gekocht oder mehrmals mit kochender Zuckerlösung übergossen und dann als eingemachter Ingwer, Conditum Zingiberis, Confectio Zingiberis, in eigentümlichen, runden, irdenen Töpfen oder in Fässern in den Handel gebracht. Von England aus kommt Confectio Zingiberis in trockenem Zustand in Blechdosen, im übrigen in Kisten in den Handel.

Gruppe III.

Stipites. Stengel.

** Stípites Dulcamárae.

Bittersüßstengel. Tiges de douce-amère. Bittersweet-stalks.

Solanum dulcamara. *Solanaceae*. Nachtschattengewächse.
Deutschland.



Abb. 255. *Solanum dulcamara*, blühend.

Es sind die im Frühjahr oder Spätherbst gesammelten mehrjährigen Triebe obigen Halbstrauches, der namentlich an Flußufeln wächst (Abb. 255).

Grünlichgelb, längsrundlich, federkiel dick, rund oder kantig, mit zerstreuten Blatt- oder Zweignarben. Hier und da mit glänzender Oberhaut bedeckt, sonst matt. Geschmack bitter, hinterher süßlich. Geruch frisch betäubend, narkotisch, getrocknet geruchlos.

Bestandteile. Ein Bitterstoff Dulkamarin, und das giftige Solanin.

Anwendung. Gegen Hautkrankheiten und Gliederreißen, Rheumatis-
mus. In größeren Mengen eingenommen, treten Vergiftungserscheinungen auf.

Stípites Visci. Mistel. Tiges de gui.

Viscum album. Lorantháceae. Mistelgewächse.

Schmarotzergewächs auf Bäumen. Europa.

Die weiße Mistel ist ein immergrüner Strauch mit fleischigen Blättern, der auf Apfel, Birne, Linde, Pappel, aber auch auf Nadelhölzern, wie Fichte und Kiefer, schmarotzt, obwohl er reichlich Chlorophyll enthält. Die Pflanze senkt ihr wurzelartiges Saugwerkzeug zwischen Rinde und Holz der Bäume ein und saugt so die Nahrung heraus. Die einjährigen Zweige werden im Dezember und Januar gesammelt. Sie sind gabelig geteilt, federkiel dick, gelbgrün. Die Früchte sind drei- bis viersamige, klebrige Beeren. Die Samen werden durch die Misteldrossel *Turdus viscivorus*, der die Beeren zur Nahrung dienen, weiterverbreitet. Der Mistelstrauch diente früher als Mittel gegen Zauberei, zumal wenn er auf Eichen wuchs, was selten vorkommt, und wird heute noch in England anstatt des Weihnachtsbaumes (Mistel-toe) zur Weihnachtsfeier verwendet. Alle Teile, besonders aber die Rinde und die weißen Beeren, sind mit einem zähen, kautschukähnlichen Stoffe durchsetzt, dem Viszin, das zur Herstellung eines vorzüglichen Fliegenleims oder Vogelleims verwendet wird und besonders von Japan in den Handel kommt (s. auch *Folia Ilicis paraguayensis*). Man gewinnt diese zähe, klebrige Masse durch Ausziehen der abgeschabten Rinde mit Wasser und Auspressen. Zur Herstellung des Fliegenleims vermischt man die gelblichgrün bis olivgrüne Masse mit Harz und Öl. Als Bestandteil ist Velledol festgestellt worden. Es findet die Droge auch als Heilmittel Verwendung gegen Störungen des Monatsflusses, der Menstruation, und bei Aderverkalkung.

Stípites rect. Pedúnculi Cerasorum.

Saure Kirschstiele.

Queues de cerise. Cherry-stalks.

Prunus cerasus. Rosáceae. Rosengewächse.

Unterfamilie *Prunoideae.* Angebaut.

Die Bezeichnung Stípites ist falsch, da die Ware keine Stengel sind. Es sind die getrockneten Fruchtsiele der sauren Kirsche, die etwas gerbstoffhaltig sind (Abb. 256).

Anwendung. Hier und da in der Volksheilkunde gegen Durchfall und als harntreibendes Mittel. Ferner in der Küche als Zusatz beim Einlegen von Früchten.



Abb. 256. *Prunus cerasus.*

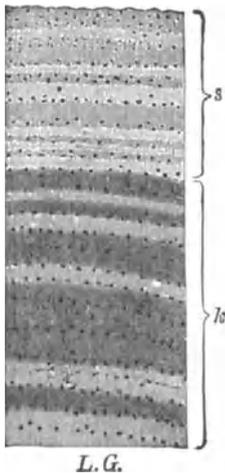
Gruppe IV.

Ligna. Hölzer.

Lignum Guajáci oder **L. sanctum**. **L. gállicum**. **L. benedictum**.
Guajakholz. **Franzosenholz**. **Pockholz**. **Bois de gayac**. **Guaiacum-wood**.

Guajácum officinale. *G. sanctum*. *Zygophyllaceae*. Jochblättrige Gewächse.
 Westindien, Venezuela, Kolumbien,

Das Holz kommt in großen Blöcken oder 1 m langen, bis 30 cm dicken Stammenden in den Handel, die noch mit der etwa fingerdicken, scharf begrenzten, hellgelben Splint-schicht bedeckt sind. Für medizinische Zwecke wird nach dem D. A. B. 6 das Kernholz mit dem Splint verwendet. Das Holz von *G. officinale* liefern St. Domingo,



L. G.

Abb. 257.
 Teil des Querschnittes von
 Lignum Guajaci. s Splint,
 k Kernholz (4fach vergr.).

Abb. 258. *Guajacum sanctum*.

Venezuela und Kolumbien, dagegen die Bahamainseln das von *G. sanctum*. Haupteinfuhrplätze sind Hamburg, London und Le Havre. Das Kernholz ist braungrün, infolge großen Harzreichtums sehr dicht und schwer, spez. Gew. 1.300, sinkt daher in Wasser unter und ist nicht spaltbar, weil die Gefäßbündel unter sich verschlungen sind. Auf dem Querschnitte zeigen sich infolge unregelmäßiger Ablagerung des Harzes konzentrische hellere oder dunklere Streifen. Außerdem infolge der Gefäße deutliche Punkte. Das Splintholz ist bedeutend schmaler und geruch- und geschmacklos. Das Kernholz von Geruch schwach, beim Reiben und Erwärmen angenehm benzoeartig, Geschmack scharf, kratzend (Abb. 257—258).

Bestandteile. Harz (s. Resina Guajaci) 22%. Es besteht aus: Guajakharzsäure, Guajakonsäure, Guajazinsäure, Guajaköl und Guajakgelb. Im Splint Guajaksaponin.

Anwendung. In der Heilkunde innerlich als blutreinigendes Mittel, äußerlich auch zu Zahntinkturen u. dgl. Weit größer ist seine Anwendung in der Technik, zur Darstellung von Kegelkugeln, Lagern von Maschinenwellen, Werkzeugstielen usw. Die hierbei abfallenden Späne werden zerschnitten und geraspelt und zu Heilmitteln verwendet. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Verwechslungen sind nicht möglich, sobald man das Holz im ganzen vor sich hat. Das geraspelte soll dagegen zuweilen mit Buchsbaumspänen vermischt werden.

Prüfung. 1. Kocht man Guajakholz mit Wasser, so trübt sich die Abkochung und gibt beim Rühren kräftige Schaumbildung.

2. Schüttelt man 10 ccm Weingeist mit 0,5 g Guajakholz einige Sekunden, filtriert und fügt dem Filtrat einen Tropfen verdünnte Eisenchloridlösung (1 + 9) hinzu, so zeigt sich eine vorübergehende tiefblaue Färbung.

Lignum Quássiae súrinamense.

Quassienholz. Fliegenholz. Bitterholz. Bois de quassia. Quassia-wood.

Quássia amára. Simarubáceae. Simarubengewächse.

Westindien, Brasilien.

Das Surinam-Quassienholz kommt über Holländisch-Guyana in den Handel in Form finger- bis höchstens armdicker Stamm- oder Astenden, etwa 1 m lang, meist noch mit der weißlichgrauen, zerreiblichen, leicht entfernbaren Rinde stellenweise bedeckt. Das Holz ist auf dem Querschnitte weißlich oder hellgelblich, dicht, kaum löcherig, häufig mit blauschwärzlichen Flecken, durch Pilzfäden bedingt, versehen. Es zeigt keine Kristalle von Kalziumoxalat. Geruchlos, Geschmack rein bitter.

Bestandteile. Quassiin, ein Bitterstoff, kristallinisch, kein Gerbstoff, daher wird die wässrige Lösung durch Eisenoxydsalze nicht verändert.

Anwendung gleich der von Lignum Quassiae jamaicense.

Lignum Quássiae jamaicéense. Bitterholz. Fliegenholz. Bitter-wood.

Picrássma excélsa. Simarubáceae. Simarubengewächse.

Westindien. Jamaika.

Kommt in Scheiten von $1\frac{1}{2}$ —2 m Länge, bis 40 cm Dicke in den Handel. Häufig bedeckt von der fest aufsitzenden grauschwarzen bis 1 cm dicken Rinde, die auf der Innenfläche blauschwarze Flecken zeigt. Holz sehr leicht, weißgelb, locker, geruchlos; Geschmack rein bitter.

Das Holz läßt häufig Einzelkristalle von Kalziumoxalat erkennen. Es liefert für den Handel die Hauptmengen des Quassienholzes.

Bestandteile. Bitterstoffe, die Pikrasmine genannt werden; ebenfalls kein Gerbstoff. Mitunter werden die Quassienholz-Handelssorten verfälscht mit dem Holze von Rhus Metopium, das gerbstoffhaltig ist, daher gibt die Abkochung mit Eisenoxydsalzen einen schwarzblauen Niederschlag.

Anwendung. Innerlich nur sehr selten als magenstärkendes Mittel, ferner im Aufguß als Einlauf, Klistier, gegen Würmer und zu Waschungen gegen Ungeziefer, hauptsächlich als Fliegengift, so auch bei der Bereitung des arsenhaltigen Fliegenpapiers. Zur Darstellung der Bitterbecher und Bitterkugeln, die an Wasser leicht den Bitterstoff abgeben.

Das Deutsche Arzneibuch läßt sowohl das Surinam- als auch das Jamaikaquassienholz zu.

Man prüft beide Arten Quassienholz auf Verfälschung mit anderen Hölzern dadurch, daß man 0,5 g Quassienholz mit 5 ccm Weingeist einige Minuten im Sieden erhält, filtriert man dann und fügt dem Filtrat ein Gemisch von 2 Tropfen Phlorogluzinlösung und 4 ccm Salzsäure zu, so wird die Flüssigkeit zunächst rotviolett und allmählich rosarot.

Lignum Sassafras. Siehe Rad. Sassafras.

Gruppe V.

Cortices. Rinden.

Unter Rinde versteht man, wie wir in der Einleitung gesehen haben, den äußeren durch den Splint vom eigentlichen Kernholz getrennten Teil des Stammes bzw. der Äste und der Wurzeln. Sie besteht gemeinhin aus drei Schichten, der äußeren Rindenschicht, vielfach aus abgestorbenen Zellen bestehend (Kork und Borke), der mittleren und der inneren oder Bastschicht. Bei den gebräuchlichen Rinden sind nicht immer alle drei Schichten vorhanden, vielfach ist die obere entfernt; einzelne, wie Cort. Ulmi interior, bestehen nur aus der inneren Bastschicht. Die Rinden einzelner Früchte, welche auch unter dem Namen Cortex aufgeführt werden, sind richtiger mit Schalen zu bezeichnen.

Córtex Angostúrae.

Angosturarinde. Écorce d'angusture vraie. Angostura bark.

Cusparia trifoliáta. Cusparia officinalis. Rutáceae. Rautengewächse.

Kolumbien, an den Ufern des Orinoko. Venezuela.

Rindenstücke, flach oder rinnenförmig, bis zu 15 cm lang, bis zu 5 cm breit, 1—3 mm dick, an beiden Seiten verjüngt, d. h. dünner als in der Mitte, außen graugelb, Innenfläche hell-zimtfarbig, nie schwärzlich; glatt, hart und spröde, Bruch eben. Die äußere Korkschicht läßt sich leicht mit den

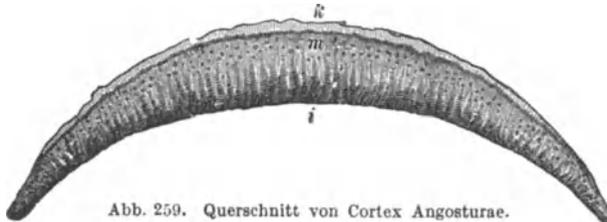


Abb. 259. Querschnitt von Cortex Angosturae.

Fingernägeln entfernen. Geruch schwach würzig; Geschmack gleichfalls und stark bitter (Abb. 259).

Bestandteile. 1½% ätherisches Öl. Die Alkaloide: Kusparin, Kusparidin, Kusparein, Galipin, Galipidin und ein Bitterstoff Angosturin.

Anwendung. Selten als Heilmittel, fast nur zur Bereitung des sog. Angosturabittern.

Cortex Angosturae spurius. Falsche Angosturarinde, Angusture fausse, die früher der echten untergemischt sein soll, stammt von einer ostindischen Strychnosart und ist infolge ihres Bruzingehalts giftig. Selten rinnenförmig, außen aschgrau mit gelblichen Korkwarzen. Innenfläche grau bis schwärzlich. Mit Salpetersäure befeuchtet, wird der frische Bruch dunkelrot (Reaktion auf Bruzin). Geruch fehlt; Geschmack nicht gewürzhalt, rein bitter.

Bestandteile. Ein dem Strychnin ähnliches Alkaloid, Bruzin; Gerbsäure.

Córtex Aurántii Frúctus. Pomeranzenschale.

Écorce d'orange amère. Bitter orange peel.

Citrus aurantium amara. Rutaceae. Rautengewächse.

Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa angebaut.

Getrocknete Fruchtschale der reifen, bitteren Pomeranze (Abb. 260), meist in Längsvierteln von der reifen Frucht abgezogen, seltener z. B. die französische Ware in bandförmigen Streifen, dunkelrot oder grünlichbraun, runzlig, sehr grubig, mit starker weißgelblicher Markschiicht. Diese Markschiicht muß für den Gebrauch als Heilmittel entfernt werden. Zu diesem Zwecke werden die Schalen eine Viertelstunde in kaltem Wasser eingeweicht, darauf das Wasser abgossen und die Schalen in einem bedeckten Gefäß an kühlem Orte 24 Stunden beiseitegestellt. Dann wird das weiche Mark mittels eines dünnen Messers ausgeschnitten. Die so gereinigte Ware heißt Pericarpium Aurantii. Flavedo Corticis Aurantii oder Cortex Aurantii Fructus sine Parenchymate oder Cortex Aurantii Fructus expulpatus. Sie zeigt deutlich große Ölbehälter und darf nach dem Verbrennen nur einen Rückstand von höchstens 6% hinterlassen.

Geruch kräftig, würzig; Geschmack bitter.

Bestandteile. 1—2% ätherisches Öl, Bitterstoff Aurantioamarin, Aurantioamarinsäure, im schwammigen Mark ein Glykosid Hesperidin.

Die größten Mengen von Pomeranzenschale kommen von Malaga. Nur diese Ware ist vom Deutschen Arzneibuche zugelassen. Neben dieser Malagaschale ist die Curaçaoschale im Handel, die von einer westindischen Spielart der Pomeranze abstammt; sie ist meist kleiner, dick, mattgrün, von kräftigem Geruch und wird in großen Mengen eingeführt. Doch kommen unter dieser Bezeichnung auch Schalen einer spanischen Spielart und Schalen von unreifen Früchten in den Handel. Um Pomeranzenschale zu pulvern, trocknet man sie über gebranntem Kalk. Das Pulver sieht gelblichgrau aus und färbt sich mit Kalilauge gelb.



Abb. 260. *Citrus aurantium amara.*

Anwendung. Die Pomeranzenschalen dienen in der Heilkunde als magenstärkendes Mittel, finden aber vor allem in der Likörbereitung große Anwendung.

Albedo Aurantii Fructus, die herausgeschnittene Markschiicht, kann für Riechkissenmischungen mit verarbeitet werden.

Prüfung. Etwa beigemengte Apfelsinenschalen, abstammend von *Citrus aurantium dulcis*, sind heller, mehr gelbrot, nicht so grubig, dünner und schwächer von Geruch und Geschmack. Erwärmt man dünne Querscheiben der Apfelsinenschale mit Kaliumchromatlösung, so verändern sie ihre Farbe nicht, Pomeranzenschalen dagegen werden gebräunt.

Confectio Aurantium. **Conditum Aurantii**, Orangeade, überzuckerte Orangenschale, wird durch Einkochen der reifen Fruchtschalen einer anderen Art von Citrus, nämlich von *Citrus spatafora*, mit Zucker gewonnen.

Córtex Canéllae albae. Costus dulcis. Córtex Winteránus spúrius.
Weißer Kaneel. Weißer Zimt. Écorce de cannelle blanche. Cassia white.

Canélla alba. Winterana canélla. Canellácea.

Antillen.

Die Rinde des strauchartigen Gewächses ist rinnenförmig oder röhrig, gelblichweiß, hart, Bruch körnig. Innenfläche weißgrau. Geruch schwach zimtartig; Geschmack gleichfalls, bitter und scharf.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Mannit und ein Bitterstoff.

Anwendung. In der Volksheilkunde, zur Likör- und Branntweinbereitung und zur Herstellung von Mundwässern.

Die Rinde kommt über Holland und England in den Handel, und zwar in mit Bast umhüllten Bündeln von 50—60 kg.

Córtex Caryophylláti oder Cássiæ caryophyllátae. Nelkenkassia.
Écorce de cannelle giroflée.

Dicypétium caryophyllátum. Laurácea. Lorbeergrüchse.

Brasilien.

Die Rinde kommt in 50—60 cm langen Röhren, aus 6—8 übereinandergelegten Stücken bestehend, in den Handel. Die Röhren sind 2—4 cm, die einzelnen Rinden etwa kartenblattdick, schmutzig-graubraun, innen dunkler. Geruch nelkenartig; Geschmack feurig, mehr zimtartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Gerbstoff.

Dient vielfach zur Verfälschung des Nelkenpulvers. Die Rinde wird in Bündeln von etwa 12½ kg in Packtuch verpackt, 6—8 solcher Bündel sind dann wieder zu einem Ballen verbunden, der mit grobem Zeug umgeben ist.

Anwendung. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Córtex Cascarillæ oder Elutériae. Kaskarillrinde. Ruhrrinde.

Écorce de cascarille. Écorce de chacrille. Sweet wood bark.

Croton elutéria. Euphorbiácea. Wolfsmilchgrüchse.

Westindien. Südamerika.

Die Rinde der Zweige des auf den westindischen Inseln Andros, Eleuthera und Long wachsenden Strauches, fast immer gerollt, meist kurze, rinnen- oder röhrenförmige Stücke, bis 10 cm lang, 0,5—2 mm dick und einem Durch-

messer von kaum 1 cm (Abb. 261). Außen weißgrau, mit feinen Längs- und Querrissen. Innenfläche rau, dunkelbraun, Bruch hornartig, eben, ölgläzend. Geruch würzig, moschusartig, besonders beim Erwärmen; Ge-

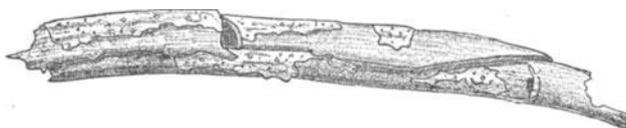


Abb. 261. Cortex Cascarillae. Natürliche Größe.

schmack gleichfalls, scharf, bitter. Die Rinde kommt hauptsächlich von der westindischen Bahamainsel New Providence. Sie soll frei von Teilen des Holzes sein (Abb. 262).

Bestandteile. Ätherisches Öl, kristallinischer Bitterstoff Kaskarillin, Gallussäure, Harz.

Anwendung. Innerlich als magenstärkendes Mittel, in Gaben von 0,5 bis 1,0 g mehrmals täglich, größere Mengen wirken schädlich; ferner zu Räucherpulvern, Schnupfpulvern, Tabakbrühen und in der Likörbereitung.

Prüfung. Verwechslungen mit anderen Rinden, die ziemlich häufig sind, werden an dem der echten Kaskarillrinde fehlenden Geruche nach Kampfer bzw. Anis erkannt.

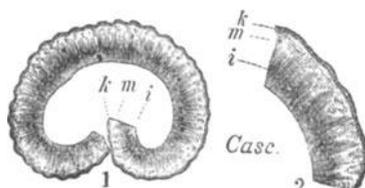


Abb. 262. Cort. Cascarillae.
1 4 fach vergrößerter Querschnitt.
2 Teil des Querschnittes (8fach vergrößert).
k Kork, m Mittelrinde, i Innenrinde.

Córtex Cássiae váriae. Zimt. Kaneel.

Unter dem Namen Zimt oder Kaneel, die Namen schwanken nach den Gegenden, kommen eine ganze Reihe Gewürzrinden in den Handel, die von sehr verschiedenen Bäumen aus der Familie der Laurazeen abstammen. Ihre ursprüngliche Heimat ist Vorderindien, China und Kochinchina. Doch hat sich der Anbau über den ganzen indischen Archipel sowie nach Westindien und Brasilien verbreitet. Die Sorten haben je nach ihrer Abstammung einen sehr verschiedenen Wert.

Córtex Cinnamómi ceylánici. Ceylonzimt.

Cannelle de Ceylan. Ceylon cinnamom.

Cinnamómum ceylanicum. Laurácea. Lorbeergewächse.

Diese geschätzteste Sorte wird vor allem auf der Insel Ceylon, namentlich in der Gegend von Kolombo und Negombo, auch Nigamuwa genannt, in eigenen Pflanzungen, Zimtärten, gewonnen, und zwar nur von ein- bis zweijährigen Schößlingen. Die Anpflanzung geschieht in Abständen von 2—3 m. Die Pflanzen werden nur als Sträucher gezogen, die eine Höhe von etwa 2 m erreichen sollen (Abb. 263). Das Einsammeln geschieht im Mai bis Juni und im November bis Dezember. Die Einsammler überzeugen sich durch einen kurzen Schnitt, ob die Rindenschicht dick genug ist und ob sie das richtige Alter hat, sie darf nicht grün sein. Die etwa fingerdicken Zweige werden nun mittels eines runden, 10 cm langen und 5 cm breiten Messers am Boden abgeschnitten und haben nach Entfernung der Spitze eine Länge von etwa 1—1,5 m. Darauf werden die Zweige in einem Arbeitsschuppen mit einem runden Holze

gerieben, um die Rinde leichter loslösen zu können, zwei Längsschnitte auf gegenüberliegenden Seiten gemacht und die Rinde wird abgezogen. Jetzt wird die Rinde glatt gemacht, d. h. durch Abschaben mit einem sichelförmigen Messer sorgfältig von der äußeren Bedeckung, Kork und Mittelschicht befreit. Die Arbeiter, meist Frauen und Kinder, halten die Rinde mit der großen Zehe des rechten Fußes auf einem an der Wand schräg stehenden

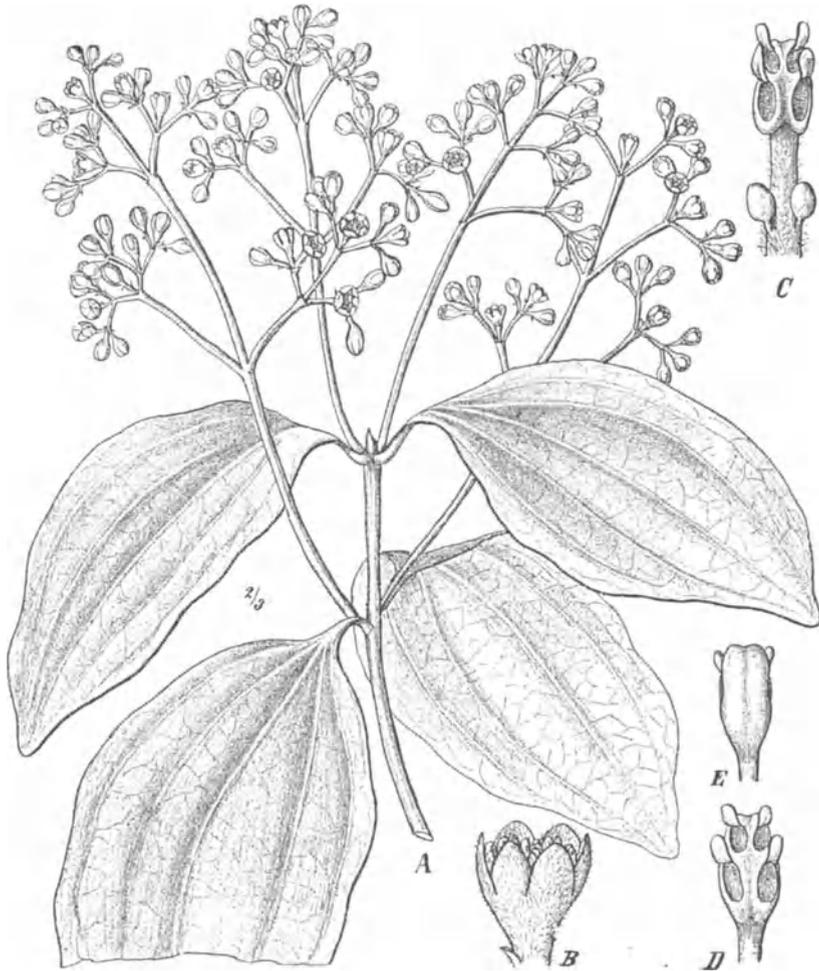


Abb. 263. *Cinnamomum ceylanicum*, blühend.
B Blüte, C Staubblatt, D Staubbeutel, E Staubbeutel von hinten.

Holze fest und können so das Messer in beide Hände nehmen. Nun werden die einzelnen Rindenstücke, die eine Länge bis zu 20 cm haben, je nachdem die Knoten der Zweige mehr oder weniger auseinanderliegen, zu 90 cm langen Röhren verarbeitet. Die Rindenstücke werden mit einer Schere auf beiden Seiten glatt geschnitten, einige Zentimeter tief ineinandergesteckt, und zwar so viele, bis die Röhre etwas über 90 cm lang ist. Kürzere Stücke schiebt man dann vollständig in die Röhre hinein, um ihr mehr Festigkeit

zu geben, und schneidet darauf die Röhren an einem Maßstabe gleich lang. Schließlich werden die Röhren auf Schnüren, die unter dem Dache des Schuppens in einer Entfernung von 20 cm voneinander aufgespannt sind, getrocknet. Hierdurch rollen sich die Röhren fester zusammen, nehmen die braune Lehmfarbe an und werden darauf in nicht unmittelbarem Sonnenlicht ausgetrocknet. Der Dicke der Röhren nach gesondert, verpackt man die aufgerollten, bis zu 90 cm langen Röhren in Bündel, in Fardehlen von etwa 45 kg Gewicht und versendet sie in Holzkisten bis zu einem Gewichte von 100 kg. Diese Fardehlen werden nach der Dicke der Stangen in Ekelle Nr. 00000, die dünnsten und so wertvollsten und weiter in Ekelle Nr. I, II, III und IV, die dicksten Stangen, bezeichnet. Die bei dieser Gewinnungsart durch Glattschneiden der einzelnen Stücke und durch das Schneiden der Röhren auf gleiche Länge erhaltenen abgeschabten Abfallstücke und die zu kleinen Rindenstücke bilden nach dem Trocknen den Zimtbruch, Small Cinnamom oder broken Cinnamom, der zu Pulver gemahlen wird oder zur Herstellung des ätherischen Zimtöls dient. Dieser Zimtbruch darf aber nicht mit den von der Rinde abgeschabten Teilen verwechselt werden, die als Chips oder Shavings in den Handel übergeführt werden und zur Herstellung von ätherischem Öl dienen. Sie kommen in Ballen von 40—50 kg in den Handel.

Ceylon führte im Jahre 1923 etwa 2 114 048 kg Zimt aus.

Man hat auch in Deutsch-Ostafrika, in Ost-Usambara Anpflanzungen gemacht.

Ceylonzimt ist von blasser Lehmfarbe und außen fein-weißlich-längsgestreift. Die Röhren bestehen infolge der Gewinnung immer aus mehreren Schichten. Die Stärke der einzelnen Schicht, des Bastes, soll die Dicke eines Kartenblattes nicht übersteigen. Geruch kräftig, Geschmack feurig-gewürzhaft, süßlich brennend, nicht schleimig und herb. Der sog. Javazimt ist dem echten ceylonischen im Äußern sehr ähnlich, nur ist er meist etwas dunkler und weniger kräftig von Geschmack, daher geringer an Wert. Seine Abstammung ist die gleiche.

Bestandteile. Ätherisches Öl $1\frac{1}{2}\%$, das chemisch vom Cassiaöl nicht zu unterscheiden ist, Zucker, Harz.

Die Güte des Zimts ergibt sich hauptsächlich aus dem Geruch und Geschmack, wobei die dünnsten Rinden sich stets als die feinsten erweisen.

Der Rückstand nach der Verbrennung darf höchstens 5% betragen. Der Höchstgehalt an Sand 2%. Bei Zimtbruch höchstens 7% Verbrennungsrückstand und 5,5% Sand.

Das alkoholische Extrakt muß mindestens 18% betragen.

Pulver von echtem Zimt mit Branntwein übergossen gibt einen gleichmäßigen Brei, der bei längerem Stehen nicht zäh und gallertartig wird, wie dies bei Kassiazimt der Fall ist.

Córtex Cassiae cinnamómi. Cortex Cinnamomi chinensis.

Zimtkassia. Chinesischer Zimt. Kaneel. Cannelle de Chine. Cassia cinnamom.

Cinnamómum cássia. Lauráceae. Lorbeergewächse.

China, Kochinchina, Ostindien, Südamerika angebaut.

Es ist die vom Kork und einem Teile der Mittelrinde durch Abschaben mehr oder weniger befreite Rinde stärkerer, älterer Zweige der 7—8jährigen Bäume. Die Gewinnung der Rinde geschieht von März bis Mai wie beim

echten Zimt, jedoch wird auf das Abschaben weit weniger Sorgfalt verwendet. Die Röhren sind einfach, sehr verschieden lang, bis zu 50 oder 60 cm, bis fingerdick, die Dicke der Rinde selbst 1—3 mm, außen matt, hellbraun, dunkler als Ceylonzimt, stellenweise noch mit grauem Korke bedeckt. Bruch nicht faserig, sondern derb körnig. Geruch angenehm zimtartig, Geschmack weniger fein, etwas herb und schleimig.

Bestandteile. Dieselben wie im Ceylonzimt, nur mehr Gummi und Stärke.

Die Ware kommt hauptsächlich aus den chinesischen Provinzen Kwansi und Kwantung nach Kanton und Pakhoi und dann über London und Hamburg in den deutschen Handel, und zwar in mit Rohrmatten bedeckten sog. Gontjes, deren jede eine Anzahl von $\frac{1}{2}$ kg schweren, mit Bast verschnürten Bündeln enthält, oder auch in Kisten.

Unter dem Namen **Cassia vera** kommen im Handel ziemlich dicke, meist kleine Rindenbruchstücke, Fragmente, vor, die von den stärkeren Zweigen des Zimtbaumes in China und Japan gesammelt werden. Außen wenig abgerieben, meist von graubrauner, korkartiger Borke bedeckt. Geruch und Geschmack gut, letzterer jedoch stark schleimig. Meist zu Pulver verwendet, ebenso wie die

Cassia lignea, der Malabarzimt des Handels, angeblich von einer Abart des echten *Cinnamomum ceylanicum* stammend. Teils in Form von etwa fingerdicken, einfachen Röhren, die von einem graubräunlichen, fein gerunzelten Kork umgeben sind. Innen und auf dem Bruche dunkelbraun bis nelkenbraun. Teils als *Cassia tigablas* oder *Cassia lignea selected* vollständig abgeschabt, außen gelbrötlich, feingerunzelt. Geruch und Geschmack schwächer zimtartig, stark schleimig. Diese Sorte kommt jedoch auch in sehr schlechter Beschaffenheit in den Handel, meist mit der Borke und von dumpfigem Geruche. Noch geringer ist die als *Cassia bruch* kurant bezeichnete Ware.

Der Malabarzimt kommt in mit Bastgeflecht überzogenen Kisten von 30 kg Gewicht, in Bündeln zu $\frac{1}{2}$ kg in den Handel.

Der Verbrauch Deutschlands wird auf 6000—7000 dz geschätzt. Nur ein verschwindend kleiner Teil davon wird zu Heilmitteln verbraucht, alles andere als Gewürz zu den verschiedenartigsten Zwecken.

** **Córtex Chinae. Chinarinde. Fieberrinde.**

Écorce de quina ou de quinquina. Cinchona bark.

Cinchóna succirubra. C. calistya. C. micrantha. C. purpurea. C. lanceolata.

C. officinalis. C. Ledgeriana und verschiedene andere *Zinchonaarten*.

Rubiaceae. Krappgewächse. Unterfamilie *Cinchonoideae*.

Südamerika; angebaut in Ostindien, Ceylon, Java, Algier, Westindien, deutsch-afrikanischen Kolonien, in Kamerun und Usambara usw.

Die Erforschung und die Kenntnis der Chinarinden waren ein sehr wichtiger und schwieriger Teil der Warenkunde. Zahlreiche Pharmakognosten hatten die Chinarinde zu ihrer besonderen Wissenschaft gemacht, und ganze Bände sind über die zahllosen Sorten geschrieben worden. Trotzdem war auch schon damals der wirkliche Wert dieser eifrigen Arbeit ein sehr fraglicher, da einesteils die einzelnen Handelssorten, wie sie eingeführt wurden, mit zahlreichen anderen vermengt waren; anderenteils wurde der Gehaltswert der Ware durch die Sorte durchaus nicht festgestellt, ebenso-

wenig wie die Abstammung derselben, da nachweislich ein und dieselbe Zinchonaart oft mehrere Sorten lieferte. Heute haben sich diese Verhältnisse gänzlich geändert, teils dadurch, daß der Gebrauch der Chinarinde als solche mehr und mehr dem Gebrauche der daraus hergestellten Alkaloide gewichen ist, teils dadurch, daß die Einfuhr aus Südamerika, dem eigentlichen Heimatlande, zurückgegangen ist, während die Einfuhr der ostindischen Rinden, die nicht nach jenen alten Sorten benannt werden, mehr und mehr steigt. Das Deutsche Arzneibuch hat diesen

Verhältnissen Rechnung getragen und schreibt nur die ostindische Chinarinde von *Cinchona succirubra* vor. Von der ganzen ungeheuren Menge der Chinarinde möchte heute kaum 1% in die Drogenhandlungen und von dort in die Apotheken gelangen, die übrigen 99% werden als sog. Fabrikrinden unmittelbar an die Fabriken verkauft. Bei diesen aber richten sich der Wert und Preis nicht etwa nach der Sorte, sondern einzig und allein nach dem vorher genau festgestellten Gehalt an Chinin. Die sog. Drogistenrin-



Abb. 264. *Cinchona succirubra*. $\frac{1}{3}$ natürl. Größe.

den, seltener Apothekerrinden genannt, werden erst durch Auslesen aus der ursprünglichen Ware hergestellt. Man wählt hierzu die guten, möglichst wenig zerbrochenen Rindenstücke, daher der Preis dieser wesentlich höher ist als der der Fabrikrinden.

Die Gattung der Zinchonen hat die Eigentümlichkeit, stark Abarten zu bilden und durch Kreuzungen sich in noch zahlreichere Sorten zu spalten. Es sind große, stattliche, immergrüne Bäume, deren eigentliche Heimat ein ziemlich scharf begrenzter Teil des südlichen Amerikas ist. Das Ge-

biet ihrer Verbreitung erstreckt sich vom 10° nördlicher bis 20° südlicher Breite. Es umfaßt einen Teil der Staaten Kolumbia, Venezuela, Ekuador, Peru und Bolivia. Die Bäume kommen niemals in geschlossenen Wäldern vor, sondern finden sich stets vereinzelt in den dichten Urwäldern der Kordilleren in einer Höhe von 800—3400 m über dem Meere (Abb. 264). Ihre Einsammlung ist daher mit sehr großen Schwierigkeiten verbunden; sie geschieht durch Eingeborene, sog. Kaskarillos (vom spanischen Cascara, die Rinde, abgeleitet), Rindensammler, welche die Bäume fällen, die Rinde abschälen und die Packen auf dem Rücken nach den Hafenplätzen schleppen müssen. Diese schwierige, deshalb sehr kostspielige Beförderung ist dadurch etwas erleichtert, daß der obere Amazonenstrom mit seinen riesigen Nebenflüssen der Dampfschiffahrt eröffnet ist. Demzufolge hat man nicht nötig, die Ware an die weit entfernten Hafenplätze des Stillen Ozeans zu schleppen, sondern versendet sie auf jenem riesigen Stromnetze.

Bei diesem Raubsystem der Gewinnung der Rinde und bei dem immer steigenden Verbrauche derselben lag die Befürchtung nahe, daß die Wäldungen Südamerikas in einer nicht zu fernen Zeit nicht mehr imstande sein würden, dem Verbrauche zu genügen. Infolgedessen, zugleich veranlaßt durch die hohen Preise der Rinde, trat die holländische Regierung vor Jahrzehnten der Frage des Anbaus in ihren ostindischen Besitzungen näher. Sie entsandte tüchtige Gelehrte zur Erforschung der geognostischen, die Erdschichtenkunde betreffenden und botanischen Verhältnisse nach dem Vaterlande der Zinchonen; nachdem diese sich dort unterrichtet und mit Samen verschiedener Art versehen hatten, wurden auf Java unter ihrer Leitung die ersten Pflanzungen angelegt. Hier zeigte es sich, daß die geschätzteste südamerikanische Sorte, *Cinchona calisaya*, keine besonderen Ergebnisse lieferte, es mußten andere Sorten versucht werden, und hier war es namentlich *Cinchona succirubra* und Kreuzungen dieser, womit ausgezeichnete Erfolge erzielt wurden. Während die beste amerikanische *Calisaya* höchstens 2—3% Chinin enthielt, hat man auf Java durch zweckgemäßen Anbau und durch verschiedene Kunstgriffe, z. B. Umwickeln der Stämme mit Moos, Rinden erzeugt, die 5—6 und mehr Prozent, ja sogar bis 11% Chinin enthielten. Den Holländern folgten alsbald die Engländer; es wurden Pflanzungen auf dem Festland Ostindiens, am Abhang des Himalaja, in den blauen Bergen, in den Neilgherries und auf Ceylon angelegt. Die Ergebnisse aller dieser verschiedenen Pflanzungen waren so übergroß, daß allein von Ceylon laut Geheschem Bericht 1883/84 je 11—12 000 000 Pfund ausgeführt worden sind. Später ist die Ziffer sogar noch gewachsen und stieg im Jahre 1886 bis zu einer Gesamtausfuhr von über 15 000 000 Pfund. Erst seitdem die Preise des Chinins die Preise der Rinden immer mehr herabgedrückt haben, hat Ceylon seine Ausfuhr eingeschränkt, so daß London, zu jener Zeit der Hauptmarkt für Ceylonrinden, im Jahr 1888/89 nur reichlich 8 000 000 Pfund von dort einfuhrte, dafür aber war der Gehalt der Rinden an Chinin immer größer geworden, so daß der Durchschnittsgehalt derselben $2\frac{1}{2}$ — $2\frac{3}{4}$ % erreicht hatte. Javas Ausfuhr stieg allmählich ebenfalls auf 3—4 000 000 Pfund mit einem Durchschnittsgehalt an Chinin von über 3%. Englands Gesamteinfuhr im Jahre 1887 bezifferte sich auf 14 380 000 Pfund, die von Deutschland wird von Gehe im gleichen Jahr auf 4 243 300 kg angegeben, wovon 2 514 800 kg aus England und 1 485 300 kg aus den Niederlanden stammten. Die hier angegebenen Verhältnisse haben sich seitdem wesentlich verändert.

Die Ausfuhr Ceylons ist, teils weil die Pflanzungen eingeschränkt sind, um den sich besser bezahlt machenden Tee anzubauen, andernteils weil an Ort und Stelle die Rinden selbst verarbeitet werden, stark zurückgegangen.

Die Ausfuhr Javas dagegen ist immer größer geworden. Außerdem ist der Chininegehalt dieser Rinden im Durchschnitt von früher 3% auf 6—6,38% gestiegen. Außer der riesenhaften Rindenausfuhr werden von der dortigen Chininfabrik zu Bandong noch große Mengen reines Chinin verkauft.

Die großen Ernten der Regierungspflanzungen in Ostindien werden zum großen Teil für den dortigen Bedarf in Anspruch genommen. Auf Java gewinnt man die Chinarinde hauptsächlich nach dem Coppicing-Verfahren. Man fällt die Bäume, wenn sie ein Alter von etwa acht Jahren erreicht haben, schält die Rinde ab und läßt aus dem Stumpfe Schößlinge sprießen, die man dann nach etwa sechs Jahren zur Rindengewinnung verwendet. Oder man pflanzt die Bäume sehr dicht und lichtet nach einigen Jahren, so daß in der Pflanzung immer weniger Bäume stehen. Nach etwa 25 Jahren, wo sich schließlich auf einem Hektar noch bis zu 2500 Bäume befinden, werden sämtliche Bäume gefällt. Um wertvolleren, etwa 50 cm langen Rindenstücken die gewünschte röhrenartige Form zu geben, trocknet man sie kurze Zeit und bindet sie um Bambusstäbe. Auch im Vaterlande der Zinchonen, namentlich in Kolumbien, hat man seit einer Reihe von Jahren Pflanzungen angelegt, deren Ergebnisse ebenfalls sehr günstig sind, und die auch größere Mengen in den Handel bringen. Besonders seit dem Jahre 1917 pflanzt man in Südamerika große Mengen von Zinchonen an, um an Ort und Stelle rohes Chinin herzustellen, das dann in den Vereinigten Staaten von Amerika weiter verarbeitet wird.

Die Haupteinfuhrplätze für Chinarinde sind London für amerikanische und Ceylonrinden, Amsterdam für Javarinden und endlich Le Havre und Hamburg, letzteres fast ausschließlich für amerikanische Rinden, namentlich Porto Cabello und Marakaiibo. London, das früher der Haupthandelsplatz war, hat heute seine Bedeutung eingebüßt, an seine Stelle ist Amsterdam getreten, wo die Chinarinde an den Versteigerungstagen, Auktionen, die schon für das ganze Jahr im voraus bestimmt werden, verkauft wird.

Der Name der Chinarinde stammt von dem indianischen Worte Quina, Rinde, ab. Ihre heilsame Wirkung war den Indianern schon vor Ankunft der Europäer bekannt, sie nannten die Rinde deshalb Quina Quina, d. h. etwa: „Rinde aller Rinden.“ Daher stammen noch die heutigen französischen und englischen Bezeichnungen Quinquina.

Man unterscheidet bei den verschiedenen Chinasorten bedeckte und unbedeckte Rinden. Erstere, meistens Ast- oder Zweigrinden, bestehen aus der vollen Rinde, mit mittlerer und äußerer Rindenschicht, letztere, von diesen beiden befreit, nur aus der Bast-schicht; da diese aber der eigentliche Sitz der Alkaloide ist, sind unbedeckte Rinden, Stammrinden, weit wertvoller.

Die Form der Rinden ist eine dreifache, entweder röhrenförmig (Zweigrinden), rinnenförmig (Astrinden) oder mehr oder weniger flache Stücke, aus den Stammrinden bestehend.

Die amerikanischen Rinden, die teils in Kisten, teils in mit Ochsenhäuten umnähten Ballen, Seronen, von etwa 60 kg Gewicht in den Handel kommen, teilt man der Farbe ihrer Innenfläche nach in 1. gelbe, 2. braune oder graue, 3. rote Rinden. Die gelben stammen fast sämtlich aus dem süd-

lichen Teile des Rindengebietes, die braunen aus dem mittleren und die roten aus dem nördlichen Teile.

Gelbe Rinden. *Cortex Chinae flavus*. Die wertvollsten von allen, daher in ihren besseren Sorten Königsrinden genannt, kommen meist in Gestalt von flachen Platten oder rinnenförmigen, seltener gerollten Stücken vor. Zimtgelb, gelbrötlich, allmählich dunkler werdend, Bruch kurz, splittrig, faserig. Die mehr rinnenförmigen Stücke sind oft mit einem weißlichen Korke bedeckt, die flachen nicht, dagegen zeigen diese häufig muldenförmige Vertiefungen, vom Abwerfen der Borke herrührend. Geschmack rein bitter, wenig zusammenziehend, adstringierend. Hauptsächlich Chinin und Zinchonin enthaltend.

Die wichtigsten von ihnen sind:

Cortex Chinae calisaya oder **regius** von *Cinchona calisaya*, Peru und Bolivien. Über Arika und Kobija, in Seronen von etwa 65 kg oder in Kisten von 75 kg in den Handel kommend. Verschieden große, ziemlich schwere Platten, nur stellenweise Borke, dagegen fast immer muldenförmige Vertiefungen zeigend. Innenfläche durch wellenförmigen Verlauf der Fasern gekennzeichnet.

Cortex Chinae Cartagena oder **flavus durus**. Gewöhnlich rinnenförmig, bis zu 30 cm lang, 4—5 cm breit, außen ockergelb, teilweise mit weißlichem, leicht ablöslichem Korke bedeckt. Bruch langfaserig, Innenfläche gelb bis bräunlich, mit gerade verlaufenden Fasern.

Cortex Chinae Maracaibo. Groß, flach, selten rinnenförmig, außen mit schwammigem, grubigem, braunem Korke bedeckt; innen grobfaserig, rau, braungelb; mehr Chinidin als Chinin enthaltend.

Braune Rinden. *Cortex Chinae fuscus*. Sie stammen nur von Zweigen und Ästen. Gerollte oder geschlossene, außen von einem grauen oder weißlichen Korke bedeckte Röhren. Innen nelkenbraun. Geschmack mehr zusammenziehend, weil sie neben weniger Alkaloiden, und zwar vorwiegend Zinchonin viel Chinagerbsäure enthalten. Die wichtigste dieser Rinden ist:

Cortex Chinae Loxa. Röhren eingerollt, $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ cm dick. Außen dunkelgrau mit schwarzen und weißlichen Flecken, oft mit Flechtenbüscheln versehen. Innen dunkel, zimtbraun, Querrisse mit wenig gewulsteten Rändern. Querbruch bei dünnen Rinden eben, bei stärkeren innen faserig.

Hierher gehören ferner noch: *Cort. Chinae regius convolutus*; *Cort. Chinae Huanuco*, *Cort. Chinae Guajaquil* u. a. m.

Rote Rinden. *Cortex Chinae ruber*. Von den amerikanischen roten Chinarinden kam fast gar nichts mehr in den Handel; hierher gehört die früher so hochgeschätzte *Cort. Chinae peruvianus* in oft sehr derben Stammrindenstücken, auch *Cort. Chinae ruber durus* genannt. In letzter Zeit werden dem Handel auch rote Rinden wieder zugeführt.

Ostindische Rinden. Diese jetzt von dem Deutschen Arzneibuch allein aufgeführten Rinden (Abb. 265) stammen alle von *Cinchona succirubra*.



Abb. 265. *Cortex Chinae succiruber*. d Querschnitt.

Das Deutsche Arzneibuch gibt folgende Erkennungsmerkmale: 2 bis 5 mm dicke Röhren oder Halbröhren, im Durchmesser von 1—4

cm, die von der getrockneten Stamm- und Zweigrinde angebauter Pflanzen von *Cinchona succirubra* herrühren.

Chinarinde bricht mürbe und faserig; ihre Querschnittfläche ist braunrot. Die graubräunliche Außenseite zeigt grobe Längsrünzeln und feinere Querrisse.

Innenfläche braunrot, faserig. Pulver rötlichbraun oder rotbraun. Geschmack stark bitter und zusammenziehend. Geruch schwach. In einer Glasröhre erhitzt, liefern sie einen schön karminroten Teer. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Alkaloidgehalt von der Zusammensetzung Chinin und Zinchonin von mindestens 6,5% und gibt hierfür eine bestimmte Prüfungsart an.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Die roten Rinden enthalten neben reichlich Chinin und Zinchonin bedeutend mehr Chinaron als die anderen.

Bestandteile der sämtlichen Chinarinden. Chinin (bis 8%), Zinchonin, Chinidin, Zinchonidin, Chinagerbsäure, Chinovagerbsäure, Chinaron, aus der Chinagerbsäure entstehend; Chinasäure meist an Kalk gebunden usw. Zur Erleichterung des Handels wird den Sendungen angebaute Rinden eine beglaubigte Analyse beigegeben und der Wert der Rinden nach Unit berechnet, worunter man die Preiseinheit für je 1% Chininsulfat in 500 g trockener Rinde versteht.

Anwendung. Vor allem zur Darstellung der Chinaalkaloide, dann als Abkochung, die heiß durchgeseiht und stets gut umgeschüttelt werden muß, im Extrakt, Tinktur, Pulver, als stärkendes, nervenkräftigendes Mittel bei Schwächen der verschiedensten Körperteile. Als Fiebermittel wird seltener die Rinde selbst, sondern mehr das Chinin angewandt. Ferner zu Mitteln für die Haar- und Mundpflege, wie Haarwässern, Haarölen, Zahninkturen, Zahnpulvern und zu Magenbittern.

Verwechslungen. In früherer Zeit wurden vielfach von Amerika sog. falsche Chinarinden in den Handel gebracht oder beigemischt, welche von anderen verwandten Arten, namentlich *Ladenbergia*, *Exostemma* usw., herührten. Sie waren wohl bitter von Geschmack, enthielten aber kein Chinin.

Córtex Citri. Cortex Citri Fructus. Zitronenschale.

Écorce de citron ou limon. Lemon-peel.

Citrus medica. Citrus limónum Riess. *Rutáceae*. Rautengewächse.

Südtirol, Italien, Spanien, Kalifornien angebaut.

Meist in schraubenförmig geschälten Stücken in den Handel kommende Fruchtschalen der ausgewachsenen, jedoch nicht völlig reifen frischen Früchte. Die Bänder sind etwa 2 cm breit, außen grubig, bräunlichgelb, lederartig oder brüchig, auf der Innenseite weißlich, schwammig. Zitronenschale hat den bezeichnenden Geruch nach Zitronenöl und schmeckt würzig, schwach bitter.

Das D. A. B. schreibt unter der Bezeichnung *Pericarpium Citri*, gleich wie bei der Pomeranzenschale, die von der Marksicht befreite Zitronenschale vor.

Auf Sizilien werden die Fruchtschalen auch mit Salzwasser frisch erhalten, konserviert, und diese hauptsächlich in England und Nordamerika auf Marmeladen verarbeitet.

Bestandteile. Ätherisches Öl, ein Glykosid Hesperidin.

Anwendung. In der Likörbereitung.

Confectio Citri. Sukkade, Zitronat. Stammt von einer sehr dicken und bedeutend größeren Spielart der Zitrone, *Citrus medica cedra*, die besonders in der Gegend um Genua angebaut wird, und wird durch Einkochen der frischen, längere Zeit ausgewässerten Schale mit Zucker erhalten.

Die Früchte kommen entweder in ganzen Früchten oder in zwei Hälften zerschnitten, in Salzwasser weich gekocht, in große Fässer verpackt viel von Genua über Hamburg in den Handel.

**** CórteX Condurángo. Kondurangorinde.**

Écorce de Condurango. Condurango bark.

Marsdénia cundurango.

Asclepiadáceae. Seidenpflanzengewächse.

Ekuador, Peru.

Rinde röhren- oder rinnenförmig, 5—10 cm lang, 2—5 mm dick. Da die Rinde von einem Kletterstrauche stammt, ist sie häufig gebogen. Außenfläche bei jungen Rinden mit glänzend grauer Korkhaut, bei älteren Rinden mit einer rissigen, rötlichbraunen, weißen Korkschiicht bedeckt. Innenfläche hellgrau, derb, längsstreifig. Der Querbruch ist körnig, bei jüngeren Rinden langfaserig. Erhitzt man den kaltbereiteten, klaren wässerigen Auszug (1 + 4), so wird er stark trübe, beim Erkalten jedoch wieder klar, da das Konduranguin in kaltem Wasser löslich ist, in heißem sich aber ausscheidet. Infolgedessen darf eine Abkochung der Rinde erst nach dem völligen Erkalten durchgegossen werden.

Unter der Bezeichnung Mataperrorinde versteht man eine gute Ware, die den Anforderungen des Deutschen Arzneibuches entspricht. Zuweilen vermischt mit ganzen, holzigen Stengeln. Geschmack bitter, schwach kratzend. Geruch pfefferartig.

Kondurangorinde kommt in Ballen von 50—60 kg in den Handel.

Bestandteile. Zwei Glykoside, Alpha-Konduranguin und Beta-Konduranguin; Bitterstoff und Gerbsäure.

Anwendung. Wird als Mittel gegen Magenkrebs angepriesen, soll sich hiergegen aber nicht bewährt haben. Mit Wein ausgezogen ein beliebtes, die Verdauung anregendes Mittel. In der Likör- und Branntweinbereitung.

CórteX Coto. Kotorinde. Écorce de coto. Coto bark.

Stammpflanze noch nicht genau festgestellt. *Lauráceae.* Lorbeergewächse.

Bolivien und Venezuela.

Rinde meist halbflach, selten rinnenförmig, bis 22 cm lang, bis 7 cm breit, schwer, hart, von mattrotbrauner zimtartiger Farbe. Innen braun, grob gestreift. Geschmack scharf, Geruch wenig würzig.

Bestandteile. Kotoin, ein Alkaloid, und ätherisches Öl. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Darmerkrankungen. Ruft aber leicht Erbrechen hervor. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Eine unechte Kotorinde wird als Para-Kotorinde bezeichnet, nach dem griechischen para=neben. Sie ist größer, stark gewölbt oder gar röhrig. Geschmack kaum scharf.

Vermischt man von dem weingeistigen Auszuge (1 + 9) 5 ccm mit 25 ccm Weingeist und fügt 1 Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, so färbt sich bei echter Kotorinde die Flüssigkeit dunkelolivgrün, bei Para-Koto jedoch dunkelviolet.

Córtex Frángulae. Faulbaumrinde. Pulverholzrinde.
Écorce de bourdaine ou d'aune-noir. Black older-bark.

Rhamnus frángula. Rhamnáceae. Kreuzdorngewächse.
 Europa. Mittelasien. Nordafrika.

Die an der Sonne getrocknete, bis 1,2 mm dicke und 30 cm lange Rinde der oberirdischen Achsen in gänzlich eingerollten, federkiel- bis fingerdicken Röhren. Am wirksamsten ist die im April bis Juni eingesammelte Rinde.

Außen mattgraubraun oder schiefergrau, nach Abschaben der äußersten Korkschicht rot, mit zahlreichen weißen Korkwarzen besetzt. Innen gelb- bis braunrot. Färbt beim Kauen den Speichel stark gelbbraun und schmeckt schleimig, unangenehm bitter-süßlich (Abb. 266). Die Rinde darf erst im zweiten

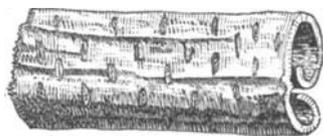


Abb. 266. Cortex Frangulae.

Jahr angewandt werden, da sie infolge eines Fermentes frisch brechen-erregend wirkt. Die frische Rinde ist innen mehr gelb als bräunlich. Sie wird als Nebenerzeugnis von dem in Europa wild wachsenden Strauche, der eine Höhe bis 6 m erreicht, gewonnen, indem das Holz verkohlt zu Schießpulver, Schwarzpulver, verarbeitet wird. Da aber in Deutschland das Holz für Schießpulverherstellung nicht mehr verwendet werden kann, sondern hauptsächlich als billiges Brennholz dient, wird in Deutschland nicht mehr genügend Faulbaumrinde eingesammelt, und so liefern Rußland und Polen die Hauptmenge.

Bestandteile. Die abführende Wirkung wird in der Hauptsache durch verschiedene Oxymethylanthrachinone bedingt, durch die Frangul säure, die Chrysophansäure und das Glukofrangulin, dem man neuerdings die Hauptwirkung zuschreibt.

Anwendung. Ähnlich wie Rhabarber als Abführmittel, *Laxans*. Ferner auch als gutes Mittel gegen Würmer.

Nachweis. Legt man die Rinde in Kalkwasser oder betupft sie mit Ammoniakflüssigkeit, so wird die Innenseite rot, legt man sie in Kalilauge, dagegen braunviolett. Der gelbrötliche oder bräunliche wässrige Aufguß wird durch wenig Eisenchloridlösung tiefbraun.

Prüfung. Eine Verfälschung mit Erlenrinde (*Alnus glutinosa*) erkennt man beim Betrachten des Querschnittes durch das Vorhandensein von weißgelblichen Körnern in der rotbraunen Rindenschicht.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 10% betragen.

Córtex Granáti Frúctuum. Granatschale. Écorce de granade.
Pomegranate-peel.

Púnica granátum. Punicáceae. Granatbaumgewächse.
 Südeuropa. Nordafrika. Ostindien.

Die getrockneten Fruchtschalen der etwa apfelgroßen beerenartigen Scheinfrüchte des Granatbaumes, der der granatroten Blüten wegen mitunter auch bei uns als Ziergewächs angepflanzt wird. Sie sind in verschieden großen Stücken im Handel, oft mit dem Kelche gekrönt. Hart, brüchig, außen gelbrot bis braun, feinwarzig, innen gelblich. Geruchlos, Geschmack herb.

Bestandteile. Gerbsäure 25%, Gummi 30—34%.

Anwendung. Gegen Durchfall. Ferner zum Gerben feiner Leder.

Auch die Blüten des Granatbaumes, Flores Granati, enthalten neben rotem Farbstoff Gerbstoff und werden infolgedessen ebenfalls gegen Durchfall, auch gegen Weißfluß angewendet (Abbildungen 267 u. 268).

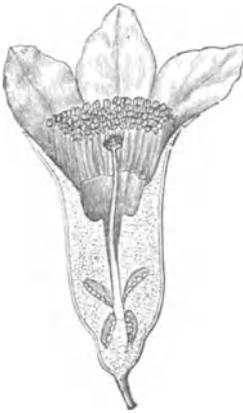


Abb. 267.
Flores Granati. Längsschnitt.

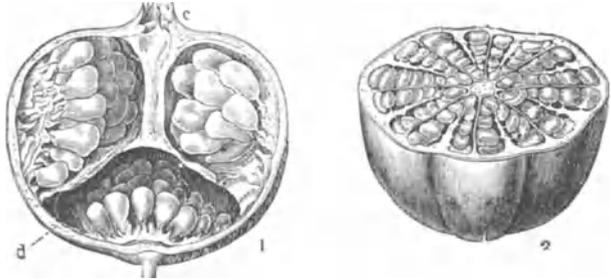


Abb. 268. Frucht von Punica granatum.

** CórteX Granáti Radícum. Granatwurzelnrinde.

Écorce de racines de grenadier.

Die Wurzelrinde desselben Baumes, der die Granatschalen liefert, mit Zweig- und Stammrinden untermischt, soll jedoch hauptsächlich von Bäumen gesammelt werden, die sich nicht mehr zum Obstbau eignen. Kommt meist aus Südfrankreich und Algier. Röhrenförmige oder flache, verschieden große, 1—3 mm dicke Stücke, häufig rückwärts gebogen, außen graugelb, feinrunzlig oder rissig, innen gelblich, auf dem Querschnitte gelb und glatt. Beim Kauen den Speichel gelb färbend; Geruch schwach, Geschmack herb, wenig bitter. Alte Ware soll schwächer wirken, weshalb darauf zu achten ist,

daß der Speichel immer lebhaft gelb gefärbt wird, was bei alten Rinden nicht der Fall ist.



Abb. 269. Cortex Granati Radicum in natürlicher Größe.

1 Teil zerkleinerte Granatrinde eine Stunde mit 100 Teilen schwach angesäuertem Wasser aus, so erhält man einen gelben Auszug, der durch geringen Zusatz von Eisenchloridlösung schwarzblau, mit der fünffachen Menge Kalkwasser dagegen gelbrot wird, sich trübt, orangefarbene Flocken abscheidet und dann farblos wird (Abb. 269).

Bestandteile. Gallusgerbsäure etwa 25%. Flüssiges, scharf schmeckendes Alkaloid, Pelletierin genannt, auf dem die Wirkung beruht.

Anwendung. In Abkochungen als Bandwurmmittel. 4—15 g mehrere Male täglich. Doch stellen sich häufig dabei Vergiftungserscheinungen ein.

Verwechslung. Als solche wird Berberitzenrinde angegeben, die aber innen hochgelb ist. Vor allem jedoch wird der wässrige Auszug durch Eisenchloridlösung nicht gefärbt.

Córtex Juglándis Frúctuum. Córtex Núcum Juglándis. Walnußschale.**Brou de noix. Walnut bark.***Júglans régia. Juglandácea.* Walnußbaumgewächse.

Asien, bei uns angebaut.

Das getrocknete äußere, fleischige Fruchtgehäuse der steinfruchtartigen Springfrucht, schwarzbraun, eingeschrumpft, fast geruchlos, von sehr herbem Geschmack (Abb. 289).

Bestandteile. Gerbsäure, auch Nuzitannin genannt. Hydrojuglon, Trioxynaphthalin. Spuren von Zitronen- und Apfelsäure. In der reifen Schale ist kein Gerbstoff vorhanden.

Anwendung. Zur Bereitung von Holzbeizen, Nußbaumbeizen und frisch zu Haarfärbemitteln. Die durch frische Schalen an den Händen erzeugten Flecke entfernt man durch Eisenchloridlösung und nachheriges Nachwaschen mit Oxalsäurelösung.

Eine Auskochung der frischen Schalen mit Wasser dient auch dazu, die Haut als sonnenverbrannt erscheinen zu lassen.

Aus dem Samen der reifen Früchte gewinnt man das fette Walnußöl, *Oleum Nucum Juglandis*, *Oleum Fructuum Juglandis*. Nach Entfernung der äußeren Fruchtschale trocknet man die Nüsse auf Hürden aus Holzlatten etwa sechs Wochen aus, entkernt sie, trocknet die Samen in Säcken nochmals an der Luft vorsichtig nach und preßt das Öl kalt aus. Die Preßkuchen dienen als Viehfutter. Zur Klärung des Öles fügt man ihm eine kleine Menge Kochsalz hinzu. Das Nußöl ist ein hellgelbes Öl, in manchen Gegenden Deutschlands als Speiseöl beliebt, doch wird es verhältnismäßig leicht ranzig. In der Heilkunde wird es zum Heilen kleiner Wunden, auch wunder Brustwarzen verwendet. Technisch mitunter in der Malerei.

**** Córtex Mezeréi. Seidelbastrinde. Kellerhalsrinde.****Écorce de daphné mézéréon. Écorce de bois gentil. Mezereon bark.***Daphne mezeréum. Thymelaeácea.* Seidelbastgewächse.

Deutschland.

Kommt meist zu Knäueln gewickelt in den Handel. Es ist die zu Beginn des Frühjahrs eingesammelte Rinde eines in Gebirgswäldern heimischen Strauches, der rote hyazinthenartig riechende Blüten trägt, die sich vor den Blättern entwickeln. Bandartige, zähe, fußlange, bis zu 3 cm breite, etwa kartenblattdicke Streifen. Außenrinde hellbräunlich, mit roten Punkten versehen, infolge Vorhandenseins einer auf ihr lebenden Flechte *Microthelia analeptoides*. Innenbast weißgelblich, atlasglänzend, sehr zäh und faserig. Mittelschicht grün. Geruchlos, Geschmack anhaltend scharf. Rinden, bei welchen die Mittelschicht nicht mehr grün ist, sind zu verwerfen. Die Rinde läßt sich nicht brechen.

Bestandteile. Scharfes, blasenziehendes Harz, in Äther leicht lösliche Mezerinsäure, ferner Daphnin, ein kristallinischer, bitterer Stoff.

Anwendung. Höchst selten innerlich, öfters als äußerliches Reizmittel, als Zusatz zu Salben usw., wirkt innerlich sehr scharf.

Córtex Quebrácho blanco. Quebrachorinde.**Écorce de Quebracho. Quebracho bark.***Aspidosperma quebracho. Apocynácea.* Hundstodgewächse.

Argentinien, Brasilien.

Unter dem Namen Quebracho blanco kommt die Rinde obigen Baumes, der gelbe Blüten und stachelspitze Blätter trägt, in den Handel. Die

Rinde bildet schwere, flache oder rinnenförmige Stücke mit dicker, braungelblicher Borke. Sie und ein aus ihr dargestelltes Alkaloid, *Aspidospermin*, wurden als ein ausgezeichnetes Mittel gegen Fieber angepriesen, konnten sich aber nicht Bahn brechen. Dagegen wird die Rinde bei Asthma, Herzleiden und in der Likörbereitung angewendet.

Quebrachoholz stammt von dem Sumachgewächse *Schinopsis Lorentzii*, einer *Anakardiazee* in Argentinien und Paraguay und wird als ein stark gerbsäurehaltiger Ersatz der Eichenlohe vielfach in der Gerberei verwendet, weniger für sich allein, als in Mischung mit Lohe zusammen. Es kommt in weniger dicken oder dicken Stämmen in den Handel oder auch als Extrakt. Das Holz ist dunkelrot bis rotbraun, hart, leicht spaltbar. Auch stellt man aus dem Holze für die Gerberei ein Extrakt her, das bis zu 90% Gerbstoff enthält. Das Leder soll mit diesem Zusatze weit schneller lohgar werden als mit reiner Lohe (Schnellgerberei). Außer in der Gerberei wird es auch zu Eisenbahnschwellen verarbeitet.

Córtex Quercus. Eichenrinde. Écorce de chêne. Oak bark.

Quercus robur. Qu. sessiliflora. Fagaceae. Buchengewächse.

Europa.

Die im Frühjahr zu sammelnde Spiegel- oder Glanzrinde jüngerer Stämme und Zweige unserer heimischen Eichen, die zur Gewinnung der Rinde in sog. Eichenschälwäldungen, wo die Eichen in dünnen Bäumchen oder mehr strauchartig gehalten werden, angepflanzt werden. Eichenrinde kommt vom Schwarzwald, Odenwald, Taunus und Sauerland. Außen graubraun bis silbergrau, mit weißlichen Flecken, 1—2 mm dick, innen braunrot, grobfaserig, sehr zäh. Geruch nach dem Anfeuchten loheartig. Geschmack bitter, herb, zusammenziehend.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8% betragen.

Nachweis. Der wässrige Auszug der Eichenrinde ist bräunlich und gibt schon mit ganz schwacher Eisenchloridlösung (1 + 99) einen schwarzblauen Niederschlag.

Bestandteile. Gerbsäure bis 15%. Ein fünfatomiges Phenol Querzit. Gallussäure. Harz. Eichenrot.

Anwendung. Innerlich als zusammenziehendes Mittel, Adstringens, äußerlich als Abkochung zu Bädern und Einspritzungen. Auf ein Bad rechnet man 500 g. Technisch wird sie zum Gerben verwendet. Man stellt zu diesem Zweck aus der zerkleinerten Rinde durch Ausziehen mit Wasser, Filtrieren, Entfärben mittels etwas Blotalbumin und Eindampfen ein Extrakt her.

Córtex Quilláiae.

Quillajarinde. Panamarinde. Seifenrinde. Panamaholz. Waschholz.

Écorce de Panama ou de quillaja. Quillaja bark. Soap bark.

Quilláia saponária. Rosáceae. Rosengewächse. Unterfamilie *Spiraeoideae*.

Chile, Peru, Bolivien.

Die Quillajarinde, die von obengenannter, immergrüner baumartiger Rosazee abstammt, bildet eine wichtige Handelsware, die in ganzen Schiffsladungen in Europa von Chile und Peru eingeführt wird. Die Rinde besteht meist nur aus der Bastschicht, da die mittleren Rinden- und oberen Korksichten entfernt sind, das D. A. B. 6 verlangt die von der braunen Borke befreite

Stammrinde. Sie bildet flache oder nur wenig gebogene Stücke von sehr verschiedener Länge, etwa 10 mm Dicke und bis zu 100 mm Breite, von schmutzig-

weißgelber Farbe, auf der Oberfläche noch hier und da Spuren der äußeren Rindenschichten zeigend, und von sehr grobfaserigem Gefüge. Oberfläche meistens rau, Innenfläche mehr glatt und etwas heller. Auf dem Bruch und Schnitt sind mittels der Lupe zahlreiche glitzernde Kristalle erkennbar, die aus oxalsaurem Kalk bestehen. Weicht man die Rinde in Wasser auf, so erscheint der Querschnitt ziemlich regelmäßig gefeldert (Abb. 270). Die Rinde ist geruchlos, doch reizt der Staub infolge des Saponingehaltes die Schleimhäute in heftiger Weise und ruft Niesen und Husten hervor. Geschmack zuerst fade, hinterher scharf und kratzend.

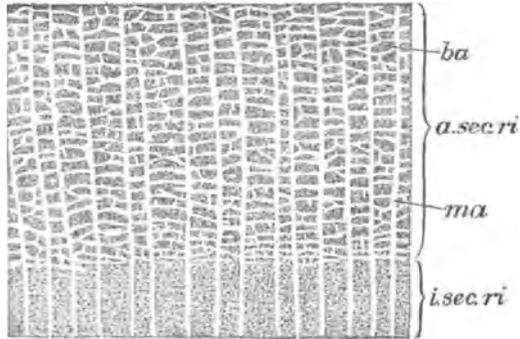


Abb. 270.

Cortex Quillalae. i. sec. ri innere sekundäre Rinde, ma Markstrahlen, a. sec. ri äußere sekundäre Rinde, ba Bastfaserbündel.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 18% betragen.

Bestandteile. Saponin, auch Quillajin genannt, und zwar in größeren Mengen, bis zu 10%, als in der zu gleichen Zwecken angewendeten Seifenwurzel, in reinem Zustand ungiftig; daneben zwei giftige Stoffe, Quillajasäure und Sapotoxin; der wässrige Auszug schäumt wie Seifenwasser. Außerdem Kalziumoxalat von der Formel $\text{CaC}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$.

Anwendung. Innerlich in wässrigerem Aufguß als schleimlösendes Mittel statt der Senegawurzel. In der Wäscherei, namentlich bei wollenen und farbigen Stoffen, da sie die Farben gar nicht angreift, um so mehr als 1 kg als gleichwirkend mit 3 kg Schmierseife angegeben wird; zum Entfetten von Wolle; im weingeistigen Auszuge zu Kopfwaschwässern; ferner als schaumzeugender Zusatz bei schäumenden Getränken. Ferner als Fleckmittel und überhaupt zum Reinigen von empfindlichen Stoffen, so auch von Ölgemälden. Auch zur Verfälschung von Insektenpulver.

Hauptzufuhrplatz Hamburg. Die Droge kam früher über Panama in den Handel, daher die Bezeichnung Panamarinde.

Es ist eine Verfälschung mit wertlosen Holzstückchen, mit Furnierholz, festgestellt worden. Nach Podinus erkennt man die Verfälschung sehr einfach durch Hineinlegen der Droge in Wasser. Quillajarinde sinkt unter und wird gelblich, die Verfälschung bleibt schwimmend.

Córtex Rhámni Purshíanae seu Cáscarae sagrádae.

Amerikanische Faulbaumrinde. Écorce de rbamnus purshiana. Sacred bark.

Rhámnus Purshíana. Rhamnáceae. Kreuzdorngewächse.

Nordamerika. Rocky Mountains.

Stamm- und Zweigrinde, rinnen- oder röhrenförmig, außen grau oder graubraun, vielfach mit Flechten besetzt, innen gelbbraun bis schwarz-

braun, fein längsstreifig, 2—5 mm dick, im Bruch kurzfasrig. Geschmack bitter, schwach schleimig. Geruch schwach, an Lohe erinnernd. Befeuchtet man den Querschnitt der Rinde mit Kalkwasser, so färbt er sich stark rot. Die Rinde wird im April bis Juli eingeerntet. Man macht lange Einschnitte in einer Entfernung von etwa 10 cm in die Stämme, löst die Rinde los und fällt dann die Bäume, um die Zweige ebenso zu schälen. Darauf trocknet man die Streifen, indem man, die Innenseite der Sonne abgewandt, sie auf Drähte hängt. Dieser Raubbau ist deshalb im Gebrauch, weil die Bäume keine neue Rinde ansetzen. Um den bitteren Geschmack zu entfernen, mischt man 100 Teile gepulverte Rinde mit 5 Teilen Magnesiumoxyd und 200 Teilen Wasser, läßt 12—24 Stunden stehen, trocknet im Wasserbad aus und reibt durch ein Sieb. *Cortex Cascarae sagradae examaratus*.

Bestandteile. Emodin (Trioxymethylantrachinon), Chrysophansäure.

Anwendung. Als abführendes Mittel gleich *Cortex Frangulae*, jedoch nicht so wirksam wie diese, da der Anthrachinongehalt der *Cortex Frangulae* größer ist, auch ist der Geschmack dieser besser. Vielfach in Form von Sagradawein. Hergestellt aus entbitterter Rinde mit süßem Wein. In der Likör- und Branntweinbereitung. Muß vor der Verwendung ein Jahr gelagert haben.

Córtex Sálícis. Weidenrinde. Écorce de saule blanc. Willow bark.

Salix alba. S. frágitis. S. pentándra. Salicáceae. Weidengewächse.

Europa.

Die Rinde der jüngeren, zweijährigen Zweige; bandartige Streifen, zäh, biegsam, außen glatt, glänzend, grünlichgrau, mit zerstreuten Korkwarzen, innen glatt, gelblich bis hell-zimtbraun, Geruch schwach würzig. Geschmack herb, bitter. Soll im Frühjahr eingesammelt und rasch getrocknet werden.

Bestandteile. Salizin, das man in Salizylsäure überführen kann, und Gerbsäure, 13%.

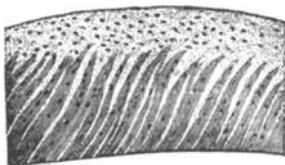
Anwendung. Gegen Keuchhusten und Gelenkrheumatismus. Äußerlich zu Mund- und Gurgelwässern. Zu Bädern.

Córtex Simarúbae. Ruhrrinde.

Écorce de simaruba. Bois blanc des Antilles. Simaruba bark.

Simarúba amára. S. officinális. Simarubáceae. Simarubengewächse.

Guyana. Jamaika. Westindien.



Smb.

Abb. 271.
Cortex Simarubae. Querschnitt
in 5 facher Vergrößerung.

Ist die getrocknete Rinde der Wurzeln, verschieden groß, flach oder rinnenförmig, etwa 8 mm dick. Außen bräunlich, innen dunkler, faserig, leicht, von bitterem Geschmack (Abb. 271).

Ihre Bestandteile sind etwa die des Quasiaholzes. Findet Verwendung gegen Durchfall und in der Likör- und Branntweinbereitung.

Córtex Súberis. Súber. Lignum suberínum.**Kork. Korkholz. Pantoffelholz. Écorce de chêne-liège. Cork bark.***Quercus súber. Quercus occidentális. Fagáceae.* Buchengewächse.

Westliches Mittelmeergebiet. Portugal. Spanien. Frankreich. Nordafrika angebaut.

Unter Korkholz versteht man das Korkgewebe, die äußeren Teile der Rinde obiger Eichbäume. Die Korkeiche bildet schon in den ersten 15 Jahren eine dicke Korkschiicht, männliche n Kork, die aber sehr rissig und so für die Flaschenkorke nicht zu verwenden ist. Man schält diese Korkschiicht ab, und die sich bildende neue Schicht, der weibliche Kork, hat nach etwa 10—15 Jahren die erforderliche Dicke erlangt und liefert brauchbare Flaschenkorke. Um die Korkschiicht abzulösen, macht man rings um den Stamm kreisförmige Einschnitte, die man durch Längsschnitte verbindet, und lockert die Schicht durch Klopfen. Darauf löst man die Rinde mittels eines gekrümmten Messers, das an den Enden je eine Handhabe hat, ab, oder man läßt sie so lange am Stamme, bis sich neue Schicht gebildet hat, und kann sie dann leicht mit der Hand abziehen. Nach etwa 10—15 Jahren, in Katalonien nach 10 Jahren, kann von neuem die Korkschiicht gewonnen werden, und so fährt man fort, bis der Baum ein Alter von etwa 100 bis 150 Jahren erreicht hat und erhält bei jedesmaligem Schälen eine immer bessere Ware. Die abgeschälten Platten werden zu Haufen geschichtet, mit Steinen beschwert, getrocknet und durch Schaben mit Messern von den äußeren unreinen Schichten befreit. Darauf behandelt man sie eine Zeitlang mit siedendem Wasser und preßt sie flach. Oder man weicht sie in Wasser ein, trocknet sie an der Luft und zieht die Platten, wenn sie ziemlich trocken, durch Feuer, füllt größere Löcher mit durch Ruß gefärbte Erde aus, preßt sie zusammen und trocknet sie vollständig aus. Sie sehen dann äußerlich geschwärzt, innen bräunlich aus. Der Zweck der Behandlungsarten ist, die Löcher zu schließen, den Kork weich zu machen und Wurmfraß abzuhalten. Korkholz kommt in Platten bis zu 15 cm Dicke in den Handel. Es ist federnd, spezifisch leicht, etwa 0,250, und undurchdringbar für Flüssigkeiten und Gase. Läßt man Kork aber länger als zwei Tage in Wasser, besonders Seewasser, so dringt Wasser in die Gänge des Korkes ein, er wird schwerer. Die Halogene, Mineralsäuren, Laugen und Salmiakgeist, zum Teil ätherische Öle greifen Kork an. Er ist ein sehr schlechter Wärmeleiter und imstande, den Schall zu dämpfen. Der Wert richtet sich nach der hellen Farbe, der Leichtigkeit und dem Zellenbau. Die beste Ware kommt von Katalonien und Andalusien in Spanien. Sie ist außen dunkel — schwarzer Kork —, auf der Innenschnittfläche aber gelblich bis hellrötlich. Der französische Kork außen weiß — weißer Kork — aber innen mehr bräunlich und so weniger geschätzt.

Um dem Kork, lat. Suber, Suberes, eine bessere rötliche Farbe zu geben, wird er häufig in Koschenille- oder Teerfarbstofflösung gewaschen. Das Reinigen der Korke geschieht mittels Waschmaschinen, wo der Kork durch Bürsten unter Zufließen von lauwarmem Wasser bearbeitet wird. Darauf kommt der Kork auf ein Sieb zum Abfließen des Wassers und wird schließlich durch Walzen unter Zufluß von kaltem Wasser ausgepreßt. Oder man reinigt in sich drehenden Trommeln mit feinem Bimssteinpulver oder bleicht sie mit Chlor. Ist der Kork infolge der Stahlmesser beim Schneiden bläulich geworden, wird er meist in eine ganz schwache, höchstens einprozentige Oxalsäurelösung ge-

legt. Für viele Zwecke wird der Kork, um Schimmelbildung zu vermeiden, mit Paraffin oder einer Kaseinlösung und Formaldehyd durchtränkt.

Korkholz wird vor allem zur Herstellung der Korkstopfen verwendet. Ferner zu Schwimmgürteln, Korkjacken, Rettungsbooten, Schwimmern für Fischernetze und Ankerbojen, Korksohlen, Unterlagen für Ambosse, zum Schalldämpfen in Fernsprechzellen, zum Umkleiden der Ölbehälter in Luftschiffen gegen Einfrieren, zum Auslegen der Munitionskammern auf Kriegsschiffen gegen Sprenggefahr usw. Die Abfälle dienen zur Bereitung von Linoleum und Kamptulikon und schwarzer Farbe. Außerdem ist Korkholz beliebt zur Schaufensterverzierung und für Vorwürfe von Gebäuden. Auch stellt man ein Korktuch her als wasserdichtes Gewebe, indem man Kork völlig entharzt, so daß er äußerst weich und biegsam wird, in ganz dünne Schichten von $\frac{1}{10}$ mm Dicke schneidet und diese auf das Gewebe aufpreßt, z. B. auf Wolle oder Seide. Ferner verarbeitet man Kork auf Zigarettenpapier für Mundstücke und Besuchskarten. Korkpulver, das vor allem in Palamos, Barcelona und San Felin de Guiseols bereitet wird, verwendet man in Almeria zum Verpacken von Weintrauben. Die hauptsächlichsten Gegenden für die Herstellung von Korkstopfen sind Thüringen, Hessen, Baden, Bremen, Oldenburg, Spanien, Frankreich und England, und zwar werden die Korke entweder mit der Hand mittels scharfer Messer geschnitten oder mit Maschinen, die in einer Stunde über 2000 Korke schneiden, wozu man bei Handarbeit zwei Tage gebraucht. Bei Verarbeitung mit der Hand schneidet man mit langen, scharfen Messern zunächst die Platten in Würfel und diese wieder in die gewünschte Form. Beim Schneiden mit Maschinen arbeiten sich schnell drehende Messer, unter denen die Platte weiter gezogen wird. In Spanien werden jährlich etwa 46 000 000 kg Korkholz gewonnen.

Es werden auch gebrauchte Korke auf neu verarbeitet in den Handel gebracht, indem die Bohrlöcher mit Korkmehl verstopft werden. Derartige Erzeugnisse dürfen nicht als Verschlüsse von Gefäßen benutzt werden, die Nahrungs- und Genußmittel enthalten. Will man gebrauchte Korke reinigen, so erwärmt man sie längere Zeit unter häufigem Umrühren in einer mit etwas Salzsäure angesäuerten Lösung von Kaliumpermanganat auf etwa 60°, wobei aber nur wenig Chlor sich entwickeln darf. Nach gründlichem Abwaschen legt man sie in eine angesäuerte Lösung von Natriumsulfit, erwärmt etwas und wäscht gründlich aus.

Bei der Verwendung der Korke erhöht man die Elastizität entweder durch Drücken mit der Korkzange, oder man legt sie kurze Zeit in nicht zu heißes Wasser. Bleiben sie zu lange in dem Wasser, so quellen sie ungleichmäßig auf, und es lösen sich im Innern des Korke Teile von Korkmehl und Wurmmehl und verunreinigen später den Inhalt der Flasche.

Korke müssen an vollständig trockenem Ort aufbewahrt werden, sonst nehmen sie leicht einen unangenehmen Geruch an.

Córtex Ulmi intérior. Ulmenbast. Rüsterrinde.

Écorce d'orme. Slippery elm-bast.

Ulmus campestris. U. effusa. Ulmaceae. Ulmengewächse.

Europa.

Wird von jüngeren dreijährigen Ästen im Frühling gesammelt und durch Abschaben von den äußeren Rindenschichten befreit. Bandförmige,

auf beiden Seiten braunrötliche Streifen. Geruchlos, Geschmack herb, bitter, schleimig.

Bestandteile. Gerbsäure (etwa 3%). Schleim.

Anwendung. Äußerlich in Pulverform als erweichendes, innerlich zusammenziehendes Mittel. In der Gerberei.

**Córtex Yohimbéhé. C. Yohimbé. Yohimbeherinde. Yohimberinde.
Écorce de yohimbéhé.**

*Coryánthe yohimbe. Rubiáceae. Krappgewächse.
Kamerun.*

Rinde eines großen Waldbaumes, der in der Heimat Yumbehoa genannt wird. 60—75 cm lange, flache oder eingerollte, bis 10 mm dicke Stücke, außen grau bis braun, mit Längsfurchen und Querrissen. Innen rotbraun. Bruch faserig. Geschmack bitter. Geruchlos. Die Rinde mit verdünnter Natronlauge geschüttelt, färbt diese sofort rot.

Bestandteile. Yohimbin, ein äußerst stark wirkender Stoff. Yohimbenin und Farbstoff.

Anwendung. Als die Geschlechtsteile anregendes Mittel.

Gruppe VI.

Gemmae. Knospen.

Unentwickelte Blatt- oder Triebknospen.

Gémmae Pópuli. Pappelknospen. Bourgeons de peuplier. Poplar buds.

*Pópulus nigra. P. balsámea. Salicáceae. Weidengewächse.
Deutschland angebaut.*

Die unentwickelten, außen klebrigen Laubknospen der verschiedenen Pappelarten werden im März oder April gesammelt und getrocknet. Spitz, kegelförmig, bis zu 2 cm lang, etwa 5 mm dick, mit harzreichen, braunen, dachziegelartig angeordneten Schuppenblättern. Geruch angenehm balsamisch.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, Salizin, ein gelber Farbstoff Chrysin oder Chrysinssäure genannt. Scharfes Harz.

Anwendung. Zur Bereitung der Pappelsalbe. Hierzu am besten frisch verwandt. Sie ist wirksam gegen Hämorrhoiden, auch gegen Brandwunden, z.B. auch bei Verätzungen durch Radiumbestrahlung, und dient als haarwuchsförderndes Mittel. Die Knospen auch in der Likör- und Branntweinbereitung.

Das Holz der Pappelbäume hat keine große Heizkraft, wird aber viel in der Tischlerei und Drechslerei verarbeitet.

Gémmae oder Turiónes Pini. Kiefersprossen.

Fichtensprossen. Bourgeons de pin. Sprouts of pine.

*Pinus silvéstris. Coniferae. Nadelhölzer.
Europa.*

Die getrockneten, im Frühjahr gesammelten Zweigknospen der Kiefer. Zylindrisch, 2—3 cm lang, mit bräunlichen Schuppen bedeckt. Geruch stark balsamisch, Geschmack gleichfalls und bitter (Abb. 272).

Bestandteile. Harz, Spuren von ätherischem Öl, Bitterstoff.

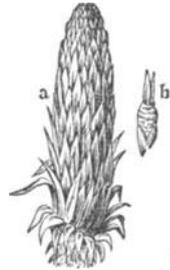


Abb. 272. Turiones Pini. b Knöschen mit zwei Nadeln.

Anwendung. Äußerlich gegen Gicht. Innerlich als Blutreinigungsmittel. Zur Bereitung des Fichtennadelextraktes. In der Likör- und Brantweinbereitung.

Gruppe VII.

Folia. Blätter.

Bei der Bezeichnung der hierher gehörenden Drogen gehen öfter Folia und Herbae, Kräuter, durcheinander. Findet man die gewünschte Droge in Gruppe VII nicht, suche man sie deshalb in Gruppe VIII.

Fólia Altháeae. Folia Hibísci.

Elbischblätter. Altheeblätter. Feuilles de guimauve. Marsh-mallow-leaves.

Altháea officinalis. Malváceae. Malvengewächse.

Kommen von Franken, Nürnberg, Schweinfurt und Bamberg, zum Teil auch von Ungarn und werden kurz vor dem Blühen gesammelt. Die Spreite ist bis 10 cm lang, bei jüngeren Laubblättern rundlich-elliptisch, fast eiförmig, bei älteren undeutlich drei- bis fünfblappig. Der Rand

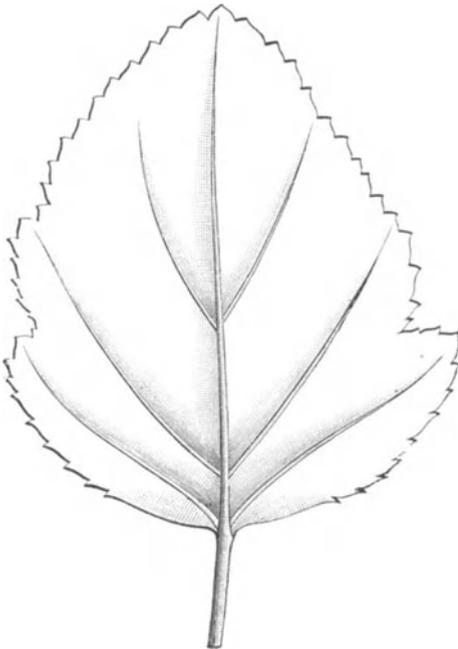


Abb. 273. Folium Althaeae. Jüngerer Blatt.



Abb. 274. Fol. Althaeae. Älteres Blatt.

grobgekerbt oder gesägt. Graufilzig, auf beiden Seiten dicht Büschelhaare tragend. Gestielt, doch ist der Blattstiel meist nur halb so lang wie die Spreite. Geschmack schleimig. Geruchlos (Abb. 273 u. 274).

Bestandteile. Schleim. Kalziumoxalat.

Anwendung. Als hustenlinderndes Mittel. Außerdem äußerlich als erweichendes Mittel. Ein Bestandteil der Species emollientes.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 16 % betragen. Pilzbildungen dürfen auf den Eibischblättern nicht vorhanden sein.

Auch die Blüten der Pflanze sind als Eibischblüten, Flores Althaeae, im Handel und werden infolge des Schleimgehaltes ebenfalls als Mittel gegen Husten angewendet.

Folia Aurántii.

Pomeranzenblätter. Feuilles d'oranger.

Citrus aurantium amara. Rutáceae. Rautengewächse.
Südeuropa angebaut.

Die gelbgrünen, lederartigen Blätter der bitteren Pomeranze; bis 10 cm lang, 3—4 cm breit, stumpfzugespitzt, drüsig, mit Punkten versehen; ganzrandig, an der Spitze gesägt, Blattstiel gegliedert, beiderseits mit einem keilförmigen Flügel. Geruch schwach würzig, Geschmack ebenfalls, dabei bitter, herb (Abb. 275).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, Bitterstoff.

Anwendung. Als nervenstärkendes Mittel im Aufguß. Zur Herstellung des Petit-grain-Öles. In der Likör- und Branntweinbereitung. Auch als Schlafmittel.



Abb. 275.
Fol. Aurantii.

**† Folia Belladónnae.

Tollkirschenblätter. Belladonnablätter. Feuilles de belladone ou de morelle furieuse. Belladonna Leaves.

Átropa belladónna. Solanáceae. Nachtschattengewächse.
Deutschland in Bergwäldern.

Die Blätter sind beim Beginn der Blütezeit im Juni und Juli von wildwachsenden und angebauten Pflanzen, die glockenförmige, am Grunde weißgelbe, nach oben zu braunviolette, hängende Blüten tragen, zu sammeln und rasch an dunkeln Orte zu trocknen. Sie sind oval, ganzrandig, zugespitzt, oberseits bräunlichgrün, unterseits graugrün, höchstens 20 cm lang, bis 10 cm breit, fiedernervig, die jüngeren weichhaarig, die älteren nur an den Nerven und am Blattstiele behaart; bezeichnend für die Blätter ist, daß sie besonders auf der Unterseite fast stets kleine runde, weiße Punkte zeigen, herrührend von Oxalaten. Geruch schwach betäubend, Geschmack scharf, bitter (sehr giftig!) (Abb. 276 und 277).

Bestandteile. Zwei giftige Alkaloide, Hyoszyamin, mindestens 0,3%, und Atropin, ferner Asparagin.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 15 % betragen.

Anwendung. Hauptsächlich zur Herstellung des Atropins, Extr. Belladonnae usw. In der inneren Heilkunde als betäubendes, narkotisches Mittel bei Hals-, Nervenleiden, Keuchhusten. Äußerlich zu schmerzstillenden Umschlägen. Zusatz zu Asthmazigaretten.

Der Name *Belladonna* bedeutet „schöne Frau“ und rührt daher, weil die äußerst giftigen, glänzenschwarzen Früchte, Teufelsbeeren oder Wutbeeren genannt, zu einem äußerlich anzuwendenden Schönheitswasser verwendet wurden.

Abb. 276. *Atropa belladonna*.

A Zweig mit Blüten und Früchten, B aufgeschnittene und ausgebreitete Blüte, C Staubblätter, D Fruchtknoten, E Narbe des Fruchtblattes, F Querschnitt des Fruchtknotens, G Samen, auch im Längsschnitt.



Abb. 277.

Folium *Belladonnae*.

Fólia Bétulae. Birkenblätter. Feuilles de bouleau. Birch leaves.

Betula verrucósa. *B. pubéscens*. *Betuláceae*. Birkengewächse.
Mitteleuropa. Asien.

Im Frühjahr, in den Monaten Mai und Anfang Juni, vor der vollständigen Entwicklung gesammelte und im Dunkeln ausgetrocknete Laubblätter. Gestielt, graugrün, Rand doppeltgesägt. Geruch kaum vorhanden. Geschmack fade.

Bestandteile. Betuloretinsäure, Gerbstoff. Saponinartiger Stoff.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel. Bei Wassersucht. Gegen Hautausschläge, Gicht und Nierensteine. Muß mindestens sechs Monate lang getrunken werden. In der Branntweinbereitung.

Fólia Boldo. Boldoblätter. Feuilles de boldo.*Péumus boldus. Boldoa frágrans. Monimiaceae.*

Chile angebaut.

Dicke, leicht zerbrechliche, lederartige, gestielte Blätter bis 10 cm lang, eiförmig, am Rande, der ganzrandig ist, umgebogen, mit Büschelhaaren besetzt. Geruch kräftig würzig. Geschmack kampferartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, ein Alkaloid Boldin, ein glykosidischer Körper Boldogluzin, Gerbstoff und ätherisches Öl.

Anwendung. Gegen Erkrankung der Harnwerkzeuge, Gonorrhöe, gegen Gallensteine und Leberkrankheiten, als schweißtreibendes, magenstärkendes Mittel. Gegen Schlaflosigkeit. Zur Herstellung von Tannenduft.

**** Fólia Búcco oder Barósmæ. Bukkoblätter. Buchublätter.****Feuilles de buchu. Buchu leaves.***Barósmæ betulína (Mountain buchu). B. serratifólia (Kloof buchu). B. crenuláta.**Empleúrum ensátum. Rutáceae. Rautengewächse.*

Kap der Guten Hoffnung.

Obengenannte kleine, immergrüne Sträucher nebst einigen anderen Arten von Barosma und Empleurum liefern uns die Droge. Die Barosmaarten wachsen in großen Mengen wild und werden deshalb nur sehr wenig aus Samen gezogen. Blätter eiförmig oder länglich-eiförmig, gesägt, gekerbt oder gezähnt, mit Punkten versehen, gelbgrün, lederartig, 1—2 cm lang, etwa 1 cm breit. Geruch eigentümlich, schwach kampferartig, Geschmack ähnlich, schwach bitter (Abb. 278).

Im Jahre 1924 betrug die Ernte 66 000 engl. Pfund.

Karvo-Buchoblätter, von Diosma succulenta abstammend, sind ganzrandig, den übrigen in der Wirkung gleichwertig.

Bestandteile. Ätherisches Öl in sehr geringer Menge. Ein Glykosid Diosmin, Salizylsäure, Gummi.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel. In der Branntweinbereitung.

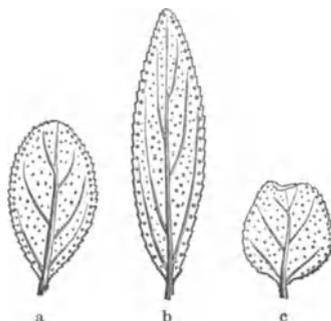


Abb. 278. Fol. Bucco.
a *B. crenata*, b *B. crenulata*,
c *B. betulina*.

**** Fólia Cóca. Kokablätter. Feuilles de coca. Coca leaves.***Erythrózylon coca. Auf Java E. novogranatense. Erythrozylláceae. Kokagewächse.*

Bolivien, Peru, Chile, Brasilien, Ceylon, Java, Australien, wild und angebaut.

Die Kokablätter spielen in ihrer Heimat Südamerika, auch in Mittelamerika ungefähr dieselbe Rolle wie in anderen Ländern der chinesische Tee. Sie werden von dem bis 1,5 m hohen Kokastrauch, der unscheinbare, gelblichweiße Blüten und nicht sehr große, rote Früchte trägt, häufig drei- bis viermal im Jahr, was allerdings der Pflanze nicht zuträglich ist, geerntet und werden dort von reichlich 10 Millionen Menschen als nervenanregendes Mittel teils im Aufguß genossen, teils für sich oder mit Asche vermengt ge-

kaut (Abb. 279 u. 280). Sie regen die Nerven an, befähigen zu großen Anstrengungen und beseitigen das Gefühl des Hungers; jedoch scheinen sie diese Wirkung nur im frischen Zustande zu haben. Anhaltender und übermäßiger Genuß wirken ebenso erschlaffend wie Opium, Alkohol und andere derartige Berausungsmittel. Die Blätter sind länglich-eiförmig oder verkehrt-eiförmig, an der Spitze schwach ausgerandet, zuweilen auch zugespitzt, 4—8 cm lang, 2—4 cm breit, ganzrandig, kahl; oben dunkelgrün; zart geadert, auf der Unterseite mit bogenförmigen Seitennerven, was zugleich ein Kennzeichen ist. Die Ware, wie sie zu uns kommt, ist meist mit

sehr vielen zerbrochenen Blättern, oft auch mit Stielresten vermengt, geruchlos und fast ohne Geschmack. Im frischen Zustande soll sie teerartig riechen und bitterlich schmecken. Größere Kokaanpflanzun-



Abb. 279.
Erythroxylon coca. Etwa $\frac{2}{5}$ natürlicher Größe.



Abb. 280.
Folium Coca, von unten gesehen.

gen, Cokales, sind besonders in der Provinz La Paz in Bolivien. Die Bolivia-Kokablätter werden sehr geschätzt, sie enthalten etwa 0,75% Alkaloide, kommen jedoch mitunter nur in geringen Mengen nach Deutschland. Die Peru-Kokablätter mit etwa 0,43—0,66% Alkaloidgehalt werden nach den beiden Städten Kuzko und Trujillo bezeichnet.

Kokablätter müssen in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden, da sie leicht dumpfig werden. Eine jährliche Erneuerung der Blätter ist notwendig, indem sie sich mit der Zeit in ihren Bestandteilen verändern. Bräunlich gewordene Blätter sind wirkungslos.

Bestandteile. Kokain bis zu $\frac{1}{4}\%$, Truxillin, Cinnamylkokain, in der Javasorte Tropakokain, ferner im frischen Zustand ein dickflüssiges Alkaloid Hygrin; Spuren ätherischen Öles und Kokagerbsäure.

Anwendung. Die Droge fand lange Zeit gar keine Beachtung, bis man die ausgezeichneten Wirkungen des Kokains (siehe dieses) kennenlernte. Seitdem war kaum so viel Ware zu beschaffen, als von den chemischen Fabriken zur Darstellung des Alkaloids verlangt wurde, jedoch haben

sich die Verhältnisse dadurch geändert, daß nicht mehr die ohnehin schlechte Ausbeute liefernden getrockneten Blätter eingeführt werden, sondern ein an Ort und Stelle hergestelltes Rohkokain, das in Deutschland gereinigt wird.

****† Folia Digitalis. Fingerhutblätter.**

Feuilles de digitale. Digitalis leaves.

Digitalis purpurea. *Scrophulariaceae*, auch *Personatae* oder Maskenblütler genannt.
Rachenblütlergewächse.

Gebirge Mitteleuropas. Harz, Thüringen, Schwarzwald, Vogesen.

Blätter länglich-eiförmig, zugespitzt, bis zu 30 cm lang, 5—10 cm breit, runzlig, Rand ungleich gekerbt, oben dunkelgrün, unten heller und stärker, weichfilzig, mit stark hervortretendem, zierlichem Adernetz. In diesem Adernetze sieht man bei durchscheinendem Licht ein sonst nicht bemerkbares feineres Adernetz. Entweder sitzend oder mit einem kurzen, dreikantigen, geflügelten Blattstiele versehen. Geruch schwach betäubend, narkotisch, Geschmack ekelhaft bitter. Sehr giftig (Abb. 281). Die Blätter werden von der wildwachsenden oder angebauten zweijährigen Pflanze, und zwar im August und September gesammelt. Die in Gärten zur Zierde gezogenen Pflanzen sind als Heilmittel nicht zu verwenden, sie enthalten nur die Hälfte an wirksamen Bestandteilen. Die angebauten unterscheiden sich von den wilden durch bedeutendere Größe und schwächere Behaarung. Es finden sich auch häufig die Blätter der Grundrosette der noch im ersten Jahre stehenden Pflanze beigemischt. Diese sind bis 60 cm lang und bis 15 cm breit. Für die Wirksamkeit der Blätter ist es erforderlich, die Blätter bei trockenem Wetter einzusammeln, sofort gut auszutrocknen und nach der Vorschrift des D.A.B. grob zu pulvern und auf einen Wassergehalt von höchstens 3% zu bringen. Beim Einsammeln schützt man die Hände durch Handschuhe. Der Wert der Blätter ist auch abhängig von der Witterung; durch Sonne werden die Blätter reicher an wirksamen Bestandteilen, durch viel Regen werden sie weniger wirksam. Die Aufbewahrung hat an vollständig trockenem Orte zu geschehen.



Abb. 281.
Folium Digitalis. Ein Stück der
Blattfläche von unten gesehen.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 13%, der Verlust beim Trocknen bei 100°C höchstens 3% betragen.

Das Deutsche Arzneibuch schreibt vor, daß die grobgepulverten Fingerhutblätter den amtlich vorgeschriebenen, pharmakologisch ermittelten Wirkungswert aufweisen. Sie müssen in braunen, fast ganz gefüllten und gut verschlossenen Flaschen von über 2 g bis höchstens 100 g Inhalt in den Handel gebracht werden, die nach jedesmaligem Gebrauche durch Paraffin wieder zu verschließen sind. Oder in zugeschmolzenen braunen

Ampullen mit flachem Boden von 2 g Inhalt. Der Rest angebrochener Ampullen darf nicht weiter verwendet werden. Die Gefäße müssen eine Aufschrift tragen, die außer der Inhaltsangabe Angaben über die Herstellungsstätte, die Kontrollnummer und die Jahreszahl der Prüfung enthält. Die Flaschen müssen staatlich plombiert, die Ampullen staatlich gestempelt sein. Plombe oder Stempel müssen das Zeichen der amtlichen Prüfungsstelle zeigen. Außerdem muß die Droge vor Licht geschützt werden.

Bestandteile. Zwei giftige Glykoside Digitalin und Digitoxin. Auf dem Digitoxin beruht die Hauptwirkung.

Anwendung. Sehr häufig innerlich als Heilmittel, namentlich gegen Herzleiden. Größere Gaben oder zulange fortgesetzter Gebrauch wirken giftig.

Nachweis. Tröpfelt man dem Auszuge von einem Teil Fingerhutblättern und zehn Teilen siedendem Wasser nach dem Erkalten Gerbsäurelösung zu, so entsteht ein reichlicher Niederschlag, der von überschüssiger Gerbsäurelösung nur schwer wieder gelöst wird.

Fólia Eucalypti.

Eukalyptusblätter. Fieberbaumblätter.
Feuilles d'eucalyptus. Eucalyptus-leaves.

Eucalyptus glóbulus und andere Eukalyptusarten, man zählt deren über hundert.

Myrtáceae. Myrtengewächse.

Australien, Tasmanien. In den Tropen, ferner in Südfrankreich, Spanien, Portugal, auch in Deutsch-Afrika angebaut.

Blätter bis über 20 cm lang, graugrün, oft mit braunen Punkten durchsetzt, lederartig, von älteren Bäumen sichelförmig gebogen, Blattstiel gedreht. Der ganzrandige Rand ist etwas verdickt, in einiger Entfernung davon zeigen sich deutlich hervortretende Randnerven. Blätter von jungen Bäumen ungestielt, eiförmig, der Grund herzförmig. Geruch würzig, Geschmack gleichfalls, etwas bitter (Abb. 282 und 283).

Die Eukalyptusarten wachsen sehr schnell und werden deshalb in den Fiebergegenden zu Waldungen angepflanzt, um die Gegenden zu entwässern und anderen Anpflanzungen als Schutz zu dienen.

Außerdem kommt die braune Rinde, Cortex Eucalypti, Malettorinde, als Ersatz von Quebracho in den Handel. Sie enthält bis zu 40% Gerbstoff.



Abb. 282. Fol. Eucalypti.
Blatt von einem älteren Baume.

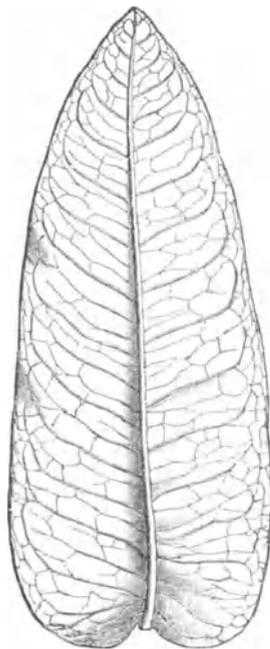


Abb. 283. Fol. Eucalypti.
Blatt von einem jüngeren Baume.

Bestandteile. Ätherisches Öl (siehe dieses), Gerbstoff, Bitterstoff.

Anwendung. Hauptsächlich zur Gewinnung des ätherischen Öles. Zu Mund- und Gurgelwässern. Geraucht oder als Abkochung gegen Asthma. Gegen Zuckerkrankheit. Auch gegen Fieber und Lungenkrankheit. Ferner zur Herstellung eines Extraktes, das als Kesselsteinmittel Verwendung findet. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Fólia Fáfarae. Huflattichblätter. Brustlattichblätter. Ackerlattichblätter.
Feuilles de tussilage ou de pas d'âne. Coltsfoot leaves.

Tussilago farfara. *Compósitae*. Korbblütlergewächse. Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler. Europa überall gemein. Über die ganze nördliche Erdhälfte verbreitet, wächst besonders an Flußufeln auf Lehmboden.

Die im Juni und Juli, am besten von Pflanzen, die an sonnigen Standorten wachsen, gesammelten Blätter, langgestielt, die Spreite 8—15 cm

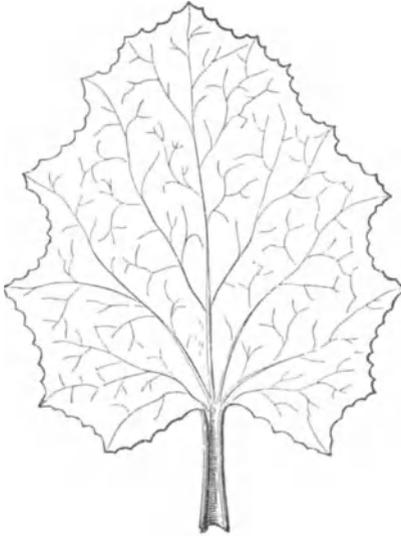


Abb. 284. Fol. Farfarae.



Abb. 284 a. Tussilago farfara.

lang, rundlichherzförmig, eckig ausgebuchtet, in den Buchten gezähnt. Oben dunkelgrün, unten dicht weißfilzig. Geruch und Geschmack schwach, schleimig. Die Blattstiele der an sonnigen Orten gewachsenen Blätter sind etwa 12,4 cm lang, die der im Schatten gewachsenen etwa 22,8 cm (Abb. 284 u. 284 a).

Bestandteile. Schleim, Gallussäure, Spuren von glykosidischem Bitterstoff und ätherischem Öl, ferner viele Salze.

Anwendung. Als schleimlösendes Mittel. Auch als Kraftfutter für Tiere.

Verwechslung namentlich mit den Blättern von *Tussilago petasites*; Blätter fast dreimal so groß, wenig filzig, schwächer ausgebuchtet. Außerdem ist die Nervatur der Oberseite nicht so kräftig entwickelt.

Auch die gelben Huflattichblüten, *Flores Farfarae*, finden sich im Handel. Sie erscheinen vor den Blättern im zeitigen Frühjahr und werden gleichwie die Blätter angewendet.

Abb. 285. *Fragaria vesca*.**Fólia Fragáriæ.****Erdbeerblätter. Waldbeerblätter.****Feuilles de fraisier commun. Strawberry-leaves.***Fragaria vesca*. *Rosáceæ*. Rosengewächse.Unterfamilie *Rosoideæ*.

Europa, in Wäldern. Asien.

Blätter dreizählig, sitzend, das mittlere mitunter gestielt, Rand gesägt, weichbehaart (Abb. 285).

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Als Blutreinigungsmittel. Vor allem als Genußmittel, Ersatzmittel für chinesischen Tee. Als Genußmittel dürfen nur junge, zarte Blätter verwendet werden, die am besten im Mai und Juni bei trockener Witterung eingesammelt sind.

Fólia Hamamélidis. Hamamelisblätter.*Hamamelis virginiana*. *Hamamelidææ*.

Nordamerika.

Blätter eiförmig bis verkehrt-eiförmig, kurzgestielt, schwach herzförmig oder abgerundet, Rand grobgekerbt. Geruchlos; von zusammenziehendem Geschmack.

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Hämorrhoiden.

Fólia Henna. Hennah. Henna. Feuilles de henné. Henna-leaves.*Lawsonia alba*. *Lawsonia inermis*. *Lithræææ*.

Orient. Mittelmeergebiet.

Es kommen die gepulverten Blätter in den Handel, die im Orient dazu dienen, Fingernägel und Fingerspitzen orangerot zu färben. Alle Haare, selbst dunkle, werden ebenfalls rot gefärbt. Mit Indigoblätterpulver, im Orient Reng genannt, zusammen dienen sie zum Schwarzfärben der Haare. Diese werden dadurch zuerst grünschwarz, dann dunkelblauschwarz (s. Buchheister-Ottersbach II. T.). Außer zu diesen Zwecken werden sie auch ab und zu in der Färberei gebraucht. Um durch Hennah hervorgerufene Flecke zu entfernen, dient Betupfen mit Bleichflüssigkeit (Liq. Natrii hypochlorosi). Man spült mit Wasser nach, entfernt noch etwa vorhandenen Chlorgehalt durch eine Lösung von Natriumthiosulfat und wäscht wiederum mit Wasser.

Fólia Hepáticæ. Leberkraut. Feuilles d'hépathique. Herbe de la Trinité.*Hepatica triloba*. *Ranunculææ*. Hahnenfußgewächse.

Europa, Laubholzwälder.

Blätter langgestielt, fast lederartig, dreilappig, die einzelnen Lappen eirund, ganzrandig; oben schwach glänzend, bräunlich; unten seidenhaarig. Geruchlos; Geschmack schwach, herb und zusammenziehend (Abb. 286). Diese lange Zeit ganz vergessene Droge ist wieder in Aufnahme gekommen, doch wird jetzt meist das ganze blühende Kraut als *Herba Hepaticæ nobilis* gehandelt.

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Leberleiden.

****† Folia Hyoscyami. Bilsenkrautblätter. Totenblumenkraut.
Feuilles de jusquiame noire. Henbane-leaves.**

Hyoscyamus niger. Solanaceae. Nachtschattengewächse.
Europa, Asien, in Thüringen, Bayern und Belgien angebaut.

Sollen während der Blütezeit im Juli und August gesammelt werden. Die grundständigen Blätter bis 30 cm lang, bis 10 cm breit, gestielt, der Blattstiel bis 5 cm lang, Spreite länglich-eiförmig, buchtig-gezähnt. Die

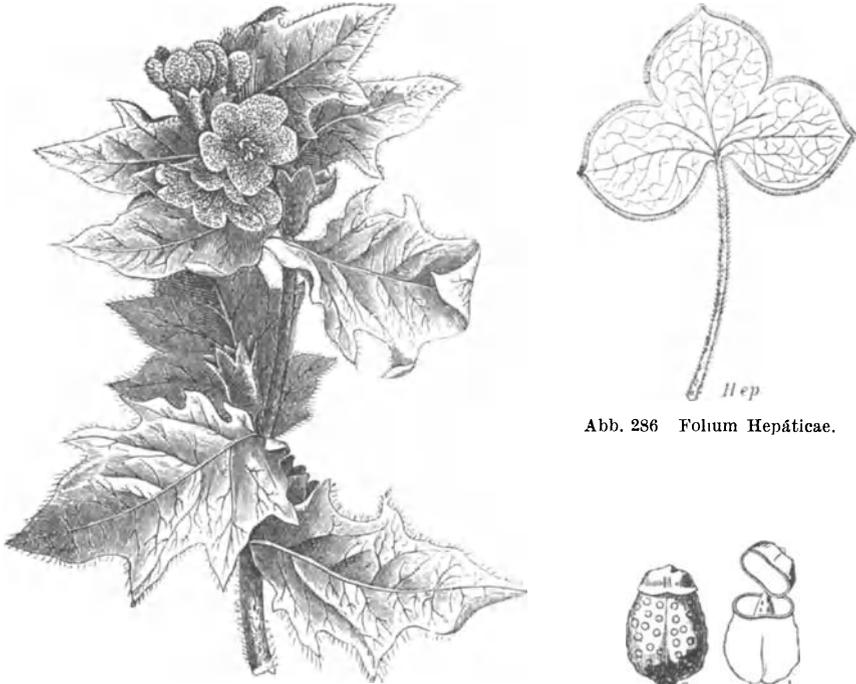


Abb. 287. Fol. Hyoscyami. a und b Deckelkapsel.

Stengelblätter sind kleiner, sitzend und haben 1—4 breite, zugespitzte Zähne, frisch klebrig, filzig. Alle Blätter sind beiderseitig reichlich behaart. Blüten schmutzig-gelb, im Schlunde schwarzviolett. Frucht eine Deckelkapsel (Abb. 287). Geruch frisch widerlich, betäubend, getrocknet weit schwächer. Geschmack bitter, scharf (sehr giftig!). Beim Einsammeln schützt man die Hände durch Handschuhe.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 30 % betragen. Als beste Ware gilt die in Deutschland angebaute. Die wildwachsende ungarische ist viel mit Früchten vermischt, die angebaute belgische geringwertig.

Bestandteile. Ein giftiges Alkaloid Hyoszyamin (mindestens 0,07%), gleich dem Atropin die Pupille erweiternd, viele Salze (Kaliumnitrat, Kalziumoxalat), Gummi, Hyoszin.

Anwendung. Innerlich als beruhigendes Mittel in sehr kleinen Gaben, namentlich als Extrakt, auch äußerlich als *Oleum Hyoscyami coctum*, durch Kochen von frischem Kraut mit Öl bereitet. Das Kraut wird frisch und getrocknet angewandt.

**** Folia Jaborandi. Folia Pilocáрпи.****Jaborandiblätter. Pernambuko-Jaborandiblätter.****Feuilles de jaborandi. Jaborandi-leaves.***Pilocárpus jaborandi* und andere Pilokarpusarten. *Rutáceae*. Rautengewächse. Nordbrasilien und Paraguay.

Die von Argentinien eingeführten Jaborandiblätter stammen von *Piper jaborandi*, einer Piperazee, sind aber durch die sog. Pernambukosorte, von der erstgenannten Pflanze und anderen Pilokarpusarten, Sträuchern mit immergrünen Blättern, stammend, gänzlich verdrängt worden. Und zwar hauptsächlich durch fünf verschiedene Pilokarpusarten: *P. jaborandi*, *P. microphyllus*, *P. spicatus*, *P. pennatifolius* und *P. trachylophus*. Zur Zeit kommen nur unter der Bezeichnung Ceara-Ware die Blätter von *P. microphyllus* in den Handel. Sie tragen unpaarig gefiederte Laubblätter, und es kommen die einzelnen Fiederblättchen und nicht die ganzen Laubblätter in den Handel. Die Blätter sind 7—15 cm lang, 4—5 cm breit, mit kurzen Stielchen, nur das Endblättchen trägt einen 2 bis 3 cm langen Stiel; längliche und oder schmal lanzettlich, meist an der Spitze ausgerandet, ganzrandig, an der Basis ungleich; gegen das Licht gehalten zeigen sich eine Menge unregelmäßig stehende Ölbehälter; mehr oder weniger behaart, oben braungrün, Unter-

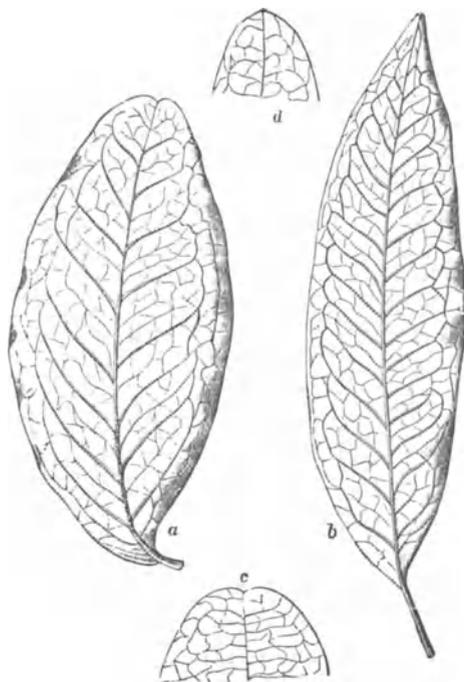


Abb. 288. Folia Jaborandi. Verschiedene Formen.

seite heller. Geruch würzig, Geschmack brennend, den Speichelfluß un-
gemein fördernd. Reibt man die Blätter zwischen den Fingern, so erinnert
der Geruch deutlich an die getrockneten Pomeranzenschalen (Abb. 288).

Bestandteile. Ätherisches Öl, die Alkaloide Pilokarpin, Jaborin und
Pilokarpidin.

Anwendung. Am besten kalt ausgezogen als ungemein stark schweiß-
treibendes Mittel, vor allem dienen sie zur Darstellung des Pilokarpins. Auch in
der Haarpflege zu Haarwässern. Das Pilokarpin verengt die Pupille des Auges.

Folia Ílicis aquifólii. Stechpalmen-, Stechelchen- oder Hülsenblätter.**Feuilles de houx commun. Holly-leaves.***Ílex aquifólium*. *Aquifoliáceae*. Stechpalmengewächse. Mitteleuropa.

Blätter lederartig, glänzend, dunkelgrün, gezähnt, mit Stachelspitzen,
4—5 cm lang, 2—3 cm breit, länglich-oval. Geruchlos, von bitterem Geschmack.

Bestandteile. Kristallinischer Bitterstoff, Ilizin genannt, Gerbstoff und Farbstoff.

Anwendung. Hier und da in der Volkshelkunde.

In England (holly tree), neuerdings auch in Deutschland werden die Zweige als Weihnachtsschmuck verwendet.

Fólia *Ílicis paraguayensis*. Fólia maté. Paraguaytee. Maté. Jesuitertee.
Feuilles de maté. Thé du Paraguay. Brazil-tea-leaves. Maté-leaves.

Ilex paraguayensis. *I. amara* und andere *Ilex*-arten. *Aquifoliaceae*. Stechpalmengewächse. Paraguay, Südbrasilien.

In seiner Heimat dient der Paraguaytee, dort Maté genannt, als tägliches Genußmittel, gleich dem chinesischen Tee. Die Blätter werden in ausgehöhlten Kürbissen mit siedendem Wasser übergossen und der Maté mit einer Röhre, die in ein doppelseitiges Sieb endet, aufgeschlürft. Er wirkt noch kräftiger als chinesischer Tee, und der Aufguß soll von angenehmem Geruch und Geschmack sein. Seiner Verwendung zu gleichen Zwecken in Europa steht meist der Umstand entgegen, daß er bei langer Seefahrt verdirbt. Bei uns hat er vor allem Wichtigkeit zur Darstellung des Theins, das dem Koffein chemisch gleich ist. Er stellt, wie er zu uns kommt, ein gelblichgrünes, grobes Pulver mit reichlich Stengelresten vermischt dar, eingestampft in Ballen von 100 kg, die in Tierhäute genäht sind. Diese Sorte heißt Tercio (dritte), während die beiden ersten Sorten nur zu Genußzwecken in ihrer Heimat verbraucht werden. Die Ware wird bereitet, indem die Blätter der jungen Zweige der obengenannten Stechpalme entweder an der Sonne oder auf Hürden über Feuer gedörert und dann zerstampft werden. Die zu uns kommende Ware riecht und schmeckt oft nicht gerade angenehm.

Bestandteile. Das Alkaloid Koffein etwa $\frac{1}{2}\%$, Gerbsäure, Spuren von ätherischem Öl und Vanillin.

Aus Japan kommt ein aus *Ilex*-arten bereiteter kautschukartiger Körper unter der Bezeichnung japanischer Vogelleim in den Handel, der als Hauptbestandteil Viszin enthält (s. auch *Stipites Visci*).

Fólia *Juglándis*. Walnußblätter.

Feuilles de noyer commun. Wallnut-tree-leaves.

Juglans régia. *Juglandaceae*. Nußbaumgewächse.

Asien, Europa angebaut.

Die Fiederblättchen des unpaarig gefiederten Laubblattes (Abb. 289). Die Blättchen länglich, eiförmig zugespitzt, ganzrandig, kahl; bis 15 cm lang, bis zu 7 cm breit. Von dem Mittelnerv gehen meist 12 starke Seitennerven ab, die durch rechtwinklig auf diesen stehende, fast geradlinige schwächere Seitennerven verbunden sind. Sie sollen im Juni, bevor sie gänzlich ausgewachsen, eingesammelt werden und nach dem Trocknen, am besten bei künstlicher Wärme, schön grün sein. Unvorsichtig getrocknete Blättchen werden braun und sind unwirksam. Geruch angenehm, würzig, Geschmack herb, bitter.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 10 % betragen.

Bestandteile. Nuzitannin, Juglon (Oxynaphthochinon), eine alkohol-ähnliche Verbindung Inosit, Spuren von ätherischem Öl, Kalziumoxalat.

Anwendung. Als blutreinigendes Mittel. Ein Teelöffel voll auf eine Tasse. Äußerlich zu Umschlägen bei geröteten Augen. In der Likör- und Branntweinbereitung. Gegen Ungeziefer bei Tieren.

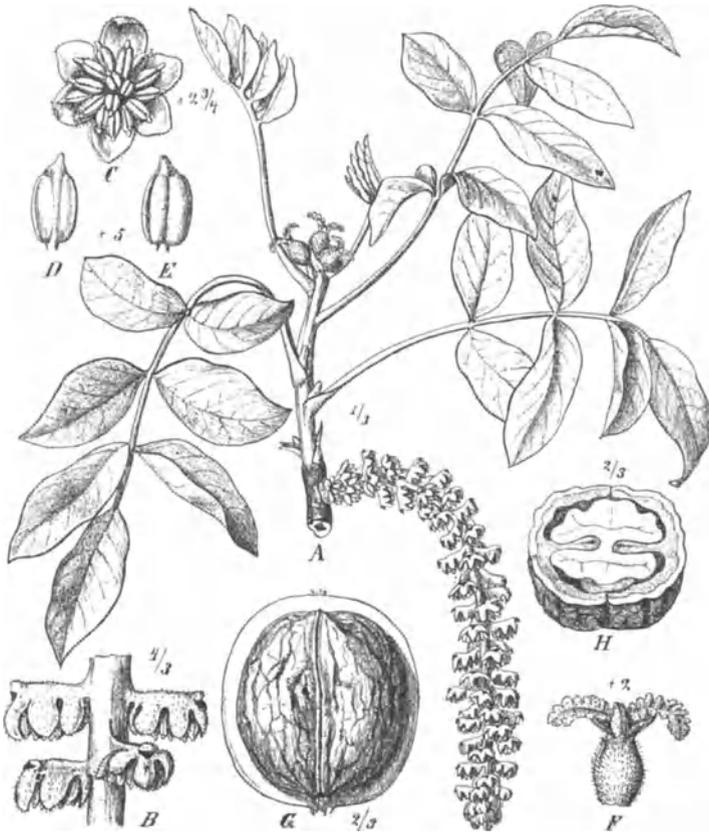


Abb. 289. *Juglans regia*.

A Zweig mit männlichen und weiblichen Blüten, B Stück des männlichen Kätzchen-Blütenstandes, C männliche Einzelblüte von oben gesehen, D Staubblatt von hinten, E Staubblatt von vorn gesehen, F weibliche Blüte, G Frucht, der ein Teil der weichen Fruchtschale entfernt ist, H Querschnitt der Frucht mit Samen.

Fólia Láuri. Lorbeerblätter. Feuilles de laurier. Laurel leaves. Bay-leaves.

Laurus nobilis. Lauráceae. Lorbeergewächse.

Orient, Südeuropa angebaut und verwildert.

Blätter lederartig, 10—12 cm lang, 4—5 cm breit, ganzrandig, gelbgrün. Geruch würzig, Geschmack ebenfalls und bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Bitterstoff.

Anwendung. Als Küchengewürz. In der Branntweinbereitung.

Man achte auf möglichst dunkle Farbe und kräftigen Geruch.

****Folia Lauro-Cerasi. Kirschlorbeerblätter.****Feuilles de laurier cerise. Cherry-laurel-leaves. Bay-cherry-leaves.***Prunus laurocerasus.* Rosaceae. Rosengewächse. Unterfamilie Prunoideae.
Kleinasien, bei uns angebaut.

Die Blätter kommen nur in frischem Zustande zu Aqua Lauro-Cerasi zur Verwendung. Sie sind bis zu 15 cm lang, 6—7 cm breit, lederartig, glänzend, dunkelgrün, unten heller, kahl, entfernt gesägt; am Grund der Blätter stehen zu beiden Seiten der Stielnerven zwei oder mehr weißgrüne Drüsen. Geruch zerrieben nach bitteren Mandeln, nach Blausäure (Abbildung 290).

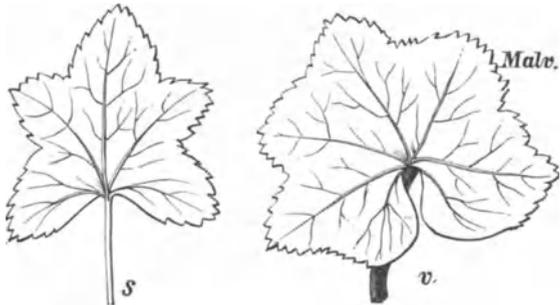
Abb. 290. *Prunus laurocerasus.*

Bestandteile. Sie enthalten gleich den bitteren Mandeln Amygdalin, hier Laurozerasin genannt, und Emulsin, aus welchen sich, bei Zutritt von Wasser, Bittermandelöl (Benzaldehyd), Zucker und Blausäure bilden. Sie finden auch in der Likör- und Branntweinbereitung Verwendung.

Folia Malvae. Malvenblätter. Käsepappelkraut. Pappelkraut. Pappelblätter.**Roßpappelblätter. Feuilles de mauve. Mallow-leaves.***Málva silvestris.* *M. neglecta.* Malvaceae. Malvengewächse.

Ganz Europa, Deutschland wildwachsend, hauptsächlich Belgien und Ungarn.

Malvenblätter sind während der Blütezeit im Juli und August bis September von wildwachsenden Pflanzen zu sammeln. Blätter langgestielt, rundlich, fünf- bis siebenlappig, am Grund flach-herzförmig oder tief eingeschnitten oder nierenförmig. Schwach behaart. 7—11 cm lang, bis zu 15 cm breit. Der Blattrand ungleichmäßig kerbig, sägezähmig. Geruchlos, Geschmack fade, schleimig (Abbildung 291).

Abb. 291. Folia Malvae. s *M. silvestris*, v *M. neglecta*.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 17 % betragen. Die Blätter dürfen keine Pilzbildung aufweisen.

Bestandteile. Schleim.

Anwendung. Äußerlich zu erweichenden Umschlägen und Bädern.

Fólia oder Herba Mático. Matikoblätter.**Feuilles de matico. Matico-leaves.**

Piper angustifolium und andere Piperazeen, *Piperácea*. Pfeffergewächse.

Zentral- und Südamerika.

Die Droge kommt in festgepreßten Ballen hauptsächlich aus Peru in den Handel. Sie besteht aus Blättern, Stengeln und Blütenstandbruchstücken, und zwar nicht von nur einer Piperazee, sondern meist gemischt aus acht verschiedenen Piperazeen, *P. camphoriferum*, *P. lineatum*, *P. angustifolium*, *P. acutifolium*, *P. Mandoni*, *P. mollicomum*, *P. asperifolium* und einer unbekanntenen Piperazee. Blätter eirund, zuweilen zugespitzt, kurz- oder langgestielt, am Grund mitunter herzförmig, netzförmig geadert, stark gerippt, auf der Unterseite graufilzig, Mittelrippe stark hervortretend. Geruch würzig, Geschmack bitterlich, pfefferartig (Abb. 292).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Matiko-Bitterstoff, Matizin, Gerbsäure.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel (durch Aufstreuen des Pulvers); das Destillat als Einspritzung, Injektion gegen Harnröhrenerkrankung, Gonorrhöe. In der Branntweinbereitung.



Abb. 292. Fol. Matico.

Fólia Melissae. Melissenblätter. Melissenkraut.**Feuilles de mélisse ou de citronnelle.****Balm-gentle-leaves. Melissa leaves.**

Melissa officinalis. *Labiatae*. Lippenblütlergewächse.

Nordafrika. Südeuropa. In Deutschland angebaut (Quedlinburg, Erfurt, Jena, Cölleda).

Die Blätter sollen von angebauten Pflanzen gesammelt werden. Blätter rundlich-eiförmig, am Grund herzförmig, unterseits fast kahl, nur an den Nerven schwach behaart, langgestielt, Spreite 3 bis 5 cm lang, bis 3 cm breit, stumpf-gesägt, auf der Unterseite glänzende Drüsenschuppen. Geruch angenehm zitronenartig, Geschmack gleichfalls, etwas bitter.

Die in Deutschland angebaute gilt als beste Ware, während die aus Ungarn, Belgien, Italien und Frankreich kommende geringwertiger ist.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff, Harz.

Anwendung. Hauptsächlich in der Volksheilkunde als magenstärkendes, schweißtreibendes Mittel. Ferner zur Herstellung des Karmelitergeistes. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Prüfung. Eine Verwechslung mit den Blättern von *Melissa hirsuta* erkennt man an der starken Behaarung dieser, außerdem sind sie bedeutend größer. Die Blätter von *Nepeta cataria* sind auf beiden Seiten weich behaart.

Folia Menthae crispae. Hérba Menthae crispae. Krauseminze.
Menthe crépue. Menthe frisée. Herbe de menthe frisée. Curledmint.

Verschiedene durch Anbau erzielte Abarten von *Mentha aquatica*, *M. viridis*, *M. arvensis* und vor allem von *M. silvestris*. *Labiatae*. Lippenblütlergewächse.

Blätter eiförmig, öfter am Grund herzförmig, rundlich, gegenständig, kurzgestielt oder fast sitzend, beiderseits schwach behaart, mit spitzen, gebogenen Zähnen, stark kraus. Seizennerven verlaufen bogenförmig. Geruch eigentümlich würzig; Geschmack gleichfalls, beim Kauen etwas brennend, aber nicht wie bei der Pfefferminze hinterher kühlend.

Bestandteile. Ätherisches Öl 1—2%, wenig Gerbstoff.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, ähnlich der Pfefferminze. Das mit dem Kraute destillierte Wasser (*Aqua Menthae crispae*) wird vielfach beim Plätten schwarzer Stoffe verwendet, da man ihm die Eigenschaft zuschreibt, die schwarze Farbe zu erhöhen, doch fügt man für diesen Zweck dem Krauseminzewasser vorteilhaft etwas Traganthpulver hinzu. In der Likör- und Brantweinbereitung.

Folia Menthae pipéritae. Hérba Menthae pipéritae. Pfefferminze.

Menthe poivrée. Herbe de menthe poivrée. Peppermint.

Mentha pipéríta. Labiatae. Lippenblütlergewächse.

Durch Kreuzungen von *Mentha viridis* und *Mentha aquatica*.

Angebaut in Europa, England, Deutschland, Südfrankreich, ferner in Nordamerika und Japan.

Die Ware kommt sowohl als Herb. Menth. pip., aus den Zweigen mit den Blättern bestehend, sowie als Fol. Menth. in den Handel. Das Deutsche Arzneibuch schreibt diese letzteren vor. Die beste Ware soll kurz vor der Blütezeit gesammelt werden, jedoch nimmt man in den Pflanzungen mehrere Ernten im Jahre vor.

Blätter gestielt, Blattstiel bis 1 cm lang, Spreite 3—7 cm lang, eilanzettlich, ungleich-scharf-gesägt, an dem abgerundeten Grunde ganzrandig; nur auf der Unterseite der Nerven schwach behaart, sonst kahl; mit Drüsenschuppen besetzt; die Seitennerven längs des ganzen Mittelnervs fiederartig abgehend. Geruch und Geschmack kräftig-würzig, etwas bitterlich, hinterher kühlend (Abbildung 293).



Abb. 293. *Mentha piperita*.
 A Blühende Spitze der Pflanze, B Knospe,
 C Blüte, D Längsschnitt der Blüte, E Staubblatt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 12 % betragen.

Die vom D. A. B. vorgeschriebene Ware darf keine Stengelteile enthalten.

Bestandteile. Äther. Öl 0,7—2%, etwas Gerbstoff. Menthol, das der Träger des Geruchs und des kühlenden Geschmacks ist.

Anwendung. Innerlich als kräftiges magenstärkendes Mittel, bei Leibschmerzen usw. 1 Eßlöffel auf 1 Tasse; äußerlich als Zusatz zu Umschlägen, Bädern usw. In großen Mengen zur Herstellung des ätherischen Öles. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Verwechslungen mit *Mentha silvestris* und *M. viridis*; bei beiden sind die Blätter sitzend.

Die Pfefferminze wird im großen in England in Mitcham, in Nordamerika in den Vereinigten Staaten, in Deutschland namentlich in Thüringen (Cölleda), Erfurt, Jena, Harz (Ballenstedt, Gernrode, Quedlinburg) angebaut. Die Pflanzungen werden öfter durch einen Rostpilz, *Puccinia Menthae*, der auch wildwachsende Menthaarten befällt, geschädigt, mitunter sogar völlig zerstört. Die Stengel wie die Blätter werden stark verkrümmt und aufgeblasen und bedecken sich mit gelben und schwärzlichen Flecken. Bemerkte man im Frühjahr solche Verkrümmungen, so müssen die Pflanzen ausgegraben und verbrannt werden. Auch Bespritzung mit 2%iger Kupfersulfatlösung hat sich bewährt.

Fólia Millefólii (Herba Millefolii). Schafgarbenblätter. Röhlstee.
Feuilles de millefeuille. Milfoil. Yarrow.

Achillea millefolium. *Compositae.* Korbblütlergewächse. Untergruppe *Tubuliflorae.*
 Röhrenblütler.
 Europa.

Stengelblätter sind sitzend, die untersten gestielt, fein, 2—3fach fiederschnittig, graugrün, die Zipfel mit Stachelspitzen versehen, behaart; Geruch, namentlich frisch, angenehm würzig, Geschmack bitter (Abb. 294).



Abb. 294.
 Blatt von *Achillea millefolium.*



Abb. 295.
 Flores *Millefolii.*

Bestandteile. Blaues ätherisches Öl, ein Bitterstoff Achillein, Gerbstoff, nicht giftige Akonitsäure.

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Schwindsucht, Lungenleiden, bei Beschwerden des Monatsflusses, Menstruationsbeschwerden, bei Nieren- und Magenkrankheiten. In der Likör- und Branntweinbereitung.

In gleicher Weise wie die Blätter werden auch die Blüten als Flores Millefolii benutzt. Die kleinen weißen Blüten sind zu einer Trugdolde angeordnet (Abb. 295). Geruch würzig, Geschmack gleichfalls und bitter.

Bestandteile. Wie bei den Blättern, nur eine größere Menge des dunkelblauen ätherischen Öles.

Blätter sowohl wie die Blüten werden von Juni an eingesammelt.

Fólia Myrtílli.

Heidelbeerblätter. Blaubeerblätter. Bickbeerenblätter. Gandelbeerblätter. Feuilles de myrtille. Bilberry-leaves.

Vaccinium myrtillus. Ericaceae. Heidekrautgewächse. Unterfamilie *Vaccinioideae*.

Mittleuropa. In deutschen Wäldern.

Blätter gestielt, eirund, hellgrün, fiedernervig, Rand gesägt. Geruchlos und von etwas zusammenziehendem Geschmack (Abb. 296).

Bestandteile. Arbutin, Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Zuckerkrankheit. Bei längerem Gebrauche färbt sich der Urin grün infolge Entstehung von Hydrochinon aus dem Arbutin. Man kann das Hydrochinon aus dem Urin durch Äther ausziehen.



Abb. 296.

Vaccinium myrtillus. A Zweig mit Blüten, B Zweig mit Früchten.

Fólia Nicotíanae. Tabakblätter. Feuilles de tabac. Tobacco-leaves.

Nicotiana tabacum. Solanaceae. Nachtschattengewächse.

Virginien, angebaut auch in Deutschland u. a. Ländern.

Von so großer Wichtigkeit der Tabak für die allgemeine Volkswirtschaft auch ist, von ebenso geringer Bedeutung ist er für den medizinischen Gebrauch. Hierzu dürfen nur die einfach getrockneten Blätter der Tabakpflanze benutzt werden, nicht die zu Rauchtobak bzw. Kautobak zubereiteten. Diese sind für Kautobak infolge von sog. Beizen, für Rauchtobak durch eine Art von Gärung und Auslaugen mit einprozentiger Kaliumkarbonatlösung in ihrer Zusammensetzung verändert. Durch die Gärung, Fermentation, erreicht man die Umsetzung der Eiweißstoffe, fügt mitunter auch, um ein gleichmäßiges Brennen zu erzielen, vor der Gärung den getrockneten Blättern Ammoniumchlorid hinzu. Für Heilzwecke werden hauptsächlich die Blätter aus der Pfalz verwendet. Sie werden auf Bindfaden gezogen und getrocknet. Die Blätter sind bis zu 60 cm lang, bis zu 15 cm breit, länglich-eirund, lanzettlich, ganzrandig, mit starken Rippen. Sand-

blätter heißen die großen grundständigen Blätter. Geruch betäubend, narkotisch, Geschmack scharf, ekelhaft bitter (Abb. 297).

Bestandteile. Sehr giftiges, flüchtiges und flüssiges Alkaloid Nikotin $C_{10}H_{14}N_2$, und das ebenfalls flüchtige, gewürzhafte, nicht giftige Nikotianin, von anderen auch Nikotianakampher genannt.



Abb. 297.

Nicotiana tabacum. A Blatt, B Blütenzweig, C Längsschnitt der Blüte, D Staubblatt, E Längsschnitt des Fruchtknotens, F Querschnitt des Fruchtknotens, G Frucht, H Samen, J Längsschnitt des Samens.

Im Tabakrauch sind nachgewiesen: Nikotin, Zyanwasserstoffsäure, Pyridin, Kohlenoxyd und Schwefelwasserstoff.

Anwendung. Selten noch innerlich, im Aufguß als krampfstillendes Mittel, öfter noch zu Einläufen und zur Bereitung des Aqua Nicotianae, ein Destillat der Tabakblätter mit Wasser. Vor allem zur Vertilgung von Ungeziefer, wie Motten, Wanzen, Blutläusen und Läusen bei Haustieren.

Folia Ribium. Folia Ribium nigrorum. Johannisbeerblätter.
Feuilles de cassis.

Ribes nigrum. Saxifragaceae. Steinbrechgewächse.

Europa. Asien.

Blätter drei- bis fünfflappig, gestielt, am Grund herzförmig, Rand grobgezähnt, wenig behaart. Unterseite mit gelben Punkten besetzt. Geruch und Geschmack wanzenartig. Anwendung. Als schweißtreibendes Mittel.

Folia Rubi fruticosi. Brombeerblätter. Feuilles de ronce.

Rubus fruticosus. Rosaceae. Rosengewächse. Unterfamilie *Rosoideae*.

Deutschland in Hecken und Gebüsch, auch angebaut.

Blätter eiförmig, drei- bis fünfzählig, fiedernervig, teils sitzend, teils kurz gestielt, das obere Blatt meist langgestielt, beiderseits grün, weich behaart. An der Unterseite auf den Nerven mit Stacheln versehen. Rand fein gesägt.

Bestandteile. Etwas Gerbstoff.

Anwendung. Als Ersatz für chinesischen Tee. Zweckmäßig unterwirft man die Blätter einer schwachen Gärung.

Folia Ribium idaei.

Himbeerblätter. Feuilles de framboisier.

Rubus idaeus. Rosaceae. Rosengewächse.

Unterfamilie *Rosoideae*.

Deutschland in Wäldern, auch angebaut.

Blätter unpaarig gefiedert. Oberseite grün und kahl, Unterseite weißfilzig behaart. Am Grund ungleichhälftig. Rand grobgesägt, (Abb. 298).

Bestandteile. Etwas Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Husten. Als Ersatz für chinesischen Tee.



Abb. 298. *Rubus idaeus*.

Folia Rosmarini oder Anthos. Rosmarinblätter.

Feuilles de romarin. Rosemary-leaves.

Rosmarinus officinalis. Labiatae. Lippenblütlergewächse.

Mittelmeerländer, bei uns in Gärten angebaut.

Die Blätter der wildwachsenden Pflanze sind wirksamer.

Blätter ungestielt, linienförmig, 1—3½ cm lang, etwa 6 mm breit, lederartig, oben dunkelgrün, glänzend und gewölbt, unten weißfilzig. Rand stark zurückgebogen, Geruch und Geschmack gewürzhaft.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Gerbsäure.

Anwendung. In der Volksheilkunde zur Förderung des Monatsflusses, Menstruation. Äußerlich zu Bädern und Kräuterkissen. In der Branntweinbereitung und zur Herstellung von Räuchermischungen.

Folia Salviae. Salbeiblätter. Feuilles de sauge. Sage-leaves.*Salvia officinalis. Labiatae.* Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns in Gärten angebaut.

Blätter länglich, 2—8 cm lang, 1—4 cm breit, meist eiförmig, am Grund mitunter geöhrt, runzlig, auf der Ober- und Unterseite dünnfilzig, graugrün, Rand feingekerbt, mit feinem hervortretenden Adernetze, zwischen dem Adernetze nach oben gewölbt. Geruch würzig, Geschmack gleichfalls, bitterlich, dabei kühlend und zusammenziehend (Abb. 299). Werden meist in Dalmatien, auf den Inseln des Adriatischen Meeres und Italien von wildwachsenden, in Thüringen von angebauten Pflanzen gesammelt. Der beste Salbei kommt von der Insel Veglia. Er wird von Mai bis September, vor der Blütezeit eingesammelt, vor Sonne geschützt getrocknet und in Ballen von 100—300 kg mit eisernen Bändern umbunden, über Triest in den Handel gebracht. Die Blüten der Pflanze sind bläulichviolett.

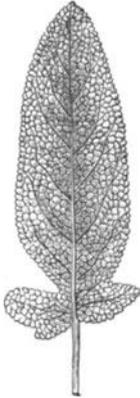


Abb. 299.
Folium Salviae.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8% betragen.

Prüfung. Mitunter sind Blätter von *Salvia pratensis* darunter gemischt, man erkennt dies daran, daß diese am Grund herzförmig sind.

Bestandteile. Ätherisches Öl (mindestens 1,5%), Gerbsäure, Harz.

Anwendung. Innerlich im Aufguß bei Schwindsucht gegen die Nachtschweiße, bei zu reichlichem Monatsfluß, Menstruation, gegen Husten. 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse heißes Wasser. Äußerlich zum Gurgeln, Mundspülen und zu Waschungen. Bei Anschwellung des Zahnfleisches. Zum Räuchern gegen Asthma. In der Likör- und Branntweinbereitung. In den Mittelmeerländern auch als Haarfärbemittel.

Folia Saniculae. Sanickelblätter. Saunickel. Saunickelblätter.**Feuilles de sanicle. Sanicle-leaves.***Sanicula europaea. Umbelliferae.* Doldentragende Gewächse.

Europa.

Blätter meist grundständig, langgestielt, graugrün, tief hand- oder nierenförmig, 5 cm lang, 8 cm breit. Geruchlos. Geschmack bitter, etwas salzig und herb.

Bestandteile. Gerbsäure, scharfes Harz.

Anwendung. Gegen Erkrankung der Luftwege, als harntreibendes Mittel. Äußerlich bei Quetschungen und Geschwüren. In der Branntweinbereitung.

Folia Sennae. Sennesblätter. Feuilles de séné. Senna-leaves.*Cassia angustifolia. C. acutifolia. Leguminosae.* Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Nordafrika, Indien, an verschiedenen Orten angebaut.

Das Deutsche Arzneibuch 6 gibt *Cassia angustifolia* und *C. acutifolia* als Stammpflanzen an, doch werden von anderen Pharmakognosten eine ganze

Reihe von Cassiaarten aufgeführt, welche uns Sennesblätter liefern sollen. Hierher gehören *C. lenitiva*, *C. obovata*, *C. lanceolata* usw. Zum Teil sind dies nur Synonyma für die oben angeführten Arten, doch ist bei der großen Verschiedenheit in der Form der Blätter anzunehmen, daß diese auch von verschiedenen Arten abstammen. Im Handel werden zahlreiche Sorten aufgeführt, als indische oder Tinnevely-Senna, ägyptische oder Alexandriner S., syrische oder Aleppo-S., Tripolitaner S., italienische und endlich amerikanische S.

Für uns kommen hiervon nur zwei Sorten in Betracht, die indische und die ägyptische. Die Sennesblätter sind die Fiederblätter der paarig gefiederten Laubblätter.

1. **Indische oder Tinnevely-S.**, auch Bombay- oder Madras-Senna genannt, stammt von *C. angustifolia*, einem strauchartigen Bäumchen, das in Indien wild wächst, aber auch in großen Pflanzungen, namentlich in der Gegend von Kalkutta, angebaut wird. Die Blätter sind schlank-lanzettförmig, 2,5—5 cm lang, 1—2 cm breit, am Grund ungleichhälftig, kurzgestielt, am oberen Rande zugespitzt, mit kurzen Stachelspitzen versehen, kräftig dunkelgrün, schwach behaart, wenig zerbrochen und frei von Stengeln und Früchten. Geschmack etwas schleimiger als der der Alexandriner. Diese Ware wird im Juni bis Dezember geerntet und kommt über den Hafenplatz Tutikorin und von dort über England in den Handel (Abb. 300). Die ersten Lieferungen der neuen Ernte fallen gewöhnlich am schönsten aus.

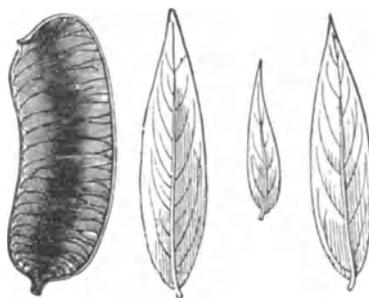


Abb. 300.
Blätter und Frucht (links) von *Cassia angustifolia*.

2. **Ägyptische oder Alexandriner S.**, früher auch Tribut-S. genannt, weil sie von den Arabern als Abgabe, als Tribut an die Regierung geliefert wurde, die allein damit den Handel trieb. Die verschiedenen Cassiaarten, welche diese Sorten liefern, wachsen namentlich in der Provinz Dongola (Oberägypten). Dort werden sie von den Arabern im März, ferner im August bis September gesammelt und an die Händler verkauft, die sie nach Kairo und Alexandrien, auch nach Massauah und Suakin senden. Hier werden sie umgepackt und in Ballen nach Europa versandt.

Die rohe, die naturelle Ware ist oft ungemein unrein, neben vielfach zerbrochenen Blättern finden sich Stengelreste, Fruchthülsen und oft in großer Menge die sog. Arghelblätter. Von diesen Unreinigkeiten, die oft 50% betragen, wird die Ware erst in Europa durch Absieben und Verlesen gereinigt. Die zerbrochenen Blätter werden dann nochmals durch Sieben vom Staub befreit und als *Fol. Sennae parva* in den Handel gebracht. Doch kommen auch sehr sorgfältig behandelte reine Blätter in den Handel.

Die Blätter sind blaßgrün, 2—3 cm lang, bis zu 1½ cm breit, etwas lederartig, länglich, lanzettförmig, in der Mitte am breitesten, unten ungleich geteilt oder verkehrt-keilförmig, dann oben am breitesten, stachelspitzig, zart behaart. Die Arghelblätter von *Cynanchum Arghel*, einer Askle-

piadazee, fühlen sich rauher an, sind dick, lederartig, runzlig, kurz und steif behaart, länglich-lanzettförmig, gelblich, am Grund gleich (Abb. 301 bis 303).

Geruch der Sennesblätter ist süßlich, unangenehm, Geschmack schleimig, unangenehm bitter.



Abb. 301. Frucht (f) und Blätter von *Cassia acutifolia*.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 12% betragen.

Bestandteile. Oxymethylantrachinone wie Chrysophansäure und Emodin, Sennapikrin, Kathartomannit, Apfelsäure und Weinsäure. Außerdem noch harzige Bestandteile, die sich in kochendem Wasser und Alkohol leicht lösen, aber Leibschnitten hervorrufen; man entfernt dieses Harz durch Ausziehen mit Spirit und erhält so die *Folia Sennae Spiritu extracta*,

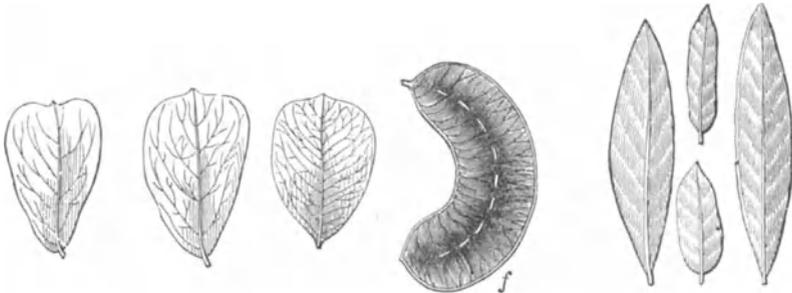


Abb. 302. Blätter und Frucht (f) von *Cassia obovata*.

Abb. 303. Argelblätter.

Folia Sennae sine Resina, *Folia Sennae deresinata* oder vermeidet beim Ausziehen alles unmittelbare Kochen.

Anwendung. Die Senna ist sowohl in der ärztlichen Berufstätigkeit wie in der Volksheilkunde eines der beliebtesten Abführmittel, teils für sich, teils als Zusatz zu einer großen Zahl von Heilmitteln. Ferner in der Branntweinbereitung.

Beim Ankauf ist darauf zu achten, daß die Blätter möglichst frisch, grün sind, da verlegene Ware schwächer wirken soll.

Es ist auch als Palthé-Sennesblätter eine Ware in den Handel gebracht worden, der die abführende Wirkung, das Emodin, fehlt, sie soll im Gegenteil fast stopfen. Der Name Palthé ist eine Verstümmelung von Palt-Senna bzw. Senna del appalto, d. h. Pacht-Senna, womit die alexandrinischen Sennesblätter bezeichnet wurden, indem im Anfang des 19. Jahrhunderts die ägyptische Regierung den Handel mit Sennesblättern im Sudan zu einem

Alleinrecht, zum Monopol, gemacht und verpachtet hatte. Die als Palthé-Sennesblätter in den Handel gebrachte Sorte stimmt jedoch mit der echten alexandrinischen nicht überein. Sie stammt von *Cassia holosericea* bzw. *Cassia auriculata* und ist in Abessinien, Arabien und dem nordwestlichen Indien heimisch. Die Blätter haben etwa die Größe der Alexandriner, sind aber an beiden Seiten abgerundet, am oberen Ende stachelspitzig, am Rande stark verdickt und dicht mit schief abstehenden längeren Haaren besetzt.

Prüfung. Um die Palthé-Sennesblätter nachzuweisen, schüttelt man einen erkalteten Aufguß der Sennesblätter mit Benzin, gießt die Benzinslösung nach dem Absetzen ab, fügt ihr etwas Ammoniakflüssigkeit hinzu und erwärmt gelinde unter der nötigen Vorsicht. Bei echten Sennesblättern zeigt sich eine Rotfärbung der Ammoniakflüssigkeit, bei Palthé-Sennesblättern Gelbfärbung. Oder man prüft nach Joof Vámoscy mit konzentrierter Schwefelsäure; Palthé-Sennesblätter mit Schwefelsäure betupft, färben sich sehr bald karminrot, echte Sennesblätter höchstens gelblichbraun, eine Prüfung, die vom D. A. B. 6 übernommen worden ist.

****† Folia Stramónii. Stechapfelblätter.**

Feuilles de stramoine ou de pomme épineuse. Stramony-leaves.

Datura stramonium. Solanaceae. Nachtschattengewächse.

Asien, bei uns überall verwildert und angebaut.

Der Name Stechapfel kommt daher, weil die als Unkraut wachsende, trichterförmig weißblühende, einjährige Pflanze weichstachelige Kapsel Früchte trägt (Abb. 304).



Abb 304. *Datura stramonium*.

Blätter zugespitzt-lanzettlich bis eiförmig, ungleich buchtig-gezähnt, bis zu 20 cm lang, bis zu 15 cm breit, langgestielt, am Grund meist keilförmig oder herzförmig, oben dunkler, unten heller; fast kahl, der walzige

Blattstiel auf der Oberfläche von einer engen Furche durchzogen. Geruch schwach betäubend, Geschmack ekelhaft bitter und salzig (Abb. 305).

Die Blätter sollen zur Blütezeit, im Juni bis September, gesammelt werden.

Die in Deutschland angebaute Ware ist schön groß, blättrig und gilt als beste, die ungarische als geringwertiger. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 20% betragen.



Abb. 305.
Blatt von *Datura stramonium*.
($\frac{1}{2}$ nat. Größe.)

Prüfung. Etwa beigemischte Blätter von *Solanum nigrum* erkennt man daran, daß diese ganzrandig oder stumpf-gezähnt sind.

Bestandteile. Hyoszyamin, ein sehr giftiges Alkaloid, dem Atropin auch in seiner Wirkung ähnlich. Reichlich salpetersaure Erd- und Alkalisalze.

Anwendung. Innerlich als Tinktur, Extrakt usw. Ferner als Räucherungsmittel gegen asthmatische Leiden (Asthmakräuter).

Stramoniumzigarren bzw. -zigaretten, die ebenfalls zu diesem Zweck angewendet werden, bestehen aus einem Gemische von Tabak- und Stramoniumblättern.

Folia Théae.

Chinesischer Tee. Feuilles de thé. Tea.

Théa sinensis. *Théa chinensis* und andere Arten.

Theaceae. Teegewächse.

China, Japan, angebaut in anderen Landteilen Asiens und in Amerika.

Der Anbau des Teestrauches und die Benutzung seiner Blätter als Genußmittel ist in China, der eigentlichen Heimat, uralte. Von dort hat sich der Anbau zuerst nach Japan und zu Anfang des vorigen Jahrhunderts nach Ostindien, Java, Sumatra, Ceylon, Brasilien und zuletzt nach Kalifornien verpflanzt. Der Genuß des Tees hat sich allmählich, wenn auch in sehr verschiedenem Maßstab, über alle Länder der Erde verbreitet. Während z. B. in England für Kopf und Jahr der Verbrauch auf 2,5 kg berechnet wird, erreicht er in Deutschland nur 0,3 kg und noch weit weniger in den südeuropäischen Ländern. Der Weltverbrauch an Tee beträgt rund 350 Millionen kg.

Die Teepflanze ist ein immergrüner Strauch, mit dunkelgrünen, jung weißfilzigen, lanzettlichen oder mehr eiförmigen Blättern; er trägt weiße oder rosarote Blüten und mehrfächerige Kapsel Früchte mit großen braunen Samen und wird bis 10 m hoch, jedoch in der Pflanzung stets weit niedriger gehalten, höchstens bis zu 3 m. Der Anbau geht in China bis zu 40° n. Br., jedoch liegt das Hauptgebiet zwischen 25° und 31° n. Br. Man benutzt für den Anbau Berg- und Hügelländereien mit leichtem aber fruchtbarem Boden und baut entweder in dichten Pflanzungen oder in Reihen an, gleich

unseren Weinbergen. Zur Anpflanzung werden aus Samen gezogene Setzlinge benutzt; haben diese eine Größe von 25—30 cm erreicht, werden sie in einer Entfernung von $1\frac{1}{3}$ m verpflanzt und später auf etwa 60 cm gestutzt. Der Boden zwischen den Sträuchern wird stets gut gelockert, vom Unkraut gereinigt und mäßig gedüngt. Im dritten Jahre werden alle Triebe entfernt, um ein vollständig neues Ausschlagen zu veranlassen. Jetzt beginnt die eigentliche Ernte, und zwar in den wärmeren Gegenden im Februar und März und währt bis in den Mai hinein. Die ersten, noch weißfilzigen Blätter werden halbentwickelt für sich gesammelt und als sog. Blütentee besonders hoch geschätzt. Für die besseren Sorten sollen nur die an der Spitze befindlichen Blattknospen und die nächsten sechs Blätter gesammelt werden. Die Blattknospe und die beiden ersten Blätter bilden den Pekko, die näch-

Abb. 306. *Thea chinensis*.

sten den Souchong, die übrigen den Kongo. Man nimmt gewöhnlich drei, auch vier bis fünf Haupternten vor. Indischer und Javatee werden nur zweimal im Jahr geerntet. Auf Ceylon erntet man ununterbrochen. Die ersten Ernten sind die wertvollsten (Abb. 306). Es haben sich bei dem großartigen Anbau des Teestrauches verschiedene Abarten herausgebildet, z. B. *Th. viridis*, mit großen, breitlanzettlichen Blättern, *Th. bohea*, mit kurzen, verkehrt-eiförmigen, *Th. stricta*, mit schmalen, *Th. assamica*, mit breiten, seidenartig glänzenden Blättern. Diese Abarten sind natürlich von Einfluß auf die Güte der Ware, doch scheinen Boden- und Wärmeverhältnisse und die Art der Behandlung von weit größerer Einwirkung zu sein. Durch diese letztere werden vor allem die beiden großen Gruppen des Tees: grüner und schwarzer, bedingt. Der grüne Tee kommt hauptsächlich aus den Provinzen Kianguan, Kiangsi und Chekang, der schwarze aus Fokien und Kanton. Der Hauptausfuhrplatz ist Kanton. Die Gesamtausfuhr Chinas nach Europa wird auf rund 125 000 000 kg geschätzt. Von der japanischen Ernte geht der größte Teil nach Amerika, doch auch Deutschland und Holland beziehen von dort. Java führt viel nach Holland aus, Ostindien dagegen nach England. Der ostindische, namentlich der Assamtee, ist sehr kräftig, so daß er für den europäischen Geschmack mit leichteren chinesischen Sorten gemischt werden muß. Überhaupt soll in der

richtigen Mischung der einzelnen Sorten untereinander, zur Herstellung bestimmter Geschmacksrichtungen, ein wichtiger Kunstgriff der chinesischen Händler liegen. Überdies kommt hinzu, daß in Europa für den Verbrauch immer mehr die chinesischen Teesorten mit Ceylon-, indischen und Javatees gemischt werden, da diese Sorten einen größeren Thein- und Tanningehalt haben als die chinesischen.

Bis zur Herstellung einer marktfähigen Ware muß der Tee eine ganze Reihe der verschiedensten Bearbeitungsweisen durchmachen, je nachdem man schwarzen oder grünen Tee haben will. Die Bereitung des letzteren ist die einfachste. Die lederigen Blätter werden bei einer Wärme von 40° zum Welken gebracht, darauf auf kupfernen Platten oder in eisernen Kesseln, nachdem man sie zuvor, wenn nötig, befeuchtet, bei gelindem Feuer gedämpft. Hierbei krümmen sich die Blätter zusammen und rollen sich zum Teil auf; man unterstützt diesen Vorgang durch fortwährendes Rühren mit Stäben sowie durch Reiben und Kneten zwischen den Händen. Diese Arbeit wird ein- bis zweimal unterbrochen, man läßt den Tee abdunsten und erwärmt ihn von neuem, bis er vollständig trocken ist. So zubereitet heißt er grüner Tee; er zeigt eine grüne Farbe, ist kräftig, aber von etwas herbem Geschmack.

Soll schwarzer Tee bereitet werden, so verlaufen die Arbeiten in ähnlicher Weise, nur mit dem Unterschiede, daß man ihn zwischen den einzelnen Röstungen einer gewissen Gärung unterwirft, indem man ihn noch warm auf Zement- oder Holzböden in Haufen schichtet und sich selbst überläßt. Hierbei erhitzt er sich, darf jedoch eine Wärme von 40° nicht übersteigen und wird deshalb öfter mit nassen Tüchern überdeckt. Die Arbeiter beobachten die Erhitzung sehr genau und unterbrechen sie zur bestimmten Zeit, wenn die Blätter eine kupferrote Farbe angenommen haben, um den Tee dann abermals in die Röstpfanne zu bringen. Zuletzt wird er bis zur völligen Austrocknung geröstet und durch fortwährendes Kneten in die beliebte Form gebracht, dann durch Sichten und Sieben von Schmutz und Staub befreit und, je nach dem Geschmacke des Verbrauchers, mit wohlriechenden Blüten, wie Orangen oder Jasmin, versetzt. In größeren Betrieben benutzt man für die Trocknung schwarzer Tees eigens dafür gebaute Röstöfen mit Rührvorrichtung und Luftzuführung. Man bläst heiße Luft, die auf etwa 100° erhitzt ist, hinein. Die marktfähige Ware wird gesondert und verpackt, und zwar meist in mit Papier beklebte Kisten, die mit chinesischen Schriftzeichen versehen sind. Innen werden die Kisten mit Bleiblättern, Bleifolie, ausgelegt.

Es würde zu weit führen, alle die zahllosen Handelssorten hier zu besprechen, um so mehr, als eine wirklich kennzeichnende Beschreibung unmöglich sein dürfte; wir begnügen uns, nur die wichtigsten Sorten zu nennen.

Von den grünen sind dies hauptsächlich *Haysantee*, zu diesem gehören noch *Junghaysan*, ferner *Imperial- oder Kaisertee*, *Gunpowder*, *Tonkay* usw. Von den schwarzen Sorten, die in Deutschland meist gebräuchlich sind, nennen wir *Pekko*, die feinste Sorte mit vielen weißen Spitzchen, auch *Pekkoblütentee* genannt, *Souchong* und *Kongo*. Die abgeseihten Bruchstücke der Blätter kommen als *Grustee* in den Handel. Die letzten Abfälle wurden früher mit Blut zusammengeknetet, in Ziegel geformt und getrocknet. Dieser sog. *Ziegeltee*, *Würfeltee* oder *Backsteintee* ging sämtlich nach Mittelasien, wo er mit Milch und Talg genossen wurde. Auch als Scheidemünze wurde er dort benutzt. Heute haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als der Ziegeltee eine bedeutende Handelsware geworden ist,

indem sich der Tee, so zusammengepreßt, leicht verschicken und auf Reisen mitnehmen läßt. Die Herstellung des Ziegeltees geschieht nach Angabe des Apothekers Göhring in Hankau hauptsächlich in Hankau in großen neuzeitlich eingerichteten Fabriken. Es wird sowohl grüner als auch schwarzer Tee verarbeitet. Der schwarze Tee wird zerkleinert, in bestimmte Mengen abgewogen und auf Sackleinwand gelegt, die sich auf einem Roste befindet, durch den von unten Wasserdampf streicht. Das Sackleinen wird über dem Tee zusammengefaltet und eine weidengeflochtene Haube darübergestülpt. Nach kurzer Zeit kommt der gedämpfte Tee in einem Metallformblock unter die hydraulische Presse, deren Dutzende zu gleicher Zeit arbeiten. Die Blöcke werden dann drei Stunden beiseite gestellt, dann der Ziegeltee herausgenommen und drei Wochen lang auf Trockenböden ausgetrocknet. Diese Ziegel sind 24 cm lang, 18,3 cm breit und 1,9 cm dick. Der grüne Tee wird zu dickeren Ziegeln verarbeitet, indem die Teeblätter nicht zerkleinert werden. Der grüne Ziegeltee wird hauptsächlich in das Innere Asiens an die Steppenvölker versandt.

Der Haupteinfuhrplatz für Deutschland ist Hamburg. Rußland führte früher über Kiachta und Nishnij Nowgorod, quer durch Zentralasien, bedeutende Mengen sehr feinen Tees ein, welcher als Karawanentee hochgeschätzt war.

Heute bezieht auch Rußland die größte Menge seines Verbrauches zu Wasser. Da der Tee durch lange Seefahrt etwas an Güte verlieren soll, benutzte man von jeher die schnellsten Schiffe dazu, früher eigens dazu gebaute Klipper, heute fast ausschließlich Dampfschiffe, und zwar, um den Weg zu kürzen, die Fahrt durch den Suezkanal.

Bestandteile. Thein bis zu 3%, ein Alkaloid, dem Koffein gleich; ferner ätherisches Öl, worin sich Methyisalizylat befindet, Protein und bis zu 3% Gerbsäure.

Anwendung. Der Tee dient vor allem als Genußmittel, er wirkt belebend, die Gehirn- und Nerventätigkeit anregend, mild erwärmend. Nur im Übermaß genommen wirkt er erschlaffend, namentlich störend auf die Magennerven. Ebenso ist ein zu langes Ziehen zu vermeiden, da er dann noch aufregender als sonst wirkt. Die richtigste Bereitung des Tees möchte wohl die russische sein, bei der die Blätter mit wenig siedendem Wasser gebrüht, dann der so entstandene Auszug erst im Trinkgefäß mit der nötigen Menge siedenden Wassers verdünnt wird.

Aufbewahrung. Tee ist ungemein empfindlich gegen äußere Einflüsse; er ist vor Licht, namentlich aber vor Feuchtigkeit, durch die er sehr leicht muffig wird, zu schützen; auch fremde Gerüche zieht er sehr leicht an, ist deshalb für den Einzelverkauf in Blechgefäßen oder wenigstens in mit Zinnblättern ausgelegten, gut schließenden Kisten aufzubewahren. Auch soll man ihn nicht mit stark riechenden Gegenständen in ein und demselben Schrank aufbewahren.

Verfälschungen. Der Tee, und zwar hauptsächlich der grüne soll sowohl in China als auch namentlich in England und Rußland vielfach mit anderen Blättern vermengt werden. Es sollen hierzu die Blätter von Weidenarten, von *Epilobium roseum*, *Cerasus Mahaleb*, *Prunus spinosa*, verwandt werden. Durch Aufweichen in Wasser und Ausbreiten der Blätter auf weißem Papier erkennt man diese Zumengungen infolge ihrer von den Teeblättern abweichenden Form.

Schlimmer als diese Verfälschungen ist das in China und auch wie man sagt in England in großem Maßstabe betriebene Verfahren, gebrauchte

Teeblätter wieder frisch zu bearbeiten. Hier können nur Geruch und Geschmack Anhaltspunkte geben.

Grüne Tees sollen auch vielfach aufgefärbt werden, indem man ihnen grüne Farbmischungen oder Kurkumapulver und Indigo beimengt. Schütteln mit kaltem Wasser und Absetzenlassen der Flüssigkeit geben hier Auskunft.

Unter Tee-Ersatz versteht man Mischungen der Blätter von in Deutschland wachsenden Pflanzen wie Brombeer-, Himbeer-, Pfefferminz-, Bärentraubenblättern und anderen. Solche Mischungen dürfen nicht als Teemischung bezeichnet werden, es muß in der Bezeichnung deutlich hervortreten, daß es sich um Tee-Ersatz handelt, auch die Benennung schwarz darf nicht dabei verwendet werden

**† Folia Toxicodendri oder F. Rhois toxicodendri.

Giftsumachblätter.

Feuilles de sumac vénéneux. Poison-ivy-leaves.

Rhus toxicodendron. *Anacardiaceae*. Sumachgewächse.

Nordamerika. Japan.

Diese von dem Giftsumach, einem Kletterstrauch abstammenden Blätter sind heute so gut wie veraltet. Nur in der Homöopathie spielen sie noch eine Rolle, z. B. gegen Hautkrankheiten. Sie sind sehr giftig,

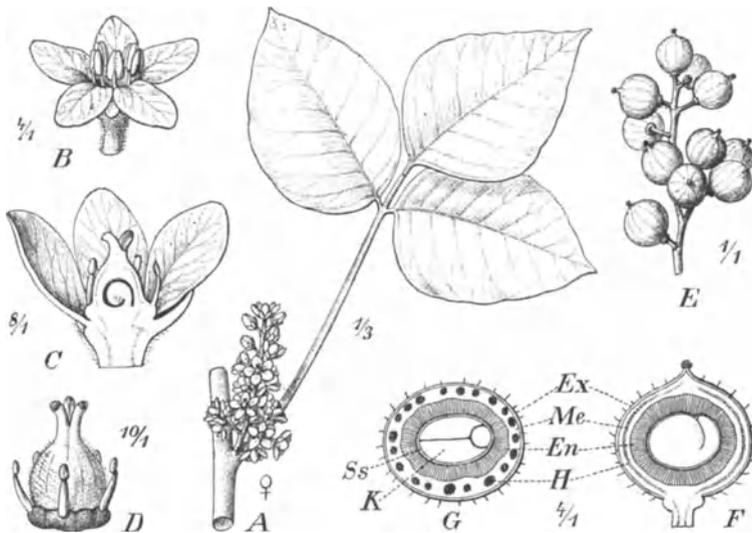


Abb. 307. *Rhus toxicodendron*.

wenigstens im frischen Zustande, wo sie selbst beim Pflücken schon Entzündungen der Haut hervorrufen. Der eigentlich giftige Stoff ist im Milchsaft der Blätter die sog. Toxikodendronsäure, ferner ist Kardol darin enthalten. Die Blätter sind dreizählig, gestielt, eiförmig, meist unbehaart. Der Rand ausgeschweift oder schwach gekerbt (Abb. 307).

Fólia Trifólii fibrini
oder

Menyanthis
trifoliátae.

Bitterklee. Fieberklee.
Dreiblatt. Wasserklee.
Biberklee. Zotten-
blumenblätter.

Feuilles de ményanthe
ou de tréfle d'eau. Buck-
bean. Water-treffol.

Menyanthes trifoliáta. Gen-
tianácea. Enziangewächse.

Nord- und Mitteleuropa,
auf Sumpfwiesen.

Die Blätter sind während der Blütezeit im Mai und Juni zu sammeln, später sterben sie ab. Die weißen Blütentrauben befinden sich an einem blattlosen Schafte. Der Stiel ist drehrund, mit weiten Luftlücken durchsetzt, bis 10 cm lang und 5 mm dick. Die Blätter sind dreizählig, die Fiederblättchen eirund bis lanzettlich oder elliptisch, 3 bis 10 cm lang, 2—5 cm breit, sitzend, kahl, in den Buchten mit einem Zähnchen versehen, lebhaft grün, Geruch schwach, Geschmack stark bitter (Abb. 308 u. 309).

Bestandteile. Ein glykosidischer Bitterstoff Menyanthin, der sich beim Behandeln mit Säuren in Zucker und ätherisches Öl spaltet.

Anwendung. Im Aufguß und Extrakt als magenstärkendes Mittel. Wurde früher als Mittel gegen Wechselfieber angewandt. Dient ferner in großen Mengen als Zusatz zu Magenschnäpsen und, wie man sagt, auch in der Brauerei.



Abb. 308. Fol. Trifolii fibrini (2/3 Größe).



Abb. 309. *Menyanthes trifoliata*. A Blühend, B Längsschnitt der Blüte, C Querschnitt des Fruchtknotens, D Kapsel Frucht mit Samen, E Samen, F Längsschnitt des Samens.

Folia Uvae Ursi.

Bärentraubenblätter. Mehlbeerenblätter. Moosbeerenblätter.
Feuilles de busserole. Bearberry-leaves.

Arctostaphylos uva ursi. Ericaceae. Heidekrautgewächse.

Unterfamilie *Arbutoideae.*

Alpen, Norddeutschland, Asien, Amerika.

Die Blätter sind immergrün, lederartig und brüchig, 1,2—2,5 cm lang, 0,5—1,2 cm breit, kurzstielig, der Stiel 3—5 mm lang, spatelförmig bis verkehrt eirund, auf beiden Flächen netzaderig, glänzend, auf der Ober-



Abb. 310. Fol. Uvae Ursi.

seite kahl, dunkelgrün, später bräunlich werdend, ganzrandig. Blattspitze abgerundet oder in ein kurzes, zurückgebogenes Spitzchen auslaufend. Geruchlos; Geschmack herb, bitterlich, zusammenziehend, schließlich etwas süßlich. Die Blätter sind im Mai bis Juni zu sammeln (Abb. 310 u. 311). Man streift sie mit der Hand ab und trocknet sie an der Luft oder bei künstlicher Wärme. Die Bären-

traube findet sich auf moorigem aber auch auf sandigem Boden, in Heiden und in Gebirgen, in Deutschland in den bayrischen Alpen, im südlichen Schwarzwald, in Westpreußen und in der Lüneburger Heide. Die krugförmigen, weißen, rotgeränderten, mit fünf Zipfeln versehenen Blüten sind gipfelständig. Die beerenartige Steinfrucht ist purpurrot.

Sie werden viel aus der Schweiz, Bayern und Österreich, auch Spanien in den Handel gebracht. Die spanischen sind gewöhnlich größer als die übrigen und mehr mattgrün.

Im Handel bezeichnet man die beste Ware als grüne handgelesene Blätter, geringere als naturell gesiebte. Sie wird in Säcken von 40—50 kg gehandelt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 4% betragen.

Bestandteile. Bis 3,5%, ein bitterer, kristallinischer glykosidischer Körper Arbutin, Gerbsäure in großen Mengen (34%). Methylarbutin. Ein Bitterstoff Urson. Erikolin. Galussäure.

Anwendung. Namentlich gegen Blasenleiden und Leiden der Harnwerkzeuge. 1 Eßlöffel voll auf 2 Tassen. Das D.A.B. 6 läßt Ab-



Abb. 311.

Arctostaphylos uva ursi. Links unten eine Blüte (vergrößert); rechts ein Staubblatt mit kennzeichnenden Hörnern.

kochungen aus grobem Pulver herstellen. In der Branntweinbereitung.

Verwechslungen und Prüfung. Blätter der Preiselbeere von *Vaccinium vitis idaea*, am Rand eingerollt und besonders bei größeren Blättern schwach grobgekerbt, unterseits stark mit Punkten versehen, nicht so kräftig netzaderig (Abb. 312 u. 313). Blätter der Heidelbeere nicht lederartig, eirund, nicht netzaderig, Rand kleingesägt, Unterseite mit rostfarbenen Punkten. Buchsbaumblätter von *Buxus sempervirens*, eiförmig-zugespitzt, an der Spitze ausgerandet, nicht netzaderig (Abb. 314).

Gepulverte Bärentraubenblätter prüft man auf Verwechslungen, durch verdünnte Eisenchloridlösung (1+9). Nach einer halben Stunde müssen sämtliche Teilchen blau gefärbt sein.

Nachweis. Kocht man 1g der zerschnittenen Bärentraubenblätter mit 50 ccm Wasser zwei Minuten aus und fügt dem Filtrat ein Körnchen Ferrosulfat hinzu, so wird die Flüssigkeit sofort violett gefärbt, und es entsteht bald ein violetter Niederschlag.

Das Arbutin, das, wie oben gesagt, zu etwa 3 $\frac{1}{2}$ % in den getrockneten Blättern vorhanden ist, wird für sich dargestellt. Es kristallisiert in langen, seidenglänzenden Nadeln. Geruchlos, löslich in 8 Teilen kaltem und 1 Teil siedendem Wasser, ferner in 16 Teilen Weingeist, ist dagegen unlöslich in Äther.

Bärentraubenblätter wie das Arbutin werden gegen Blasen- und Nierenerkrankungen empfohlen. Beim Gebrauch von Fol. Uvae Ursi färbt sich der Urin oft grünlich, was auf Entstehung von Hydrochinon aus dem Arbutin zurückzuführen ist. Man kann das Hydrochinon durch Äther aus dem Urin ausziehen.



Abb. 312.
Preiselbeer-
blatt.



Abb. 313. *Vaccinium vitis-idaea*.



Abb. 314.
Buchsbaum-
blatt

Folia *Vitis idaeae*. Preiselbeerblätter. Kronsbeerenblätter.

Feuilles d'airelle ponctuée. Cowberry-leaves.

Vaccinium vitis-idaea. *Ericaceae*. Heidekrautgewächse.

Unterfamilie *Vaccinioideae*.

Auf der nördlichen Erdhälfte überall in Laub- und Nadelwäldern.

Blätter lederartig, verkehrt-eiförmig oder elliptisch, besonders bei größeren Blättern schwach grobgekerbt, unterseits stark mit Punkten versehen, an der Spitze öfter ausgerandet (Abb. 312 u. 313).

Geschmack zusammenziehend.

Sollen im September eingesammelt und bei gewöhnlicher Wärme ausgetrocknet werden, da Erhitzung die Bestandteile verändert.

Bestandteile. Gerbsäure, Hydrochinon, Arbutin.

Anwendung. Gegen Gliederreißen und Gicht, aber nur in geringen Mengen, da sonst infolge des Hydrochinons unerwünschte Nebenerscheinungen auftreten.

Gruppe VIII. Herbae. Kräuter.

Die in dieser Gruppe aufgeführten Drogen sind durchaus nicht immer vollständige Kräuter, krautartige Pflanzen, sondern größtenteils nur Pflanzenteile, Zweige mit den daranhängenden Blättern und meist auch Blüten. Mehr und mehr kommt man aber dahin, die Blätter für sich allein, ohne die meist wirkungslosen Stengel zu sammeln, so daß diese Abteilung zugunsten der vorigen sehr zusammengeschrumpft ist.

Hérba Abrótani. Eberraute. Herbe d'aurone mâle. Southern wood.

Artemisia abrotanum. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Südliches Europa, bei uns angebaut.

Die blühenden Zweige der Eberraute. Blätter doppelt fiederschnittig, die Einschnitte fadenförmig, Blütenköpfchen gestielt, einzeln in den Blattwinkeln, graugrün. Geruch würzig, Geschmack gleichfalls, bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Bitterstoff und Abrotanin.

Anwendung. Als wurmtreibendes und magenstärkendes Mittel. Ferner auch zu Bädern und als Gewürz. In der Branntweinbereitung.

Hérba Absinthii. Wermut. Alsei.

Herbe d'absinthe. Herbe aux vers. Herbe sainte. Wormwood.

Artemisia absinthium. Compositae.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Europa, Nordasien.

Das Kraut ist im Hochsommer im Juli und August während der Blütezeit zu sammeln und wenigstens von den ganz groben Stengeln zu befreien. Vorzuziehen ist das wildwachsende Kraut von trockenen Plätzen. Indes läßt das Deutsche Arzneibuch auch die Blätter und blühenden Zweigspitzen angebauter Pflanzen zu. Der Anbau geschieht in Deutschland in der Provinz Sachsen, z. B. auch in Miltitz in den Ölpflanzengärten der Firma Schimmel & Co., bei Quedlinburg am Harz und um Cölleda. Ferner kommt für den deutschen Handel die Ware aus Ungarn und der Tschechoslowakei in Betracht. Der Anbau geschah vor allem in Frankreich, und zwar in Orly zu Ivry sur Seine gehörig. Infolge des Verbotes der Herstellung absinthhaltiger Getränke läßt die französische Regierung allen Wermut vernichten. In Amerika wird der Anbau hauptsächlich in Wisconsin betrieben in Sauk County. Der Wermut wird zwischen Deckfrucht gesät, zwischen Hafer und Gerste, und erst im zweiten Jahre geerntet, wenn er in voller Blüte steht. Zu dieser Zeit enthält er am meisten ätherisches Öl. Man erntet nun so lange, bis der Ölgehalt zu gering wird; dann verbessert man den Boden durch Anbau von Mais, um im nächsten Jahre wiederum Wermut zwischen Gerste und Hafer zu säen.

Die grundständigen, bodenständigen Blätter sind langgestielt, dreifach fiederteilig, die Endzipfel spitz. Die Stengelblätter kürzer gestielt, doppelt oder nur einfach fiederteilig. Die in der Nähe der Blüten stehenden Blätter sitzend und nur einfach fiederteilig. Blättchen je nach dem Boden sehr verschieden breit, beiderseits, gleich wie die Stengelteile, mit silber-

grauen Seidenhaaren besetzt, besonders bei wildwachsenden Pflanzen. Die Blütenköpfchen kugelig, 3 mm dick, nur aus Röhrenblüten bestehend. Geruch kräftig-gewürzhaft, Geschmack stark bitter (Abb. 315).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 1 % betragen.

Bestandteile. Bis 2% grünblaues ätherisches Öl, ein Bitterstoff Absinthiin, Gerbstoff, Apfelsäure und Bernsteinsäure.

Anwendung. Als kräftiges, magenstärkendes Mittel. Als Zusatz zur Bereitung bitterer Magenschnäpse und als Zusatz zu Viehfresspulver. Bei Wurmliden. Lange fortgesetzter Gebrauch von Wermut wirkt schädlich.

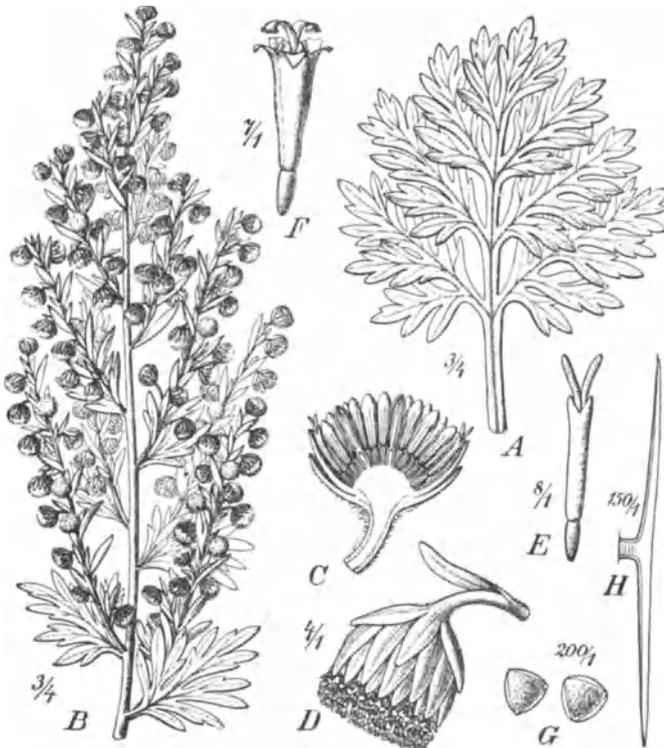


Abb. 315. *Artemisia absinthium*.

A Grundständiges Fiederblatt, B Zweig mit Blüten, C Längsschnitt eines Blütenköpfchens, D Blütenköpfchen, aufgeblüht, E weibliche Randblüte, F Scheibenblüte (Zwitterblüte), G Pollenkörner, H Haar des Blütenstandes in T-form.

In Südeuropa und England wird meistens *Artemisia pontica*, römischer Wermut, pontischer Wermut, auch in Thüringen und Sachsen vorkommend, und *Artemisia maritima*, an Meeresküsten wachsend, dafür verwendet; beide sind weniger bitter, aber von angenehmerer Würze und dienen zur Herstellung des Wermutweines.

Zur Herstellung von Absinthbranntwein, Schweizer Absinth dient in Gebirgsgegenden das Kraut von *Artemisia glacialis* oder *A. spicata*, das unter der Bezeichnung weißer Genip, *Herba Absinthii alpini* oder *Herba Genipi albi* im Handel ist. Schwarzer Genip stammt von *Artemisia vallesiaca*. In manchen Alpengegenden, wie im Ober-Engadin, versteht man jedoch unter Genip das Ivakraut von *Achillea moschata* (s. d.).

Abb. 316. *Aconitum napellus*.

A Blühender Zweig, B Längsschnitt der Blüte, C Von den Hüllblättern befreite Blüte, D, E Staubblätter, F Frucht.

Blüten, meist gebündelt, in Fascibus, in den Handel. Die Blätter drei- bis mehrfach fiederschnittig, mit ganzrandigen Zipfeln. Geschmack scharf, bitter.

Bestandteile. Ein giftiges Glykosid Adonidin.

Anwendung. An Stelle der Fol. *Digitalis* gegen Wassersucht und Herzkrankheit.

**† *Hérba Aconíti*.

Eisenhutkraut. Aconitkraut. Sturmhutkraut.

Venuswagenkraut.

Aconit. Tue-loup bleu.

Wolf's-bane.

Aconitum napéllus. *Ranunculáceae*. Hahnenfußgewächse.

Unterfamilie *Hellebóreae*.

Südeuropa in Bergwäldern, bei uns in Deutschland vor allem im Schwarzwald, Bayern, Riesengebirge und ferner den Vogesen, auch angebaut.

Nur von wildwachsenden ausdauernden Pflanzen während der Blütezeit zu sammeln. Blätter fingrig, handförmig geteilt, oben dunkel-, unten heller-grün. Geruchlos, selbst beim Zerreiben nur schwachriechend; Geschmack scharf, bitter (Abb. 316).

Bestandteile. Ein sehr giftiges Alkaloid Aconitin, Napellin, nicht giftige Aconitsäure.

Ziemlich veraltet. Durch *Tubera Aconiti* ersetzt.

**† *Hérba Adónidis*.

Adoniskraut. Adonisröschenkraut. Frühlingsadoniskraut.

Adonide. Bel-argus.

Pheasant's-eye.

Adónis vernális. *Ranunculáceae*. Hahnenfußgewächse.

Mittelmeerländer.

Deutschland. Ungarn.

Das Kraut soll während der Blütezeit gesammelt werden und kommt mit den großen, gelben

Hérba Agrimóniae.**Odermennig. Ackermennig.****Herbe d'Aigremoine. Aigremoine.****Agrimony.***Agrimonia eupatoria.* Rosáceae.

Rosengewächse. Unterfamilie Rosoideae.

Europa häufig. Deutschland.

Das blühende Kraut ist im Juli und August zu sammeln und von den großen Stengeln zu befreien. Die Blätter sind unterbrochen gefiedert. Gelblich-filzig. Zerrieben zeigen sie schwach würzigen Geruch; Geschmack schwach, bitter, herb. Blüten gelb (Abb. 317).

Anwendung. Bei Lungen- und Leberleiden. Ferner bei Schwerhörigkeit. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Abb. 317. *Agrimonia eupatoria*.**Hérba Artemísiae. Belfußkraut. Gänsekraut.****Armoise. Herbe d'armoise. Mugwort.***Artemisia vulgaris.* Compositae. Korbblütlergewächse.Untergruppe *Tubuliflorae*, Röhrenblütler.

Europa.

Soll kurz vor dem Entfalten der Blüten gesammelt werden und besteht aus den Stengelspitzen, den eiförmigen rotbraunen Blütenköpfchen und den Blättern. Kraut dem Wermut ähnlich, aber nicht so weiß behaart, die Oberseite ganz kahl und dunkelgrün. Die unteren Blätter sind doppelt fiederteilig, die oberen einfach, die Zipfel spitz-schmal-lanzettlich, etwas breitblättriger als beim Wermut. Geruch angenehm würzig, Geschmack gleichfalls, nicht bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl und Gerbstoff.

Anwendung. In vielen Gegenden als Küchengewürz, namentlich zum Gänsebraten. Als Arzneimittel seltener gegen Fallsucht, Epilepsie. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Ballótæ lanátæ oder Marúbii nigri.**Wolfstrapp. Schwarzer Andorn. Marrube noir. Ballote noir. Balota.***Leonurus lanátus.* Ballóta nigra. Labiátæ. Lippenblütlergewächse.

Sibirien, Europa, Nordafrika.

Die angebauten Pflanzen dürfen nicht angewendet werden. Soll während der Blütezeit gesammelt werden. Stengel viereckig, wollig, mit gleichfalls weißwolligen Blättern und gelben Blüten. Blätter handförmig geteilt, Abschnitte dreispaltig. Geruch nicht angenehm; Geschmack bitter, herb.

Bestandteile. Ein bitterer, harzartiger Stoff Ballotin, Gerbstoff, ätherisches Öl.

Anwendung. Gegen Wassersucht. In der Branntweinbereitung.

Hérba Basilici. Herba Ócimi citráti. Basilikumkraut.**Herbe de basilic. Herbe royale. Basill.***Ócimum basilicum. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Ostasien, bei uns angebaut.

Das Kraut wird während der Blütezeit von angebauten Pflanzen gesammelt. Stengel ästig, vierkantig, weißhaarig, 30—50 cm hoch, Blätter länglich-eiförmig, 4—5 cm lang, schwach gesägt; Geruch angenehm würzig, Geschmack gleichfalls, kühlend.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Frisch getrocknet als Speisegewürz. Selten als magenstärkendes Mittel. In der Likör- und Brantweinbereitung.

Hérba Borráginis. Boretsch. Gurkenkraut. Bourrache. Borage.*Borrágo officinális. Borragináceae.* Boretschgewächse.

Orient, bei uns angebaut.

Während der Blütezeit mit den blauen Blüten zu sammeln. Blätter bis zu 12 cm lang, zugespitzt-eiförmig, in den Stengel verlaufend, rauhaarig, fast ganzrandig. Geruch der frischen Blätter eigentümlich würzig, der trocken sehr schwach; Geschmack gleichfalls.

Anwendung. Gegen Schwerhörigkeit. Öfter in der Küche. In der Brantweinbereitung.

Hérba Bótryos mexicánae oder H. Chenopódii ambrosioidis.**Mexikanisches Traubenkraut. Jesuiter-Tee. Thé du Mexique.***Chenopódium ambrosioides. Chenopodiáceae.* Gänsefußgewächse.

Mexiko, Süddeutschland und an der Nordseeküste verwildert.

Soll während der Blütezeit gesammelt werden. Gelbgrün, Stengel gefurcht, Blätter länglich-lanzettlich, oben glatt, unten drüsig behaart, gezähnt. Blüten in Knäueln; Blüenschwänze beblättert. Geruch würzig; Geschmack gleichfalls und kampferartig.

Bestandteile. Grünes Harz, ätherisches Öl, viele Salze.

Anwendung. Früher gegen die Leiden der Atmungswerkzeuge und Zungenlähmung, auch gegen Nervenleiden und besonders als Wurmmittel. Hierfür wird jetzt das ätherische Öl angewendet. In der Likör- und Brantweinbereitung. Als Mottenmittel.

Hérba Búrsae Pastóris. Hirtentäschchen. Täschelkraut.**Herbe de panetière. Capselle bourse à pasteur. Shepherd's purse.***Capsélla bursa pastóris. Cruciferae.* Kreuzblütlergewächse.

Überall häufig.

Das Kraut soll während der Blütezeit gesammelt werden.

Stengel bis zu 30 cm hoch; Blätter gefiedert, die unteren in einer flachen Rosette. Die Blüten weiß, klein, in Trauben. Schötchen verkehrt-herzförmig, fast dreieckig. Geschmack zusammenziehend, scharf.

Bestandteile. Ein Alkaloid Bursin und eine glykosidische Säure, die Bursasäure. Außerdem viele Kaliumsalze. Im allgemeinen sind die blutstillenden Bestandteile noch nicht sicher festgestellt.

Anwendung. Im Aufguß gegen Blutungen der Nase, der Gebärmutter, des Uterus, als Ersatz für Mutterkorn, bei zu reichlichem Monatsfluß, Menstruation. Der weingeistige Auszug äußerlich gegen sog. Überbein.

Die Wirkung der Droge soll erhöht werden, wenn sie etwas feucht aufbewahrt wird, so daß sie eine geringe Gärung erfährt.

Die Verwendung der Droge ist uralte. Sie wird bereits von dem im 1. Jahrhundert n. Chr. berühmten griechischen Arzt Dioskorides in seinem Werke „De materia medica“ erwähnt.

**† *Hérba Cännabis indicae*. Indisches Hanfkräut.

Herbe de chanvre indien. Indian hemp.

Cännabis sativa. Moráceae. Maulbeergewächse.

Indien, Afrika, bei uns angebaut.

Der bei uns angebaute Hanf wird außer zur Extraktbereitung auf Hanffaser verarbeitet. Der Hanf, dessen Ausdünstung schon betäubend wirkt, ist zweihäusig, und nur die weiblichen Pflanzen, die sogenannten **Hanf hennen**, liefern im Gegensatz zu der männlichen Pflanze, dem **Hanf hahn**, die gebräuchliche Droge, sie besteht aus den oberen blühenden Zweigen, die in Bündeln zusammengedrückt und infolge des sich an den Blütenrispen ausscheidenden Harzes zusammengeklebt sind (Abb. 318). Man unterscheidet im Handel von der indischen Handelsware zwei Sorten, von denen die beste, Gunja genannt, seltener zu uns gelangt. Sie wird über Kalkutta ausgeführt und soll nur von Pflanzen gesammelt werden, die auf Anhöhen wachsen. Es sind bis zu 1 kg schwere, 60—80 cm lange Bündel. Schmutzigbraun, Geruch stark betäubend; Geschmack bitter. Infolge des starken Harzgehalts zu festen Schwänzen zusammengeklebt.



Abb. 318.
Cännabis indica. Oben weibliche,
unten männliche Blüte.

Die geringere Sorte, Bang oder Guaza genannt, soll von Pflanzen aus der Ebene abstammen. Blütenäste, ohne die Stengel, weniger durch Harz verklebt, mehr locker und viele Früchte enthaltend. Die beigemengten Blätter sind bräunlichgrün. Geruch und Geschmack schwächer.

Da die echt indische Ware im deutschen Handel kaum noch zu finden ist, wird die geringwertigere afrikanische eingeführt, die gewöhnlich nur bis zu 11 % Extraktivstoffe enthält. Es wird auch in Deutschland bei Happingen in Oberbayern Hanf angepflanzt, der aus echt indischem Samen gezogen ist. Die Pflanze ist stark verästelt, die Stengelteile sind tiefdunkel. Dieser Hanf ist in seinen Bestandteilen, im Gegensatz zu dem sonst in Deutschland angebauten, dem indischen Hanf völlig gleichwertig.

Bestandteile. Ätherisches Öl in geringer Menge, ein harzartiger Körper Kannabin, ferner ein farbloses Öl, Kannabinol oder auch Kannabindol genannt, dem wahrscheinlich allein die betäubende Wirkung zukommt.

Anwendung meist als Tinktur oder weingeistiges Extrakt, als belebendes oder betäubendes Mittel, ähnlich dem Opium, namentlich in Fällen, wo dieses nicht vertragen wird. Das Extrakt ist häufig ein Bestandteil von Hühneraugenmitteln. Bei den Orientalen spielt der Hanf eine große Rolle als Berausungsmittel; sie genießen ihn entweder als Haschisch, eine Art Marmelade, oder in Form des reinen abgekratzten Harzes, Churrus genannt. In letzterer Form wird er teils gekaut, teils geraucht. In größerem Maße genossen, ruft er die Folgen aller Betäubungsmittel hervor, gänzliche Erschlaffung der Nerven und zuletzt Wahnsinn. Aus dem indischen Hanf hat man ein ****Cannabinum tannicum** und ein **Cannabinum purum** in den Handel gebracht. Beide sind sehr stark wirkende Stoffe, die gegen Schlaflosigkeit angewendet werden, und stellen ein gelbes bis braunes amorphes Pulver dar. Das **Cannabinum purum** ist geschmacklos, **Cannabinum tannicum** stark zusammenziehend schmeckend. ****Cannabinon** ist ein dem **Cannabinum tannicum** sehr ähnlicher Stoff.



Abb. 319.
Adiantum capillus veneris.
Stück eines Wedels.

Hérba Capillórum Vénéris. Folia Adiánti.

Venushaar. Frauenhaar.

Herbe de capillaire de Montpellier. Cheveux de Vénus. Maiden-hair. Venus's-hair.

Adiantum capillus veneris. Pteridophýta. Farnpflanzen.

Familie Polypodiáceae.

Südeuropa.

Die glänzend-schwarzen Wedelstiele des genannten Farnkrauts tragen zarte, federschnittige, grüne, kurzgestielte Blätter (Abb. 319). Geruch beim Zerreiben oder Übergießen mit heißem Wasser schwach würzig; Geschmack etwas bitter und herb.

Bestandteile. Gerbstoff und Bitterstoff.

Anwendung. Früher als Zusatz zu Brusttee, in Frankreich noch heute zur Darstellung des Sirop de capillaire, eines beliebten Volksmittels gegen Husten. In der Likör- und Brantweinbereitung.

Hérba Cárdui benedícti. Kardobenediktenkraut. Bitterdistel.

Herbe de chardon bénit. Chardon bénit. Blessed-thistle. Holy-thistle.

Cnicus benedictus. Compositae. Korbblütlergewächse. Untergruppe *Tubuliflorae.*
Röhrenblütler.

Mittelmeergebiet, bei uns in der Provinz Sachsen angebaut.

Es sollen im Juli und August die Blätter und die blühenden Zweigspitzen gesammelt werden.

Die grundständigen Blätter, 5—30 cm lang, lineal oder länglich-lanzett-

lich, haben einen dreikantigen, geflügelten Blattstiel, buchtig, stachlig-gezähnt, auf beiden Seiten mit weißen klebrigen Haaren besetzt. Die oberen Stengelblätter nehmen nach oben an Größe ab, sind sitzend, buchtig, stachelspitzig, gezähnt. Die Hochblätter sind länger als die Blüten. Die gelben Blütenköpfchen sind 3 cm lang, von einem stachligen Hüllkelch umgeben, die inneren Blättchen des Hüllkelchs laufen in einen gefiederten Stachel aus. Geruch schwach, unangenehm; Geschmack stark bitter (Abb. 320).

Bestandteile.
Kristallinischer Bitterstoff Knizin, Harz und sehr viele Salze, ätherisches Öl.

Anwendung.

Gegen Wechselfieber, Magen- und Leberleiden, vielfach als Zusatz zu bitteren Schnäpsen. Große Gaben verursachen Erbrechen.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 20% betragen.

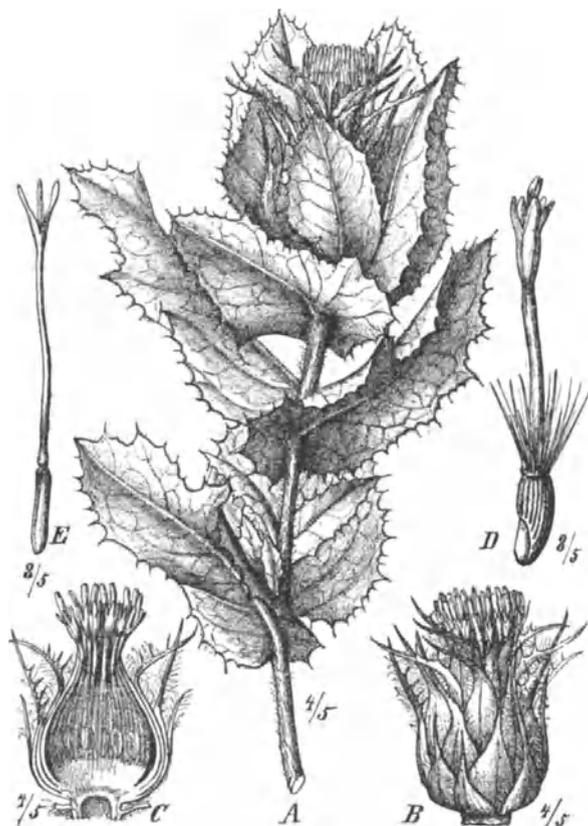


Abb. 320. *Cnicus benedictus*.
A Zweig mit Blüten, B Blütenköpfchen, C Blütenköpfchen im Längsschnitt, D Scheibenblüte (Zwitterblüte), E Randblüte (geschlechtslos).

Hérba Centaurii minoris. Tausendgüldenkraut. Christikreuztee.

Herbe de centauree. Herbe à mille florins. Common centaury.

Erythræa centaurium. *Gentianaceae.* Enziangewächse.

Deutschland, auf der ganzen nördlichen Erdhälfte. Nordafrika.

Soll zur Blütezeit im Juli bis September gesammelt werden und besteht aus den oberirdischen Teilen der einjährigen Pflanze.

Stengel 30—40 cm hoch, kantig, bis 2 mm dick, kahl, nur oben verästelt. Die am Grund rosettenartig, am Stengel kreuzweise gegenständig angeordneten Blätter, kahl, ganzrandig, sitzend, länglich oder schmalverkehrt-eiförmig; Blüten in einer Trugdolde, endständig, mit nach dem Ausstäuben gedrehten Staubbeuteln, klein, trichterförmig, rosenrot. Geruchlos;

Geschmack sehr bitter (Abb. 321). Die Droge wird viel aus Ungarn und Marokko eingeführt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8% betragen.

Bestandteile. Ein Bitterstoff Erytaurin, Harz, ferner das kristallinische Erythrozentaurin. In den Blättern außerdem Kalziumoxalat.



Abb. 321. *Erythraea centaurium*.

A Oberer Teil mit Blüten, B unterer Teil, C Längsschnitt einer Blüte, D Staubblatt mit gedrehtem Staubbeutel, E Fruchtblatt.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Verwechslung. Vielfach mit *Erythraea pulchella*, weit kleiner, von der Wurzel an verästelt, trägt keine Blattrosette. Soll übrigens die gleichen Bestandteile enthalten.

Außerdem mit *Silene armeria*. Hier ist der Stengel rund, klebrig und gleichwie die Blätter von etwas bläulichem Aussehen. Der Geschmack nicht bitter. Auch mit *Chamaenerion angustifolium*, dem Weidenröschen, hier fehlt in den Blättern das Kalziumoxalat.

Hérba Chelidónii majóris. Schöllkraut.

Herbe de Chélideine. Chélideine. Herbe à P'hirondelle. Common celandine.

Chelidonium majus. Papaverácae. Mohngewächse.

Deutschland überall gemein.

Das Kraut wird hauptsächlich in frischem Zustande verwandt, und kurz vor der Blüte Ende April, Anfang Mai mit dem Rhizom und den federkielartigen Wurzeln eingesammelt. Die grundständigen Blätter sind langgestielt, die oberen fast sitzend. Das Kraut enthält dann 25% eines gelben Milchsafte, der scharf und giftig wirkt. Geruch unangenehm. Geschmack brennend. Man bereitet aus dem frischen Kraut eine Tinktur und ein Extrakt.

Bestandteile. Ein giftig wirkendes Alkaloid Chelerythrin, ein nicht giftiges Chelidonin, und ein giftig wirkendes Harz.

Anwendung. Als abführendes, harntreibendes Mittel; gegen Magenkrampf.

Hérba Cochleáriæ. Löffelkraut. Skorbutkraut. Scharbockkraut.

Herbe aux cuillers. Cochléaria. Herbe du scorbut. Scurvy-grass.

Cochleária officinális. Cruciferae. Kreuzblütlergewächse.

Am Meeresstrand, an den Küsten der Nord- und Ostsee, Grönlands, an Salinen (Soden, Aachen) und angebaut.

Soll während der Blütezeit im Mai und Juni gesammelt werden und besteht aus den oberirdischen Teilen des weißblühenden Löffelkrautes.

Die grundständigen Blätter langgestielt, kreisförmig, am Grund etwas herzförmig, 2—3 cm breit, etwas gebuchtet; Stengelblätter sitzend, mit herz- oder pfeilförmigem Grunde, schärfer gezähnt. Die weißen Blüten bilden eine Traube. Die Schötchen haben einen 1—2 cm langen Fruchtsiel, sind 0,5 cm lang und lassen deutlich den Griffel erkennen. Geruch des frischen zerriebenen Krautes scharf und stechend; Geschmack kresseartig, bitter und salzig (Abb. 322).

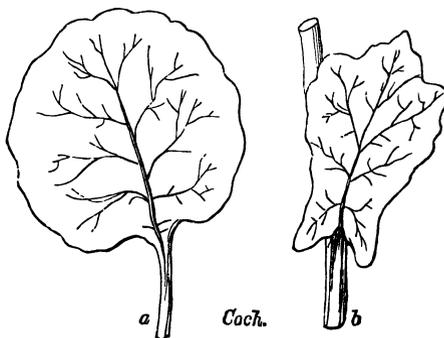


Abb. 322. *Herba Cochleariae*.
a grundständiges Blatt, b Stengelblatt.

Bestandteile. Ein dem myrinsauren Kalium ähnliches Glykosid, das sich bei Gegenwart des Fermentes Myrosin unter Bildung von schwefelhaltigem, dem Senföl ähnlichen, ätherischem Öle, dem Butylsenföl spaltet, dem Ester der Isothyozyansäure

und des sekundären Butylalkohols. Im trocknen Löffelkraute fehlt wirksames Myrosin. Setzt man jedoch den myrosinhaltigen weißen Senf zu, so bildet sich aus dem trocknen Kraut ebenfalls ätherisches Öl (vgl. schwarzen und weißen Senf).

Anwendung. Frisch genossen als Gemüse oder Salat oder in Form des ausgepreßten Saftes ein ausgezeichnetes Mittel gegen den Scharbock, Skorbut, und Gicht. Aus dem trocknen Kraute wird, unter Zusatz von gepulvertem weißem Senf, Löffelkrautspiritus dargestellt. Aus dem trocknen Kraute werden auf diese Weise 0,25% ätherisches Öl gewonnen. Der Löffelkrautspiritus wird als Mund- und Gurgelwasser und als Zusatz zu Zahn-tinkturen angewendet.

****† Herba Cónii oder H. Cicútae. Schierlingskraut. Mäuseschierling. Dollkraut.**

Herbe de grande ciguë. Ciguë officinale. Conium Leaves. Hemlock.

Cónium maculátum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Europa, Deutschland, Asien.

Soll von der zweijährigen Pflanze zur Blütezeit im Juli und August mit den blühenden Stengelspitzen gesammelt werden.

Die ganze Pflanze ist unbehaart, kahl, glatt; der Stengel rund, gerillt, hohl, bläulichgrün und namentlich in seinen unteren Teilen meist braunrot

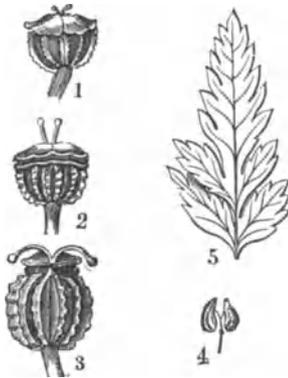


Abb. 323. *Conium maculatum*.
1 Fruchtblatt aus der Knospe, 4fache Vergr. 2 Aus der Blüte. 3 Nach der Befruchtung 3—4fache Vergr.
4 Frucht mit getrockneten Teilfrüchten, nat. Gr. 5 Eine Fieder des Blattes.



Abb. 324. *Conium maculatum*, blühend.

gefleckt; Blätter breiteiförmig, bis 40 cm lang, dreifach gefiedert, der gemeinsame Blattstiel hohl, die Fiederblättchen tief fiederspaltig sägezähmig, oberseitig dunkelgrün, auf der Unterseite heller, oval, Endblättchen eine weiße

Stachelspitze tragend. Die Blätter werden nach der Spitze des Stengels zu kleiner und weniger gefiedert. Die Früchte tragen wellig gekerbte Längsrippen. Das getrocknete Kraut ist mattgrün oder gelbgrün. Geruch widerlich, betäubend, an Mäuseharn erinnernd, namentlich beim Zerreiben mit Kalkwasser, oder wenn man es mit dünner Kalilauge befeuchtet. Geschmack ekelhaft, salzig-bitter, hinterher scharf. Sehr giftig (Abb. 323 u. 324).

Bestandteile. Ein giftiges flüchtiges Alkaloid Koniin, s. d., Konhydrin, gleichfalls giftig usw.

Anwendung. Meistens als Extrakt innerlich als Heilmittel. Gegen Keuchhusten und Asthma. Äußerlich als schmerzlinderndes, erweichendes Mittel.

Verwechslungen. Das Kraut wird beim Einsammeln vielfach mit ähnlichen Umbelliferen verwechselt, namentlich mit Antriscus und Chaerophyllumarten, auch mit Aethusa cynapium u. a. m. Doch sind diese Verwechslungen leicht zu erkennen, wenn man daran festhält, daß die ganze Pflanze kahl ist, die Blätter Stachelspitzen tragen und der eigentümliche Geruch vorherrschend ist.

Hérba Cynoglóssi. Hundszungenkraut.

Herbe de cynoglosse. Langue de chien. Dog's-tongue. Hounds-tongue.

Cynoglossum officinale. Borragináceae. Boretschgewächse.

In Deutschland gemein.

Stengel rauhaarig, bis zu 60 cm hoch, verzweigt; Wurzelblätter gestielt, elliptisch; Stengelblätter sitzend, stielumfassend; Blüte in Knäueln, rötlich; Geruch eigentümlich.

Bestandteile. Ein Alkaloid Zynoglossin.

Anwendung. Wird mitunter als Mittel gegen Mäuse angewendet.

Hérba Dróserae rotundifóliae. Hérba Roréllae. Hérba Roris Solis.

Sonnentau. Drosère. Herbe aux goutteux. Sundew.

Drósera rotundifólia. Droseráceae. Sonnentaugewächse.

Deutschland in Sumpfmooeren.

In Deutschland kommen drei insektenfressende Droseraarten vor, außer *D. rotundifolia* noch *D. intermedia* und *D. longifolia*. Kleine Pflanzen mit langgestielten Blättern in Form einer Rosette, aus der sich eine 15 cm lange Blütenspindele erhebt mit kleinen weißen Blüten, die sich nur zur Mittagszeit öffnen. Die Blätter sind mit roten Drüsenhaaren versehen, die an der Spitze in eine Verdickung auslaufen und einen klebrigen klaren Saft absondern, der in der Sonne funkelt, woher der Name Sonnentau stammt. Seit 1779 ist es bekannt, daß die Pflanze vermittlems dieser Haare Insekten fängt. Die Haare biegen sich, sobald ein Insekt an dem Haare klebt, nach unten, umschließen das Insekt, umgeben es mit der klebrigen Flüssigkeit, verflüssigen durch ein in dem Saft vorhandenes Ferment und eine Säure die löslichen Teile und nehmen sie in den Pflanzenkörper auf. Darauf öffnen sie sich wieder, und man sieht nur Reste, wie Flügel und Beine. Die Pflanzen sind auf solche Nahrungsaufnahme angewiesen, weil die Wurzeln nicht

genügend ausgebildet sind. Sie entziehen so den Insekten neben Stickstoff große Mengen Phosphor und Kalium, deren sie benötigen (Abb. 325).



Abb. 325. Droseraarten in Blüte (nach Drude).
A *Drosera rotundifolia*, B *Drosera intermedia*, C *Drosera longifolia*.

Bestandteile. Dem Pepsin ähnliches Ferment. Oxynaphthochinon. Gerbsäure.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht. Gegen Keuchhusten. Als Mittel gegen Schwindsucht. Mit Kieselsäure zusammen gegen Aderverkalkung.

Hérba Equiséti majoris und minoris. Schachtelhalm. Zinnkraut.
Prêle élevée. Queue de cheval. Shave-grass.

Equisétum hiemale. Equisétum arvense. Pteridophýta. Farnpflanzen.

Familie *Equisetácea*. Schachtelhalmgewächse.

Europa.

E. hiemale, Winterschachtelhalm, Polierheu liefert Herb. *E. majoris*. Stengel 50—90 cm lang, einfach, mit Rillen versehen, graugrün, an den Knoten mit schwarz geränderten und gezähnten Scheiden, rauh durch an der Oberfläche sehr reichlich ausgeschiedene Kieselsäurekristalle. Findet hauptsächlich Anwendung zum Glätten, zum Schachteln des Holzes. Als harntreibendes Mittel ist es nicht besonders geeignet, da leicht Blutharnen eintritt; dagegen wirkt die Abkochung äußerlich als blutstillendes Mittel.

E. arvense, Ackerschachtelhalm, Zinnkraut, Scheuerkraut, Kannenkraut, Katzenwedel, Duwock liefert Herb. *E. minoris*. Es ist ein lästiges Ackerunkraut, das nur durch Entwässerung des Bodens oder durch Besprengen mit Kochsalz- oder Chlorkalziumlösung entfernt werden kann und das gewöhnlich nach Beendigung der Kartoffelernte eingesammelt wird. Es enthält etwas weniger Kieselsäure abgelagert und wird als harntreibendes Mittel verwendet. Auch wird es, besonders wenn von sehr sandigem Boden eingesammelt und so reich an Kieselsäure, gegen Lungentuberkulose empfohlen. Außerdem zum Scheuern von Zinngeschirr (Abb. 183). Einzusammeln sind die im Mai und Juni aus dem Wurzelstocke hervortretenden unfruchtbaren Triebe. 30—90 cm hoch, am Grund etwa 5 mm dick, rund, innen hohl. In Abständen stehen Scheiden, die 12—18 dunkle, dreieckige Spitzen mit weißem Rande tragen. Von den Scheiden gehen quirlständige, vierkantige, unverzweigte Zweige ab.

Die bei Verwendung von Schachtelhalmen, und zwar besonders bei *Equisetum palustre* und *Equisetum silvaticum* sich mitunter zeigenden Vergiftungserscheinungen sollen von einem giftigen Pilze herrühren.

Hérba Fumáriae. Erdrauch.

Grindkraut. Herbe de fumeterre.

Fumeterre. Hollow root. Fumitory.

Fumária officinális. Fumariácea. Erdrauchgewächse.

Deutschland.

Soll zur Blütezeit mit den Blüten gesammelt werden. Stengel liegend, hohlkantig; Blätter glatt, graugrün bis bläulichgrün, mehrfach fiederspaltig mit spatelförmigen Lappen; die graugrünen Blüten bilden Trauben; geruchlos; Geschmack bitter, etwas salzig (Abb. 326).

Bestandteile. Ein bitteres Alkaloid Protopin, Fumarsäure und viele Salze.

Anwendung. Gegen Drüsenerkrankung, Skrofulose bei Kindern und als Blutreinigungsmittel. In der Branntweinbereitung.



Abb. 326. *Fumaria officinális*.



Abb. 327. *Galeopsis ochroleuca*.
Links Längsschnitt einer Blüte (vergrößert).

Hérba Galeópsidis.

Liebersche Kräuter. Blankenheimer
Tee. Hohlzahnkraut.

Filasse bâtarde. Chanvre bâtard.
Thé de Blankenheim.

Galeopsis ládanum, *G. ochroleúca*.

Labiátae. Lippenblütlergewächse.

Süddeutschland, die Eifel, Mitteleuropa.

Das Kraut ist während der Blütezeit zu sammeln. Stengel vierkantig, behaart, an den Verästelungen nicht verdickt, was als Unterscheidung von *Galeopsis tetrahit* und *versicolor* gilt; Blätter gestielt, länglich, lanzettlich, weichhaarig, von der Mitte an grobgesägt; Blüten gelb, mit gelbem Fleck auf der Unterlippe; Geruch und Geschmack schwach, bitterlich-fade (Abb. 327).

Bestandteile. Harz, Kieselsäure und Bitterstoff.

Anwendung. Gegen Husten und Lungenkrankheiten.

Hérba Genístae. Brahmtee. Ginster. Färberginster. Gilbkraut.

Genêt des teinturiers. Herbe à jaunir. Greenbroom.

Genista tinctoria. *Leguminosae*. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionátae*.

Schmetterlingsblütlergewächse.

Deutschland, am Waldesrand und in lichten Waldungen.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Stengel gestreift; Blätter zerstreut, lanzettlich, sitzend, ganzrandig; Blüten gelb; geruchlos; Geschmack schleimig, etwas kratzend.

Bestandteile. Gelber Farbstoff, ätherisches Öl, Gerbstoff.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht und gegen Gliederreißen. Technisch zum Färben.

**† Hérba Gratiolae. Gottesgnadenkraut. Erdgalle. Wilder Aurin.

Herbe à pauvre homme. Gratiolle. Grâce de Dieu. Hedge-hyssop.

Gratiola officinális. *Scrophulariácea*. Rachenblütlergewächse.

Mittel- und Südeuropa auf Sumpfwiesen.

Während der Blütezeit zu sammeln; Stengel unten rund, oben deutlich vierkantig; Blätter sitzend, lanzettlich, 3—5 nervig, kahl, in der Mitte und an der Spitze etwas gesägt, unterseits mit Punkten versehen; Blüten hellgelb bis rötlich, langgestielt, winkelständig, geruchlos; Geschmack unangenehm bitter (Abb. 328).

Abb. 328. *Gratiola officinalis*.

Bestandteile. Zwei bitterschmeckende Glykoside Gratiolin und Gratosolin, fettes Öl, Gerbstoff, Gratiolinsäure und Gratiolon.

Anwendung. In ganz geringen Mengen als Abführmittel, wirkt sehr scharf. Auch gegen Gicht. Ist giftig.

Hérba Grindélieae. Grindelienkraut.

Grindelia robusta. Grindelia squarrosa. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler.

Nordamerika.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Stengel rund, längsgestreift, verästelt. Blätter gegenständig, etwas stengelumfassend, länglich bis breit, herzförmig, mit Punkten versehen. Blüten gelb. Blütenkorb infolge

Harzausscheidung klebrig. Strahlenblüten zungenförmig, Scheibenblüten röhrenförmig, glockig. Geruch kräftig; Geschmack bitterlich. Kommt gebündelt in den Handel.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harz, Gerbstoff und Bitterstoff.
Anwendung. Gegen Asthma.



Abb. 329.
Herba Hederae terrestris.

Hérba Hédærae terréstris.

Gundermann. Gundelrebe. Hudetee.

Herbe de lierre terrestre. Lierre terrestre.
Herbe de Saint-Jean. Ground-ivy. Cat's-foot.

Glechóma hederácea. Labiátae. Lippenblütlergewächse.
Europa.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Stengel kriechend, vierkantig; Blätter gegenständig, langgestielt, nierenförmig bis herzförmig, gekerbt, etwas behaart; Blüten blau, in den Blattwinkeln stehend; Geruch schwach; Geschmack bitterlich (Abb. 329).

Bestandteile. Ein dunkelgrünes ätherisches Öl, Gerbstoff, Zucker.

Anwendung. Als Hustenmittel, gegen Fieber. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Herniáriæ. Bruchkraut. Harnkraut.

Herniaire. Herniole. Rupture-wort.

Herniária glábra. *H. hirsúta*. Caryophyllácea. Nelkengewächse. Unterfamilie *Alsinoidea*.
Deutschland.

Das während der Blütezeit mit der Wurzel gesammelte Kraut. Wurzel mehrköpfig. Stengel flach. Blätter eiförmig, ganzrandig, sitzend, unten gegenständig, nach oben zu wechselständig. Blüten klein, grüngelb, in Knäueln. Geschmack zusammenziehend; Geruch süßlich, kumarinartig.

Bestandteile. Herniarin (0,2%), ein neutrales und ein saures Saponin, Gerbstoff, ätherisches Öl und das Alkaloid Paronychin.

Anwendung. Als Volksheilmittel, wasser-treibend. In der Branntweinbereitung.



Abb. 330. Herba Hyperici.
Links oben ein Teil des Blattes mit Punkten. Die übrigen Teile Blütenteile.

Hérba Hypérici. Johanniskraut. Hartheu.

Hexenkraut. Herbe de millepertuis. Millepertuis.

Chassediable. John's-wort. Hardhay.

Hypericum perforátum. Guttiáerae. Guttigewächse.
Deutschland.

Der obere Teil der blühenden Pflanze; Stengel zweikantig, etwas abgerundet, kahl; Blätter gegenständig, oval, sitzend, ganzrandig, durchsichtig, mit Punkten versehen. Blüten gelb. Geruch schwach; Geschmack bitter, zusammenziehend (Abb. 330).

Bestandteile. Ein harzartiger Farbstoff, Hyperizin oder Hyperikumrot genannt, ätherisches Öl, gelber Farbstoff und Gerbstoff.

Anwendung. Zum Heilen von Wunden. Diente früher zur Bereitung des Johannisöls, *Oleum Hyperici coctum*. Heute färbt man dies gewöhnlich mit Alkannin. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Hýssopi. Isop. Ysop. Herbe d'hysope. Hysope. Hyssop.

Hýssopus officinális. Labiátae. Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, auf felsigen Plätzen, auf alten Burgen, bei uns angebaut.

Das blühende Kraut meist von angebauten Pflanzen. Blätter sitzend, gegenständig, ganzrandig, linienlanzettförmig, mit Punkten versehen, am Rand zurückgerollt. Blüten blau. Geruch würzig, kampferartig; Geschmack gleichfalls, etwas bitter.

Bestandteile. Ätherisches Öl; Spuren von Gerbsäure.

Anwendung. Als Küchengewürz, hier und da als Volksheilmittel, gegen Brustleiden und Erkrankungen des Magens. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Ivae moschátae. Ivakraut. Moschusschafgarbe. Ive musquée.

Achilléa moscháta. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflórae.* Röhrenblütler.

Schweiz.

Das unter diesem Namen in den Handel kommende Kraut soll, außer von der obengenannten Pflanze, auch von einigen anderen Achilleaarten entnommen werden und hat so Ähnlichkeit mit der Schafgarbe. Das Kraut hat infolge des Gehaltes an ätherischem Öl einen angenehm lieblichen, etwas moschusartigen Geruch und gewürzhaften, etwas bitteren, lange anhaltenden Geschmack.

Anwendung. Dient, ebenso wie das daraus bereitete *Oleum Ivae moschatae*, zur Darstellung des Ivalikörs.

Im Oberengadin bezeichnet man Ivakraut auch als Genip, worunter man sonst aber verschiedene Artemisiaarten versteht (vgl. *Herba Absinthii*).

****† Hérba Lactúcae virósae. Giftlattich. Herbe de laitue vireuse. Laitue vireuse. Lettuce-herb. Strong-scented lettuce.**

Lactúca virósa. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Liguliflórae.* Zungenblütler.

Mittel- und Südeuropa. Deutschland.

Gesammelt wird das blühende Kraut kurz vor dem Aufbrechen der Blüten der wildwachsenden zweijährigen Pflanze. Stengel etwa 1 m hoch; Blätter sitzend, bläulich, stengelumfassend; Mittelrippe unterseits mit steifen Borsten. Oberblätter ganz, Unterblätter gebuchtet. Blüten gelb. Frisch von unangenehmem, betäubendem Geruch; Geschmack bitter, scharf (Abb. 331).



Abb. 331. *Lactuca virosa.*

Bestandteile. Enthält frisch einen weißen Milchsafte, der zur Darstellung des *Lactucarium* dient. Es ist dies der an der Luft eingetrocknete Milchsafte; bräunlich, mit wachsglänzendem Bruch; in verschiedenartigen Stücken und von eigentümlichem, betäubendem, narkotischem Geruch, enthält neben etwa 50% wachssähnlichen Stoffen einen kristallisierbaren Bitterstoff Laktuzin.

Anwendung findet das Kraut zur Darstellung des *Extractum Lactucae virosae*, das als beruhigendes, als Schlafmittel angewandt wird.

Hérba Ledi palústris. Herba Rosmarini silvestris.

Porsch. Porst. Flohkraut.

Lède des marais. Romarin sauvage. Marsh-rosemary. Wild-rosemary.

Lédum palústre. Ericáceae. Heidekrautgewächse. Unterfamilie *Rhododendroideae*.

Deutschland, auf sumpfigen Wiesen und Torfmooren.

Die getrockneten Zweigspitzen des blühenden Halbstrauches. Blätter linienlanzettförmig, fast sitzend, lederartig, oben dunkelgrün, glänzend, Ränder zurückgebogen, unten rostbraun, filzig, 1—3 cm lang, einige Millimeter breit. Blüten weiß, doldig. Geruch betäubend; Geschmack gewürzhaft, bitter.

Bestandteile. Rötliches ätherisches Öl, Gerbsäure, auch Leditannin genannt. Giftig wirkender Ledumkampfer.

Anwendung. Hauptsächlich als Mittel gegen Ungeziefer, gegen Motten, wurde auch gegen Keuchhusten empfohlen.

Hérba Lináriae. Leinkraut. Taggenkraut. Gelbes Löwenmaul. Frauenflachs.

Herbe de linaire. Linaire. Lin bâtard. Wild-flax. Toad-flax.

Linária vulgáris. Scrophulariáceae. Rachenblütlergewächse.

Deutschland.

Das blühende Kraut; die gelben, am Schlund orangefarbenen, geschlossenen, gespornten Blüten in dichter Traube sitzend; Blätter sitzend, fadenförmig, sehr zerstreut, graugrün, dreinervig.

Bestandteile. Linarin, Linarakrin und Phytosterin.

Anwendung. Dient entweder frisch oder getrocknet zur Darstellung von *Unguentum Linariae*; sonst veraltet.

****† Hérba Lobélieae. Lobellenkraut.**

Lobélie enflée. Herbe de lobélie enflée. Indian tobacco. Lobelia.

Lobélie infláta. Campanuláceae. Glockenblumengewächse. Unterfamilie *Lobelioideae* Virginien. Kanada.

Das blühende Kraut mit Früchten. Gegen Ende der Blütezeit zu sammeln. Stengel 30—60 cm, kantig, verästelt, rauhaarig, oben kahl, violett gefärbt. Blätter unten gestielt, oben sitzend, länglich-eiförmig, wechselständig, auf beiden Seiten zugespitzt, ungleich kerbig-gesägt, bis zu 7 cm lang, vielfach zerbrochen; Blüten traubig, blaßblau oder weiß. Geruchlos; Geschmack scharf, an Tabak erinnernd.

Früchte von dem fünfteiligen Kelche gekrönte, zweifächerige Kapsel, zehnrrippig, zweifächerig, die braunen Samen netzgrubig und 0,5—0,7 mm lang. Die Droge kommt meist in Backsteinform gepreßt in den Handel (Abb. 332).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 12% betragen.

Bestandteile. Ein gelbliches, honigartiges, dem Nikotin ähnliches, aber weit weniger giftiges Alkaloid Lobelin, ferner Inflatin und Lobeliasäure.

Anwendung. Hauptsächlich als Tinktur bei asthmatischen Leiden; das Kraut wird auch zu Asthmazigarren verarbeitet.

Hérba Majoránae.

Majoran oder Meiran.

Marjolaine. Herbe de marjolaine. Marjoram.

Origanum majorána. Labiatae. Lippenblütlergewächse.

Afrikanische Küste des Mittelmeeres. Griechenland. Ungarn. Frankreich. Orient. Bei uns besonders in Thüringen angebaut.

Die oberen Teile des blühenden Krauts. Stengel vierkantig, verästelt, flaumhaarig; Blätter gegenständig, bis zu 4 cm lang, verkehrt-eiförmig oder elliptisch, ganzrandig, graugrün, weißfilzig. Die

kleinen weißen Blüten fast kugelige, filzige Ährchen bildend, zu drei bis fünf am Ende der Zweige sitzend, mit rundlichen Deckblättern. Das Kraut kommt meist gebündelt (in Fascibus) oder abgerebelt (in Foliis) in den Handel, und zwar entweder aus Deutschland selbst oder aus Frankreich oder Ungarn. Geruch würzig; Geschmack gleichfalls und bitterlich.

Majoran wird bei uns im Freien und in Treibhäusern angebaut (Wintermeiran).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbstoff.

Anwendung. Medizinisch zur Darstellung von Unguentum Majoranae, als Zusatz zu Niespulvern, zu Bädern und als Gurgelwasser. Ferner als Speisegewürz und in der Branntweinbereitung.

Gerebelter Majoran darf als Genußmittel nach dem Verbrennen einen Rückstand von höchstens 12% haben. Der Sandgehalt darf nicht höher als 2,5% sein. Bei zerschnittenem Majoran sind die Grenzzahlen 16% und 3%. In trocknen Jahren ist jedoch, bedingt durch die Behaarung des Majorans, der Sandgehalt gewöhnlich höher.

Majoran ist häufig mit den Blättern des Gerbersumachs *Coriaria myrtifolia* aus der Provence verfälscht worden. Da diese Blätter ein Gift, Koriarin, enthalten, muß die Handelsware genau geprüft werden. Auch Eibischblätter finden sich oft im Majoran, man erkennt sie sehr leicht an der weißfilzigen Behaarung. Ferner auch Quendel, den man an den am Blattrand befindlichen kurzen zahnförmigen Haaren erkennt.

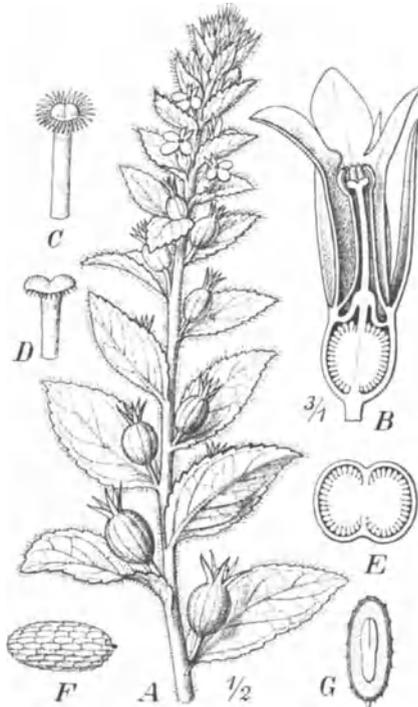


Abb. 332. *Lobelia inflata*.

Hérba Mari veri. Katzenkraut. Katzengamander. Amberkraut.**Marum. Herbe aux chats. Herbe de petit-chêne. Cat-thyme.***Teucrium marum. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Mittelmeergebiet, Südeuropa, bei uns angebaut.

Die oberen Spitzen der fast strauchartigen Pflanze; Blätter klein, länglich-eiförmig, oben behaart, unten weißgrau-filzig; Geruch, namentlich beim Zerreiben, scharf würzig; Geschmack brennend, gewürzhaft.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Hier und da als Schnupfmittel gegen Stockschnupfen, ferner als Witterung für Marder, Füchse usw. Es ist auch ein Bestandteil der Gewürzkräuter für eingelegte kleine Fische, die sog. Anchovis.

Hérba Marrúbii albi. Weißer Andorn.**Marrube blanc. Herbe de marrube blanc. Hoarhound.***Marrúbium vulgáre. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Deutschland, vor allem in Buchenwäldern.

Die oberen Stengel mit den Blüten; Stengel röhrig-viereckig und wie die Blätter weißfilzig; Blätter in den Blattstiel verschmälert, gegenständig, eiförmig, ungleich kerbig-gezähnt, runzlig. Blüten weiß. Geruchlos; Geschmack bitter, scharf und etwas salzig.

Bestandteile. Ein Bitterstoff Marrubiin. Viele Salze. Schleim. Spuren von ätherischem Öl. Gerbstoff.

Anwendung. Als Volksheilmittel. Gegen Husten, Lungenleiden, Magen- und Leberleiden. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Matrisílvae oder Aspérulae odorátae.**Waldmeister. Sternleberkraut.****Aspérule. Reine des bois. Herbe d'aspérule. Wood ruff.***Aspérula odoráta. Rubiáceae.* Krappgewächse.

Deutschland.

Abb. 333. *Asperula odorata*.

Das Kraut soll kurz vor dem Aufblühen gesammelt werden und wird fast immer frisch zur Bereitung von Maitrank oder Waldmeisteressenzenz verwandt. Stengel vierkantig; Blätter zu 6—8 quirlständig. Blüten weiß, in Trugdolden an der Spitze des Stengels. Geruch sehr würzig, namentlich nach dem Welkwerden; Geschmack bitter (Abb. 333).

Bestandteile. Kumin (s. d.).

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Unterleibsleiden. In der Likör- und Branntweinbereitung. In Mischung mit anderen Kräutern als Ersatzmittel für chinesischen Tee. Ferner als Zusatz zu Rauchtak.

Hérba Melilóti oder Lóti odoráti. Steinklee. Mellilotenkraut. Honigklee.**Méllilot. Herbe de méllilot. Trèfle des mouches. Mellilot.**

Melilotus officinális. Melilotus altíssimus. Leguminósaе. Hülsenfrüchtler.
 Unterfamilie *Papilionátae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Europa. Deutschland am Ufer von Gewässern, auf feuchten Wiesen.

Thüringen und Bayern angebaut. Asien.

Die Blätter und blühenden Zweige des gelben, über 1 m hoch werden- den Steinklees, im Juli und August zu sammeln. Blätter gefiedert, drei- zählig, das Endblättchen länger gestielt und größer. Die Blättchen lanzettlich, der Rand spitz-gezähnt; Blüten reingelb, bis auf den am Ende des Stengels stehenden Blütenstand in achselständigen Trauben stehend. Die Hülsenfrüchte enthalten 1—2 Samen; Ge- ruch honig- und tonka- bohnenartig, trocken stär- ker; Geschmack schleimig, bitterlich (Abb. 334).

Bestandteile. Äthe- risches Öl, Melilotsäure, Kumin, Melilotol. Harz, Gerbstoff und viele Salze.

Anwendung. Zusatz zu erweichenden Kräutern. Als Gewürzzusatz, zu Tabakbeizen, zu Kau- und Schnupftabak; in der Schweiz wird der blaue Steinklee, *Melilotus coeruleus*, in großen Mengen bei der Bereitung von Kräuter- oder grünem Käse benutzt. Außerdem in der Likör- und Brannt- weinherstellung.

Verwechslung und Prüfung. Etwa beige- mengte andere *Melilotus*- arten sind daran zu er- kennen, daß diesen der tonkabohnenartige Geruch fehlt. Die Blüten von *Melilotus albus* sind weiß. Der weißblühende Steinklee soll sich jedoch vorteilhaft zur Gewinnung von Gespinnstfasern anbauen lassen.

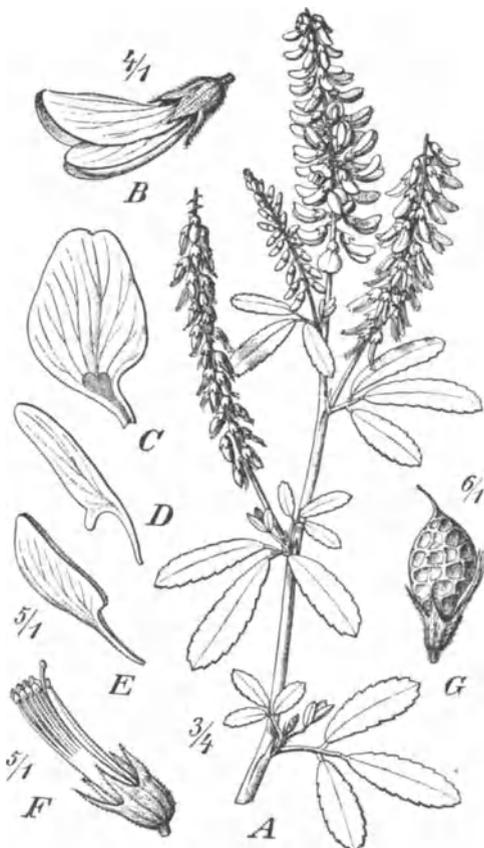


Abb. 334. *Melilotus officinalis*.
 A Zweig mit Blüten, B Blüte (4fach vergrößert), C, D, E Fahne, Flügel und Schiffchen der Blüte (5fach vergrößert), F Kelch mit Staubblättern und Fruchtblatt (5fach vergrößert), G Frucht (6fach vergrößert).

Hérba Menthae pulégii oder Hérba Pulégii. Polei.**Poullot. Menthe poullot. Pennyroyol.***Mentha pulégium. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Süddeutschland angebaut.

Blätter rundlich, stumpfgesägt, etwa 1 cm lang, drüsig behaart. Geruch würzig; Geschmack gleichfalls, bitter, scharf.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Hier und da als Speisegewürz. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Orígani crétici. Spanischer Hopfen.**Origan de Crète. Spanish marjoram.***Origanum smyrnáicum. O. hirtum. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Länder des Mittelmeers, namentlich Griechenland.

Die Ware kommt über Triest und Venedig in den Handel und besteht hauptsächlich aus den kleinen, gelblichgrünen Blütenährchen der Pflanze, die von kleinen dachziegelförmigen Hochblättern umgeben sind. Geruch eigentümlich würzig; Geschmack gleichfalls, dabei scharf.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Vor allem als Speisegewürz, Hauptbestandteil der Anchoviskräuter zum Einlegen von kleinen Fischen, und in der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Orígani vulgaris. Brauner Dost.**Origan vulgaire. Herbe d'origan vulgaire. Common marjoram.***Origanum vulgare. Labiátae.* Lippenblütlergewächse.

Deutschland.

Der rötliche Stengel mit den Blättern und Blütenährchen; rötliche Ährchen mit braunvioletten Hochblättern; Blätter eiförmig, gegenständig, gestielt, ganzrandig oder gezähnt; Geruch angenehm; Geschmack bitter, herb.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbsäure.

Anwendung. Zu Kräuterbädern. In der Branntweinbereitung.

Hérba Plantáginis. Wegerich. Spitzwegerich. Wegetritt.**Plantain. Herbe de plantain. Way-bread. Rib-grass.***Plantágo major. Pl. média. Pl. lanceolata. Plantagináceae.* Wegebreitgewächse.

Europa, überall gemein.

Die Blätter dieser drei Pflanzen werden, da ihre Bestandteile etwa die gleichen sind, beliebig verwendet; sie sind durch die Spitzwegerichkaramellen wieder in Erinnerung gekommen, während sie lange Zeit als Heilmittel gänzlich vergessen waren.

Bestandteile. Gerbsäure, geringe Mengen Bitterstoff und Schleim.

Anwendung. Medizinisch gegen Husten, gegen Verdauungsschwerden, auch gegen Fieber. Äußerlich gegen Geschwüre und Bienenstiche. Ferner in der Branntweinbereitung. Werden auch gegen Nierensteine empfohlen.

Hérba Pogostemónis oder Pátchouly. Patschulikraut.**Pogostémón patchouli. Patchouli.***Pogostemon patchouly. Labiatae.* Lippenblütlergewächse.

Ostindien. Südchina.

Dieses in seiner Heimat und auch bei uns zur Darstellung des Patschuliöls verwandte Kraut wird vor allem auf den Straits Settlements, in der Provinz Wellesley und in Niederländisch-Indien, auf Java, Madura, Sumatra und Celebes angebaut und kommt von Singapore und Penang aus in den Handel. Auch die in Niederländisch-Indien gewonnene Ware wird größtenteils in Ballen von 40 engl. Pfund über Penang versendet, und zwar meist nach New York und Marseille. Zum Anbau werden Stecklinge, die man von jungen Zweigen der Pflanze abgeschnitten hat, in die Erde gepflanzt, öfter begossen und vor Sonne geschützt. Nach etwa vier Wochen, wenn sie genügend Wurzeln haben, werden sie in einer Entfernung von etwa dreiviertel Meter verpflanzt. Nach sechs Monaten beginnt man mit der Ernte und erntet dann zweimal im Jahr. Öfter wird sie auch an Waldstellen, wo Stämme eben abgeschlagen sind, angepflanzt, sie wächst zwischen den Stämmen, die sie beschatten, dann rasch. Die Blätter werden meist mit Stengelteilen im Schatten getrocknet. Etwa viereinhalb Teile frisches Kraut geben ein Teil getrocknete Ware, die dann in Blätter und Abfälle geschieden wird. Blätter dunkelgraugrün, lang gestielt, eiförmig, weich behaart. Geruch stark, außerordentlich lange andauernd; Geschmack würzig, bitter und scharf.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Patschulikampfer und Kadinen.

Anwendung. Bei der Bereitung von Blumenduft und als Mottenvertilgungsmittel.

Patschulikraut ist häufig verfälscht mit den Rukublättern von *Ocimum basilicum*.

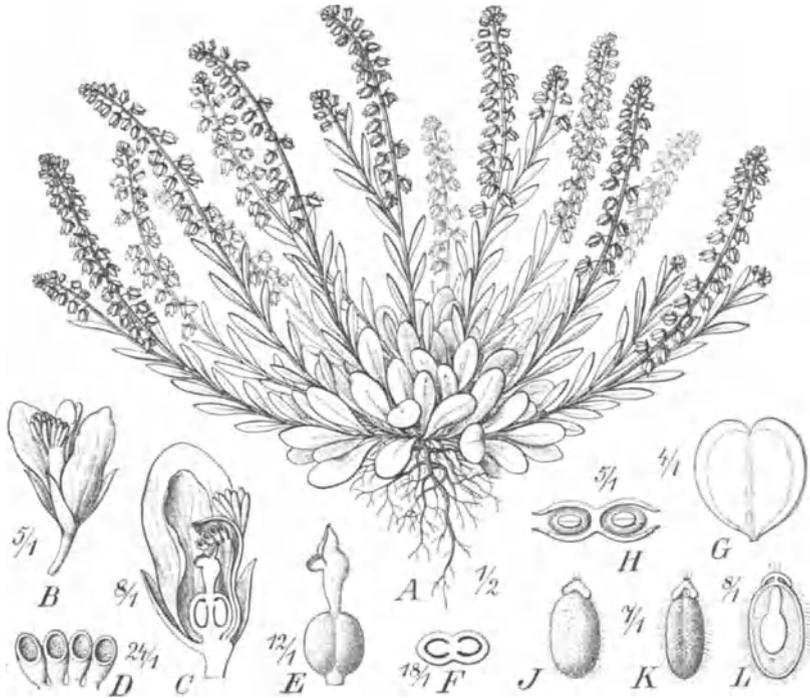
Hérba Polygalae amárae.**Kreuzblumenkraut.****Polygala amer. Herbe au laitier. Cross-flower.****Milkwort.***Polygala amara. Polygalaceae.* Kreuzblumengewächse.

Einheimisch.

Das ganze Kraut mit der Wurzel ist während der Blütezeit von bergigen, sonnigen Standplätzen zu sammeln, da das an feuchten Stellen wachsende den bitteren Geschmack ganz verliert; Wurzel fadenförmig, aus dieser bis zu 10 cm lange Stengelchen hervortretend; Wurzelblätter spatelförmig oder verkehrt eiförmig, gestielt, eine Rosette bildend; Stengelblätter lanzettlich, kleiner; Blüten blau oder rötlich; geruchlos; Geschmack stark, anhaltend bitter (Abb. 335).

Bestandteile. Kristallinischer Bitterstoff, Polygamarin, Spuren von ätherischem Öl, Polygalasäure, Saponin.

Anwendung. Als Magenmittel und gegen Lungenleiden. Als schleimlösendes Mittel. Zur Herstellung von Branntwein.

Abb. 335. *Polygala amara*.

A Blühende Pflanze, B Blüte, C Längsschnitt der Blüte, D Staubbeutel von innen, E Fruchtblatt, F Querschnitt des Fruchtknotens, G Frucht, H Querschnitt der Frucht, J Samen, von der Seite gesehen, K Samen, von vorn gesehen, L Längsschnitt des Samens.

Hérba *Polygoni aviculáris*.

Vogelknöterich. Knöterich. Langue de passereau. Renouée des oiseaux. Polygony.

Polygonum aviculáre. Polygonáceae. Knöterichgewächse.

Europa.

Wächst überall an Wegen und auf Äckern und blüht vom Juli bis August. Stengel ästig, liegend, gerillt, bis zur Spitze mit Blättern versehen. Die Blätter wechselständig angeordnet, mit rötlicher Nebenblatttute versehen, elliptisch oder mehr lanzettlich, Rand undeutlich gezähnt. Blüten unscheinbar. Geschmack zusammenziehend (Abb. 336).

Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Husten und Lungenkrankheiten.

Abb. 336. *Polygonum aviculare*.

Hérba Pulmonáriæ. Lungenkraut.

Pulmonaire officinale ou commune. Herbe de pulmonaire. Lungwort. Pulmonary.

Pulmonaria officinális. Borragináceæ. Boretschgewächse.
In feuchten Wäldern.

Die Blätter sollen nach dem Blühen eingesammelt werden. Die Blüten sind anfänglich rot, werden dann aber blauviolett. Die grundständigen Blätter langgestielt, Stengelblätter sitzend, ganzrandig, eiförmig oder herzförmig, durch steife Borstenhaare rau; mitunter weißlich gefleckt; geruchlos; Geschmack herb, schleimig (Abb. 337).

Anwendung. Hier und da als Volksheilmittel gegen Husten. In der Branntweinbereitung.

Abb. 337. *Pulmonaria officinalis*.**Hérba Pulsatillæ. Küchenschelle. Windblume.**

Coquerelle. Herbe de coquelourde. Wind-flower. Pasque-flower.

Pulsatilla vulgáris. Ranunculáceæ. Hahnenfußgewächse.
Süddeutschland.

(In Norddeutschland meist durch *Pulsatilla pratensis* ersetzt.)

Bei der ersten Art steht die Blüte aufrecht; Stengel einblütig; Blüte violett, seidenartig behaart. Zipfel der Blütenblätter nicht umgeschlagen; Blätter grundständig 2—3 mal fiederspaltig. *Pulsatilla pratensis* hat hängende Blüten mit zurückgeschlagenem Zipfel. Geruch des nur frisch angewandten Krauts beim Zerreiben scharf reizend; ruft auf der Haut Entzündung hervor; Geschmack gleichfalls. Trockenes Kraut fast geschmacklos (Abb. 338 und 339).

Abb. 338.
Pulsatilla vulgaris.Abb. 339.
Pulsatilla pratensis.

Soll während der Zeit des Verblühens, im April und Mai, gesammelt werden.

Bestandteile. Ein scharfer flüchtiger Stoff Anemonin, auch Anemonkampfer genannt, Anemonsäure. Beim Trocknen verliert die Küchenschelle die Schärfe.

Anwendung. Dient frisch zur Darstellung des Extractum und der Tinctura Pulsatillæ. In ganz kleinen Gaben bei Augenkrankheiten, bei Star.

Hérba Rutae. H. R. horténsis. Folia Rutae. Gartenraute. Weinraute.
Rue. Rue des jardins. Herbe de rue. Rue Leaves.

Rúta graveólens. Rutáceae. Rautengewächse.

Südeuropa, bei uns angebaut.

Blätter mattgrün, mehrfach gefiedert, Läppchen spatel- oder verkehrt eiförmig, Blüten gelb. Geruch, frisch zerrieben fast betäubend, wanzenartig; getrocknet weit schwächer; Geschmack bitter, beißend-scharf. Die Droge soll vor dem Aufblühen gesammelt werden. Der Saft der frischen Pflanze bringt durch seine Berührung bei vielen Leuten heftige Hautentzündung hervor (Abb. 340).



Abb. 340. Fol. Rutae

Bestandteile. Ätherisches Öl, darin Methylnonylketon und Methylheptylketon, ferner ein hellgelbes Glykosid Rutin.

Anwendung. Äußerlich zu Mund- und Gurgelwässern (5,0 : 150,0), innerlich als schweißtreibendes Mittel, 1 g auf 1 Tasse heißes Wasser, doch mit Vorsicht, da größere Gaben giftig wirken und bei Schwangeren Fehlgeburt herbeiführen. Auch als Mittel gegen Würmer. In kleinen Mengen in der Branntweinbereitung.

****† Hérba oder Summitates Sabinae.**

Sadebaumkraut. Sevenbaum.

Sabine. Herbe de sabine. Savine.

Juniperus sabina. Sabina officinális. Coniferae.

Nadelhölzer. Unterfamilie *Cupressaeae*.

Südeuropa, Kaukasus, bei uns angebaut.



Abb. 341.
Zweig von *Sabina officinális*.

Die im Frühjahr zu sammelnden Zweigspitzen. Die kleinen bis 5 mm langen Blättchen sind im jungen Zustand angedrückt, schuppenartig, vierzeilig, später abstehend, und tragen auf dem Rücken eine kleine vertiefte Öldrüse, worin sich stark giftiges ätherisches Öl befindet. Geruch eigentümlich balsamisch, stark und unangenehm; Geschmack bitter, zusammenziehend (Abb. 341).

Bestandteile. Ätherisches Öl, Sabinol, Harz, Gerbsäure.

Anwendung. Das Sadebaumkraut ist eins der bekanntesten und kräftigsten Abtreibungsmittel, Abortivmittel, sowohl bei Tieren als auch Menschen; äußerlich wird es im Aufguß und als Salbe gegen allerlei Übel angewendet, auch in der Haarpflege als Zusatz zu Haarwässern, es darf aber, weil vielfach zu oben-

genannten verbrecherischen Zwecken benutzt, niemals im Einzelverkauf abgegeben werden, selbst nicht für den Gebrauch bei Tieren oder als Haarpflegemittel, um so weniger, als seine Einwirkung auf den Körper ungemein scharf ist.

Verwechslung. Am häufigsten mit *Juniperus virginiana*, in Nordamerika heimisch und dort überhaupt dafür angewandt. Bei ihm stehen die Blätter dreizeilig, die Öldrüse liegt in einer Längsfurche. Der Wuchs ist mehr baumartig, während *J. sabina* mehr strauchartig ist (Abb. 342).

Ferner die Zweigspitzen von *Támarix gallica*. Graugrün, etwa 10 cm lang, mit 2—3 mm langen, stengelumfassenden Blättern versehen, die wechselständig angeordnet sind. Geruchlos. Eine Schnittfläche mit verdünnter Eisenchloridlösung benetzt, erscheint dunkelblauschwarz.



Abb. 342.
Zweigstück von *Juniperus virginiana* (vergr.).

Hérba Saturéjæ. Bohnenkraut. Pfefferkraut.
Sarriette. Herbe de sarriette. Savory. Beau-tressel.

Saturéja horténsis. Labiátæ. Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, bei uns angebaut.

Das getrocknete blühende Kraut. Stengel aufrecht, 20—30 cm hoch, wenig verästelt; Blätter sitzend, linienförmig, kurz behaart, etwa 2 cm lang. Blüten winkelständig, kurzgestielt, weiß. Geruch angenehm würzig; Geschmack gleichfalls, etwas scharf. Wird entweder gebündelt, in Fascibus, oder es kommen nur die abgestreiften Blätter in den Handel, in Foliis.

Bestandteile. Ätherisches Öl, scharfes Harz.

Anwendung. Als Speisegewürz und in der Branntweinbereitung.

Hérba Scolopéndrii. Hirschzunge.

Scolopendre. Langue de cerf. Hart's-tongue.

Scolopéndrium officinárum. Pteridophýta. Farnpflanzen. Familie Polypodiáceæ.

Mitteleuropa, auf felsigem Boden.

Die getrockneten Wedel, einfach lanzettlich, am Grund herzförmig, 20—30 cm lang. Geruchlos; Geschmack schwach, zusammenziehend.

Anwendung. Als Volksheilmittel hier und da gegen Brustleiden.

Hérba Scórdii. Wasserknoblauch.

Herbe du germandrée d'eau. Germandrée d'eau. Scordia.

Teúcrium scordium. Labiátæ. Lippenblütlergewächse.

Europa.

Das blühende Kraut mit hellpurpurnen Blüten. Die Blätter lanzettlich, sitzend. Riecht frisch nach Knoblauch.

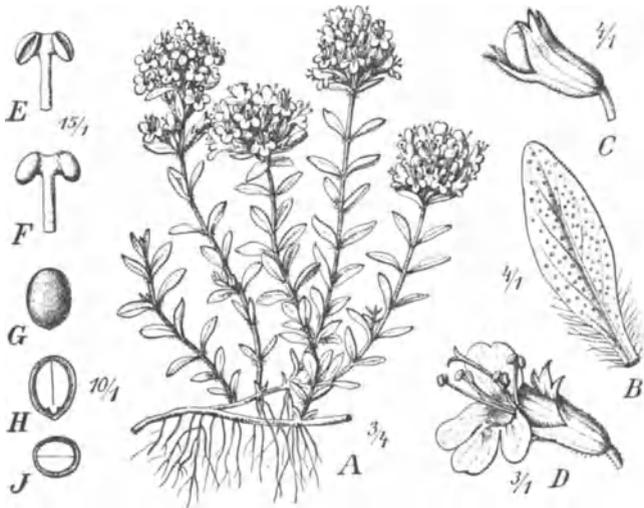
Bestandteil. Gerbstoff.

Anwendung. Gegen Hämorrhoiden. In der Branntweinbereitung.

Hérba Serpylli. Quendel. Feldkümmel. Feldthymian.**Thym sauvage. Herbe de thym sauvage. Mother of thyme.***Thymus serpyllum. Labiatae. Lippenblütlergewächse.*

Europa. Deutschland.

Es sollen die beblätterten Zweige während der Blütezeit im Juni und Juli von dem wildwachsenden Halbstrauche gesammelt werden (Abb. 343). Findet sich in Deutschland vorwiegend auf Hügeln und trocknen Waldlichtungen. Stengel liegend, holzig; Blütenzweige aufsteigend, rötlich, 1 mm dick; Blätter klein, kreuzgegenständig, eirund

Abb. 343. *Thymus serpyllum*.

A mit Blüten, B Blatt mit drüsigen Punkten, C Blütenknospe, D Blüte, E Staubblatt von vorn, F Staubblatt von hinten, G Samen, H Längsschnitt des Samens, J Querschnitt des Samens.

bis schmallanzettlich, ganzrandig, kurzgestielt, etwa 1 cm lang und bis 7 mm breit. Die Behaarung ist verschieden, mitunter kahl oder auch wenig bis stark behaart, häufig nur am Grund bewimpert; Kelch zweilippig; Blüten weißlich oder purpurn, in Köpfen, die zu Scheinquirlen geordnet sind. Geruch angenehm würzig; Geschmack gleichfalls, bitter.

Die Droge ist stets ein Gemenge von *Thymus serpyllum* und *Thymus chamaedrys*, die beide an denselben Stellen wachsen, sehr schwer voneinander zu unterscheiden und als gleichwertig anzusehen sind.

Bestandteile. Ätherisches Öl, etwas Thymol (Thymiankampfer), Karvakrol.

Anwendung. Äußerlich zu Bädern und würzigen Kräuterkissen, ein Bestandteil der *Species aromaticae*, und zur Herstellung des Quendelgeistes. In der Likör- und Branntweinbereitung.

Hérba Spilánthis oleráceae.**Parakresse.****Spilanthe potager. Herbe de spilanthe.**

Spilánthes oleráceae. Compósitae.
Korbblütlergewächse. Untergruppe
Tubuliflóras. Röhrenblütler.

Südamerika, Westindien.
In Deutschland in Gärten angebaut.

Soll zur Blütezeit gesammelt werden. Blätter herzförmig, gegenständig, gezähnt. Blüten in Köpfchen, vor dem Aufblühen braun, dann gelb, langgestielt (Abb. 344).

Bestandteile. Das von Südamerika eingeführte Kraut enthält ein scharfes Weichharz, scharfes ätherisches Öl, Gerbstoff und nadelförmiges Spilanthin.

Anwendung. Im weingeistigen Auszug als Mundwasser und Zahnschmerzmittel, auch gegen Scharbock, Skorbut. Ferner in der Branntweinbereitung.



Abb. 344. *Spilanthus oleracea*. Blühender Zweig.

Hérba Thújæe. Lebensbaum. Thuya d'Occident ou du Canada.

Thúja occidentális. Coniferae. Nadelhölzer. Unterfamilie *Cuprésseae*.

Nordamerika, Sibirien, bei uns angebaut.

Die Ästchen sind flach, zweikantig, mit dachziegelförmig angedrückten Blättern. Geruch, namentlich zerrieben, stark balsamisch; Geschmack ähnlich, bitter und kampherartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl, zitronengelbes Thujin und Thujigenin. Gerbsäure.

Anwendung. Hier und da als harn- und schweißtreibendes, wurmwidriges Mittel.

Hérba Thymi. Thymian. Gartenthymian. Römischer Quendel.**Thym commun. Herbe de thym. Thyme.**

Thymus vulgáris. Labiátæ. Lippenblütlergewächse.

Südeuropa, in Deutschland, besonders in Thüringen, Bayern und Provinz Sachsen angebaut.

Die getrockneten blühenden Zweige wildwachsender und angebaute Pflanzen, die im Mai und Juni gesammelt werden (Abb. 345). Blätter gegenständig, kurzgestielt oder sitzend, schmallanzettlich, elliptisch oder eiförmig, bis zu 9 mm lang, bis 3 mm breit, behaart, Rand zurückgebogen, Blüten rötlich, gestielt, Kelch borstig behaart, Stengelteile vierkantig. Geruch angenehm gewürzhaft; Geschmack gleichfalls.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 12 % betragen.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Thymol, Karvakrol.

Anwendung. In der Heilkunde, namentlich gegen Keuchhusten und zu Kräuterkissen und Bädern; hauptsächlich als Speisegewürz und in der Branntweinbereitung.

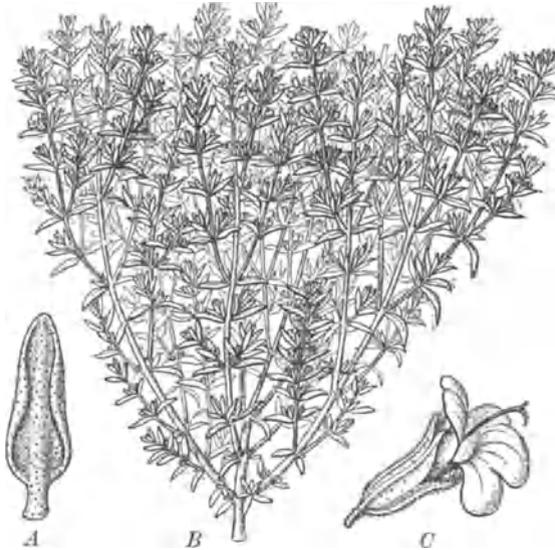


Abb. 345. *Thymus vulgaris*.
A Blatt von unten (4fach vergrößert), B blühend, C Blüte (5fach vergrößert).

Die Ware kommt teils in Bündeln, in Fascibus, teils abgerebelt, in Foliis in den Handel, besonders schön aus Deutschland selbst, geringwertiger aus Frankreich.

Hérba Úrticae. Brennesselkraut.

Ortie brûlante. Herbe d'ortie. Stinging nettle.

Úrtica úrens. U. dioica. Urticaceae. Nesselgewächse.

Europa, überall gemein.

Die Blätter sind eiförmig bis elliptisch, Rand tief gesägt. Das getrocknete Kraut der großen und kleinen Brennessel wird noch hier und da als Volksmittel gegen Hämorrhoiden gebraucht. Wirksame Bestandteile wenig bekannt. Die Brennhaare des frischen Krauts enthalten Ameisensäure, diese ist die Ursache des Brennens. Aus dem frischen Kraute bereitet man ein Haarwasser und Haaröl. Auch wird es auf Gespinnstfasern, sog. Nesselgewebe, verarbeitet. Frisches Kraut wird ferner abgekocht als Gemüse genossen. Es enthält Eiweiß und Fett, so eignet es sich auch gut als Kraftfutter für Tiere und kommt für diesen Zweck zerkleinert als Brennesselhäcksel in den Handel. Man übergießt Brennesselhäcksel mit kochendem Wasser und läßt dann einige Stunden an einem warmen Ort, etwa einer warmen Herdplatte, stehen.

Um Brennesselkraut zur Gewinnung der Gespinnstfasern an Stelle der Baumwolle zu sammeln, muß es während der Blütezeit, von Mitte Juni an, geerntet werden. Man schneidet die Stengel unmittelbar am Boden vorsichtig ab, daß sie nicht zerbrochen werden und trocknet sie, vor Regen und

Tau geschützt und, ohne daß sie irgendwie schimmelig werden, aus. Nach etwa 8 Tagen streift man die Blätter von unten nach oben ab, bindet die Stengel an der Spitze lose zu Bündeln zusammen und trocknet sie etwa vier Wochen auf luftigen Trockenböden vollständig aus.

In Ostasien und zwar besonders in China und Niederländisch-Indien wird zur Gewinnung der Faser viel die weiße Nessel oder Ramie, das Chinagrass, *Boehmeria nivea*, angebaut. Diese Abart der Brennessel trägt keine Brennhaare. Die Blätter sind aber auf der Unterseite stark weißfilzig behaart. Aus der Faser der weißen Nessel werden auch die Gasglühlichtstrümpfe hergestellt.

Die Samen der Brennessel, *Semina Urticae*, werden gegen Ruhr und gegen Würmer angewendet. Auch mischt man sie unter das Futter für Hühner, um reichlicheres Eierlegen zu erzielen. Sowohl die Samen als auch das Kraut werden ferner in der Branntweinbereitung verwendet.

Hérba Verbénæ. Eisenkraut.

Verveine. Herbe sacrée. Herbe de verveine. Vervain.

Verbena officinális. Verbenáceae. Eisenkrautgewächse.

Europa. Nordafrika. Asien.

Das getrocknete, blühende Kraut. Stengel vierkantig, kahl oder mit wenigen Borsten, oberhalb gegenständig verästelt; Blätter gegenständig, sitzend, lanzettlich, kurzgezähnt, unterseits feindrüsig; Blüten bläulich, klein. Geruchlos; Geschmack etwas bitter, herb.

Bestandteile. Bitterstoff und Gerbstoff.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel. Bei Nierenleiden und Gelbsucht. In der Branntweinbereitung. Als Genußmittel für chinesischen Tee.

Hérba Verónicæ. Ehrenpreis. Männertreue. Steh auf und geh weg.

Véronique. Speedwell.

Verónica officinális. Scrophulariáceae. Rachenblütlergewächse.

Europa.

Das getrocknete, blühende Kraut. Stengel liegend, am oberen Ende aufsteigend, behaart; Blätter gegenständig, kurz gestielt, oval, gesägt, unten in den Blattstiel verschmälert; Blüten beim Trocknen abfallend, im frischen Zustande hellblau bis lila, getrocknet fast weiß, kurzgestielt, geruchlos; Geschmack bitter, etwas zusammenziehend. Als Volksheilmittel früher sehr beliebt gegen viele Leiden; daher der Name Heil allen Schaden.

Bestandteile. Gerbstoff, ätherisches Öl.

Anwendung. In der Branntweinbereitung.

Hérba Violæ tricolóris. H. Jacéæ.

Stiefmütterchen. Freisamkraut. Ackerstiefmütterchen. Dreifaltigkeitskraut. Pensée sauvage. Violette tricolore. Herbe de pensée sauvage. Heart's-ease.

Viola tricolor. Violáceae. Veilchengewächse.

Überall gemein.

Soll nur von der gelblich oder hellviolett blühenden Abart und von wildwachsenden Pflanzen während der Blütezeit im Mai bis September gesammelt

werden und zwar sämtliche oberirdischen Teile. Stengel kantig, hohl; Blätter langgestielt, mit fiederteiligen Nebenblättern, die unteren herzförmig bis eiförmig, die oberen lanzettlich, am Rand gekerbt. Blüten einzeln, achselständig, langgestielt, Stiel bis 10 cm lang, gelblich bis hellviolett, das untere der fünf Blumenblätter trägt einen Sporn (Abb. 346). Geruch schwach; Geschmack süßlich, schleimig, etwas scharf.



Abb. 346. *Viola tricolor*.

Bestandteile. Ein Glykosid Violaquerzitrin, ein brechenerregendes Alkaloid Violin, Gerbstoff und Salizylsäureverbindungen.

Anwendung. Gilt als ein vorzügliches blutreinigendes Mittel, besonders für kleine Kinder bei Hautausschlägen. 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse.

Die Blüten Flores *Violae tricoloris* kommen auch für sich als Stiefmütterchenblüten in den Handel, und zwar besonders die violetten Blüten. Bestandteile und Anwendung die gleichen wie bei Herba. Das Deutsche Arzneibuch schreibt jedoch das blühende Kraut vor.

Hérba Virgáureae oder Solidáginis. Goldrute. Wundkraut.

Verge d'or. Herbe dorée. Goldenrod.

Solidágo virgáurea. Compósitae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflórae.* Röhrenblütler.

Europa.

Der obere Teil der blühenden Zweige und goldgelben Blüten. Stengel rund, gestreift, die unteren Blätter langgestielt, die oberen ganz kurzgestielt. Geruchlos; Geschmack herb, bitter, beißend-scharf. Früher gegen Blasen- und Nierenleiden gebraucht, jetzt veraltet.

Gruppe IX.

Flores. Blüten.

In dieser Gruppe sind nicht nur die vollständigen Blüten aufgezählt, wie z. B. Flor. Sambuci, sondern auch die Blumenblätter Flor. Rhoeados, Flor. Rosarum, ferner die unentwickelten Blüten, wie Flor. Cinae, Flor. Caryophylli, endlich auch einzelne Blütenteile wie Crocus. Bei einer Anzahl davon fällt bei der Handelsbezeichnung der Zusatz Flores ganz fort; wir erinnern hier an Kusso, Caryophylli.

Crocus. Crocus orientális. Stígmata Croci.

Safran. Frz. Safran, engl. Saffron.

Crocus satívus. Iridácea. Schwertliliengewächse.

Orient, angebaut in den meisten südeuropäischen Ländern, besonders in Spanien und Frankreich, in geringem Maß auch in Österreich, Deutschland und England.

Die unter dem Namen Safran in den Handel kommende Droge wird durchgängig von angebauten Pflanzen gewonnen, und die beste Ware, *Crocus electus*, besteht nur aus den getrockneten Narben der Blüte, auch

Narbenschenkel genannt. Geringere Ware, *Crocus naturalis*, enthält noch die hellgelben, fadenförmigen Griffel, an denen die roten Narben sitzen. Die Narben sind in Wasser aufgeweicht 30—35 mm lang, getrocknet 20 mm lang, rot, gegen die Basis zu heller, haben die Form einer seitlich aufgeschlitzten, sich nach unten zu verengernden Röhre, deren oberer Rand gekerbt-gezähnt ist und Wärcchen, Papillen trägt (Abb. 347 u. 348). Der Safran erscheint nach dem Trocknen fadenförmig, von schön dunkelorange-roter bis braunroter Farbe, von kräftigem, etwas betäubendem Geruch und eigentümlich bitterem, gewürzhaftem Geschmack. Er fühlt sich, wenn er rein ist, fettig an, zieht ziemlich stark Feuchtigkeit an und färbt den Speichel beim Kauen gelb.

Der Anbau des Safrans ist sehr mühsam, Safran gedeiht am besten in einem milden Weinklima, auf gutem, mergelhaltigem Tonboden und in geschützter sonniger Lage. Die Vermehrung der Pflanzen geschieht, da der Safran keinen Samen bildet, durch Brutzwiebeln oder Zwiebeltriebe, die sich um die alte Zwiebelknolle ansetzen. Sie werden im Juni oder Juli in das gut beackerte Feld gepflanzt, und ein solcher Acker bleibt drei Jahre in Benutzung, um dann im vierten neu bepflanzt zu werden. Manche Pflanzungen bleiben auch fünf bis sechs Jahre in Benutzung, weil die Krokusarten vom dritten bis sechsten Jahr an besonders reichlich zu blühen pflegen. Die Blüte beginnt etwa um die Mitte des Septembers und dauert bis Ende Oktober. Die Ernte wird häufig durch mancherlei Umstände



Abb. 347.
Crocus sativus. Links unten eines der pfeilförmigen Staubblätter; rechts unten die drei Narbenschänkel.

geschmälert, indem das Wild, Feldmäuse, Insekten und ein eigentümlicher Pilz, der sog. Safrantod, *Rhizoctonia Crocorum*, vielfach arge Verwüstungen anrichten. Zur Vernichtung des Pilzes wendet man Schwefelkohlenstoff an. Das Einsammeln erfolgt sofort nach Beginn der Blüte. Die angenehm veichenartig riechenden Blüten werden frühmorgens geschnitten, vorläufig

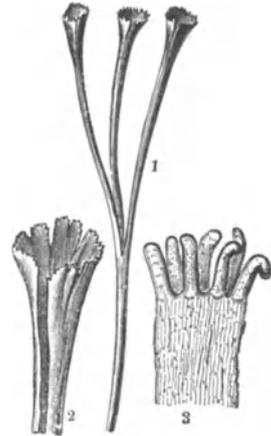


Abb. 348.
Crocus sativus. 1 Narbe $1\frac{1}{2}$ mal vergr. 2 Narbe 4fach vergr. 3 Ein Stück des Narbenrandes mit Papillen besetzt, 120 fach vergr.

auf Haufen geworfen, und dann werden später, jedoch noch am gleichen Tage, die Narben bzw. die Griffel mit den Narben herausgekniffen. Diese werden nun locker ausgebreitet und an der Sonne oder durch künstliche Wärme getrocknet, indem man sie in Sieben über Feuer schüttelt. Da man berechnet hat, daß zu 1 kg Safran 60000—80 000 Blüten erforderlich sind, läßt sich leicht ermessen, wie mühsam das Geschäft des Einsammelns ist.

Man unterscheidet eine ganze Reihe von Handelssorten, von denen die wichtigsten der französische und spanische Safran sind. Ferner sind zu nennen der italienische sowie der türkische und persische, auch wohl Levantiner genannte Safran. Der sehr schöne österreichische und der englische Safran kommen für die Ausfuhr nicht in Betracht, da sie gänzlich in der Heimat verbraucht werden. Früher war die persische oder türkische Sorte als *Crocus orientalis* die geschätzteste. Als sie dann aber meist unrein und vielfach gefettet war, ist sie von den weit schöneren spanischen und französischen Sorten mehr und mehr verdrängt worden. Neuerdings kommt persischer, wahrscheinlich wildwachsender Safran wieder in den Handel. Die Narbenschkel sind lang, die Griffelteile fast weiß, der Geruch aber sehr kräftig.

Trotz des mühsamen Einsammelns kommen jährlich 200 000 bis 300 000 kg in den Handel, und die bedeutendste Ziffer fällt von dieser Menge auf die spanischen Erzeugnisse. Die französische Ernte ist weniger groß, trotzdem die Ausfuhr Frankreichs noch größer ist als die Spaniens. Es wird nämlich sehr viel spanischer Safran über Frankreich und durch französische Häuser als französischer Safran in den Handel gebracht. Diese Sorte ist heute, ihrer schönen Farbe halber und wegen besonderer sorgsamer Behandlung, die geschätzteste; doch sollen ihr die besseren spanischen Sorten an Güte völlig gleichstehen. Frankreich baut den Safran namentlich im Departement Loire an, und hier liefert wieder das Arrondissement Pithiviers-en-Gâtinais die besten Sorten. Man unterscheidet vom Safran du Gâtinais wiederum zwei Sorten, den *S a f r a n d' O r a n g e*, der, durch künstliche Wärme getrocknet, von besonders schöner Farbe ist, und den *S a f r a n d u C o m t a t*, der, an der Sonne getrocknet, ein weniger gutes Aussehen hat.

Der italienische Safran, meist sehr hell von Farbe, soll nicht von *Crocus sativus*, sondern von *Crocus odoratus* stammen.

Der Versand des spanischen Safrans geschieht entweder in Säcken von Packkleinen oder Schafleder zu 20—40 kg oder in mit Blech ausgelegten Holzkisten von sehr verschiedenem Inhalt. — Gâtinais kommt in Säcken von 12,5 kg Inhalt in den Handel und persischer, früher in Lederbeuteln, von etwa gleichem Gewichte.

Guter Safran muß von lebhafter, feuriger Farbe, kräftigem Geruch und gewürzigbitterem Geschmacke sein und darf beim völligen Austrocknen nicht mehr als 10—12% an Gewicht verlieren. Getrockneter Safran soll beim Verbrennen nicht mehr als 6,5% Asche hinterlassen. Er muß ferner möglichst frei sein von den Griffeln und den gelben vielfach beigemengten Staubblättern der Blüte. Ist er hiervon durch Auslesen gänzlich befreit, heißt er elegiert. 100 000 Teile Wasser müssen beim Schütteln mit 1 Teil Safran rein und deutlich gelb gefärbt werden.

Bestandteile. Gelber, in Wasser und Weingeist löslicher Farbstoff, Krozin, auch Polychroit genannt, 40—60%; außerdem ätherisches Öl, Traubenzucker und wachsartiges Fett.

Prüfung. Bei dem hohen Preise des Safrans ist dieser zahllosen Verfälschungen unterworfen. Sie bestehen zunächst in der Beimischung von Safran, dem der Farbstoff schon teilweise entzogen ist, auch ähnlich gefärbter Blumenblätter, wie *Flor. Carthami*, *Safflorblüten*, *Flor. Calendulae*, Ringelblumen, Blüten von *Punica granatum*, *Granatblüten*, ferner in der Beimischung der getrockneten, oft künstlich aufgefärbten Griffel des *Crocus*, die unter dem Namen *Feminell* als besondere Ware in den Handel

kommen, oder der Staubblätter, oder des zerschnittenen und aufgefärbten Perigons, auch in der Beimengung von eigens zu diesem Zwecke gefärbten Fleischfasern; sodann durch Fetten des Safrans. Drittens durch Tränken mit Glycerin, Honig oder Sirup und endlich durch die sog. Beschwerung.

Diese letzte Verfälschung geschieht in der Weise, daß der Safran mit irgendeiner klebrigen Flüssigkeit getränkt, hierauf mit Schwerspat, Gips oder kohlen saurem Kalk durchgearbeitet und dann getrocknet wird.

1. Beschwerter Safran läßt sich übrigens schon äußerlich leicht erkennen; er erscheint rauh, nicht fettglänzend und fällt sofort durch sein hohes spezifisches Gewicht auf. Es ist auch eine Beschwerung des Safrans beobachtet worden, die nicht auf die gebräuchliche Weise ausgeführt, sondern durch Tränken des Safrans mit verschiedenen Salzen bewerkstelligt war. Der Safran war von gutem Aussehen, fühlte sich dagegen nicht fettig an, klebte beim Drücken zusammen und zeigte ein hohes spezifisches Gewicht. Bei der Veraschung fand man einen Zusatz von etwa 40% Salzen, bestehend aus schwefelsaurem Natrium, Borax, Salpeter und Chlorammon. Bei dem Übergießen mit Schwefelsäure, der einfachsten Prüfung, ob Safran unverfälscht ist, zeigte sich nicht die für reinen Safran bezeichnende Blaufärbung der Säure, sondern ein schmutziges Gelbrot. Diese Prüfung nimmt man am besten unter einem Mikroskop vor.

2. Die Ölung des Safrans oder die Fettung läßt sich leicht erkennen, wenn man ihn zwischen weißem Papier preßt, es zeigen sich dann deutlich Fettflecke, oder man zieht den Safran mit Petroleumäther aus und läßt einige Tropfen des Auszuges auf Papier verdunsten. Es wird bei einer Verfälschung deutlich ein Fettfleck zurückbleiben. Wählt man zum Ausziehen des Safrans mit Petroleumäther eine bestimmte Menge, so darf Safran nur 5% an Gewicht verlieren, sonst ist er gefettet.

3. Mit Honig, Glycerin oder Sirup behandelter Safran hat einen süßen Geschmack und klebt beim Pressen zwischen den Fingern zusammen, namentlich wenn man ihn in gepreßtem Zustande trocknet.

4. Auf Ammonsalze prüft man, indem man Safran erwärmt und einen mit Salzsäure angefeuchteten Glasstab in die Nähe bringt, es werden bei Vorhandensein von Ammonsalzen weiße Nebel auftreten. Oder man erwärmt etwas Safran mit Kalilauge; es darf sich kein Ammoniakgas entwickeln.

5. Im weiteren Verlaufe der Prüfung tut man etwa $\frac{1}{2}$ g Safran in ein Fläschchen, übergießt ihn reichlich mit Wasser und läßt ihn nach öfterem Umschütteln 5 Minuten ruhig stehen. War der Safran beschwert, so haben sich die mineralischen Beimischungen am Boden der Flasche abgesetzt und können weiter untersucht werden. Der obenauf schwimmende Safran wird auf weißes Papier ausgebreitet und nun genau auf seine Form hin untersucht. Hierbei lassen sich, da alles seine natürliche Form angenommen hat, etwa untergemischte Blumenblätter usw. leicht erkennen. Erscheint der Safran hierbei verdächtig, so erneuert man das Einweichen mit einer neuen Probe, und zwar in Salpetersäure, die mit gleichem Raumteile Wasser verdünnt ist. Reiner Safran bleibt nach Verlauf von 5 Minuten fast ganz unverändert in Farbe und Aussehen, während fast alle Beimengungen blaß und durchsichtig werden.

6. Die vorgekommene Untermischung der Blüten von *Onopordon acanthium* erkennt man beim Aufweichen in Wasser daran, daß die

Blumenkronenröhre in der oberen Hälfte bauchig aufgetrieben ist und in fünf schmale Zipfel ausläuft. Auch Verfälschung mit Teilen eines Schmetterlingsblütlers ist beobachtet worden; beim Aufweichen in Wasser quellen diese Teile sehr stark auf, zeigen Verzweigungen und öfter kleine Blättchen.

7. Weit schwieriger läßt sich gepulverter Safran untersuchen; etwaige Verfälschungen mit Fernambuk- oder Rotholz zeigen sich nach dem Übergießen mit Salmiakgeist. Bei reinem Safran ist die Färbung der Flüssigkeit gelb, im andern Falle weinrot.

8. Zumischung oder Färbung durch Kurkuma erkennt man durch Übergießen mit Petroleumäther, der den Farbstoff der Kurkuma löst, den des Safrans jedoch nicht.

Anwendung. Der Safran findet als Heilmittel innerlich und äußerlich Verwendung. Innerlich als Reizmittel, Stimulans, oder zur Förderung des Monatsflusses, der Menstruation, äußerlich als Zusatz zu Augewässern, Umschlägen, Pflastern usw. — Technisch zum Färben von Back- und Zuckerwaren, Butter, Käse und der verschiedensten andern Dinge. Vielfach auch, namentlich im Süden, als Speisegewürz.

Unter dem Namen Safranin kommt ein Farbstoff in den Handel, der nicht aus Safran, sondern aus Toluol bereitet wird.

Safransurrogat ist ein künstlicher Farbstoff, der vielfach als Ersatz des Safrans dient. Er bestand ursprünglich aus Kalium pikrat und ähnlichen sog. Nitroverbindungen. Diese sind leicht explosiv und müssen daher mit Vorsicht behandelt werden, doch wird der Name Safransurrogat jetzt fast nur für das Dinitrokresol-Kalium benutzt, das durch Zumischen von 40% Salmiak nicht leicht explodierbar gemacht ist.

Flores Acaciae richtiger Fl. Pruni spinosae. Schlehenblüten. Schlehdornblüten. Schwarzdornblüten. Deutsche Akazienblüten. Fleurs de prunier épineux. Fleurs de prunelle. Blackthorn flowers. Sloe-flowers.

Prúnus spinósa. Rosácea. Rosengewächse. Unterfamilie Prunoideae.

Deutschland, überall gemein.

Frisch riechen die Blüten bittermandelartig und geben mit Wasser destilliert ein blausäurehaltiges Destillat. Getrocknet fast geruchlos. Müssen

bei trockenem Wetter eingesammelt werden, da sie sonst dunkel werden. Eine Verfälschung mit den Blüten der falschen Akazie, *Robinia pseudoacacia*, die zu den Schmetterlingsblütlern gehört, ist leicht an der Größe und dem andern Bau der Blüten zu erkennen. Die weißgelblichen Blüten mit 5 ganzrandigen Kelchblättern und 5—4 mm langen Blumenblättern dürfen nicht mißfarben sein (Abb. 349).

Bestandteile. Amygdalin. Spuren von Gerbsäure.

Anwendung. Früher vom Arzneibuch vorgeschrieben, officinell, jetzt als Volksmittel, als gelindes Abführ- und Blutreinigungs-



Abb. 349. *Prunus spinosa*.

mittel. 1 Eßlöffel voll auf 1 Tasse. Zur Herstellung von Branntweinen und Likören.

Aufbewahrung. In gutschließenden Gefäßen, da die Blüten leicht dem Wurmfraß ausgesetzt sind.

Flóres Árnicae.

Arnika- oder Wohlverleihblüten. Falkkrautblumen. Johannisblumen. Bluttrieblüten. Stiehkrautblume. St. Luziansblüten. Fleurs d'arnica. Arnica flowers.

Árnica montána. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Mitteleuropa.

Die getrockneten Blüten mit Kelch, c u m Calycibus oder ohne Kelch, sine Calycibus, rotgoldgelb, von angenehmem, würzigem Geruch; der Staub zum Niesen reizend; Geschmack scharf kratzend und scharf bitter. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur die getrockneten Zungen- und Röhren-

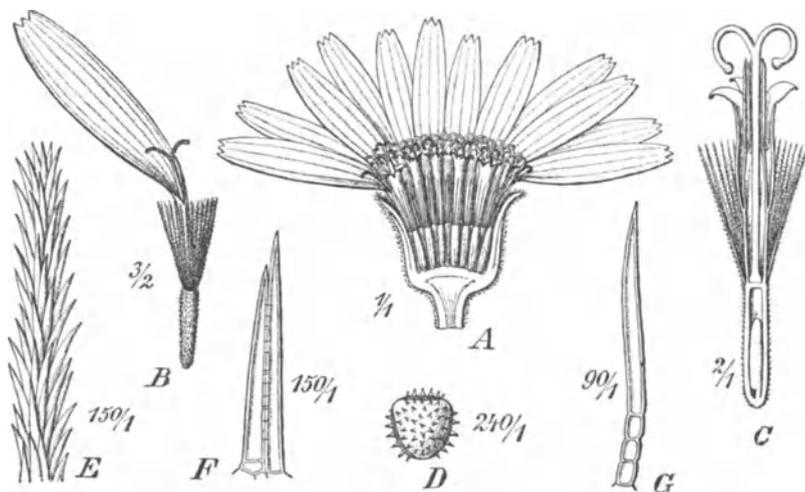


Abb. 350. Flores Arnicae.

A Längsschnitt einer Blüte, B Rand- oder Zungenblüte, C Scheibenblüte, D Pollen, E Spitze eines Pappushaares, F Doppelhaar der Fruchtknotenwand, G Ein Haar der Blumenkrone.

blüten zu, verlangt also, daß der Hüllkelch und der Blütenboden entfernt sind, und zwar weil sich in diesen häufig die Larven der Bohrflye *Trypeta arnicivora* vorfinden. Die Blüten sind von wildwachsenden, besonders auf Gebirgswiesen vorkommenden Pflanzen im Juni und Juli zu sammeln und scharf auszutrocknen, am besten bei künstlicher Wärme. Finden sich aber auch in Torfgegenden Norddeutschlands, in großen Mengen in der Lüneburger Heide. Die weiblichen Randblüten sind zungenförmig, dreizählig, haben 8—12 Nerven. Die zwitterigen Scheibenblüten sind röhrenförmig. Der Fruchtknoten trägt einen hellgelblichen Pappus, eine Haarkrone borstiger Haare, die Fruchtknotenwand ist mit aufwärts gerichteten Haaren besetzt (Abb. 350).

Bestandteile. Ätherisches olivbraunes, butterartiges Öl; ein Bitterstoff Arnizin; gelber Farbstoff, Harz, Tannin.

Anwendung. Seltener innerlich als anregendes Mittel bei Lähmungen, gegen Husten usw., desto häufiger äußerlich bei frischen Schnittwunden, Quetschungen, als Zusatz zu Haar- und Hautpflegemitteln, wie Hautsalben, Haarölen und Haarwässern usw. Arnika, in größeren Mengen innerlich genommen, wirkt giftig, wahrscheinlich durch das darin enthaltene Arnizin.

Prüfung. Verwechslungen kommen vor mit anderen gelbblühenden Korbblütlergewächsen, wie den Strahlenblüten von *Calendula officinalis* oder *Anthemis tinctoria* oder *Inula britannica*, die daran zu erkennen sind, daß der Fruchtknoten keine Haarkrone trägt und daß sie durch die Zahl der Zähne der Strahlenblüten verschieden sind.

Flores Aurántii oder Fl. Naphae. Orangenblüten. Pomeranzenblüten.

Flours d'orange. Orange flowers.

Citrus aurantium amara. Rutáceae. Rautengewächse.

Südeuropa angebaut.

Die noch geschlossenen Blüten. Etwa 12 mm lang, Blumenkrone aus fünf Blumenblättern bestehend, weiß, mit drüsigen Punkten versehen. Kelch klein, fünfblättrig.

Kommen teils getrocknet, teils gesalzen, namentlich aus den südlichen Provinzen Frankreichs, in den Handel. Dienen sowohl in frischem als auch gesalzenem Zustande zur Darstellung von Aqua Fl. Naphae und Oleum Neroli (s. d.). Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung. Außerdem als Volksheilmittel bei Frauenkrankheiten.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Spuren von freier Essigsäure, Gummi.

**** Flores Brayérae oder Flores Koso.**

Koso. Kosoblüten. Kosso. Kussoblüten. Couso. Fleurs de brayère ou de couso. Brayera.

Hagénia abyssínica (früher *Brayéra anthelmínthica*). *Rosáceae. Rosengewächse.*

Unterfamilie *Rosoideae*.

In Abessinien und den Gebirgen des tropischen Ostafrikas heimisch.

Die nach dem Verblühen getrockneten weiblichen Blüten des bis zu 20 m hohen zweihäusigen Baumes, teils als ganze Blütenstände mit der Spindel als roter Koso, teils die von den Blütenständen abgelösten Blüten für sich als brauner Koso. Der Blütenstand selbst besteht aus etwa fußlangen, stark verästelten, lockeren Trugrispen, von denen eine Anzahl zu etwa 120 g schweren, 50—60 cm langen Bündeln vereinigt wird. Diese werden mittels gespaltener Rohrstreifen des Zypergrases, *Cyperus articulatus*, zusammengeschnürt. Untersucht man die einzelnen Blüten genauer, so findet man, daß der Kelch aus zwei Blätterkreisen besteht, von denen der erste größer als der innere und violettrotlich erscheint. Dieser Kranz roter Kelchblätter gilt als Kennzeichen für die weiblichen Blüten, im Gegensatz zu den weniger wirksamen männlichen, die grünlich sind. Koso, dem die roten Kelchblätter fehlen oder der sehr verblaßt oder braun geworden,

ist zu verwerfen. — Geruch eigentümlich; Geschmack anfangs schwach, allmählich scharf kratzend und unangenehm (Abb. 351—353).

Die abessinische Ware kommt über Aden in den Handel.

Bestandteile. Kosin in Form von schwefelgelben Kristallen, Protokosin, Spuren ätherischen Öles. Gerbstoff. Kosotoxin, das als besonders wirksamer Bestandteil angesehen wird.



Abb. 351. *Hagenia abyssinica*.

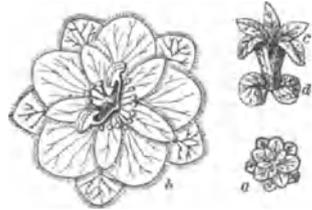


Abb. 352.

Blüte der *Hagenia abyssinica*.
a Weibliche Blüte von oben gesehen in natürlicher Größe. b Dieselbe in 3—4facher Lln.-Vergr. c Dem Verblühen sich nähernde Blüte mit den Hochblättern (d).

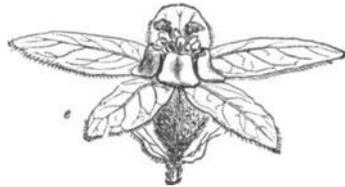


Abb. 353.

Weibliche Blüte von *Hagenia abyssinica* in der Entwicklung.

Anwendung. Koso gilt als eines der besten Mittel gegen Band- und andere Eingeweidewürmer; auch gegen den Drehwurm der Schafe. Man gibt es bei Erwachsenen in Gaben von 15—20 g als grobes Pulver in Zuckerwasser angerührt. Die Abkochung ist weniger wirksam. Eine Stunde später 1—3 Eßlöffel Rizinusöl.

Prüfung. Eine Verfälschung der gepulverten Droge mit männlichen Blüten läßt sich leicht durch die dann reichlich vorhandenen Pollenkörner nachweisen.

K. darf nach dem Verbrennen höchstens 14% Asche hinterlassen.

Flores Caléndulae. Ringelblumen.

Fleurs de Calendule. Fleurs de tous les mois. Souci des jardins. Marigold.

Caléndula officinális. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Südeuropa, bei uns als Zierpflanze.

Die getrockneten, goldgelben, zungenförmigen Strahlenblüten, von eigentümlichem, nicht gerade angenehmem Geruche, dienen heute zur

Darstellung von Räucherpulvern. Ihr Gebrauch als Heilmittel hat fast gänzlich aufgehört. Außerdem aber werden sie zum Verfälschen des Safrans benutzt (s. d.).

Flores Caryophylli. Caryophylli aromáticos.
Gewürznelken. Gewürznägelein. Clous de girofle. Cloves.

Jambosa caryophyllus. Myrtáceae. Myrtengewächse.

Molukken, jetzt angebaut auf Sansibar, Pemba, Bourbon, den deutsch-afrikanischen Kolonien, Westindien, Südamerika.

Es sind die noch geschlossenen unentwickelten Blüten, die Blütenknospen obigen Baumes. Der schwach vierkantige, fast walzenförmige Fruchtknoten ist $1\frac{1}{2}$ —2 cm lang, stielartig, nach oben zu verdickt, mit vier dicken, dreieckigen Kelchblättern gekrönt und zwischen diesen mit der halbkugelig geschlossenen Blütenknospe versehen, die vier fast kreisrunde, sich dachziegelartig deckende Blumenblätter, den schlanken Griffel und zahlreiche Staubgefäße hat. Die Farbe schwankt zwischen hell- und dunkelnelkenbraun (Abb. 354 und 355).

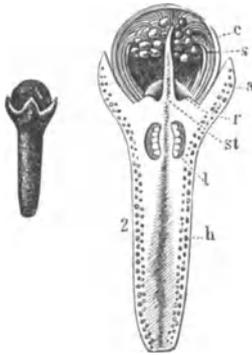


Abb. 354.
 Links Blüte von *Jambosa caryophyllus*. Natürliche Größe. 2. Längsdurchschnitt der Blüte, vergrößert. a Kelchblätter. c Blumenkrone. s Staubblätter. st Griffel. t Fruchtknoten.



Abb. 355. *Jambosa caryophyllus*.

Die Nelken gehören zu den ältesten bekannten Gewürzen: sie wurden schon lange vor der Entdeckung des Seewegs nach Ostindien durch die Araber nach Europa gebracht. Als später die Portugiesen ihre Eroberungszüge nach Ostindien unternahmen, lernte man in den Molukken oder Gewürzinseln die eigentliche Heimat des Baumes kennen. Die Portugiesen und ihre späteren Besitznachfolger, die Holländer, machten den Nelkenhandel zum Alleinhandel der Regierung, zum Regierungsmonopol, sie gingen sogar so weit, einen Teil der Pflanzungen zu vernichten, um die Ernte zu verringern und den Preis dadurch zu erhöhen. Später gelang es den Franzosen, den Baum nach ihren Besitzungen auf Bourbon und Mauritius, wie auch nach Cayenne in Südamerika zu verpflanzen. Noch später, im Jahre 1830, begann der Anbau auf Sansibar und Pemba, deren riesige Ernten heute den Weltmarkt beherrschen und die Preise ungemein herabgedrückt haben. Man schätzt die Zahl der Nelkenbäume auf Sansibar auf 2 000 000, auf Pemba auf 3 000 000. Auf Madagaskar finden sich 400 000 Bäume. Die Besitzer der Nelkenbaumpflanzungen sind meist Araber. Im Jahre 1926 wurden von Sansibar und Pemba 130 640 Gonjes Nelken zu 75 kg ausgeführt. Hamburg, der Haupteinfuhrplatz Deutschlands für Nelken, führt etwa 300 000 kg jährlich ein. Andere Märkte sind London, Rotterdam und Marseille. Der An-

bau geschieht in eigenen Pflanzungen, sog. Parks, und zwar am besten auf rotem oder braunem Lehmboden. Die Samen werden vor der Aussaat drei Tage lang in Wasser eingeweicht und nach dem Keimen bald auf Beete verpflanzt. Von solchen gekeimten Sämlingen lieferte die Regierung im Jahre 1925 den Pflanzern auf Sansibar 54 483, auf Pemba 15 420 Stück, um sie so zu größerem Anbau zu zwingen. Die Beete sind überdacht, um die Pflänzchen vor der Sonne zu schützen. Haben die Pflänzchen eine Höhe von etwa 15 cm erreicht, was gewöhnlich nach etwa einem Jahre der Fall ist, werden sie vorsichtig durch allmähliches Entfernen der Bedachung an die Sonnenwärme gewöhnt, um dann nach etwa zwei Monaten verpflanzt zu werden. Die Entfernung der einzelnen Pflanzen beträgt dann etwa 5—7 m. Sie werden fleißig begossen und nicht mehr vor den Sonnenstrahlen geschützt. Der Baum wird im 6.—10. Jahre tragfähig, liefert dann einen jährlichen Ertrag von 2—3, selbst bis zu 10 kg, und zwar alle drei bis fünf Jahre eine besonders reiche Ernte und dies 60—80 Jahre hindurch. Gewöhnlich werden aber über 60 Jahre alte Bäume ausgerodet und junge Bäume dafür gepflanzt. Man erntet zweimal im Jahre, Ende Juli bis September und im Dezember und Januar. Öfters wird die Ernte dadurch beeinträchtigt, daß die Bäume von Raupen völlig kahl gefressen werden, und so die Blätter während der Regenzeit erst wieder nachwachsen müssen. Die Fruchtknoten der Knospen sind anfangs gelb, werden später rot, dann mit den ganzen Blütenständen abgepflückt und auf Bastmatten im Schatten während 4—15 Tagen getrocknet. Die für die Ausfuhr bestimmten Nelken werden einem schwachen Rauchfeuer ausgesetzt, bis sie gebräunt sind, und dann von den Stielen befreit.

Als Handelssorten unterscheidet man hauptsächlich:

Ostindische, Molukken- oder englische Kompanielken, gewöhnlich nach der Hauptinsel der Molukkengruppe Amboina benannt. Sie sind hellbraun, voll, sehr reich an ätherischem Öl, sind die größte und am meisten geschätzte Ware und kommen in Ballen von Packtuch oder in Fässern von 50—75 kg in den Handel. Geringer sind die holländischen Kompanielken, vielfach mit Stielen vermischt und ohne Köpfchen.

Afrikanische, Sansibarnelken, sind etwas dunkler von Farbe, mit hellen, gelblichen Köpfchen, den ostindischen fast gleichwertig, sie kommen in doppelten Mattensäcken in Gonjes, von etwa 75 kg in den Handel.

Antillen- oder amerikanische Nelken kommen fast nur in den französischen Handel. Sie sind die schlechteste Sorte, klein, schwärzlich, schrumpflig und von geringem Ölgehalt.

Als neue Handelssorte wurden im Jahre 1911 aus dem Sigital bei Amami Nelken in den Handel gebracht, die etwas kleiner und heller als Sansibarnelken, aber sehr brauchbar waren.

Prüfung. 1. Gute Nelken müssen voll, nicht verschrumpft und ziemlich schwer sein.

2. Drückt man den Fruchtknoten mit den Fingernägeln, so muß reichlich Öl austreten.

3. Durchschneidet man die Nelke und drückt die Schnittfläche auf ein Stück Fließpapier, so muß ein Ölfleck entstehen, der allmählich verschwindet. Bleibt der Ölfleck, so waren die Nelken mit fettem Öl eingerieben.

4. Nelken, welche ein verschrumpftes Aussehen haben oder welche feucht sind, und denen vielfach die Blütenköpfchen fehlen, sind zu verwerfen, da sie, wahrscheinlich durch Destillation, schon ihres Öles beraubt sind.

5. Schüttet man Nelken in ein Gefäß mit Wasser, so müssen sie entweder ganz untersinken oder wenigstens so weit, daß nur die Köpfchen die Oberfläche berühren, während der Fruchtknoten senkrecht nach unten hängt. Ihres Öles beraubte Nelken tun dies nicht.

6. Beim Verbrennen dürfen höchstens 8% Rückstand bleiben. Geruch und Geschmack sind kräftig gewürzhaft, letzterer brennend und scharf.

Eine genaue Prüfung der Nelken ist unbedingt erforderlich, da schon entölte Nelken eine Handelsware sind.

Bestandteile. Ätherisches Öl bis zu 25% (s. Ol. Caryophyllorum), das D. A. B. 6 schreibt einen Gehalt von mindestens 16% vor; zwei kampferartige Körper Eugenol, ein Phenol und so als schwache Säure auftretend, daher auch Nelkensäure oder Eugensäure genannt, und Karyophyllen. Ferner Gerbsäure.

Anwendung. In der Heilkunde werden sie als anregendes und magenstärkendes Mittel, vielfach als Zusatz zu Tinkturen und sonstigen Mischungen benutzt. Sie bilden ferner einen Bestandteil verschiedener Mundwässer, gewürzhafter Kräuter usw. Ihre Hauptverwendung haben sie als Speisewürz.

Die Nelkenstiele, Stípites Caryophyllorum, Festúcae Caryophyllorum, Griffes de girofle, kommen teils beigemengt, teils für sich in Binsenmatten von 25—30 kg in großen Mengen in den Handel. So führte Sansibar im Jahre 1926 etwa 32185 Gonjes aus. Sie bilden dünne, bräunliche, gablig geteilte Stengelchen von nelkenartigem, aber weit weniger feinem und angenehmem Geruch und Geschmack. Sie dienen zur Darstellung des sog. Nelkenstielöls, das in großen Mengen zur Darstellung des Vanillins verwendet wird, ferner als Pulver zur Verfälschung des echten Nelkenpulvers. Diese Verfälschung läßt sich an der etwas helleren Farbe und dem schwächeren Geruch und Geschmack des Pulvers erkennen, aber nur durch mikroskopische Untersuchung bestimmt nachweisen, indem Nelken nur Spiralgefäße aufweisen, Nelkenstiele dagegen Netzgefäße.



Abb. 356.
Mutternelke.

Anthóphylli oder Mutternelken, Mères de girofle, sind die nicht völlig reifen Früchte des Nelkenbaumes; sie sind etwa 2,5 cm lang, 7,5 mm dick und enthalten in dem bauchig gewordenen Fruchtknoten einen einzigen dunkelbraunen Samen. An der Spitze zeigt sich deutlich eine Krönung, herrührend von den vier Kelchblättern. Geruch und Geschmack schwach nelkenartig.

Sie werden hier und da zu abergläubischen, sympathetischen Mitteln benutzt und gefordert (Abb. 356). Man unterscheidet, je nach der Größe und Schlankheit, männliche und weibliche Mutternelken. Außerdem werden sie in der Likör- und Branntweinbereitung verwendet.

Flores Cássiae oder Clavélli Cinnamómi. Zimtblüten. Zimtnägelchen.

Fleurs de laurier-casse. Clous de cinnamome. Cinnamom-flowers.
Cassia-buds.

Cinnamómum Loureirii. Lauráceae. Lorbeergewächse.
Südchina. Kochinchina angebaut.

Die nach dem Verblühen gesammelten Blüten obiger und anderer wilden Zinnamomumarten. Sie sind in der Form den Gewürznelken ähnlich, jedoch höchstens halb so groß, braunschwärzlich, von angenehmem, süßem,

zimtartigem Geruch und Geschmack. Sie kommen in Kisten von etwa 30 kg hauptsächlich über Hamburg in den Handel. Flores Cassiae mit zu sehr entwickelten, hervorragenden Früchten sind zu verwerfen.

Bestandteile. Ätherisches Öl, in diesem Zimtaldehyd.

Anwendung. Hier und da als Speisegewürz, ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Unter der Bezeichnung Kassablütenöl ist nicht das ätherische Öl der Flores Cassiae zu verstehen, sondern das ätherische Öl verschiedener Akazienarten, das in der Hauptsache Salizylsäuremethylester, Benzaldehyd, Anisaldehyd, Eugenol und ein dem Iron ähnliches Veilchenketon enthält und zur Bereitung von Blumendüften dient.

Flores Chamomillae romanae. Römische Kamillen. Doppelkamillen.
Fleurs de camomille romaine. Chamomile-flowers.

Anthemis nobilis. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Südeuropa, Deutschland, England, Belgien angebaut.

Es sind die getrockneten Blütenköpfchen der gefüllten Abart der hauptsächlich in den Mittelmeerländern wildwachsenden *Anthemis nobilis* (Abb. 357), bei der die Randblüten die Scheibenblüten fast verdrängt haben. Sie werden namentlich in Sachsen zwischen Altenburg und Leipzig, in Thüringen, in Franken sowie in Belgien im großen auf freiem Feld angebaut. Die sächsischen Blüten sind gehaltreicher als die äußerlich schöneren, weißeren und größeren belgischen. Weißgelblich, fast ganz aus zungenförmigen Strahlenblüten bestehend. Der Blütenboden ist kugelförmig, nicht hohl, mit am Rand gezähnten Spreublättchen besetzt. Der Hüllkelch dachziegelförmig. Geruch stark gewürzhaft; Geschmack bitter (Abb. 358). Von den Handelssorten ist die belgische, ihres schönen Aussehens wegen, sehr beliebt.



Abb. 357.
Anthemis nobilis.

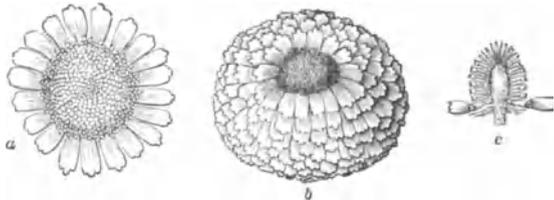


Abb. 358.
Anthemis nobilis. a einfache wilde, b gefüllte Blüte, c Längsdurchschnitt des Blütenbodens.

Bestandteile. Hellblaues bis blaugrünes ätherisches Öl, das zu Haarwässern und Haarölen verwendet und hauptsächlich von England in den Handel gebracht wird, ferner eine kampferartig riechende Flüssigkeit Anthemol, Paraffin, freie Säuren.

Anwendung. Ähnlich der gewöhnlichen Kamille, jedoch auch als Förderungsmittel des Monatsflusses, der Menstruation. Ferner als Haarwaschmittel.

Verwechslungen oder Verfälschungen kommen vor mit gefüllten Pyrethrumarten oder *Matricaria parthenoides*, die allerdings sehr ähnlich sind, aber einen nackten Blütenboden haben.

Auch eine Abart *Anthemis floscula* (*Anthemis aurea*) ist angebaut worden, die an dem vollständigen Fehlen der Randblüten zu erkennen ist. Die römische Kamille soll sehr kräftig von Geruch sein.

Flores Chamomillae vulgáris. Kamillenblüten. Feldkamillen. Mägdeblumen. Romei. Fleurs de camomille commune ou d'Allemagne. German chamomile.

Matricaria chamomilla. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Europa, überall gemein.

Die getrockneten Blüten der gemeinen Feldkamille (Abb. 359 u. 360). Sie werden im Juni bis August vor allem in Sachsen, Bayern, Ungarn und Böhmen gesammelt. Sie müssen möglichst weiß und frei von Stengeln sein; man pflückt sie mit der Hand oder streift sie mit einem sog. Beerenkamm ab; alte Ware wird immer dunkler, ebenso wird das Aussehen schlecht, wenn die Blüten bei nassem Wetter gesammelt, oder wenn sie zum Trocknen nicht dünn ausgestreut sind. Namentlich ist auch darauf zu achten, daß sie nach dem Pflücken nicht zu lange aufeinandergeschichtet liegenbleiben, da sie sich sonst stark erhitzen und später mißfarbig werden. Geruch kräftig; Geschmack bitterlich. Die Blütenköpfchen der Kamille haben zahlreiche gelbe, zwitterige, röhrenartige Scheibenblüten und 12—18 weibliche zungenförmige, weiße Strahlen- oder Randblüten mit drei Zähnen. Der Hüllkelch besteht aus etwa in drei Reihen angeordneten 20—30 grünen Hochblättchen, die am Rand weiß und trockenhäutig sind.



Abb. 359. *Matricaria chamomilla.*

Bestandteile. Frisch ein blaues, bald aber dunkelbraun werdendes ätherisches Öl (s. d.). Bitterstoff, Harz,

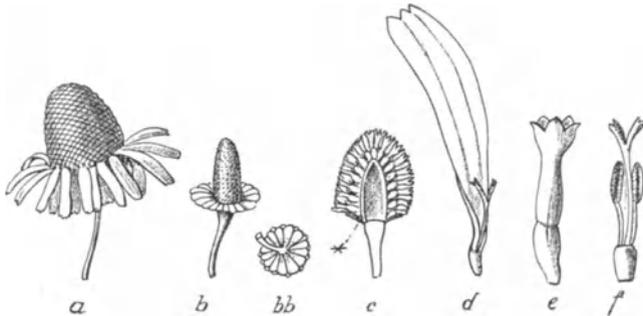


Abb. 360.

Matricaria chamomilla. a Kamillenblume (Blütenkörbehen), b Blütenboden mit Hüllkelch; bb Hüllkelch von der Basis betrachtet; c Blütenboden mit Scheibenblüten im Längsdurchschnitt, innen hohl; d Strahlenblütchen mit Fruchtknoten; e Scheibenblütchen mit Fruchtknoten; f Fruchtblatt und Staubblätter eines Scheibenblütchens. d, e, f 3—4 mal verg.

Gummi, Gerbstoff, saponinartige Stoffe, apfelsaure Salze und Phyto-sterin.

Anwendung. Als schweißtreibendes oder krampfstillendes, beruhigendes Mittel, im Aufguß oder als Einlauf, als Klistier. Äußerlich zu erweichenden Umschlägen, als fäulniswidriges, antiseptisches Mittel usw. Innerlich 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse Wasser.

Prüfung. Verwechslung mit der übrigens weit größeren Hundskamille ist leicht zu vermeiden, da der Blütenboden der echten Kamille jüngerer Blütenköpfchen halbkuglig, älterer kegelförmig, hohl, auf der Oberfläche grubig und kahl ist, während er bei der Hundskamille



Abb. 361.

Blütenkörbchen von *Anthemis cotula*. a von oben gesehen, b Längsschnitt durch den Blütenboden, c Längsschnittfläche des Blütenbodens von *Matricaria chamomilla*.

Anthemis arvensis und der Stinkkamille *Anthemis cotula* nicht hohl und mit Spreublättern besetzt ist (Abb. 361). Die Blütenköpfchen von *Chrysanthemum inodorum* sind vollständig geruchlos, größer und flach, der Blütenboden ist ebenfalls nicht hohl.

Die Blüten von *Matricaria discoidea* (*Chrysanthemum suaveolens*), deren Wirkung übrigens der echten Kamille gleich sein soll, haben grünlichgelbe Blütenköpfe, die weißen Strahlen- oder Randblüten fehlen vollständig.

** Flores (fälschlich Semen) Cinae. Zitwerblüten.

Fälschlich Wurmsamen. Zitwersamen. Sebersaat. Barbotine.

Semence sainte. Levant wormseed.

Artemisia cina. *Compositae*. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler.

Mittelasien.

Diese Droge besteht aus den noch geschlossenen Blütenköpfchen eines in den Steppen Mittelasiens, namentlich Turkestans, heimischen, jetzt auch angebauten Korbblütlergewächses, von einigen *Artemisia cina*, von anderen *Artemisia maritima turkestanica* genannt, die im Juli und August vor allem in der Nähe der russischen Städte Tschimkent und Taschkent von den Kirgisen gesammelt werden. Das Kraut der Pflanze wird von den Steppenbewohnern als Brennstoff zum Heizen gesammelt, da Bäume in den Steppen nicht vorhanden sind; auch von den weidenden Schafherden werden viele Pflanzen vernichtet. Nur dadurch, daß die Pflanze sich immer wieder selbst aussät, finden sich noch große Bestände. Das Einsammeln wird von der Regierung verpachtet. Die Pflanze ist mehrjährig, in allen ihren Teilen graugelb, fast kahl von Blättern, der untere Teil des Stengels liegend, und aus diesem treiben eine Menge aufrechtstehende, 30—50 cm hohe, besenförmige starre Blütenzweige, die an ihrem oberen Ende rispenförmig, d. h. in der Form einer zusammengesetzten Traube, die zahllosen Blütenknospchen tragen. Die Blütenköpfchen sind kaum 2—4 mm lang, etwa 1 bis höchstens 1½ mm dick, an beiden Enden zugespitzt, von einem dachziegelförmigen Hüllkelch umgeben. Dieser besteht aus 12—20 Hochblättchen von breit elliptischer bis lineal länglicher Form, mit gelblichen Öldrüsen besetzt und ist schwach behaart. Er um-

schließt 3—5 Knöspchen der zwitterigen Röhrenblüten und ist oben dicht geschlossen. Grünlichgelb, glänzend, im Alter mehr braun werdend. Geruch eigentümlich, unangenehm; Geschmack gleichfalls, bitter und kühlend (Abb. 362 und 363).

Die Ware, die häufig noch nach ihren früheren Handelswegen persischer oder Levantiner Wurmsamen genannt wird, kommt fast ausschließlich über Orenburg, Nishnij Nowgorod und Petersburg in den europäischen Handel, in den deutschen hauptsächlich über Hamburg, und zwar in Filzsäcken von 150 oder in Ballen von 40—80 kg. Sie bedarf nur einer geringeren Reinigung durch Absieben.

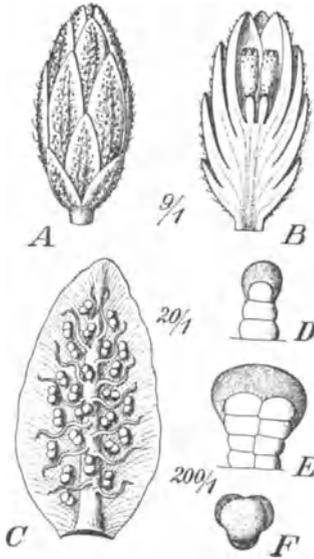


Abb. 362.

A Blütenköpfchen von *Artemisia cina*, vergrößert, B im Längsschnitt, C Hochblatt von außen, D u. E Drüsenhaare, F Pollen.

Abb. 363. *Artemisia cina*.

Bestandteile. Santonin oder Santoninsäureanhydrid (s. d.), etwa $2\frac{1}{2}\%$; ein Bitterstoff Artemisin, auch Oxysantonin genannt; ätherisches Öl, den Geruch der Blüte bedingend, $1\frac{1}{2}\%$; Harz.

Anwendung. Als Mittel gegen die Eingeweidewürmer, namentlich Askariden. Da Zitwerblüte in größeren Gaben nicht ganz unschädlich ist, sondern Übelkeit, Leibschmerzen, Blutandrang zum Kopfe, Gelbsehen hervorruft, sind nur geringe Mengen einzunehmen. Man rechnet für Kinde von 2—3 Jahren höchstens $1\frac{1}{2}$ g, etwa $\frac{1}{2}$ Teelöffel voll, für größere entsprechend mehr; bis 6—7 g für Kinder von 12 bis 14 Jahren. Als Abführmittel benutzt man Rizinusöl.

Prüfung. Man achte darauf, daß nicht Blätter, Stiele und Stengel und filzige, behaarte Blütenknospen von anderen Artemisiaarten beigelegt sind, z. B. der sog. russische Wurmsamen von *Artemisia Lercheana* und *A. pauciflora* aus dem Kaukasus.

Häufig ist die Untermischung von völlig santoninfreien Zitwerblüten festgestellt worden, die sich von den echten im Aufbau nicht unterscheiden. Man weist sie durch das Mikroskop nach. Echte Ware zeigt viele, die santoninfreie dagegen nur vereinzelt Kristalle. Oder auch durch eine einfache Kauprobe; echte Ware hat einen kühlenden Geschmack, unechte nicht. Auch fühlt sich unechte Ware weicher an als die echte. Santoninfreie Ware weist man durch alkoholische Kalilauge nach, die Kalilauge wird gelblich bis grün, echte Zitwerblüten färben die Kalilauge, besonders bei schwachem Erwärmen rot.

Der berberische Wurmsamen von *Artemisia ramosa*, aus Nordafrika, ist sehr klein, weißfilzig, von schwächerem Geruch und Geschmack, kommt jetzt nur noch selten in den Handel.

Unter der Bezeichnung Wurmsamenöl ist das amerikanische Wurmsamenöl, *Ol. Chenopodii anthelmintici*, zu verstehen. Siehe dieses.

Flores Convallariae. Maiblumen. Zauken.

Fleurs de muguet. Muguet de bois.

Lily of the valley-flowers.

Convallaria majalis. Liliaceae. Liliengewächse.

Unterfamilie *Asparagoideae.*

Deutschland, in Wäldern.

Die getrockneten Blüten der bekannten Maiblumen, mit weißem Perigon und 6 an den Grund des Perigons angewachsenen Staubblättern, von schwachem Geruch und scharfem, bitterem Geschmack (Abb. 364).

Bestandteile. Zwei kristallinische Stoffe, das saponinartige Glykosid Konvallarin und das giftige Glykosid Konvallamarin.

Anwendung. Die fast vergessene Droge, sie wurde vor allem zu Niespulvern gebraucht, ist, namentlich in Nordamerika, wieder mehr in Aufnahme gekommen. Galt früher als nervenstärkendes, schwach abführendes Mittel und wird jetzt als Heilmittel an Stelle von *Folia Digitalis* und als harntreibendes Mittel angewendet.

Flores Cýani. Kornblumen.

Fleurs de bluet. Corn flowers. Blue-bottle.

Centaurea cýanus. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae. Röhrenblütler.*

Europa.

Die getrockneten Strahlenblüten der Kornblume. Sie müssen rasch, womöglich durch künstliche Wärme getrocknet und später vor Licht geschützt werden (Abb. 365).



Abb. 364. *Convallaria majalis.*



Abb. 365. Flores Cýani.
b Strahlen- oder Randblüte,
c Scheibenblüte.

Dienen fast nur als Zusatz zu Räucherpulvern, hier und da als Volksheilmittel, z. B. gegen Weißfluß und als Abführmittel.

Flores Gnaphalii. Weiße oder rote Katzenpfötchen. Himmelfahrtsblümchen.

Fleurs de gnaphale dioïque. Pied de chat. Cat's-food.

Gnaphalium dioicum oder *Antennaria dioica*. *Compositae*. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler.

Europa.

Blütenköpfchen gedrängt, rötlich. Stengel weißwollig. Hüllblätter trocken, häutig, oft länger als die Blüte.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl. Bitterstoff.

Anwendung. Gegen Husten.

Flores Graminis. Heublumen. Fleurs de graminées.

Unter obigen Bezeichnungen ist ein Gemisch verschiedener Grasarten zu verstehen. Meistens sind es die Blütenteile verschiedener Gräser, die aus dem Heu abgeseibt werden. Sie riechen würzig, infolge Kumaringehaltes, und finden Anwendung zu erweichenden Bädern.

Flores Lámmii albi. Weiße Nessel oder Taubnessel.

Fleurs de lamier blanc. Ortie blanche. Dead-nettle-flowers.

Lámmium album. *Labiatae* Lippenblütlergewächse.

Europa, überall gemein.

Die getrockneten, vom Kelch befreiten zweilippigen Blüten der weißen Taubnessel; Geruch schwach, süßlich, honigartig; Geschmack süßlich, schleimig (Abb. 366).



Abb. 366.
Blüte von
Lamium album.

Die Einsammlung geschieht Ende April bis Juni.

Bestandteile. Gerbstoff und Schleim.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel gleich Mutterkorn, im Aufguß getrunken oder als Spülung. Überhaupt als Volksheilmittel der Frauen bei Störungen des Monatsflusses, der Menstruation und bei Weißfluß. Als schweißtreibendes Mittel.

Die Blüten müssen scharf ausgetrocknet, in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden, um sie gut in Farbe zu erhalten.

Prüfung. Als Verfälschung werden Lonicerablüten beigemischt, die an der etwas rötlichen Farbe zu erkennen sind.

Flores Lavándulae. Lavendelblüten.

Fleurs de lavande. Lavender-flowers. Spik-lavender-flowers.

Lavándula spica seu vera. *Labiatae*. Lippenblütlergewächse.

Mittelmeergebiet.

Südeuropa, vorzugsweise in England und Frankreich, auch in Deutschland und der Türkei angebaut.

Blaßblaue, kleine, filzige Blütchen, mit stahlblaugrauem Kelche. Die Blüten kurzgestielt, die Oberlippe zweilappig, die Unterlippe dreilappig. In der Blumenkronenröhre zwei längere und zwei kürzere Staubblätter. Der Kelch etwa 5 mm lang, etwas röhrenförmig, am Rand mit 5 Zähnen

versehen, von denen 4 nur kurz, der fünfte fast 1 mm lang. Geruch angenehm, würzig; Geschmack bitter (Abb. 367).

Die Droge muß vor der völligen Entfaltung gesammelt werden und frei sein von Stengelteilen und Blättern. Die Ware ist je nach ihrer Abstammung von sehr verschiedener Güte; am höchsten geschätzt werden die Blüten von Südfrankreich (Grasse und Montpellier) und aus den Savoyischen Alpen.

Bestandteile. Ätherisches Öl, etwa 3%.

Anwendung. Innerlich als harntreibendes Mittel. Äußerlich zu Kräuterkissen, gewürzhaften Bädern, zwischen die Wäsche gelegt als Schutzmittel gegen die Motten und in der Likörbereitung.

Prüfung. Etwa beigemengte Blüten von *Lavandula latifolia* erkennt man daran, daß bei diesen die Blumenkronen heller und kleiner sind.



Abb. 367.
Blüte von *Lavandula spica*.

Flores oder Stróbili Lúpuli.

Hopfen. Cônes de houblon. Hops.

Húmulus lúpulus. *Mordceae*. Maulbeergewächse.

Deutschland, Böhmen, England, Belgien, Rußland, Frankreich, Australien, Amerika angebaut.

Die getrockneten, zapfenförmigen, weiblichen Blütenstände der bis zu 12 m lang werdenden, rankenden Hopfenpflanze. Gelblichgrün; Spindel und Deckblättchen mit goldgelben, später mehr bräunlichen Drüsen, dem Lupulin (s. d.) besetzt. Geruch kräftig, würzig, in größeren Mengen betäubend; Geschmack gewürzhaft bitter (Abb. 368).

Bestandteile. Lupulin, ätherisches Öl, Bitterstoff.

Anwendung. Außer in Brauereien und in der Branntweinbereitung hier und da in der Heilkunde zu Bädern und gegen Schlaflosigkeit und Verdauungsstörungen. Auch als Ersatz der Tabakblätter zum Rauchen.

Aufbewahrung. Hopfen muß gut getrocknet aufbewahrt und darf nicht alt werden.

Der Weltbedarf an Hopfen wird auf 85 000 000 kg geschätzt. In Deutschland beträgt die Anbaufläche etwa 30 000 ha, von wo durchschnittlich etwa 20 000 000 kg in den Handel kommen. Die Hauptmenge hiervon liefert Bayern, und zwar über die Hälfte der ganzen deutschen Ernte.



Abb. 368.
Humulus lupulus. Zweigstücke von männlichen und weiblichen Pflanzen. Unten eine Zapfenschuppe, eine männliche und eine weibliche Blüte.

Flores Malvae arbóreae. Stockrosen.**Fleurs de passe-rose. Rose-mallow. Hollyhock.***Althæa rósea. Abart atropurpúrea. Malváceae. Malvengewächse.*

Südeuropa, bei uns angebaut.

Die Blüten werden mit Kelch, cum Calycibus, oder ohne Kelch, sine Calycibus, kurz vor dem Aufblühen gesammelt und getrocknet. Blütenblätter nach dem Trocknen schwarzpurpurn; Kelch graufilzig. Geruch eigentümlich; Geschmack schleimig-herb.

Bestandteile. Schleim, Gerbstoff und Farbstoff.

Anwendung. Im Aufguß gegen Husten und zum Gurgeln, und zwar mit den Kelchen; weit mehr aber zum Färben von Essig und anderen Genußmitteln und zwar ohne Kelch.

Die Stockrosen werden in Thüringen und Franken in großem Maßstab angebaut.

Flores Malvae (vulgáris seu silvestris).**Malvenblüten. Käsepappelblüten. Fleurs de mauve. Mallow-flowers.***Malva silvéstris. Malváceae. Malvengewächse.*

Europa, überall gemein.

Die Blüten sind im Juli und August, kurz vor ihrer völligen Entwicklung, zu sammeln. Frisch sind sie zart rötlichblau, nach dem Trocknen mehr bläulich, mit Säuren betupft rot, mit Ammoniakflüssigkeit dagegen grün. Der innere fünfteilige Kelch ist mit drei äußeren Hochblättern verwachsen; die fünf Blumenblätter sind über 2 cm lang, verkehrt eiförmig, an der Spitze ausgerandet, am Grund mit der Staubblatttröhre, die aus 45 Staubblättern gebildet ist, verwachsen, der Griffel teilt sich in zehn violette Narbenschenkel; geruchlos; Geschmack schleimig.

Bestandteile. Viel Schleim.

Anwendung. Im Aufguß als lösendes Mittel und zu Gurgelwasser, außerdem äußerlich zu erweichenden Umschlägen (Abb. 369).



Abb. 369. Flores Malvae.

Prüfung. Die Blumenblätter etwa

beigemengter Blüten von *Malva rotundifolia* und *Malva neglecta* sind kleiner, höchstens doppelt so groß als die Kelchblätter.

Flores Paeóniae. Päonienblätter. Pfingstrosenblätter. Bauernrosenblätter.**Fleurs de pivoine. Fleurs de millefeuille. Milfoil or yarrow-flower.****Peony-flower.***Paeónia peregrína. Ranunculáceae. Hahnenfußgewächse.*

Angebaut.

Die Blütenblätter der dunkelroten gefüllten Abarten werden gleich nach dem Aufblühen gesammelt und in künstlicher Wärme rasch getrocknet.

Mißfarbig gewordene Blüten lassen sich durch Befeuchten mit ganz verdünnter Schwefelsäure und nachheriges Trocknen wieder auffrischen.

Bestandteile. Gerbsäure neben Farbstoff.

Anwendung. Zur Bereitung von Räucherpulver, mitunter auch, gleichwie die Päonienwurzel Rad. Paeoniae, als Mittel gegen Fallsucht, Epilepsie.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen vor Licht geschützt.

Flores Primulae.

Schlüsselblumen. Himmelsschlüsselblumen.

Fleurs de primevère. Cowslip.

Primula officinalis. Primulaceae. Schlüsselblumengewächse.

Deutschland, in Wäldern.

Die bei trockenem Wetter gesammelten und im Schatten getrockneten Blüten der echten Primel, vom Kelch befreit, sine Calycibus. Sie sind frisch goldgelb, im Schlund mit fünf tief safranfarbigen Flecken und von kräftigem, angenehmem Geruche. Getrocknet werden sie grünlich und fast geruchlos; Geschmack süßlich, angenehm (Abb. 370).

Die mit den Kelchen, cum Calycibus, in den Handel kommende Ware ist geringwertiger.

Bestandteile. Ein Glykosid Zyklamin, Primulakampher.

Anwendung. Gegen Gicht, Gliederreißen, Nervenleiden und Brustleiden. Zu Tabakbeizen.

Prüfung. Die Blüten der viel häufigeren *Primula elatior* sind größer, schwefelgelb, ohne safrangelben Schlund und fast geruchlos.

Auch die Radix Primulae, Primulawurzel, Schlüsselblumenwurzel, Primelwurzel wird wieder verwendet, und zwar der Wurzelstock mit vielen Nebenwurzeln. Der Wurzelstock ist einige ccm lang, etwa $\frac{1}{2}$ ccm dick, von bräunlicher Farbe, hin und her gebogen mit vielen Blattresten und reichlich mit bis 15 cm langen Nebenwurzeln besetzt. Der Bruch ist glatt. Da die Droge größere Mengen Saponin enthält, eignet sie sich als schleimlösendes Mittel. Beim Auskochen setzt man dem Wasser zweckmäßig eine ganz geringe Menge Borax hinzu, um das Saponin besser herauszuholen. Der heiß bereitete weingeistige Auszug dient als Zusatz für schäumende Haarwasser.



Abb. 370.
Primula officinalis.

Flores Pyréthri oder Chrysánthemi. Insektenpulverblüten.

Fleurs de pyrèthre. Poudre persané. Insect-powder.

Pyrethrum cineráriifólium. P. cárneum. P. Willemóti. P. róseum. Compositae.

Korbblütlergewächse. Untergruppe *Tubuliflórae*. Röhrenblütler.

Herzegowina, Dalmatien, Montenegro, Kaukasus, Persien, Japan, auch bei uns angebaut.

Die Blüten der obengenannten Pyrethrumarten liefern uns die verschiedenen Sorten des Insektenpulvers (Abb. 371). Früher kam dieses fast immer fertig in den deutschen Handel, ein Umstand, der die Prüfung der

Ware sehr erschwerte. Heute haben sich die Verhältnisse insofern geändert, als man im deutschen Großhandel die ganzen Blüten bezieht und diese selbst pulvern läßt; dadurch ist man beim Bezug der Ware aus angesehenen Handlungen betreffs der Güte wenigstens einigermaßen gesichert. Man tut aber immerhin gut, durch eigenen Versuch die Wirksamkeit zu prüfen. Zu diesem Zwecke schüttet man ein wenig Pulver auf einen Teller und stülpt ein umgekehrtes Trinkglas darüber. Bringt man nun einige lebende Fliegen oder sonstige Insekten unter das Glas, so werden diese, wenn das Pulver gut ist, alsbald betäubt zu Boden fallen. In früheren Jahren waren das kaukasische und persische Insektenpulver die geschätztesten. Heute ist allgemein das Dalmatiner bzw. das von Istrien, aus Montenegro und der Herzegowina an ihre Stelle getreten und erweist sich auch als weit kräftiger,

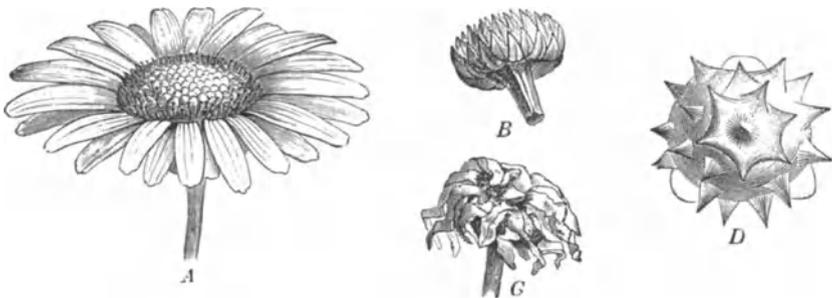


Abb. 371. Flores Pyrethri.
A Blütenkopf, B Hüllkelch, C Blütenkopf getrocknet, D Pollen (stark vergrößert).

wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil das Einsammeln und Trocknen dort sorgfältiger geschieht und weil der ungleich kürzere Beförderungsweg die Ware nicht durch äußere Einflüsse verschlechtert. Die Dalmatiner Ware kommt fast sämtlich über Triest. Die hauptsächlichsten Gewinnungsorte sind Spalato und die benachbarten Inseln, vor allem Curzola. Die Pflanze ist ausdauernd, wächst wild zwischen Gestein und liefert viele Jahre eine größere Ausbeute.

Die Ernte beginnt im Juli und dauert bis in den Herbst. Große Mengen Pyrethrumpflanzen werden auch in Japan, in den Bezirken Okayama und Wakayama angebaut. So wurden hier seit dem Jahre 1919 jährlich über 1 Million Kilogramm Blüten gewonnen. Das japanische Insektenpulver wird meist über Kobe nach Amerika ausgeführt. Man hat auch in Deutschland größere Anbauversuche vorgenommen ohne besonderen Erfolg, da es sich auch zeigte, daß die Blüten von angebauten Pflanzen schwächer wirken als die von wildwachsenden, obwohl auch die Gleichwertigkeit der angebauten mit wildwachsenden Blüten behauptet worden ist. Ebenso hat die Erfahrung gelehrt, daß die noch fast geschlossenen Blüten weit kräftiger sind als die ganz aufgeblühten. Geschlossene wilde Blüten werden daher 30—40% höher bezahlt als halbgeschlossene, offene und angebaute.

Der Anbau geschieht gewöhnlich so, daß der Boden 20—30 cm tief aufgelockert wird und nach dem ersten Septemberregen die zerriebenen Blüten aufgestreut und etwa 5 cm tief untergearbeitet werden. Im nächsten Frühjahr sproßen die Pflanzen hervor, man überläßt sie aber sich selbst,

säubert höchstens den Boden von Unkraut. Im zweiten und dritten Jahre erhält man dann die meisten Blüten.

Der Geruch des Insektenpulvers ist eigentümlich, immerhin kräftig, verliert sich aber beim längeren Lagern immer mehr.

Bestandteile. Über den wirksamen, d. h. den insektenötönden Bestandteil, war man nicht ganz im klaren. Früher nahm man vielfach an, daß das Pulver beim Verstäuben so wirke, daß es die kleinen Luftkanäle, welche die Insekten in ihrem Körper haben, verstopfe. Hiermit stimmte aber nicht, daß auch Räucherungen mit Insektenpulver oder der weingeistige Auszug desselben insektenwidrig wirkt. Und so schrieb man andererseits die Wirkung auch einem Stoffe zu, der Chrysanthemumsäure oder Persizin genannt wurde. Außerdem sind ätherisches Öl, Harz, auch wohl Pyrethrosin und Pyrethrottoxinsäure darin enthalten. Nach eingehenden Forschungen ist der wirksame Stoff ein stickstofffreier, bernsteingelber, sirupartiger Ester, den man Pyrethron genannt hat. Er ist ein Nervenmuskelgift, das Lähmung herbeiführt, die mit der Lähmung des hinteren letzten Beinpaars anfängt. Besonders empfänglich dafür sind Fische und Insekten, die durch ganz geringe Mengen vollständig gelähmt werden. Fische werden in Wasser mit einem Gehalte von 0,004% schon in einer Stunde, Insekten in einem Gefäße, das mit Süßholzpulver mit einem Gehalte von 2% Pyrethron bestreut ist, in acht Minuten gelähmt.

Waschungen mit verdünnter Insektenpulvertinktur gelten als bester Schutz gegen Moskitos und Mücken.

Dalmatiner bzw. **Montenegriner** Insektenpulver stammt von *Pyrethrum cinerariifolium*. Köpfchen klein, Strahlenblüten weiß-gelblich, Scheibenblüten gelb. Ist von allen Insektenpulvern das gelbste, doch kommt auch Pulver vor, das mit Kurkuma gefärbt ist.

Persisches I. von *Pyrethrum carneum*. Strahlenblüten blaßrötlich; Scheibenblüten gelblich; Schuppen des Kelchs dunkel gerändert.

Kaukasisches I. von *Pyrethrum Willemoti*, vielfach angebaut, Strahlenblüten gelb; Scheibenblüten weiß; Hüllkelch bräunlich, weißwollig behaart.

Armenisches I. von *Pyrethrum roseum*. Strahlenblüten rosenrot, getrocknet violett; Scheibenblüten gelb.

Prüfung. 1. Auf Kurkuma. Das Pulver, mit Speichel angerieben, gibt eine gelbe Färbung auf der Haut.

2. Auch Verfälschung mit Chromgelb, Bleichromat, ist festgestellt worden. Man erkennt dies schon an dem schwereren spezifischen Gewicht oder durch das Mikroskop, ferner durch den chemischen Nachweis des Bleis.

Die Zumischung des Chromgelbs geschieht, um eine vielfach vorkommende Fälschung mit Stielpulver zu verdecken, da durch den Zusatz der gepulverten Stiele die Farbe verändert wird.

3. Mitunter ist Insektenpulver durch Beimengung von gepulverter Quillajarinde verfälscht. Man erkennt dies bei Betrachtung mit der Lupe an dem Vorhandensein von nadelförmigen, prismatischen Kristallen von Kalziumoxalat.

4. Nach Caesar und Loretz bestimmt man den Wert des Insektenpulvers folgendermaßen: 7 g des Pulvers zieht man zwei Stunden lang unter öfterem Umschütteln mit 70 g Äther aus. Von dem Auszuge werden rasch 50,5 g (= 5 g Pulver) abfiltriert und in einer vorher gegungenen Glasschale vorsichtig, da feuergefährlich, abgedampft. Der

Rückstand wird darauf im Exsikkator bis zum bleibenden Gewicht ausgetrocknet. Das zurückbleibende Gewicht, mit 20 malgenommen, ergibt den Prozentgehalt. Geschlossene Blüten sollen mindestens 7—9,5% Extrakt geben, geöffnete 6—7%. Das Extrakt soll goldgelbe Farbe zeigen, nicht grünliche, die von wertlosem Stengelpulver herrührt. Der Geruch muß kräftig, wachsartig und nicht den Kamillen ähnlich sein.

Von J. D. Riedel, A.-G. Berlin-Britz, wird ein Insektenpulver hergestellt, indem ein leicht zerstäubbares Pulver wie Magnesiumkarbonat mit einem Extrakt der Insektenpulverblüten durchtränkt wird. Dieses Pulver kann so zu besonderer Wirksamkeit gebracht werden.

Flores Rhoéados. Klatschrosenblüten. Feuermohnblüten. Feuerblüten.
Fleurs de coquelicot. Red-poppy-flowers. Corn-poppy-flowers.

Papáver rhéas. Papaveráceae. Mohngewächse.

Überall gemein auf Getreidefeldern usw.

Blütenblätter frisch scharlachrot, am Grund mit einem dunkelvioletten Fleck; getrocknet violett. Die Blätter der beiden ebenso häufigen Mohnarten *Papaver dúbium* und *P. argemóne* gelten als Verwechslung, sind aber in getrocknetem Zustande nicht zu unterscheiden, sollen auch gleichwirkend sein. Geruch schwach, eigentümlich süßlich; Geschmack schleimig, wenig bitter (Abb. 372).



Abb. 372. *Papaver rhoeas*.

Beim Trocknen sind die Klatschrosenblätter sehr dünn auszustreuen und häufig zu wenden. Nachdem sie lufttrocken geworden sind, werden sie am besten im Trockenofen vollständig ausgetrocknet und dann, weil sie sehr leicht Feuchtigkeit anziehen, sofort in gut schließende Blechgefäße gefüllt.

Die schönste elekte Ware liefert Deutschland, außerdem wird die Droge von Ungarn und Spanien eingeführt.

Bestandteile. Spuren eines, auch im Opium gefundenen, nicht giftigen Alkaloids Rhoeadin; zwei rote Säuren, Rhoeadinsäure und Klatschrosensäure, ferner Gummi und Schleim.

Anwendung. Als schleimiges, hustenlinderndes Mittel, namentlich bei Kindern. Auch zum Färben von Likören.

Flores Rosárum pallidárum et rubrarum. Rosenblätter.

Zentifolienblätter. Fleurs de rose. Rose-flowers.

Rosa centifolia. R. gállica. Rosáceae. Rosengewächse. Unterfamilie *Rosoidae*.

Mitteleuropa, Orient, bei uns angebaut.

Flores *R. pallidarum*, die rosafarbenen Blumenblätter, stammen von *Rosa centifolia*. Die Blumenkronenblätter sind im Juni vor dem völligen Aufblühen zu sammeln, querelliptisch oder umgekehrt herzförmig.

Anwendung. Teils frisch, teils getrocknet, teils gesalzen, zur Destillation von Aqua Rosarum, zu Mel rosatum usw.

Flores *R. rubrarum*, die roten Blumenblätter, stammen von der sog. Essig-, Vierländer- oder Damaszenerrose, *Rosa gallica*.

Anwendung. Zur Bereitung der Räucherpulver.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Gerbsäure, Zucker.

Häufig sind Insektenlarven zwischen den Blumenblättern, und man tut deshalb gut, die Blumenblätter einige Zeit Äther- oder besser Chloroformdampf auszusetzen, da bei Anwendung von Äther die Feuergefahr bzw. die Explosionsgefahr zu beachten ist.

Flores Sambúci. Holunder-, Flieder-, Keilkenblumen. Holderblüten. Holunderstockblüten. Fleurs de sureau. Elder-flowers.

Sambucus nigra. Caprifoliácea. Geißblattgewächse.

Überall gemein. Kommen außer von Deutschland aus Ungarn und Rußland.

Die Blumenkrone gelblichweiß, radförmig, fünfflappig, mit fünf Staubgefäßen. Der Griffel kurz und dick mit drei Narben. Die fünf dreieckigen, kleinen Kelchblätter stehen zwischen den Blumenkronenlappen. Die Blüten müssen zur Blütezeit, im Mai bis Juli, durchaus trocken gesammelt werden und dürfen nicht zu lange aufeinander geschichtet bleiben, weil sie sich sonst erhitzen, sondern müssen möglichst bald recht dünn und nicht in der Sonne ausgestreut und häufig gewendet werden, oder man trocknet sie bei künstlicher Wärme, die aber 35°C nicht übersteigen darf; im andern Falle werden die Blüten dunkel und unansehnlich. Geruch stark an Schweiß erinnernd; Geschmack eigentümlich, schleimig, ziemlich unangenehm. Sind in Trauben oder gerebelt im Handel. Die gerebelte, stielfreie Ware erhält man dadurch, daß man sie nach dem Trocknen durch ein gröberes Sieb reibt (Abb. 373).



Abb. 373. *Sambucus nigra*.
Blüte von unten gesehen.
Vergrößert.

Bestandteile. Ätherisches Öl von Butterbeschaffenheit, Saponine, Harz, Schleim, etwas Gerbstoff, Baldriansäure, Apfel- und Weinsäure.

Anwendung. Innerlich als schweißtreibendes, harntreibendes und abführendes Mittel, 1—2 Teelöffel voll auf 1 Tasse heißes Wasser, größere Mengen wirken brechenregend, äußerlich als erweichendes, schmerzlinderndes Mittel. Zur Herstellung von Branntwein und Likören.

Verwechslung mit *Sambucus ebulus* und *S. racemosus* kann kaum vorkommen, da die Blüten und Blütenstände ganz verschieden sind.

In den Blättern von *Sambucus nigra* ist Zyanwasserstoffsäure nachgewiesen worden, herrührend von einem dem Amygdalin ähnlichen Glykosid Sambunigrin.

Flores Spártii scopárii oder Flores Genístae. Flores Genistae scopariae. Ginster-, Besenkrautblumen. Fleurs de genêt à balais. Common broom.

Cytisus scopárius. Sarothamnus scopárius. Spartium scopárium. Leguminósa. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie Papilionátae. Schmetterlingsblütlergewächse.

Europa.

Die getrockneten Blumen mit den Kelchen. Werden im Mai und Juni eingesammelt, schnell und sorgfältig ausgetrocknet und in gut schließenden Blechgefäßen aufbewahrt. Goldgelb, bis zu 2,5 cm lang; geruchlos; Geschmack bitter.

Bestandteile. Gelber Farbstoff; Spartein, ein Alkaloid von betäubender Wirkung, das namentlich als schwefelsaures Salz in der Heilkunde Verwendung findet; Skoparin, stark harntreibend.

Anwendung. Als stark abführendes und harntreibendes Mittel bei Wassersucht, Hautausschlägen und Herzleiden. In der Branntweinbereitung.

Aus den Zweigen der strauchartigen Pflanze fertigt man in manchen Gegenden Besen.

Das reine **Sparteïn** ist ein flüchtiges Alkaloid und stellt eine farblose, ölige Flüssigkeit dar von schwachem, eigentümlichem Geruch und stark bitterem Geschmack. Es verändert sich an der Luft sehr rasch. **Sparteïn**um sulfuricum bildet farblose, kleine, in Wasser leicht lösliche Kristallnadeln. Beide sind sehr giftig.

Flores Stóechados citríni. Flores Helichrýsi aurei. Flores Tineáriæ.
Gelbe Katzenpfötchen. Immortellen. Mottenkrautblumen. Sandruhrblumen.
Steinblumen. Ruhrkrautblumen.

Capitule de pied-de-chat. Fleurs de gnaphale des sables. Cudweed-flowers.

Gnaphálium oder *Helichrýsum arenárium*. *Compositæ*. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflórae*. Röhrenblütler.

Europa, auch angebaut.

Blüten gelb, kugelig; Hüllkelch trocken, häutig, gelb bis orangerot; Geruch schwach gewürzhaft; Geschmack gleichfalls, bitter. Sie werden vor dem völligen Aufblühen gesammelt.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, Bitterstoff, gelbes Helichrysin.

Anwendung. Gegen Blasenleiden und Wassersucht. Als Mottentmittel und Zusatz zu Schnupftabak.



Abb. 374. *Tanacetum vulgare*.

Flores Tanacéti.

Rainfarnblüten. Wurmkrautblüten.
Fleurs de tanaïsie. Tansy-flowers.

Tanacétum vulgäre. *Compositæ*.

Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflórae*.

Röhrenblütler.

Europa, Asien Deutschland überall am Rand von Äckern und Wiesen, auf Hügeln und an Flußufern.

Gelbe, halbkugelige Blütenköpfe, zu einer Trugdolde vereinigt, ohne hervorragende Randblüten. Geruch gewürzhaft, kampherartig; Geschmack gleichfalls und bitter. Im Juli bis Oktober einzusammeln (Abb. 374).

Bestandteile. Ein dem Santonin ähnlich wirkender Bitterstoff Tanazetin, Tanazetgerbsäure, ätherisches Öl 0,3—0,4%.

Anwendung. Als Mittel gegen Eingeweidewürmer in Mengen von 1—3 g.

Größere Mengen Rainfarn können giftig wirken.

Als *Herba Tanaceti* sind die oberen gestreiften Stengelteile mit den ansitzenden Blättern und den Blüten im Handel. Stengel fast kahl, unverzweigt. Blätter wechselständig, die unteren gestielt, die oberen sitzend, unpaarig, fiederspaltig.

Flores *Tiliae*. Lindenblüten. Fleurs de tilleul. Linden-flowers.

Tilia cordata (*parvifolia*), Winterlinde, Steinlinde. *Tilia platyphyllos* (*grandifolia*), Sommerlinde. *Tiliaceae*. Lindengewächse.

Europa. Rußland. Ungarn.

Die ganzen Blütenstände mit dem anhängenden zungenförmigen, gelblichgrünen, netzadriigen Hochblatte kommen viel aus Rußland in den Handel. Sie sind im Juni und Juli zu sammeln und sofort und vorsichtig auszutrocknen. Die Sommerlinde blüht durchschnittlich 14 Tage früher als die Winterlinde. Frisch sehr angenehm riechend, trocken bedeutend schwächer;

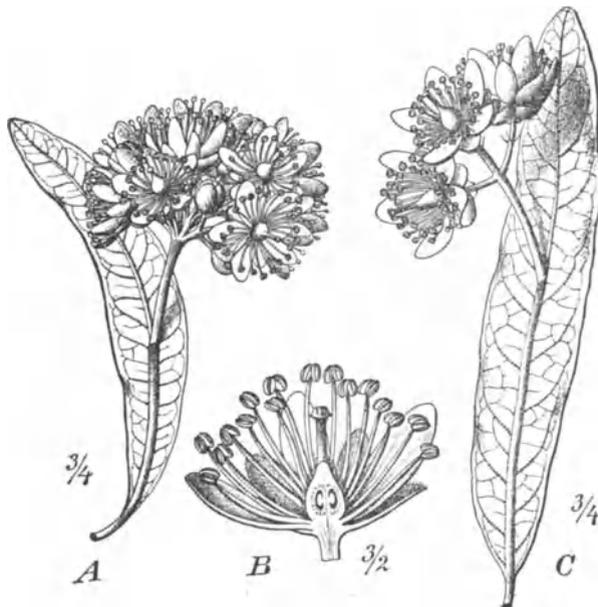


Abb. 375. Flores *Tiliae*. A Blütenstand der Winterlinde, B Einzelblüte im Längsschnitt, C Blütenstand der Sommerlinde.

Geschmack schleimig. Die Blütenstände in Form von Trugdolden bestehen aus 3 (Sommerlinde 3—7) bis 15 (Winterlinde 5—15) gelblichen bis gelblichbräunlichen Blüten. Die Kelchblätter, fünf an der Zahl, leicht abfallend. Die Blumenkronenblätter, ebenfalls fünf an der Zahl, spatelförmig, kahl und mit Honigdrüsen ausgestattet. Der Stempel mit langem Griffel und fünfklappiger Narbe versehen (Abb. 375).

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, Schleim, Gerbstoff, Kalziumoxalat.

Anwendung. Im Aufguß als schweißtreibendes, blutreinigendes Mittel, namentlich bei Kindern, ferner bei Nierenkrankheiten, man nimmt

1 Eßlöffel voll auf 2 Tassen heißen Wassers. Auch zu Bädern. In Mischung mit anderen Pflanzenteilen als Ersatzmittel des chinesischen Tees.

Prüfung. Verwechslung mit den Blütenständen von *Tilia tomentosa*, der Silberlinde, erkennt man an der abweichenden Form des Hochblattes. Dieses ist nicht zungenförmig, sondern vorn am breitesten.

Die Früchte der Linde enthalten bis zu 58% grünlichgelbes fettes Öl, das Lindenöl, das ein sehr gutes Speiseöl ist.

Flores *Trifolii albi*. Weiße Kleeblüten. Weißer Kleber.

Fleurs de trèfle blanc. White trefoil.

Trifolium album. *T. repens*. *Leguminosae*. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Europa.

Die getrockneten Blütenköpfchen des weißen Klees. Frisch weißgelblich, später braun werdend. Geruch angenehm süß, honigartig; Geschmack schleimig. Bestandteile. Gerbstoff.

Anwendung. Als Volksmittel im Aufguß gegen Husten, gegen Weißfluß und gegen Gicht. Äußerlich zu Umschlägen, um Geschwüre zu erweichen. Ferner zur Bereitung von Brantweinen.

Flores *Verbasci* oder *Candélae Regis*. Wollblumen. Königskerzenblumen.

Fleurs de molène. Fleurs de grand chandelier. Mullein flowers.

High-taper-flowers.

Verbascum thapsiforme. *V. phlomoides*. *Scrophulariaceae*. Rachenblütlergewächse. Deutschland, Ungarn, Rußland, Böhmen, auch angebaut.

Die Blüten ohne den Blütenstiel und den Kelch; goldgelb mit fünf gelben Staubblättern, Krone fünfklappig, außen behaart, innen kahl 1,5—2 cm breit. Geruch angenehm, süßlich-künftig; Geschmack gleichfalls, schleimig. Von den Staubblättern sind zwei kahl oder fast kahl, nach unten gebogen, die übrigen drei mit keulenförmigen Haaren besetzt, etwas kürzer und mit quer aufgesetztem Staubbeutel (Abb. 376).

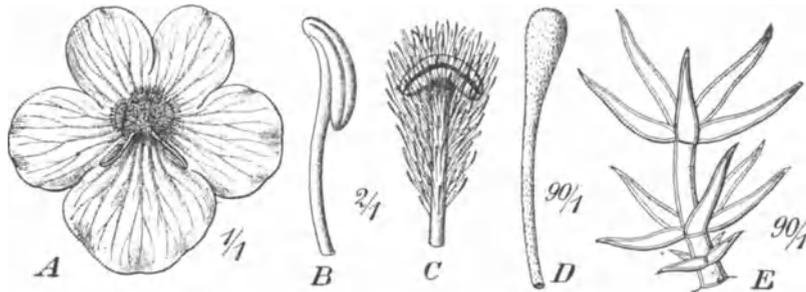


Abb. 376. Flores *Verbasci*. Vergrößert.

A Blumenkrone von oben, B unteres kahles Staubblatt, C oberes behaartes Staubblatt, D keulenförmiges Haar des Staubblattes, E äußeres Haar der Blumenkrone.

Um die gelbe Farbe der Blüten zu erhalten, muß beim Trocknen sehr vorsichtig verfahren werden. Die Blüten der zweijährigen Pflanze werden im Juli und August nur bei trockenem Wetter, am besten frühmorgens bei Sonnenaufgang, gesammelt. Darauf breitet man sie auf Draht- oder Bindfadenhürden locker aus und hängt diese luftig auf. Sobald die Blumen einigermaßen abgetrocknet sind, werden sie in einem Drahtsieb im Trocken-

ofen oder an einem anderen warmen Orte so weit ausgetrocknet, bis sie brüchig werden. Darauf bringt man sie noch warm in gut schließende Blechgefäße, die man bei größeren Vorräten mit einem Papierstreifen verklebt. Es empfiehlt sich auch frisch erhaltene Ware nachzutrocknen. Die Blüten ziehen sehr leicht Feuchtigkeit an und werden dann bald schwarz, sind daher vor Luft und auch vor Licht zu schützen.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl, Saponin, Zucker, Gummi, Farbstoff, apfelsaure und phosphorsaure Salze.

Anwendung. Als schleimlösendes Mittel, 1 Eßlöffel voll auf 1 Tasse. Als Zusatz zum Brusttee.

Flores Violárum (odoratárum). Veilchenblüten.

Flours de violette odorante. Sweet violet.

Viola odorata. *Violáceae*. Veilchengewächse.

Europa, überall häufig.

Die frischen und vorsichtig getrockneten Blüten des wohlriechenden, blau-blühenden Veilchens, vom Kelch befreit (Abb. 377). Sie enthalten neben einem blauen Farbstoffe, dem Anthozyan, Spuren von ätherischem Öl und einem

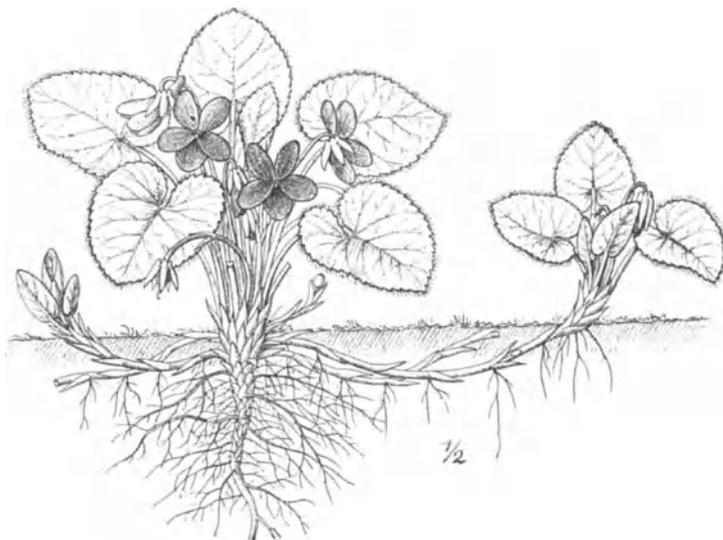


Abb. 377. *Viola odorata*, blühend, mit Ausläufern.

brechenenerregenden Stoffe Violin und dienen zur Darstellung von Sirupus *Violarum*. Dieser wird als Volksheilmittel gegen Keuchhusten und Krämpfe der Kinder verwendet. Außerdem finden die Blüten in der Likörbereitung Anwendung. In Südfrankreich wird das Veilchen im großen angebaut, vor allem bei Hyères und bei Vence im Arrondissement Grasse, wo etwa 200 ha mit Veilchen bepflanzt sind. Es werden hier vor allem die Princesse de Galles und das Viktoriaveilchen angebaut und im Winter täglich über 1500 kg versandt. Sie werden hauptsächlich auf Veilchenduft verarbeitet.

Gruppe X.

Fructus. Früchte.

Fructus oder Baccae Alkekengi.

Judenkirschen. Fruits d'alkékege. Coquerets. Cerises de Julf. Winter-cherry. Alkekengi.

Physalis alkekengi. Solanaceae. Nachtschattengewächse.

Süd- und Mitteleuropa. Nordamerika.



Abb. 378.
Fructus Alkekengi.
a Frucht von dem aufgeblasenen Kelch umgeben, b Querschnitt der Frucht.

Scharlachrote Beeren von der Größe einer Kirsche mit zahlreichen kleinen, gelblichen Samen. Im frischen Zustand ist die Frucht von einem hellroten, aufgeblasenen Kelch umgeben. Getrocknet faltig verschrumpft. Geruchlos; Geschmack säuerlich-süßlich, etwas bitter (Abb. 378).

Bestandteile. Zucker, Pektin, Zitronensäure und ein Bitterstoff Physalin.

Anwendung. Als harntreibendes Mittel, bei Gicht. Auch die frische von dem bitter schmeckenden Kelche befreite Frucht wird angewendet.

Fructus Amómi oder Piméntae. Piment. Jamaikapfeffer. Nelkenpfeffer. Englisches Gewürz. Neugewürz. Modegewürz. Piment des Anglais. Piment de la Jamaïque. Jamaicapepper. Clove-pepper.

Pimenta officinalis (*Eugenia*, *Myrtus pimenta*). Myrtaceae. Myrtengewächse.
Westindien. Südamerika. Ostindien angebaut.

Die unreifen, getrockneten Beerenfrüchte obigen Baumes, von dem ein älterer Baum bis zu 50 kg trockene Früchte liefern soll. Die Früchte sind frisch grün, nehmen aber beim Trocknen eine braunrote Farbe an; kuglig bis erbsengroß, an der Spitze meist von dem kleinen vierteiligen Kelche gekrönt. Die Früchte sind zweifächerig und meist zweisamig. Die Samen sind von Geruch und Geschmack schwächer als die Fruchtschale (Abb. 379).



Abb. 379.
Fructus Pimentae.
a ganze Frucht in natürlicher Größe, b Längsschnitt der zweisamigen Frucht, c Querschnitt einer einsamigen Frucht.

Der echte Jamaikapiment kommt in Säcken von 60—70 kg Gewicht in den Handel, namentlich über London, Amsterdam und Hamburg. Hamburg führt jährlich etwa 500 000 kg ein. Die jährliche Ernte auf Jamaika beträgt 2,5—3,5 Millionen kg Piment. Der große mexikanische Piment,

Piment d'Espagnes, kommt in Bastballen von ähnlichem Gewicht in den Handel. Er stammt von *Myrtus tabasco*, ist viel größer, dickschaliger, graugrün und weniger gewürzhaft. Der kleine mexikanische P., Piment couronnée, stammt von *Pimenta acris*, hat eine große fünfteilige Kelchkrönung, ist ebenfalls weniger gewürzhaft. Geruch und Geschmack des Piments sind gewürzhaft nelkenartig.

Bestandteile. Bis 4% und mehr, dem Nelkenöle chemisch gleiches ätherisches Öl, Gerbstoff, Harz.

Anwendung. In der Heilkunde so gut wie gar nicht, nur als Speisewürz und in der Likör- und Brantweinbereitung.

Prüfung. Häufig wird zu reif geernteter dunkler Piment durch eisenoxydhaltigen gebrannten Ocker aufgefärbt, um ihm die braunrote Farbe zu geben. Man weist diese Verfälschung nach, indem man einige Gramm mit etwas Salzsäure wenige Minuten im Probierring kocht, die Lösung abfiltriert und mit einigen Tropfen einer Lösung von gelbem Blutlaugensalz vermischt, es entsteht ein Niederschlag von Berliner Blau. Unverfälschte Ware gibt nur eine hellblau-grüne Lösung.

Fructus Anacardii occidentales. Westindische Elefantenläuse.

Akajounüsse. Fruits d'anacardier. Noix d'Acajou. Cashew-nut. Acajou-nut.

Anacardium occidentale. Akajoubaum. Nierenbaum. *Anacardiaceae*. Sumachgewächse. Westindien, Südamerika, Ostindien, Afrika.

Nußartige, nierenförmige, von den Fruchtsielen befreite Steinfrucht, 2½ cm lang, etwa 1½ cm breit, graubräunlich mit öligem Samen. Schale lederartig, hart, mit blasenförmigen Räumen, die frisch einen fast farblosen, später dunklen, teerartigen Saft enthalten (Abb. 380). Dieser wurde früher durch Ausziehen mit Ätherweingeist und Verdunsten dieses für sich gewonnen und als Cardoleum vesicans angewandt. Da aber die dadurch hervorgerufenen Hautreizungen vielfach sehr gefährlich wurden, ist man von dieser Anwendung abgekommen (siehe auch die folgende Abhandlung).

Die fleischig gewordenen gelbroten, birnenförmigen Fruchtsiele werden als Obst gegessen.

Fructus Anacardii orientales.

Orientalische Elefantenläuse. Ostindische Elefantenläuse. Malakkanüsse. Fèves de Malac ou Malacca. Noix des Marais.

Malacca-bean.

Semecarpus anacardium. Tintenbaum. *Anacardiaceae*. Sumachgewächse. Ostindien.

Diese Art der Elefantenläuse ist weit häufiger im Handel als die vorige. Sie ist etwas kleiner, herzförmig, glatt, braunschwarz, glänzend. Bestandteile die gleichen wie der Akajounüsse, nämlich Kardol, Anakardiasäure, Gerbstoff, fettes Öl und Harz, nur ist das daraus hergestellte Kardol schärfer (Abb. 381). Es war früher unter dem Namen Cardoleum pruriens gebräuchlich. Ein weingeistiger Auszug der Früchte wurde vielfach als waschechte Zeichentinte empfohlen. Die dadurch entstehende Färbung auf der Zeugfaser ist tiefbraun oder, wenn darauf mit Kalkwasser bestrichen, schwarz, es sollen jedoch selbst hierdurch Entzündungen der Haut vorgekommen sein, und die Tinte ist deshalb in manchen Orten polizeilich verboten.

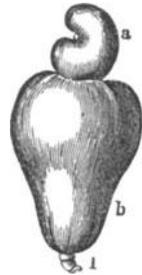


Abb. 380.

Anacardium occidentale. Frucht a mit fleischig gewordenem, gelbrötlich gefärbtem, birnenförmigem, eßbarem Stiel (b).

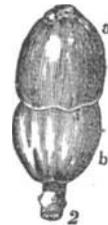


Abb. 381.

Frucht von *Semecarpus anacardium*. a Frucht, b verdickter Fruchtsiel.

Hier und da werden die Elefantenläuse von den Landleuten zu abergläubischen Zwecken, als Schutzmittel, Zaubermittel, Amulett oder gegen Zahnschmerz auf der Haut getragen. Es werden auch die Elefantenläuse in größeren Mengen in Deutschland als Ersatz für Mandeln und Haselnußkerne für die Fein- und Zuckerbäckerei unter der Bezeichnung *Kernels* oder *indische Mandeln* eingeführt. Gut geschält ist der Geschmack milde, nußartig, unvorsichtig behandelte Ware ist kardolhaltig und so gesundheitsschädigend. Das aus den Elefantenläusen gewonnene fette Öl wird in Brasilien als Speiseöl verwendet, auch soll es haarwuchsfördernd wirken.

Fructus Anéthi. Dillfrüchte, fälschlich Dillsamen.

Graines d'aneth. Fenouil bâtard.

Anéthum graveolens. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Orient, Südeuropa, bei uns angebaut.

Die getrockneten, meist in die Teilfrüchtchen zerfallenen Früchte des Dillkrauts, bräunlich, oval, flach und von dem kräftigen Geruche des Krauts.

Bestandteile. Ätherisches Öl.

Anwendung. Während die frische Ware viel als Speisegewürz verwandt wird, ist die getrocknete als Heilmittel so gut wie veraltet und gilt nur als blähungtreibendes, auch die Milchabsonderung förderndes Mittel. Außerdem aber in der Branntweinbereitung und zum Einlegen von Früchten, wie Gurken usw.

Fructus Anisi stellati. Sternanis. Badian.

Graines d'anis étoilé. Badiane. Anis étoilé. Star-anise-fruit.

Illicium verum Hooker. Magnoliaceae. Magnoliengewächse.

China, Kochinchina, besonders in der Provinz Kwangtsi, in Japan, in Tonkin angebaut.

Die Frucht ist eine Sammelfrucht und besteht aus 5—8 sternartig um eine Mittelsäule befestigten, kahnförmigen Balgfrüchten mit je einem glänzend-braunen Samen. Die Früchtchen sind außen graubraun, runzlig, meist an der oberen Naht geöffnet, innen glänzend, braun. Der Schnabel

der kahnartigen Fächer ist mäßig gekrümmt. Geruch und Geschmack anisartig, aber feiner, süß und zugleich brennend (Abb. 382).

Bestandteile. Ätherisches Öl, worin als Hauptbestandteil Anethol (s. d.) etwa 4—5% in den Schalen, 2% in den Samen; fettes Öl, in ersteren grün, in letzteren farblos. Gerbstoff. Harz.

Anwendung. Früher ein beliebtes hustenstillendes Mittel, als Zusatz zum Brusttee; vom Deutschen Arzneibuche jedoch ganz aus dem Arzneischatze verbannt. Als Volks-

mittel noch immer sehr beliebt. Ferner in großen Mengen zur Likörbereitung.

Prüfung. Diese früher so beliebte Droge ist sehr außer Anwendung gekommen, nachdem mehrfach von London und Hamburg aus große

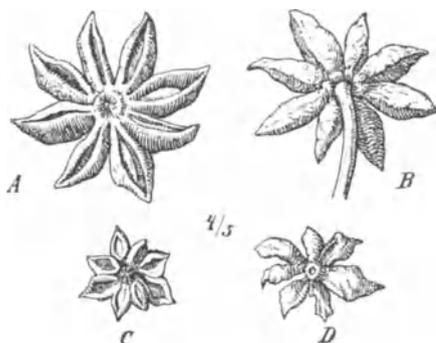


Abb. 382. A Fructus Anisi stellati von vorn, B von hinten, C Japanische Shikimifruit von vorn, D von hinten.

Mengen der japanischen Shikimfrüchte, auch Sikimmifrüchte oder Skimmi genannt, von *Illicium religiosum*, Synonyma: *Illicium japonicum*, *Illicium anisatum* abstammend, teils für sich, teils mit echtem Sternanis vermisch in den Handel gebracht worden waren. Man entdeckte diese Verfälschung erst, nachdem Vergiftungsfälle damit vorgekommen waren. Die Shikimfrucht ist allerdings meist etwas kleiner und leichter als der echte Sternanis, sonst aber im Äußeren diesem sehr ähnlich, so daß das Herausuchen aus einer gemengten Ware sehr schwierig ist. Als äußeres Unterscheidungsmerkmal wird gewöhnlich ein weit längerer und mehr gekrümmter Schnabel angegeben, doch trifft dies Merkmal durchaus nicht immer zu. Dagegen ist der Geruch fast verschwindend, da den Shikimfrüchten das Anethol fehlt, der Geschmack nicht süß sondern bitter und scharf, die Balgfrüchtchen klaffen mehr auseinander, und die Samen sind mehr rundlich.

Kocht man Sternanis mit verdünnter Kalilauge, so färbt sich die Flüssigkeit blutrot, bei Vorhandensein von Shikimfrüchten dagegen orangebräunlich.

Die Früchte sind giftig infolge eines Gehaltes an Shikimin bzw. Skimmianin.

Die Ausfuhr von echtem Sternanis geschieht fast ausschließlich über Kanton und Hongkong. Hauptmarktplatz ist Hamburg. Sternanis kommt meist in Kisten von etwa 60 kg in den Handel.

Fructus Anisi vulgaris. Anis.

Graines d'anis vert. Anis vert. Anise-fruit.

Pimpinella anisum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Asien, Orient, bei uns angebaut.

Reife Spaltfrüchte, meist die beiden Teile zusammenhängend, breit-eiförmig oder umgekehrt-birnenförmig, etwa hirsekorngroß, bis 5 mm, etwa 3 mm breit, der Griffelrest deutlich erkennbar, kurz behaart, grau bis bräunlich-grün, mit kurzen angedrückten Haaren; die Berührungsflächen der Teilfrüchtchen zwei breite dunkle Ölstriemen aufweisend, glatt, auf dem Rücken gewölbt, mit je fünf helleren geraden oder nur schwach welligen Rippen (Abb. 383).

Geruch und Geschmack süßlich, kräftig gewürzhaft.

Anis wird in verschiedenen Gegenden angebaut; in Deutschland z. B. in Franken, Thüringen, Provinz Sachsen, ferner in Spanien, auf Malta, Frankreich, Griechenland, Türkei, Algerien, Ostindien, Bulgarien und in Südrußland, namentlich in der Gegend von Charkow. In Rußland baut man Anis auf Feldern an, die Roggen getragen haben, da diese freier von Unkraut sind. Der Boden wird im Frühherbst umpflügt, nach etwa zwei Monaten geeggt und im Frühjahr die Aussaat entweder als Handaussaat oder besser als

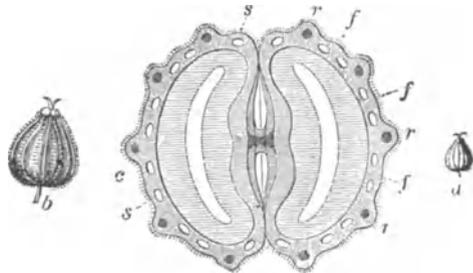


Abb. 383.

Frucht von *Pimpinella anisum*. a 2fache lin. Vergrößerung. b 3—4fache lin. Vergr. c Querdurchschnitt der beiden zusammenhängenden Teilfrüchte, stark vergrößert. r Rippen, f Furchen, s Ölstriemen.

Reihenaussaat vorgenommen. Die Saat geht erst nach etwa drei Wochen auf, es muß dann in Zwischenräumen zweimal Unkraut gejätet werden. Der Anis erreicht eine Höhe von etwa 30 cm. Die Blütezeit tritt nach zwei Monaten, Anfang Juli, ein. Die vielfach zu gleicher Zeit auftretenden kalten Ostwinde und heißen Südwinde vernichten aber häufig einen großen Teil der Blüten. Etwa einen Monat nach der Blüte beginnt die Ernte. Die Pflanzen werden meist mit der Wurzel herausgerissen, um nicht so viel Unkraut mitzubekommen, seltener gemäht. Dann werden sie zu Haufen von etwa 2 m Höhe geschichtet, nach einigen Tagen in Bündel von etwa 30 cm Umfang gebunden und wiederum zu länglichen, etwa 2 m hohen Haufen aufgeschichtet, doch so, daß die Früchte sich innen befinden, um sie vor Regen und zu starkem Austrocknen zu schützen. Nach etwa acht Tagen sind sie ausgereift und werden gedroschen. Der russische, der kleinste, kommt, gleichwie der bulgarische, zu billigem Preis in den Handel, der aber durch den großen Gehalt an Sand, Steinen und anderen Verunreinigungen verteuert wird, so daß für Deutschland der spanische zur Zeit die Haupthandelsorte darstellt. Der in Deutschland angebaute Anis liefert für den Handel nur geringe Mengen. Die Haupthandelsplätze sind Alexejewska und Krasnoje. Der größte Anis ist der von Malta. Anis kommt in Säcken von 50—60 kg in den Handel. Der spanische in Jutesäcken von 70—80 kg.

Bestandteile. Ätherisches Öl 1,5 bis 3%, worin der Hauptbestandteil Anethol (s. d.), Zucker.

Anwendung. In der Heilkunde als linderndes Mittel gegen Hustenreiz, Blähungen usw.; zur Herstellung von Mundwässern, hauptsächlich als Speisengewürz und in der Likörbereitung.

Prüfung. 1. Guter Anis muß schwer, voll, nicht zu dunkel und von kräftigem Geruch und Geschmack sein. Auch darf er nicht mit Steinen und kleinen Erdklümpchen oder Tonkügelchen verunreinigt sein. Man prüft darauf, indem man etwas Anis in Chloroform einträgt.

2. Oder durch Veraschung: Anis darf beim Verbrennen höchstens 10% Rückstand hinterlassen.

3. Etwa darunter gemischte Früchte von *Conium maculatum* sind mehr rund und kahl, mit Kalilauge befeuchtet und schwach erwärmt entwickeln sie einen mäuseharnähnlichen Geruch.

4. Bilsenkrautsamen sind grau- bis gelbbraunlich 1 bis 2 mm groß und abgeplattet.

Fructus Aurántii immatúri. Unreife Pomeranzen.

Petit grain. Orange-pease.

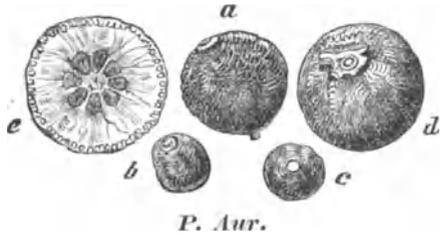
Citrus aurántium amára. Rutáceae. Rautengewächse.

Südeuropa angebaut.

Die unreifen, von selbst abgefallenen, getrockneten, kugeligen Früchtchen der bitteren Pomeranze. Erbsen- bis baselnußgroß, im Durchmesser 5—15 mm, grünlichschwarz bis bräunlich, grubig, innen gelblich, sehr hart; durchschneidet man die Frucht, so erkennt man dicht unter der Oberfläche zahlreiche Ölbehälter; namentlich zerstoßen von sehr angenehmem Geruche; Geschmack kräftig, bitter. Kommen meist aus Südfrankreich und Süditalien (Abb. 384).

Bestandteile. Ätherisches Öl (Essence de petit grain s. d.). Hesperidin. Ein Bitterstoff Aurantioamarin, ferner Gerbsäure, Apfelsäure und Zitronensäure.

Anwendung. Als magenstärkendes Mittel, als Zusatz zu würzigen Tinkturen, hauptsächlich in der Likörbereitung. Früher auch als Fontanellkugeln zum Einlegen in die Fontanel-
len, worunter man durch künstliche Ätzung hervorgebrachte Hautverbrennungen und Geschwüre versteht, deren Heilung man durch Hineinlegen von Fontanellkugeln verhinderte. Man glaubte so langwierige Krankheiten in die Verwundungen ableiten und heilen zu können.



P. Aur.

Abb. 384. Fructus Aurantii immaturi. a und b von der Seite gesehen, c und d von unten, e Querschnitt.

Prüfung. Etwa beigemengte unreife Zitronen sind mehr länglich und haben oben eine kleine Spitze. Das hellbraune Pulver unreifer Pomeranzen wird durch Kalilauge stark gelb gefärbt.

Fructus canarienses, meist fälschlich **Semina canariensia**.

Kanariensamen. Graines de phalaris. Escayole. Millet long.

Phalaris canariensis. Gramineae. Grasgewächse.

Kanarische Inseln, Südeuropa, Belgien, Holland und Thüringen, in der Gegend um Erfurt, angebaut.

Kleine, glänzende, strohgelbe, längliche, beiderseits zugespitzte Früchte, die als Heilmittel so gut wie gar nicht, hauptsächlich nur als Vogelfutter verwendet werden.

Fructus Cännabis. Hanfrüchte. Hanfsamen.

Graines de chanvre. Hemp-seed.

Cännabis sativa. Moráceae. Maulbeergewächse.

Orient, bei uns angebaut.

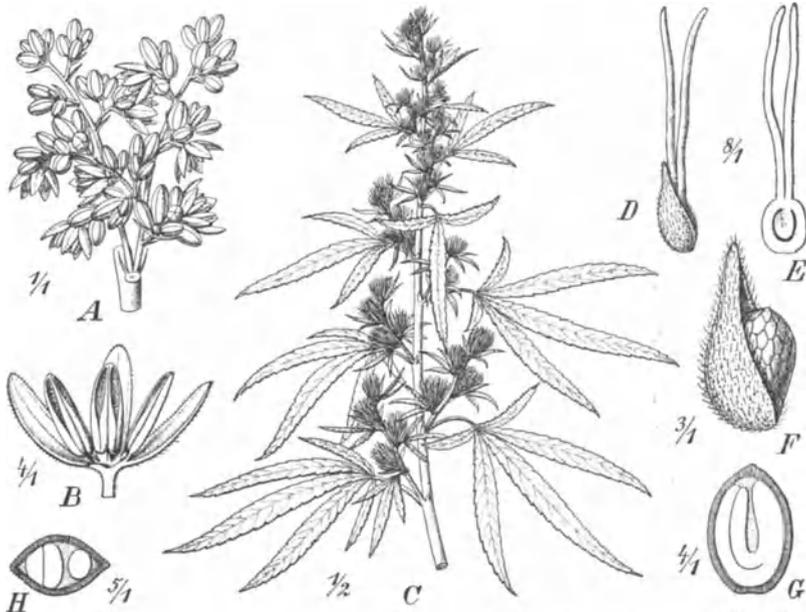


Abb. 385. *Cannabis sativa*. A Blütenstand der männlichen Pflanze, B männliche Blüte, C blühende weibliche Pflanze, D weibliche Blüte, E Längsschnitt durch die weibliche Blüte, F Frucht, G Längsschnitt der Frucht, H Querschnitt der Frucht.

Ovale, nüsschenartige Schließfrucht, am Rand gekielt, Fruchthülle lederartig, graugrünlich, glänzend, einsamig; Samenfleisch weiß. Geruchlos; Geschmack milde (Abb. 385).

Bestandteile. Fetttes Öl bis 58%, Harz, Zucker, Eiweiß.

Anwendung. Selten in der Heilkunde, dann meist in Form von Emulsionen als linderndes Mittel bei Entzündung der Harnwerkzeuge; ferner als Vogelfutter und vor allem zur Ölgewinnung. Nach Entziehung des Öles auch als Kindernährmittel.

Der Hanf wird der Hanffaser wegen hauptsächlich in Rußland, auch Italien, angebaut. In Deutschland in Baden und den preußischen Provinzen Brandenburg und Pommern.

Das Hanföl, *Oleum Cannabis*, wird vorwiegend aus nicht völlig reifem Hanf durch Pressung gewonnen, und zwar vor allem in den Ostseegebieten Rußlands. Die Ernte muß der Hanffasergewinnung wegen vor der Reife geschehen. Das Öl ist je nach dem Alter bräunlich bis grünlich und hat gute Trockenkraft.

Anwendung. Eine Zeitlang viel zu grüner Schmierseife; heute färbt man diese künstlich auf. Das Hanföl ist sehr wirksam gegen Läuse. Auch äußerlich gegen allzureichliche Absonderung von Milch bei Frauen.

Fructus *Capsici* *annui* oder *Piper hispanicum*.

Spanischer Pfeffer. Paprika. Ungarischer Pfeffer. Türkischer Pfeffer.
Poivre d'Espagne. Piment des jardins. Spanish-pepper.

Capsicum annum. *Solanaceae*. Nachtschattengewächse.

Südamerika, Europa, in Ungarn, Italien, Frankreich, Spanien, ferner Türkei, Nordafrika und Ostindien angebaut.

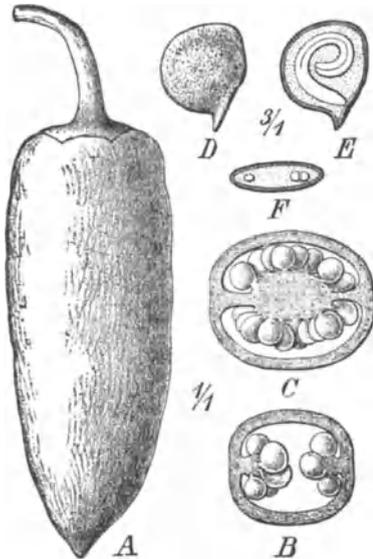


Abb. 386.

Frucht von *Capsicum annum*. B und C Querschnitt, D Samen, E Längsschnitt des Samens, F Querschnitt des Samens.

Früchte 5—12 cm lang, kegelförmig, unten 2—4 cm breit, plattgedrückt, trocken, dünnwandig, lederartig, glänzend, gelbrot bis braunrot, meist noch mit kurzem Stiel und angetrocknetem Kelche. Der obere Teil hohl, in dem unteren sitzen an den zwei bis drei Scheidewänden zahlreiche flache, scheibenförmige Samen, ungefähr 5 mm im Durchmesser (Abb. 386 u. 387). Fast geruchlos, das Pulver die Schleimhäute scharf reizend, daher große Vorsicht nötig; Geschmack brennend-scharf.

In Ungarn baut man eine etwas kleinere, mehr gelbrote Abart an, Paprika genannt, welche ein besonders schönes, hochrotes Pulver liefert. Gute mild schmeckende Ware kommt unter der Bezeichnung Rosenpaprika in den Handel. Etwas geringere als Merkantil-Schoten in Ballen von 50 kg.

Bestandteile. Kapsaizin, das sich nur in den Scheidewänden, nicht in den Samen befindet, Kapsakutin, Kapsikol, ein scharfes Harz Kapsizin, Spuren von ätherischem Öl, Farbstoff.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben als Reizmittel, indem es stark auf die Harnabsonderung wirkt, äußerlich als Verschärfungsmittel für Senfteig und im weingeistigen Auszug als Einreibung gegen Frostbeulen, Gliederreißen usw. (Spiritus russicus, Pain Expeller usw.), Zusatz zu Restitutionsfluid, ferner zu Haarwässern und als Speisegewürz (Curry powder, Mixed pickles). Da größere Gaben von spanischem Pfeffer gefährliche Magenentzündungen hervorrufen können, ist eine gewisse Vorsicht bei der Anwendung geboten. Außerdem als Mottenmittel.



Abb. 387.
Querschnitt der Frucht von *Capsicum annuum*.

Süßer Paprika ist eine gepulverte durch Ausziehen mit Weingeist von dem Kapsaizin befreite Ware.

Will man spanischen Pfeffer zerschneiden, so besprengt man ihn mit etwas Weingeist. Beim Pulvern schützt man das Gesicht durch Vorbinden eines angefeuchteten Schleiers.

Verfälschung. Gepulverter Paprika wird vielfach verfälscht mit Schwerspat, Eisenoxyd, Ocker, Weizenmehl, Maisgries, Sand und Teerfarbstoffen. Man streut von dem Pulver etwas auf Schwefelsäure, es muß sogleich bläulichgrün, darauf braungrün gefärbt werden. Eine auch nur vorübergehende rote oder violette Färbung darf sich nicht zeigen.

Beim Verbrennen darf höchstens 8% Asche zurückbleiben.

Die Aufbewahrung des gepulverten spanischen Pfeffers geschieht zweckmäßig nicht in festgeschlossenen Glasgefäßen mit Glasstöpseln sondern in Gefäßen aus Hartpappe.

Fructus *Cápsici minóris* oder *Piper cayennense*.

Kayennepfeffer. Chillies. Piment de Cayenne. Piment de Guinée. Cayenne-pepper.

Cápsicum minimum. C. fastigiátum. C. frutescens. Solanáceae. Nachtschattengewächse. Südamerika, Ost- und Westindien angebaut.

Die Früchte sind dem spanischen Pfeffer (s. diesen) ähnlich, jedoch weit kleiner und mehr orangerot. Geschmack und Bestandteile etwa die gleichen wie die des spanischen Pfeffers.

Anwendung. Nur als Speisegewürz.

Das im Handel vorkommende Kayennepfefferpulver ist meistens mehlhaltig, weil die Früchte, des besseren Pulvers halber, mit Mehl verbacken werden, auch ist gewöhnlich Kochsalz zugesetzt.

Fructus *Cardamómi* Kardamomen.

Cardamome du Malabar. Cardamom-seeds.

Elettária- und Amómumarten. Zingiberáceae. Ingwergewächse. Ostindien, China, Madagaskar, Westindien usw.

Es sind die getrockneten Fruchtkapseln verschiedener Pflanzen aus der Reihe der Scitamineae, der Gewürzliliën, welche uns in der Familie der Ingwergewächse auch eine ganze Anzahl anderer gewürzhafter Stoffe liefern wie Ingwer, Galgant, Kurkuma usw.



Abb. 388. Fructus *Cardamomi* malabariel. d Durchschnitt.

Die Fruchtkapseln haben derbe, zähe Häute, sind meist dreieckig oder rundlich und enthalten in ihren Fächern meist 15—18 eckige Samen, die eigentlichen Träger des Geruchs und Geschmacks. Diese sind außen

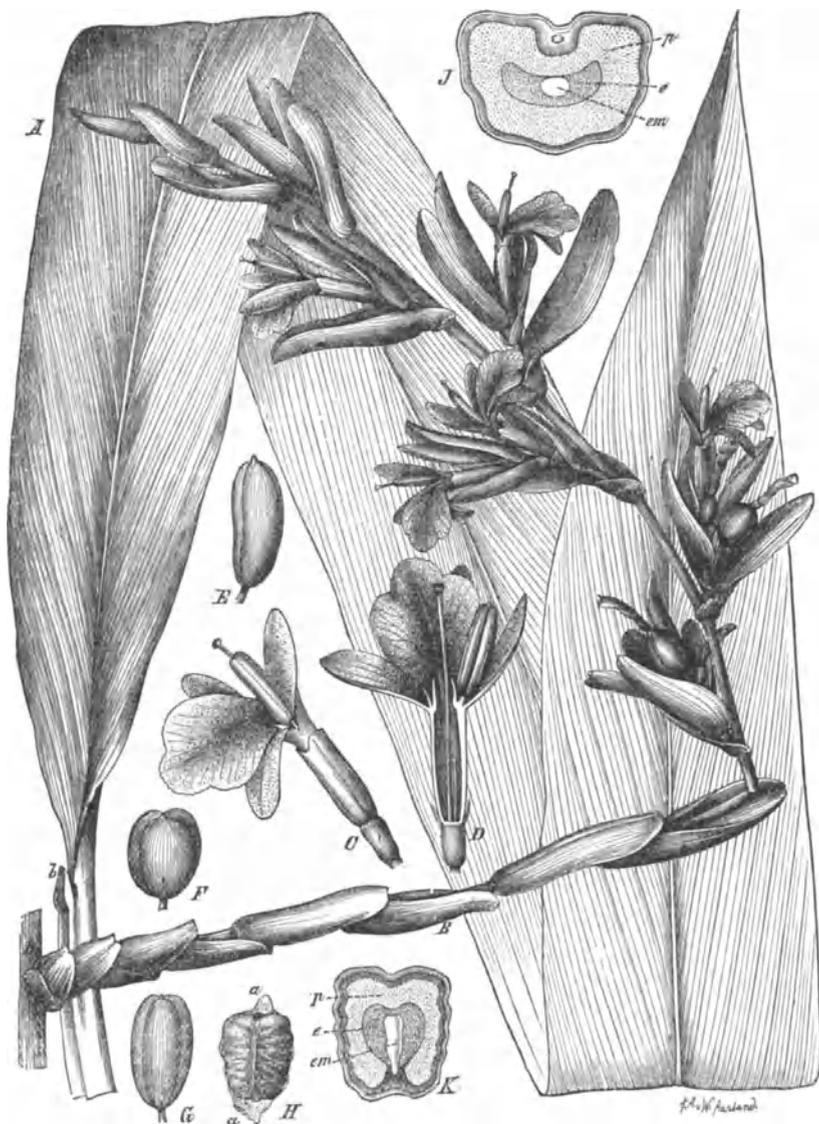


Abb. 389. *Elettaria cardamomum*.

graubraun, innen weiß, mehlig; Geruch angenehm würzig, etwas kampherartig, namentlich bei den geringeren Sorten (Abb. 388 und 389).

Bestandteile. Ätherisches Öl 4%, fettes Öl 10%, Stärke.

Anwendung. Als Zusatz zu würzigen Tinkturen, Likören und vor allem als Speisegewürz.

Die Pflanze wächst in den oben angeführten Gegenden, besonders der vorderindischen Malabarküste, wild, und man benutzt zur Anlage der Pflanzungen vielfach jene wildwachsenden Pflanzen. Man sucht in den Wäldern Vorderindiens in einer Höhe von 800—1500 m Plätze auf, wo die Pflanze wächst. Hier werden im Februar oder März die Bäume gefällt und der Boden gereinigt. Da Ebenholz- und Muskatnußbäume, auch Pfefferpflanzen auf das Wachstum der Kardamomenpflanzen günstig einwirken sollen, läßt man diese stehen. Nach der Regenzeit sprossen die Pflanzen auf, der Boden wird nochmals gereinigt und nun sich selbst überlassen. Nachdem im zweiten Jahre die dritte Reinigung vollzogen, beginnt im folgenden, nach anderen erst im vierten oder fünften Jahre die Ernte, und zwar sammelt man die Früchte von Oktober bis Dezember kurz vor völliger Reife, reift sie nach und trocknet sie. Auf jede Pflanze rechnet man 200—400 g Kardamomen, und sie bleibt vier bis sechs Jahre ertragfähig. Nun werden einige der stehengelassenen Bäume gefällt, beim Umfallen viel Kardamomenstengel mitgerissen, so daß aus den Wurzelstöcken neue Sprosse wachsen, und so bleibt die Anpflanzung noch etwa acht Jahre ertragfähig.

Von den verschiedenen Handelssorten kommt für uns hauptsächlich die Malabarsorte in Betracht; doch muß hier bemerkt werden, daß die kleine Malabarsorte ebenfalls von Ceylon in den Handel kommt, und zwar hauptsächlich eine Abart der Malabarkardamome, die Mysorekardamome, die feineren Geruch und Geschmack haben soll; man hat in den Pflanzungen die ursprüngliche Ceylonsorte durch die von Malabar bzw. Mysore ersetzt, so daß die ursprüngliche, lange Ceylonsorte immer seltener wird. Überdies schränkt Ceylon den Anbau der Kardamomen immer mehr ein, um Platz für die Tee- und Kautschukpflanzungen zu gewinnen. So ist die Ernte auf Ceylon zurückgegangen. Um Kardamomengärten anzulegen, entfernt man auf Ceylon, und zwar hauptsächlich in den Gebirgen bei Kandy in einer Höhe von 3000—4000 Fuß, zuerst das Unterholz, gräbt in Reihen, die etwa 2 m voneinander entfernt sind, ebenfalls in einer Entfernung von 2 m etwa 35 cm tiefe, 0,5 m lange Löcher und legt hier Wurzelstöcke hinein. Oder man zieht die Kardamomenpflanzen durch Samen. Die Pflanzen blühen das ganze Jahr, und man erntet von August bis in den April. Für die Gewinnung einer guten Ernte muß die Witterung aber oft feucht und neblig sein. Die Früchte werden an der Sonne oder durch künstliche Wärme getrocknet, dann gereinigt und Schwefeldämpfen ausgesetzt. Im Handel unterscheidet man eine grün-trockne, green dried, d. h. an der Sonne getrocknete und eine ganz getrocknete, fully cured, durch künstliche Wärme getrocknete Ware.

Cardamomi minores oder **malabarici** von *Elettaria cardamomum*. Auf Malabar heimisch und angebaut. Kapseln 1—2 cm lang, reichlich $\frac{1}{2}$ —1 cm breit, eiförmig, dreiseitig, längsgerieft, dreiklappig und dreifächerig, außen graugelblich bis blaßgelb, mitunter mit einem kleinen Spitzchen versehen. Die ganz hellen Sorten sollen durch Einlegen in Kalkwasser gebleicht sein. Samen eckig, feinrunzlig, graubraun, innen weißlich, von einem zarten Häutchen, dem Samenmantel, Arillus, umgeben, der sich nach dem Einweichen entfernen läßt, auf dem Querschnitte nierenförmig. Die Samen sitzen in jedem Fach in zwei unregelmäßigen Reihen. Geruch sehr fein und kräftig. Kommen über Bombay nach London und

Hamburg. Geringere Ware geht über Aleppi (Aleppi-Kardamomen), Madras und Mangalore.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 10% betragen. Zur Herstellung von Pulver dürfen nach dem D.A.B. nur die Samen verwendet werden.

Werden für Genuß- und Nahrungsmittel als Kardamomenpulver die gepulverten Früchte abgegeben, so muß nach Erläuterungen des Nahrungsmittelgesetzes deutlich kenntlich gemacht werden, daß die Fruchtschalen mitgemahlen worden sind.

Cardamomi longi oder **ceylanici** von *Elettaria major*. Kapseln 2—4 cm lang, 5—8 mm breit, meist etwas gebogen, dreiseitig, längsfurchig; außen graubräunlich, mit zahlreichen, in jedem Fache zweiteilig liegenden, bräunlichen Samen. Geruch und Geschmack schwächer.

Die übrigen Sorten sind bedeutend minderwertig und finden fast nur zur Darstellung billiger Pulver Verwendung. Wir nennen hier noch:

Runde, Java- oder Sumatra-Kardamomen von *Amomum cardamomum*. Kapseln nicht sehr groß, kuglig, dreiteilig, nicht gefurcht, gelbbraunlich; Samen netzgrubig, dunkelbraun; Geschmack gewürzhaft, mehr kampherartig.

Chinesische Kardamomen von *Amomum globosum*. Kapseln kugelförmig, kaum dreiseitig, gefurcht, braun.

Madagaskar-Kardamomen von *Amomum angustifolium*. Kapseln sehr groß, bis zu 5 cm lang, unten bis 2,5 cm breit, eiförmig, rundlich, oben verschmälert. Samen groß, braun.

Siam-Kardamomen von *Cardamomum rotundum*. Kapseln reichlich 1 cm lang, ebenso breit, wenig dreiseitig, nicht gefurcht.

Fructus Cáricae. Feigen. Figs. Figs.

Ficus carica. *Moráceae*. Maulbeergewächse.

Orient, Nordafrika, Südeuropa, Mittelmeerländer.

Die Feigen sind keine echten, sondern eine Art Scheinfrüchte, in Wirklichkeit ist das, was hier Frucht genannt wird, nur der zu einem fleischigen Fruchtboden gewordene gemeinsame Blütenboden, die krugförmige Blüten-

spindel des weiblichen Blütenstandes. Auf diesem sitzen im Anfang die verschwindend kleinen Blüten, allmählich wird er immer fleischiger, und durch die Überwucherung der Ränder schließt er sich zuletzt fast vollständig, so daß die kleinen Nüßchenfrüchte eingeschlossen werden und im Innern der Scheinfrucht ausreifen. Die Feigen sind frisch von der Form und auch von der Größe einer gewöhnlichen Birne, wenn reif, von braungrüner oder braunvioletter

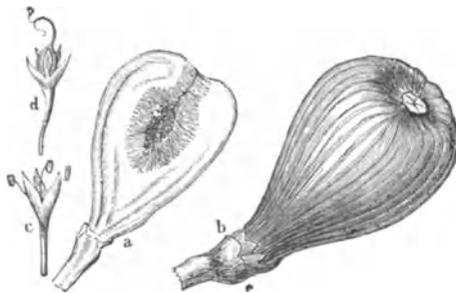


Abb. 390. Scheinfrucht von *Ficus carica*. a Längsdurchschnitt der unreifen Scheinfrucht. Er zeigt die Hohlung und den engen, nach außen mündenden Kanal, überall mit Blüten besetzt. b die gereifte sog. Scheinfrucht, in fast natürlicher Größe. c männliche, d weibliche Blüte, beide stark vergrößert.

Färbung (Abb. 390). Die unreifen, grünen Feigen enthalten gleich den Blättern und Zweigen des Baumes einen weißen, scharfen Milchsafte. Dieser verschwindet während der Reife und macht einem großen Zuckergehalte Platz. Man erntet häufig zweimal im Jahr, die im Juni reif werdenden Sommerfeigen, die aber meist nicht verschickt werden, und die im Herbst reifenden Feigen. Die reifen Feigen werden so ausgebreitet, daß sie sich nicht berühren, und entweder an der Luft oder durch künstliche Wärme so weit getrocknet, als dies bei einem so zuckerreichen Fleische möglich ist. Sie erscheinen nun graugelb, meist von einer weißlichen, krümligen Masse, aus Traubenzucker bestehend, bedeckt. Bei älteren Feigen wird dieser Überzug der Sitz von zahllosen kleinen Milben, die sich von ihm nähren. Geruch eigentümlich süß; Geschmack sehr süß.

Die Früchte des wilden Feigenbaums sind ungenießbar; nur die des angebauten, von welchem es zahllose Spielarten gibt, können benutzt werden.

Von den verschiedenen Handelssorten kommen für Deutschland hauptsächlich folgende in Betracht:

Smyrna- oder Tafelfeigen, groß, saftig und süß; die besten, vielfach gepreßt, in Schachteln (Trommeln), kleine Bastkörbchen, Gelatine, Zellophan oder Kistchen, ungepreßt in Säcke verpackt, sind aber infolge des großen Zuckergehaltes nur beschränkte Zeit haltbar.

Kranzfeigen, Kalamata, meist von Griechenland (Morea) stammend, sind kleiner, scheibenförmig zusammengedrückt, fester und haltbarer, zu je 100 auf einen gedrehten Bastfaden gezogen und zu einem Kranze vereinigt.

Dalmatiner oder Istrianer Feigen, auch von Italien kommend, sind die kleinsten, sehr süß, aber nicht haltbar. Sie kommen in Kisten oder Körbe verpackt in den Handel.

Spanische Feigen, ebenfalls nicht sehr haltbar, gehen meist nach England.

Bestandteile. 60—70% Frucht- oder Traubenzucker.

Anwendung. Als Heilmittel sehr selten; innerlich früher als Zusatz zu verschiedenen Brusttees; äußerlich noch hier und da als erweichendes Mittel bei Zahngeschwüren. Ihre Hauptverwendung finden sie bei uns als Leckerei und zur Herstellung des Feigenweins und des Feigenkaffees.

Feigenkaffee wird durch Darren und nachheriges Rösten und Mahlen meist schlechter Feigenarten bereitet. Ist in vielen Gegenden ein beliebter Kaffeezusatz.

Fructus Carvi. Kümmel. Karbe.

Semences de carvi. Cumin des prés. Caraway-fruit.

Carum carvi. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Europa, wild und angebaut. Ferner im Kaukasus, in Persien, Tibet und Sibirien.

Die getrockneten, gewöhnlich in die Teilfrüchte auseinander gefallen reifen Spaltfrüchte des angebauten zweijährigen Kümmelkrautes. Die Teilfrüchte sind etwa 5 mm lang, 1 mm dick, sichelförmig gebogen, an beiden Enden spitz zulaufend, graubraun, kahl, mit fünf schmalen, scharf hervortretenden, hellen Rippen; in den dadurch entstandenen Vertiefungen zeigen sich breite Ölstriemen (Abb. 391). Der Kümmel wird im großen auf Feldern gebaut, in Deutschland namentlich in der Gegend von Halle, in Thüringen, Ostpreußen, Schleswig-Holstein und in größerem Maßstab in Holland. Hier sind es vor allem die Bezirke Groningen, Noord Holland, Zeeland, Noord

Brabant und Zuid Holland, wo durchschnittlich 8000 ha mit Kümmel bebaut werden, die einen Ernteertrag von über 200 000 Ballen zu 50 kg bringen. So wurden im Jahre 1925 in Holland 13 800 Tonnen Kümmel geerntet. In Holland wird der Anbau schon seit Ende des 18. Jahrhunderts betrieben. Bekannt war die Pflanze bereits im Altertum, wo sie von Dioskorides nach dem Lande Karien in Kleinasien Karos genannt wurde. Zur Zeit Karls



Abb. 391. *Carum carvi*.

des Großen wurde Kümmel angebaut. Die Kümmelpflanze muß in gutem, tief umgearbeitetem Lehmboden gezogen werden. Die Aussaat des Kümmels geschieht im März oder April. Die Ernte kann aber erst Ende Juni bis Anfang Juli des nächsten Jahres vorgenommen werden, sobald an den Pflanzen, die zuerst geblüht haben, die Früchte braun werden. So baut man inzwischen Deckfrüchte, wie Spinat, Erbsen, Bohnen und Klee an. Das Aussäen geschieht in Reihen, die etwa 40 cm voneinander entfernt sind. Die Ernte wird vorgenommen wie bei uns die Kornernte. Auch in Rußland, Polen, Norwegen, Österreich und Tunis wird Kümmel angebaut. Die sehr geschätzte Hallesche Ware wird fast ganz von den großen Leipziger Ölfabriken verbraucht. Ausschlaggebend für den Preis sind nur die gewöhnlich ungemein großen holländischen Anbauten, die eine sehr volle, schöne Ware liefern.

Die nordischen Erzeugnisse sind klein und unscheinbar und kommen für den deutschen Handel nur in Betracht, wenn die bessere holländische und deutsche Ware fehlen. Geruch und Geschmack kräftig gewürzhaft, erst bei den trockenen Früchten hervortretend.

Bei der Reinigung der Kümmelfrüchte entfernt man durch Absieben die Fruchstiele, die man unter der Bezeichnung Kümmelspreu in den Handel bringt und auf Kümmelspreuöl verarbeitet.

Bestandteile. Mindestens 4% ätherisches Öl, in der äußeren Hülle enthalten, im inneren Samen fettes Öl.

Anwendung. In der Heilkunde als magenstärkendes, Blähung treibendes Mittel, vor allem als Speisegewürz und in der Branntweinbereitung.

Beim Verbrennen darf höchstens 8% Asche zurückbleiben.

Fructus *Cassiae fistulae* oder *Cassia fistula*.

Röhrenkassie. Röhrenzimt. Mitunter fälschlich **Manna** oder **Mannabrot**.
Fruits de casse fistuleuse. Casse officinale.

Cassia (Bactrylobium) fistula. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Mexiko. West- und Ostindien, Ägypten angebaut.

Holzige nicht aufspringende Gliederhülle, stielrund, walzenförmig, bis zu 70 cm lang, 2—4 cm dick; außen schwarzbraun, glatt, innen mit zahlreichen Querscheidewänden, zwischen denen je ein hellbrauner glänzender

Samen in dunklem, süßsäuerlichem Fruchtmark eingebettet liegt (Abb. 392). Aus diesem Fruchtmark wurde früher die Pulpa Cassiae bereitet, die als gelindes Abführmittel angewandt wurde.

Im Handel unterscheidet man gereinigte $\frac{1}{1}$ ausgesuchte Ware, $\frac{3}{4}$ ausgesuchte Ware in $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{1}$ Röhren und feine Naturware. Sie werden in Körben von 40–50 kg gehandelt.

Auch das Fruchtmark kommt für sich in Kisten von 40–45 kg in den Handel.

Bestandteile. Neben 50–60% Zucker Spuren von Gerbstoff und Farbstoff, außerdem ein dunkles, ätherisches Öl, das bei gewöhnlicher Wärme fest ist.

Anwendung. Nur noch hier und da als Abführmittel, vor allem zu Beizen für Kautabake.

Prüfung. Gute Röhrenkassie muß reichlich nicht eingetrocknetes Fruchtmark enthalten und darf nicht Bohrlöcher von der Made *Trachylepédia fructicassiella*, einer indischen Schmetterlingsart, aufweisen. Die Samen dürfen in den Früchten nicht klappern; das Fruchtmark ist von etwas zusammenziehendem Geschmack.



Abb. 392. *Cassia fistula*. $\frac{1}{4}$ nat. Größe.

Fructus *Ceratoniae* oder *Siliqua dulcis*.

Johannisbrot. Karoben.

Pain de Saint-Jean. Caroube.

John's-bread. Carob-bean.

Ceratonia siliqua. *Leguminosae*. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Länder des Mittelmeers.

Die nicht aufgesprungene Hülse obengenannten dichtlaubten Baumes mit immergrünen, lederartigen Blättern (Abb. 393). 10–30 cm lang, 3–4 cm breit, etwa $\frac{1}{2}$ cm dick, flach, glänzendbraun, mit markartigem Fruchtfleisch, eingeteilt in 5–12 Fächer



Abb. 393. *Ceratonia siliqua*.

mit je einem glänzendbraunen Samen. Geruch eigentümlich; Geschmack schleimig, süß. Die Früchte reifen im Juli und August, werden aber vor der Reife gepflückt und an trocknen Plätzen durch gelinde Gärung nachgereift. Die besten Sorten, die Levantiner, kommen aus Kleinasien und Zypern. Von der italienischen Ware gilt als beste die Puglieser Honig-Karobe, die über Triest in Ballen oder Fässern in den Handel gebracht wird. Ebenfalls kommt von der Insel Kreta oder Kandia die gute Kandia-Honig-Karobe.

Bestandteile. 40—50% Zucker, Karubinose genannt, ein Kohlehydrat Karubin, Gerb- und Buttersäure.

Anwendung. In der Heilkunde hier und da als Zusatz zu Brusttee, sonst bei uns zur Bereitung von Tabakbeizen, Kaffee-Ersatz, in der Brantweinbereitung und als Leckerei für Kinder. In der Heimat des Baumes dient die Frucht als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere, ferner zur Darstellung eines Sirups, wie auch zur Spritbereitung. Der Samen diente in alten Zeiten als Gewicht, und von seiner griechischen Bezeichnung Keration stammt der Name unseres früheren Goldgewichts Karat.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen, da die Droge leicht dem Wurmfraß ausgesetzt ist.

Neuerdings bereitet man in der Stadt Santa Fé in Argentinien aus dem Holze des Johannisbrotbaumes einen Farbstoff *Algarrobin*. Dieser Farbstoff dient in Frankreich und Italien zum Färben von Khakistoffen, und um Baumwolle, Wolle und Seide hellbraun zu färben.

Fructus Citri. Zitronen. Limonen. Limon ou Citron. Lemon.

Citrus medica. Citrus limónum. Rutáceae. Rautengewächse.

Südeuropa, in allen wärmeren Ländern, wie Italien, Spanien, Portugal, Frankreich angebaut. Ebenfalls in Südkalifornien.

Der Zitronenbaum wurde von den Arabern in den Jahren 827 und 1020 aus Südindien nach Südeuropa eingeführt. Der eigentliche größere Anbau begann auf Sizilien jedoch erst am Ende des 18. Jahrhunderts und verbreitete sich von hier aus über Kalabrien, Kampanien, Apulien und über ganz Italien.

Die Frucht bildet im frischen Zustand einen bedeutenden Handelsgegenstand. Der deutsche Bedarf wird fast ganz durch italienische Ernten gedeckt, entweder aus Norditalien über Triest, oder aus Süditalien, namentlich Sizilien, Kalabrien und die Halbinsel Sorrent, mittels Schiff über Hamburg oder auf dem Landweg über die Alpen. In Italien sind etwa 8 Millionen Zitronenbäume angepflanzt, wovon auf Sizilien 6 Millionen, Kalabrien 1 Million, die Halbinsel Sorrent eine halbe Million und die übrigen auf das sonstige Italien kommen. Ein kräftiger Zitronenbaum trägt etwa 1000 Früchte. Die Hauptblütezeit ist in den Monaten April und Mai. Sie liefert die Winterzitronen, die von November bis April geerntet und hauptsächlich versendet werden. Man kann aber in Italien das ganze Jahr hindurch Zitronenbäume blühen sehen, die dann die Sommerzitronen liefern, von April bis September geerntet werden, und zur Herstellung des ätherischen Öles und des Kalziumzitrats dienen. Im April und Mai geerntete Zitronen heißen *Bianchetti*, die im Juni und Juli gereiften *Verdelli* und die

im August und September eingesammelten Bastardoni. In Palermo werden während des ganzen Jahres Früchte geerntet. Die besten Früchte werden von Bäumen gewonnen, die in kräftigem Boden an den Abhängen von Hügeln stehen. Die Zitronenbäume sind vielfachen Schädigungen durch Pilze ausgesetzt, so daß oft alle jungen Früchte abfallen oder, wie es in Kalifornien häufig geschieht, Blätter und junge Zweige völlig absterben. Auch kommt es vor, daß manche Früchte nach dem Abpflücken durch kleine Wunden noch von dem Pilze befallen werden und sich die Krankheit dann während des Versands entwickelt, wodurch die Früchte unbrauchbar werden. Man behandelt sie deshalb öfter mit Schwefelleber. Der Hauptversandort ist Palermo. Die Frucht wird zum Versand im halbreifen Zustand abgenommen, einzeln in Papier gewickelt und in Kisten von etwa 400 Stück verpackt. Die feinschaligen Sorten werden am meisten geschätzt.

Der Anbau in Kalifornien erstreckt sich heute über sehr große Flächen, so daß jährlich 12500 Waggons Früchte geerntet werden, wodurch im Jahre 1925 etwa 85 % des Verbrauches in Nordamerika gedeckt wurde.

Bestandteile. In den Schalen ätherisches Öl (s. d.), im Saft Zitronensäure (s. d.).

Aufbewahrung. An einem kühlen Ort, am besten in trockenem Sand in einem trockenen Keller; sie sind häufig nachzusehen und etwa angegangene Früchte zu entfernen.

Den Zitronensaft, *Succus Citri*, gewinnt man durch Auspressen der geschälten und entkernten Früchte. Eine gelbliche Flüssigkeit, die man durch Aufkochen und Absetzenlassen klärt, von stark saurem Geschmack und zitronenartigem Geruch. Der Saft ist nicht lange haltbar, weshalb ihm häufig Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, wie Ameisensäure, Weingeist, auch Benzoesäure, benzoesaures Natrium oder Salizylsäure zugesetzt werden. Derartige Zusätze müssen gekennzeichnet, deklariert, werden, gleichwie ein Zusatz von Zitronensäure, da sonst eine Nahrungsmittelfälschung vorliegt.

Anwendung als Mittel gegen Gliederreißen, Gicht und Halskrankheiten, äußerlich gegen Sommersprossen, vor allem in der Limonadenbereitung und in der Küche. Der aus den Früchten frisch ausgepreßte Saft bewährt sich auch gut gegen wundgelaufene Füße. Oder man legt dünne Zitronenscheiben auf die wunden Stellen.

Künstlicher Zitronensaft, *Succus Citri artificialis*, ist eine Auflösung von Zitronensäure in einem Gemische von Weingeist und Wasser, dem meist Zitronenöl oder ein Auszug von Zitronenschale zugesetzt wird. Dieser Zitronensaft muß deutlich als Kunsterzeugnis bezeichnet und darf nicht als Heilmittel abgegeben werden.

† Fructus Cóccli.

Kokkelskörner. Fischkörner. Kuckuckskörner. Läusekörner.
Coques du Levant. Fruits d'anamirte. Cockles. Indian berries.

Anamirta cocculus. Menispermaceae. Mondsamengewächse.

Ostindischer Archipel. Vorder- und Hinterindien.

Die getrocknete Frucht obengenannter Schlingpflanze; frisch scharlachrot, in großen Trauben stehend, getrocknet graubraun, kuglig, etwa von der Größe der Lorbeeren. Unter der zerbrechlichen Fruchtschale liegt eine

dünne, helle Steinschale, welche einen halbmondförmigen, bräunlichen, ölreichen Samen einschließt. Geruchlos; Geschmack der Samen anhaltend bitter. Sehr giftig! (Abb. 394 und 395.)



Abb. 394. *Anamirta cocculus*.

Bestandteile. Im Samen ein giftiges, betäubendes Alkaloid, Pikrotoxin; in den Schalen nichtgiftiges Menisperm, Fett etwa 50%, Stärke usw.

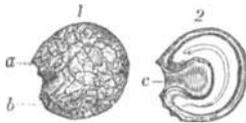


Abb. 395. *Fructus Cocculi*.
1. eine größere Frucht. a Spitze,
b Anheftungspunkt. 2. Längs-
durchschnitt, c Samenträger.

Anwendung. Als Zusatz zu Läusepulver, doch mit Vorsicht, da, in Wunden gebracht, leicht Vergiftungserscheinungen eintreten können. Ferner als Rattengift. Wegen ihrer ungemein betäubenden Wirkung auf Fische werden sie vielfach für den Fischfang gefordert, dürfen aber, da ein solches Verfahren strafbar ist, für diesen Zweck nicht abgegeben werden.

In England sollen die K. mehrfach auch zur Bierfälschung verwandt worden sein.

† **Fructus Colocynthis. Poma Colocynthis. Koloquinthen.**
Coloquinte. Colocynth. Bitter-apple.

Citrullus colocynthis. Cucurbitaceae. Kürbisgewächse.
 Nordafrika, Ägypten, Arabien, auf Zypern, Türkei, Griechenland, in Spanien, Indien und
 auf Ceylon angebaut.

Die etwa apfelgroße Kürbisfrucht obigen Rankengewächses ist frisch mit
 einer harten, lederartigen, gelbbraunen Schale bedeckt, kommt aber meist



Abb. 396. *Citrullus colocynthis.*

geschält in den Handel; in diesem Zustande gelblichweiß, schwammig, sehr leicht, sechsfächerig, mit zahlreichen verkehrt-eiförmigen, flachen, blaßbläulichen Samen versehen (Abb. 396 und 397). Geruch sehr schwach; Geschmack sehr bitter. Von den Handelssorten sind die besten die ägyptischen, blaßgelblich, mit wenig Samen. Die türkischen oder levantischen sind mattweiß, zäh, sehr samenreich, durch die Verpackung meist sehr

zusammengedrückt. Auch Spanien und Marokko liefern einen großen Teil der Handelsware. Die ostindischen sind bei uns sehr selten; außen braun.

Im Handel unterscheidet man ganz ausgetrocknete Früchte ohne lose Kerne (Samen) und natürliche Früchte mit Bruch und nicht mehr als 25% losen Samen. Sie kommen in Kisten von 80—100 kg in den Handel.

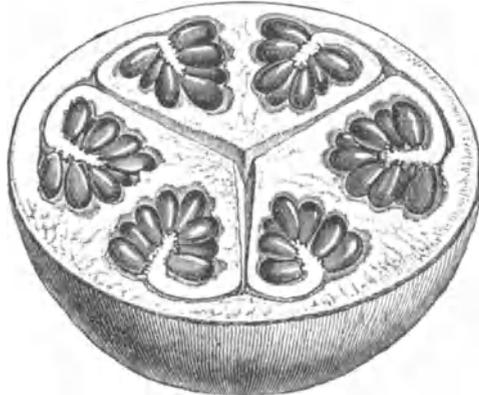


Abb. 397.
Querschnitt der Frucht von *Citrullus colocynthis*.

Bestandteile. 0,6% stark abführendes Alkaloid Kolozynthin, Kolozynthidin, Harz, in den Samen fettes Öl. Der wirksame Bestandteil, das Kolozynthin, befindet sich nur in dem Fruchtfleische. Deshalb schreibt das Deutsche Arzneibuch vor, die Samen vor der Verwendung zu entfernen.

Anwendung. In der Heilkunde in Pulver- oder Extraktform in sehr kleinen

Gaben als äußerst stark wirkendes Abführmittel. Ferner als Abkochung zum Waschen gegen allerlei Ungeziefer, namentlich aber gegen Wanzen. Hierzu wird die Abkochung zwischen den Tapetenkleister oder zwischen die Anstrichkalkfarbe gemischt; auch als Zusatz zum Buchbinderkleister, um Papierwürmer fernzuhalten.

Fructus Coriándri. Koriander. Schwindelkörner.

Graines de coriandre. Fruits de coriandre. Coriander seeds.

Coriándrum sativum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Mittelmeerländer, Marokko, Orient, Südeuropa, Deutschland, Thüringen, Ungarn, Rußland angebaut.

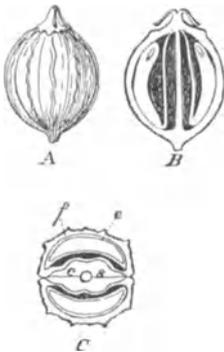


Abb. 398.
Frucht von *Coriandrum sativum*. A von außen, B im Längsschnitt, C im Querschnitt.

Spaltfrüchte, beide Hälften zusammenhängend, kahl, kuglig, die Reste des Griffels deutlich tragend, 2—3 mm breit, gelblichbraun, mit 10 welligen, helleren, stärkeren und mit ebensoviel schwächeren Rippen, hohl, leicht. Die Samen halbmondförmig. Geruch, zerrieben, sehr angenehm, kräftig gewürzhaft; Geschmack gleichfalls, etwas süßlich und zugleich brennend (Abb. 398).

Bestandteile. Ätherisches Öl $\frac{1}{2}\%$, hauptsächlich aus Koriandrol und Pinen bestehend, ferner fettes Öl.

Anwendung. In der Heilkunde als magenstärkendes, Blähung treibendes Mittel; als Speisegewürz und in der Likörbereitung. Frisch riecht die Frucht wanzenartig und betäubend, daher der hier und da gebräuchliche Name Schwindelkörner.

**** Fructus Cubébae. Cubébae. Piper caudátum.****Kubeben. Stielpfeffer. Schwanzpfeffer. Cubébe. Poivre à queue. Cubebs.***Piper cubéba. Piperáceae. Pfeffergewächse.*

Ostindien, Java, Sumatra, Malabar, Sierra Leone, in Westindien angebaut.

Die getrockneten meist noch nicht völlig reifen Steinfrüchte des genannten Kletterstrauches. Erbsengroß, graubraun, graubläulich oder schwärzlich, netzartig-runzlig, an der Spitze mit 3 bis 5 Resten der Narbenlappen versehen, an der Basis in eine stielartige Verlängerung auslaufend, die länger als die Frucht selbst ist, daher auch Schwanzpfeffer genannt. Die Früchte sind anfangs sitzend, wachsen aber vor der Reife an der Basis in die stielartige Verlängerung aus, die 5—10 mm lang und



Abb. 399. Piper cubeba.

kaum 1 mm dick ist. Unter der eingetrockneten Fleischhülle befindet sich eine dünne Steinschale, in dieser ein einzelner, brauner, öligler Samen. Geruch eigentümlich, würzig; Geschmack gleichfalls, dabei scharf und bitter. Kommen meist von Sumatra und Java über Singapore in den Handel (Abb. 399 und 400).

Nachweis. Fügt man einem Stückchen des Samens etwas einer Mischung von 4 Teilen Schwefelsäure und 1 Teil

Wasser zu, so färbt sich die Säure stark rot, indem sich Kubebin in der Säure auflöst (Kubebinreaktion).

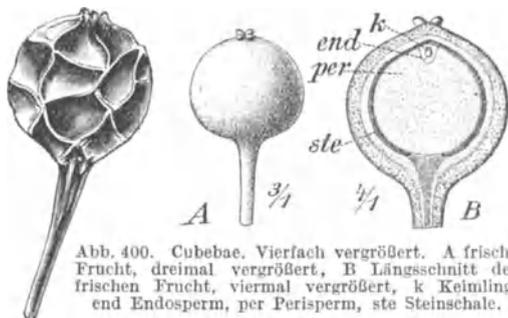


Abb. 400. Cubébae. Vierfach vergrößert. A frische Frucht, dreimal vergrößert, B Längsschnitt der frischen Frucht, viermal vergrößert, k Keimling, end Endosperm, per Perisperm, ste Steinschale.

Bestandteile. Ätherisches Öl 10—18%; Kubensäure 1,7%; Kubebin, ein harzartiger Stoff. Dem Kubebin wird vielfach die eigentliche Wirkung der Kubeben zugeschrieben.

Anwendung. Die Kubeben waren früher ein häufig gebrauchtes Mittel gegen Erkrankung der Harnwerkzeuge, Gonorrhöe, werden jedoch jetzt wegen ihrer üblen Nebenwirkung auf die Verdauungswerkzeuge nicht mehr soviel angewandt. Sind ein Bestandteil des Ulmer Pfefferkuchengewürzes; ferner mancher Tabakbeizen und Schnupfpulver, z. B. des Schneeberger Schnupftabaks und ferner der gewürzhaften Badekräuter. Auch werden sie in der Branntweinbereitung verwendet.

Prüfung. Die sog. falschen Kubeben sollen die vollständig reifen Früchte sein, nach andern aber von *Piper anisatum* abstammen. Sie sind bedeutend größer, aber von schwächerem, mehr terpeninartigem Geruch und Geschmack. Als Verwechslungen werden ferner angegeben *Piper nigrum*, **Fructus Amomi**, sind beide ungeschwänzt und zeigen nicht die Kubebinreaktion; andere Pfefferarten wie *Piper ribesoides* und die giftigen Früchte von *Rinorea badack* von Java, die mazisähnlichen Geruch, aber nicht die Kubebinreaktion zeigen; **Fructus Spinaciae cervinae**, mit leicht ablösbarem Stiel, Schwefelsäure wird gelb gefärbt.

Beim Verbrennen dürfen höchstens 8% Asche zurückbleiben.

Fructus Cuminum. Mutterkümmel. Polnischer Hafer. Haferkümmel.

Römischer Kümmel. Fruits de cumin. Cumin seeds.

Cuminum cyminum. *Umbelliferae.* Doldentragende Gewächse.

Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa angebaut.

Spaltfrüchte, meist ungeteilt, 4—5 cm lang, gelbgrün, auf dem Rücken mit 10 helleren Rippen und mit feinen, zarten Borsten besetzt. Geruch und Geschmack eigentümlich gewürzhaft (Abb. 401).

Kommt in Säcken von 60—90 kg in den Handel.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa 1/2%, in diesem Kumininaldehyd und Zymol; fettes Öl; Harz.

Anwendung. Als Volksheilmittel zur Förderung der Milchabsonderung und gegen Leiden des Unterleibs. In Holland als Käsegewürz, hier und da in der Likörbereitung zum Kuminlikör.

Prüfung. Etwa darunter gemischte Früchte von *Conium maculatum* sind mehr rund und kahl, mit Kalilauge befeuchtet und schwach erwärmt, entwickeln sie einen mäuseharnähnlichen Geruch.

Fructus Cynosbati. Cynosbata. Hagebutten. Cynorrhodon. Hips.

Rosa canina. *Rosaceae.* Rosengewächse. Unterfamilie *Rosoideae.*

Überall häufig.

Die getrockneten, meist in zwei Hälften geteilten, fleischig gewordenen Fruchthüllen, botanisch Scheinfrüchte, der Heckenrose; rot bis braunrot,

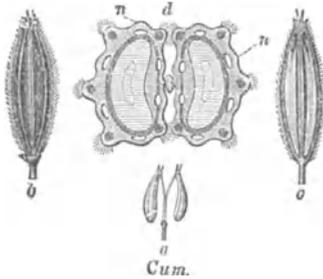


Abb. 401. *Cuminum cyminum.*

lederartig zäh, weißlich behaart. Geruch schwach; Geschmack sauer (Abb. 138 und 402).

Bestandteile. Zitronensäure, Zucker, Pektin, Gerbstoff.

Anwendung. Bei Nierenleiden und zu Suppen. Ferner in der Branntweinbereitung.

Die in den Hagebutten enthaltenen harten Nüßchenfrüchte, die Hagebuttenkerne oder Hiefen, die eigentlichen, die echten Früchte, fälschlich *Semina Cynosbati* bezeichnet, finden ebenfalls Verwendung gegen Blasen-, Nierenleiden und bei Wassersucht. Ferner ebenfalls in der Branntweinbereitung. Außerdem als Genußmittel, in Abkochung als Ersatz für chinesischen Tee und gebrannt als Ersatz für Kaffee.



Abb. 402. *Rosa canina*.

Fructus Foeniculi. Fenchel. Fruits de fenouil. Fenouil. Fennel-fruits.

Foeniculum vulgare. *Umbelliferae*. Doldentragende Gewächse.

Südeuropa, Frankreich, Ungarn, Galizien, Mähren, Böhmen, Apulien, Italien, Balkanstaaten, Levante. Deutschland, Südasien, Indien, angebaut.

Reife Spaltfrüchte der zweijährigen Pflanze, die entweder in die Teilfrüchte zerfallen sind oder deren Hälften noch zusammenhängen.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt den Fenchel 6—10 mm lang und bis 4 mm dick, eine Forderung, die meist nur gute deutsche und teilweise französische Ware erfüllen. Die übrigen Sorten, wie galizischer, rumänischer, ungarischer, indischer Fenchel, sind nur 4 bis 8 mm lang und 2—3 mm dick. Graugrün, fast stielrund, oben und unten etwas zugespitzt, die Teilfrüchtchen mit fünf Ripppchen, zwischen diesen dunklere Ölstriemen. Oben an der Spitze die zwei Griffelreste tragend. Geruch und Geschmack süß, gewürzhaft (Abb. 403 u. 404).

Der Fenchel wird in Deutschland, in Sachsen, Thüringen, Württemberg, Bayern usw. im großen gebaut. Das hauptsächlichste Anbauggebiet ist die Gegend um Weißenfels, Hohenmölsen, Lützen und Markranstädt. Hier beginnt der Fenchel Mitte bis Ende September zu reifen. Die besten, zuerst reifenden, schön grünen Dolden, die durch Ab-

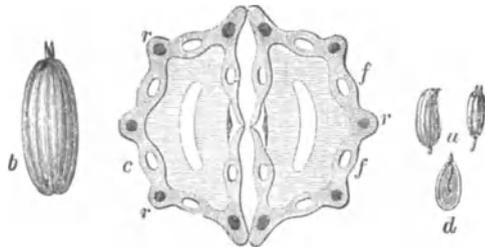


Abb. 403. Früchte von *Foeniculum vulgare*. a in natürlicher Größe, b vergrößert, d Teilfrucht, c Querdurchschnitt, r Rippen, f Furchen.



Abb. 404. *Foeniculum vulgare*.

schneiden und durch sog. Traumeln, durch Abkämmen von den Fruchtstielen mit kammartigem Gerät gewonnen werden, kommen als Kammfenchel in den Handel. Die übrigen als Strohfenchel. Der etwa 12 mm große römische oder kretische oder Florentiner Fenchel stammt von *Foeniculum dulce*. Er ist feiner und kräftiger als der gewöhnliche Fenchel. In Frankreich wird Fenchel hauptsächlich in Südfrankreich, im Rhonetal, im Departement Gard angebaut. Die Hauptmärkte sind Nîmes, Pont-Saint-Esprit und Orange. Die Pflanzen werden teils aus Samen, teils durch seitliche Schößlinge gezogen. Die Ernte beginnt im August. Der Fruchtstand reift von der Mitte aus. Nach dem Trocknen werden die Früchte durch Walzen von den Fruchtstielen abgesondert und die Fruchtstiele durch Gebläse entfernt.

Bestandteile. Ätherisches Öl 3—6% (das D. A. B. 6 verlangt mindestens 4,5%), in diesem Anethol und ein kampferartig riechender Stoff Fenchon; fettes Öl 10%.

Anwendung. Vielfach gebraucht als lösendes und beruhigendes Mittel, namentlich bei Kindern, sowohl im Aufguß als auch im wässrigen Destillat. Als Mittel zur Förderung der Milchabsonderung, gegen Husten und als Augewasser, 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse. Ferner als Gewürz usw.

Prüfung. Mitunter ist der Fenchel des ätherischen Öles zum Teil beraubt und dann mit grünen Farbstoffen aufgefärbt. Man weist dies nach durch Einlegen des Fenchels in Wasser, wodurch sich der Farbstoff ablöst.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 1% betragen.

Fructus (Baccæ) Jujúbæ. Brustbeeren. Jujube. Jujubes. Gingeoles.

Zizyphus vulgáris. Rhamnáceæ. Kreuzdorngewächse.

Küsten des Mittelmeers, auch angebaut.

Man unterscheidet im Handel die große spanische und die kleine italienische Sorte. Erstere ist 2—3 cm lang, etwa 2 cm dick, letztere kaum halb so groß. Frisch scharlachrot, getrocknet braunrot, verschrumpft, äußere Haut dünn, lederartig. Fleisch markig, Geschmack süß, schleimig.

Bestandteile. Zucker, Schleim.

Im Süden vielfach als Hustenmittel angewandt, bei uns ziemlich veraltet, obsolet.

Fructus Juníperi. Wacholderbeeren. Kranewittbeeren.

Krammetstrauchbeeren. Kaddigbeeren. Kaddik. Machandelbeeren.

Knirkbeeren. Knickbeeren. Bales de genièvre. Juniper-berries.

Juniperus commínis. Coniferae. Nadelhölzer. Unterfamilie *Cuprésseæ*.

Europa.

Die mitunter gebräuchliche Bezeichnung *Baccæ Juniperi* ist falsch; die Frucht ist keine Beere, sondern die fleischig gewordene Zapfenfrucht, Beerenzapfen des zweihäusigen Wacholderstrauches. Die drei ursprünglich vorhandenen, quirlförmig angeordneten Zapfenblätter verwachsen allmählich zu einer völlig geschlossenen, kugligen Scheinfrucht von Erbsengröße; oben noch gekrönt mit den Andeutungen der drei Zapfenblätter, die einen kleinen dreistrahligen Spalt begrenzen. Sie reifen erst im zweiten Jahr, im ersten bleiben sie hart und grün, im zweiten werden sie fleischig, dunkelbraunrot, violett- bis schwarzbraun, meist durch eine dünne Wachsschicht blau bereift und werden im Herbst reif von den weiblichen Sträu-

chern gesammelt. Fleisch bräunlich, markig; 1—3 eiförmige, dreikantige Samen. Geruch kräftig würzig; Geschmack ebenfalls, süß (Abb. 405 u. 406).

Als beste und größte Sorte gelten die italienischen Wacholderbeeren, doch liefern die Karpathen, Ungarn und Polen auch große Mengen für den deutschen Handel. Italien führt jährlich etwa 1—1,5 Millionen Kilogramm aus, die hauptsächlich in den Appenninen eingesammelt sind. In Deutschland werden sie in der Lüneburger Heide, auch in Ostpreußen und in der Eifel gesammelt. Gute Wacholderbeeren müssen voll, rund und nicht verschumpft sein. Über Hamburg kommen mitunter indische Wacholderbeeren in den Handel. Ihr Aussehen ist bedeutend heller, mehr gelbbraunlich. Der blaue Reif fehlt entweder ganz oder ist nur sehr wenig vorhanden. Geruch und Geschmack sind aber kräftig.

Die Wacholderfrüchte kommen in Ballen in den Handel. Die beste Ware bezeichnet man als handgelesenen, großen Wachholder, zweite Ware als scharfgesiebte, von Grus und kleinen Beeren freie.

Bestandteile. Ätherisches Öl $\frac{1}{2}$ —1,2% (s. d.); Harz 6—8%; bis etwa 40% Traubenzucker; Wachs.

Anwendung. Innerlich als harn-treibendes Mittel, 1 Teelöffel voll auf 1 Tasse, ferner sehr viel in der Tierheilkunde; auch zu Räucherungen zur Luftverbesserung in Zimmern und bei ansteckenden Krankheiten, indem beim Verbrennen des Zuckers eine gasförmige Verbindung von Ameisensäure, Azetylen und Wasserstoff entsteht, die sehr stark keimtötend wirkt und Typhus-, Cholera-, Pocken- und andere Bazillen sehr bald abtötet. In großen Massen in der Branntweinbereitung, in Holland zum Genever, in England zum Gin. Der echte Genever wird nicht durch Destillation der Früchte mit Branntwein gewonnen, sondern durch Gärenlassen der Früchte selbst, die infolge ihres starken Zuckergehalts eine ziemlich bedeutende Ausbeute an Alkohol geben.

Prüfung. Eine Verwechslung mit den Früchten des giftigen Sadebaums, die den Wacholderfrüchten ähnlich sehen, ist an dem nicht würzigen Geruch und Geschmack zu erkennen.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nur 5% betragen.

Das in manchen Gegenden gebräuchliche Wacholdermus, Wacholdersalse, Succus Juniperi inspissatus, oder Roob Juniperi, ist ein durch Auskochen der Früchte erhaltenes Extrakt, das meist als Nebenzeugnis bei der Destillation des ätherischen Öls gewonnen wird, oder man zerquetscht frische Wacholderfrüchte, übergießt sie mit 4 Teilen siedendem Wasser, läßt 12 Stunden unter öfterem Umrühren stehen, preßt ab, sieht



Abb. 405.

Juniperus communis.
1. Weiblicher Blütenstand (vergrößert). 2. Derselbe von den Deckblättern befreit mit den ausgebreiteten Fruchtblättern. 3. Zapfenbeere oder Beerenzapfen. 4. Ein mit Öldrüsen besetzter Same (vergrößert). 5. Querdurchschnitt der Zapfenbeere (vergrößert). o Eichen, c Fruchtblätter, b Brakteen. An der Spitze der reifen Frucht (3) sind die Spitzen der verwachsenen Fruchtblätter noch zu erkennen.

Abb. 406.

Juniperus communis. 1. Männlicher Blütenstand (Kätzchen). 2. Staubblätter von unten. 3. Staubblätter von oben. 4. Einzelnes Blatt von der Seite.

durch und dampft zu einem dünnen Extrakt ein. Es ist dann ein braunes, trübes Mus, von süßlich gewürzhaftem, nicht brenzlichem Geschmack. Das Eindampfen darf nicht in einem kupfernen Gefäß erfolgen.

Dies Wacholdermus löst sich in 1 Teil Wasser nicht klar auf, indem geringe Mengen ätherischen Öles vorhanden sind. Man gibt es teelöffelweise 3 mal täglich als harntreibendes, blutreinigendes Mittel. Mitunter ist ein Wacholdermus im Handel, dem Zucker, wohl auch Stärkezucker zugesetzt sind, ein solcher Zusatz muß gekennzeichnet werden, da sonst eine Verfälschung vorliegt.

Prüfung. Man prüft auf Kupfer, indem man 2 g Wacholdermus einäschert und die Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure erwärmt. Die darauf abfiltrierte Flüssigkeit darf auf Zusatz von Schwefelwasserstoff nicht verändert werden.

Anstatt der Früchte werden mitunter auch die Wacholderspitzen oder Wacholdernadeln, *Summitates Juniperi* verwendet. Es sind die jungen Zweigspitzen bzw. die abgestreiften Blätter. Die Bestandteile sind dieselben wie die der Früchte.

Fructus (fälschlich *Baccae*) *Lauri*. Lorbeeren.

Baies de laurier. Laurel-berries.

Laurus nobilis. Lauraceae. Lorbeergewächse.
Mittelmeerländer angebaut.

Kirschgroße, 10—16 mm große, länglichrunde, reife Steinfrüchte, 8—14 mm dick; schwärzlich oder dunkelbraun, glänzend, oben als Spitze den Rest des Griffels tragend, Fruchtschale ungefähr 0,5 mm dick, zerbrech-

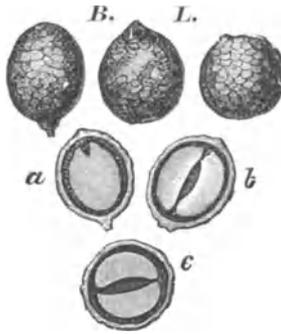


Abb. 407.
Fructus Lauri. a und b Längs-
schnitte, c Querschnitt.

lich, runzlig; sie zerfällt in eine äußere, frisch fleischige Schicht und eine innere harte, steinige Schicht, die den bräunlichen, harten Keimling mit zwei dicken Samenlappen umschließt. Die Samenschale ist mit der inneren Schicht der Fruchtwand verwachsen. Die Steinschale dünn. Die Samenlappen sind bräunlich und ölig. Geruch stark, nicht gerade angenehm; Geschmack ähnlich, dabei bitter und fett (Abb. 407).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 3% betragen.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa 1%; fettes, grünes Öl 30% und wachsartiges Laurostearin, Trilaurin genannt, ferner Laurinsäure.

Anwendung. Vielfach in der Tierheilkunde, äußerlich auch als Zusatz zu Krätzsalben. Ferner zur Gewinnung des ätherischen und fetten Öles, zu Räucherungen und in der Branntweinbereitung.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen, da Lorbeeren gern von Insekten angefressen werden.

Fructus oder *Baccae Myrtillórum*. Bickbeeren. Heidelbeeren. Besinge. Blaubeeren. Schwarzbeeren. Maurets. *Baies de myrtille. Blue-berries.*

Vaccinium myrtillus. Ericaceae. Heidekrautgewächse. Unterfamilie *Vaccinioideae*.
Mitteleuropa, Südeuropa.

Die getrockneten, blauschwarzen, gerunzelten vielsamigen Beeren des Heidelbeerstrauchs, der ein Halbstrauch und viel in den deutschen Wäldern

heimisch ist (Abb. 408). Der Geschmack ist süßsauerlich, etwas herbe und zusammenziehend.

Bestandteile. Neben Zucker Erikolin, Weinsäure, Äpfelsäure, Gerbstoff und ein roter Farbstoff, das Myrtillin.

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Durchfall und auch gegen die Zuckerkrankheit. Der Saft der frischen Heidelbeeren zum Färben von Likören, Essig usw., mitunter zum Färben des roten Weins. Diese Verfälschung, die durch das Weingesetz verboten ist, läßt sich daran erkennen, daß der rote Farbstoff durch Alkalien in Grün verwandelt wird. Ferner unterscheidet man den Weinfarbstoff von dem Myrtillin durch Eisenchloridlösung; Myrtillin wird stark violett gefärbt. Werden Fruchtsirupe, wie Himbeersirup, Johannisbeersirup mit Heidelbeersaft aufgefärbt, so muß dies kenntlich gemacht werden. Durch Gärung der Beeren bereitet man einen Heidelbeerwein, *Vinum Myrtilli* (s. Buchheister-Ottersbach, *Drogisten-Praxis II*, Vorschriftenbuch), dem seines großen Gerbsäuregehalts halber in vielen Fällen günstige Heilwirkungen zugeschrieben werden.

Aufbewahrung. Gut getrocknet und an trocknen Orten, da sie sonst leicht verderben.

Außer der deutschen kommt auch französische und polnische Ware in den Handel.



Abb. 408.
Vaccinium myrtillus.

** Fructus Papáveris immatúri et maturi. Cápita Papáveris.

Mohnköpfe.

Têtes de pavot. Capitules de pavot. Poppy-heads. Garden-poppy-heads.

Papáver somníferum. Papaverácea. Mohngewächse.

Orient, bei uns angebaut.

Als unreife Mohnköpfe kommen die getrockneten, halbreifen, der Länge nach in zwei Teile gespaltenen Fruchtkapseln des Schlafmohns in den Handel, sowohl von der weiß- wie blausamigen Abart, ohne die zahlreichen Samen, die sich an den 7—15 Scheidewänden befinden. Sie sind bald nach dem Verblühen zu sammeln und zeigen auf der Schnittfläche den eingetrockneten Milchsaft in Form einer bräunlichen, glänzenden Schicht. Graugrünlich, annähernd kuglig. Geruchlos, von bitterlichem, widrigem Geschmack (Abb. 409 und 410).

Bestandteile. Etwa die des Opiums, jedoch in weit schwächerem Maßstabe.

Anwendung. Nur höchst selten noch in der Heilkunde; äußerlich als Zu-

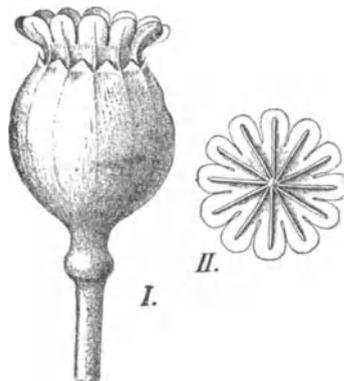


Abb. 409.
I. Frucht von *Papaver somniferum*.
II. Die Narbe von oben gesehen.

satz zu schmerzlindernden Breiumschlägen. Die Abgabe im Einzelverkauf ist, wegen der großen Gefährlichkeit als Schlafmittel für Kinder, mit Recht verboten. Vollständig reife Kapseln sollen jedoch nicht giftig wirken, obwohl auch in ihnen ganz geringe Mengen von Alkaloiden nachgewiesen sind. Man erkennt sie daran, daß auf der Schnittfläche die glänzende Schicht des eingetrockneten Milchsafte fehlt. Aber auch die reifen Mohnkapseln dürfen als Stoff des Verzeichnisses B der Heilmittelverordnung im Einzelverkauf nicht abgegeben werden, da nicht die Gewißheit vorhanden ist, daß die Ware nur aus völlig reifen Kapseln besteht.



Abb. 410.
Querschnitt der Frucht
von *Papaver somni-*
ferum.

Fructus Petroselinii. Petersilienfrüchte.

Fruits de persil. Parsley-seeds.

Petroselinum sativum. *Umbelliferae*. Doldentragende Gewächse.

Südeuropa, vielfach angebaut.

Spaltfrüchte, meist in die Teilfrüchtchen zerfallen, etwa stecknadelkopfgroß, eiförmig, graugrün. Jedes Teilfrüchtchen zeigt 5 Rippen, dazwischen liegt je eine Ölstrieme. Geruch beim Zerreiben stark gewürzhalt; Geschmack gleichfalls und bitter (Abb. 411).

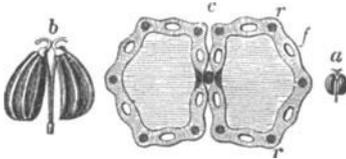


Abb. 411.
Fructus Petroselinii. a in natürlicher Größe
b in vierfacher Vergrößerung, c vergrößerter
Querschnitt, f Ölstriemen, r Rippen.

Bestandteile. Ätherisches Öl; Apiol (Petersilienkampfer), ein Glykosid Apiin, fettes Öl.

Anwendung. Hier und da in der Volksheilkunde als harntreibendes Mittel gegen Wassersucht. Ein halber Teelöffel voll auf eine Tasse Wasser.

Auch als Mittel gegen Kopfläuse in Pulverform oder die Abkochung als Kopfwaschwasser. Ferner in der Likör- und Brantweinbereitung.

Fructus Phaséoli. Fructus Phaséoli sine Seminibus.

Córtex Fructus Phaséoli sine Seminibus. Legúmina Phaséoli.

Bohnschalentee. Bohnentee. Robes de haricot. Haricot's-peel.

Phaséolus vulgaris. *Phaséolus vulgaris nanus*. *Leguminósae*. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionátae*. Schmetterlingsblütler.

Deutschland.

Unter diesen Bezeichnungen kommen die von den Samen befreiten Hülsen der Stangen- oder Laufbohne oder der Zwerg- oder Buschbohne in den Handel. Geruch eigentümlich; Geschmack fade.

Anwendung. Gegen Gicht, Gliederreißen, Blasen-, Nieren- und Herzleiden, wirken etwas harntreibend. Um eine gute Wirkung zu erzielen, ist es erforderlich, die Hülsen längere Zeit in kaltem Wasser einzuweichen und dann in gut bedecktem Gefäße mehrere Stunden zu kochen. Wird in offenem Gefäße gekocht, so verflüchtigen sich wirksame Bestandteile. Technisch zum Reinigen von Bronzegegenständen.

Fructus Phellandrii oder Foeniculi aquatici. Wasserfenchel. Roßfenchel.
Graines de phellandre. Fenouil aquatique. Ciguë aquatique.

Oenanthe phellandrium. Umbelliferae.

Doldentragende Gewächse.

Mitteleuropa an Sümpfen.

Spaltfrüchte, zusammenhängend, mitunter in die Teilfrüchtchen zerfallen, länglich, fast stielrund, nach oben sich verschmälernd, 4—5 mm lang, rötlichbraun und vom fünfzähligen Kelche gekrönt. Jedes der beiden Teilfrüchtchen hat fünf breite Rippen. Geruch stark, unangenehm; Geschmack gleichfalls, bitter, brennend (Abb. 412 und 413).

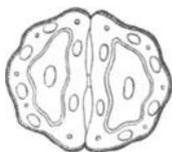


Abb. 412.
Querschnitt der
Frucht von *Oenanthe*
phellandrium.



Abb. 413. *Oenanthe phellandrium*.

Bestandteile. Ätherisches und fettes Öl, Harz.

Anwendung. Als Volksheilmittel gegen Brustleiden und Schwind-sucht; auch in der Tierheilkunde zu Kropfpulvern. Ferner in der Branntwein- und Käsebereitung.

Fructus Piperis (Piper album, P. nigrum). Pfeffer.

Poivre noir et blanc. Black and white pepper.

Piper nigrum. Piperaceae. Pfeffergewächse.

Malabarküste, Ost- und Westindien, Niederländisch-Indien, vor allem Sumatra und Java, Afrika angebaut.

Der schwarze Pfeffer ist die halbreife, frisch grüne, ungeschälte und rasch an der Sonne oder am Feuer getrocknete, der weiße Pfeffer die reife, frisch gelbrote, geschälte Beerenfrucht des rankenden Pfefferstrauchs. Die Früchte stehen in lockeren, 5—8 cm langen Trauben (Abb. 414). Der schwarze Pfeffer bildet in getrocknetem Zustande bis erbsengroße, kuglige, schrumpflige Beeren von grau- oder braunschwärzlicher Farbe, die unter einer dünnen, bräunlichen Schale einen weißlichen, teils hornartigen, teils mehligem Samen einschließen. Man unterscheidet bei dieser Sorte harten oder Schrottpfeffer, halbweichen und weichen Pfeffer. Der weiche Pfeffer ist sehr leicht zerreiblich.

Der weiße Pfeffer wird durch Einweichen der gesammelten reifen Beeren in Wasser, bei der Penangsorte in Kalkwasser, Trocknen an der Sonne und Abreiben der äußeren Fruchtschale bis auf die Schicht, in der die Gefäßbündel liegen, gewonnen. Er bildet nun kugelförmige, gelblich bis grauweiße Körner mit glatter Oberfläche. Im Innern

ist er dem schwarzen Pfeffer gleich, jedoch schwächer von Geruch und Geschmack. Beide Sorten haben einen kräftigen gewürzhaften Geruch und einen gleichen, dabei brennend-scharfen Geschmack.

Bestandteile. Ätherisches Öl, den Geruch des Pfeffers bedingend, ein kristallinisches Alkaloid Piperin, 5—8%. Chavizin und Weichharz, zum Teil die Schärfe des Pfeffers bedingend. Stärkemehl usw.

Der Pfeffer bedarf zu seinem Anbau einen feuchten, fetten Boden. Man pflanzt zuvor rasch wachsende Pflanzen, namentlich Areka- und Erythrinaarten, die den Pfefferranken als Stützpunkt dienen. Die Zwitterblüten des Ähren bildenden Fruchtstandes sind nackt, haben aber ein Hochblatt (Abbildung 415).

Im 3. Jahre werden die Pfefferpflanzen ertragfähig und bleiben es dann 15 bis 16 Jahre lang. Der Ertrag der einzelnen Pflanze wird für das Jahr auf 1—5 kg, je nach Alter und Boden angegeben.



Abb. 414. Zweig von *Piper nigrum*.



Abb. 415.
Piper nigrum. Blütenstand.

Die zahlreichen Handelssorten werden nach ihren Ursprungsländern odernach den Ausfuhrhäfen benannt. Der größte Handelsplatz für Pfeffer des ostindischen Archipels ist Singapore. Über Batavia auf Java kommt heute aber der im Handel gern gesehene schwarze Lampong-Pfeffer von Sumatra, so daß auch Batavia ein bedeutender Marktplatz ist. Vom schwarzen Pfeffer, meist in Ballen von 50—65 kg, sind anzuführen 1. Singapore, früher die beste Sorte, läßt sie an Güte zu wünschen übrig. 2. Malabar, und zwar Aleppi und Tellichery. Der letztere wird jetzt vielfach dem Singapore vorgezogen. 3. Lampong von der Südspitze Sumatras. 4. Sumatra von der Westküste. Vom weißen Pfeffer in Ballen von 60—70 kg, 1. Singapore, 2. Tellichery, 3. Muntok und 4. Penang. Der weiße Penangpfeffer kommt größtenteils gekalkt in den Handel, doch muß man beim Verkauf solchen Pfeffer als gekalkt kennzeichnen, da das Kalken als Nahrungsmittelverfälschung erachtet wird. Infolge des Kalkens des Penang wird die Einfuhr des Muntokpfeffers immer größer. Auch für weißen Pfeffer

galt bisher der Singapore als der beste, es wird aber, da die Güte nachläßt, der Tellichery vorgezogen. Der Haupteinfuhrhafen für Deutschland ist Hamburg.

Der Hauptstapelplatz für Pfeffer überhaupt ist London.

Unter dem Namen Pfefferstaub kommen die Abfälle, hauptsächlich aus zerbrochenen Schalen, Fegsel usw. bestehend, in den Handel, meist zur Verfälschung des Pfefferpulvers dienend. Überhaupt kommt kaum ein anderes Gewürzpulver so arg verfälscht in den Handel, wie das des Pfeffers. Es werden alle möglichen Stoffe wie gemahlene Nußschalen oder Mandelschalen, Gips usw. daruntergemischt, und da die genaue Untersuchung des Pfeffers auf chemischem und mikroskopischem Wege nicht so einfach ist, so tut jeder Drogist gut, das Pulver selbst herzustellen, eine Arbeit, die mittels der Gewürzmühle leicht und rasch zu vollziehen ist. Beim Einkauf im großen kaufe man, um sich vor Schaden zu hüten, nur unter Bürgschaft der Reinheit.

Auch ganzer Pfeffer, der unansehnlich ist, wird durch „Schönen“ verfälscht. Man bringt ihn in eine Gummiarabikumlösung, vermischt ihn mit Beschwerungsmitteln wie Schwerspat und Gips und färbt ihn mit Teerfarbstoffen auf. Um darauf zu prüfen, legt man ihn in absoluten Alkohol, die Teerfarbstoffe zu lösen, und darauf in etwas erwärmtes Wasser; das Gummi löst sich und die Beschwerungsmittel setzen sich ab.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Als Pfefferersatz kam während der Kriegszeit Buchweizenmehl mit einem Auszuge von spanischem Pfeffer und etwas Pfefferstaub vermischt in den Handel.

Fructus *Piperis longi*. *Piper longum*. Langer Pfeffer.

Poivre long. Chavique. Long pepper.

Chavica officinarum. (*Piper officinarum*). *Piperaceae*. Pfeffergewächse.
Molukken.

Es sind die vor der Reife gesammelten Fruchtstände obiger Schlingpflanze. Sie sind walzenförmig etwa 4 cm lang, 5—8 mm dick, graubraun bis rotbraun, meist weißlich oder hellgrau bestäubt, von schwachem Geruch und scharfem pfefferartigem Geschmack.

Die Fruchtstände bestehen aus einer Spindel, um welche die kleinen beerenförmigen Früchtchen wechselständig dichtaneinandergedrängt befestigt sind (Abb. 416).

Bestandteile. Dieselben wie bei dem schwarzen Pfeffer.

Anwendung. Früher ebenfalls als Speisegewürz; jetzt nur noch als Fliegengift. Zu diesem Zwecke wird der lange Pfeffer mit Milch ausgekocht und die Flüssigkeit in flachen Gefäßen hingesezt. Die Fliegen werden übrigens nur betäubt, müssen daher gesammelt und getötet werden.



Abb. 416.
Fruchtstand
von *Piper
officinarum*
(langer
Pfeffer).

Fructus *Rhámni cathárticae* oder Fructus *Spinæ cervínae*.

Kreuzdorn- oder Kreuzbeeren. Baies de nerprun. Nerprun purgatif.

Buckthorn-berries. Purging-buckthorn-berries.

Rhámnus cathártica. *Rhamnáceae*. Kreuzdorngewächse.

Europa, in Wäldern.

Die reifen, im September und Oktober gesammelten, getrockneten Steinfrüchte obigen Strauches, schwärzlich, mit 4 an der Spitze sich

kreuzenden Furchen versehen, 0,5—0,8 cm dick, meist gestielt, der Stiel trägt eine flache, runde Kelchscheibe von etwa 2,5 mm Durchmesser, innen gelbbraun, mit vier Samen, die mit pergamentartigen, harten Schichten umgeben sind. Frisch sind sie kugelförmig, dunkelviolet, fast 1 cm dick und enthalten in der Fleischschicht einen grünlichen Saft, der sich durch Alkalien gelblichgrün, durch Säuren rot färbt. Geruchlos, Geschmack anfangs süßlich, darauf widerlich bitter. Die unreif eingesammelte Droge ist runzlig. Die Droge kommt hauptsächlich aus Ungarn über Pest in den Handel.

Bestandteile. Rhamnoemodin abführend wirkend, Zucker, gelber Farbstoff, Rhamnin genannt.

Anwendung. Als harntreibendes, gelind abführendes Mittel. In der Branntweinbereitung. Größere Mengen rufen Erbrechen hervor.

Die frischen reifen Beeren dienen zur Darstellung des ****Sirupus Rhamni catharticae** oder **Sir. domesticus**, Kreuzdornbeeren-sirups, der als Abführmittel dient und besonders in der Provinz Sachsen, auch in der Rheinprovinz hergestellt wird. Die nicht ganz reifen zur Herstellung des Saft- oder Blasengrüns, eines unschädlichen Farbstoffs, der auch zum Färben von Genußmitteln verwendet wird.

Prüfung. Eine Beimischung der Früchte von *Rhamnus frangula* erkennt man daran, daß diese nur 2—3 Steinkerne haben.

Fructus Sambúci. Holunderbeeren. Fliederbeeren. Hütscheln.

Fruits de sureau. Elder-fruits.

Sambucus nigra. Caprifoliácea. Geißblattgewächse.

Überall gemein.

Violettschwarze, rundliche Steinbeeren, oben mit den Kelchresten gekrönt, mit meist drei harten Samen. Geschmack süßsauerlich, etwas scharf.

Bestandteile. Weinsäure, Apfelsäure, Gerbstoff, Bitterstoff und Farbstoff.

Anwendung. Als schweißtreibendes, gelinde abführendes Mittel. In der Branntweinbereitung. Große Mengen wirken brechenenerregend.

Die frischen Früchte dienen zur Herstellung von **Succus Sambuci inspissatus**, **Roob Sambuci**, **Holundermus**, **Fliedermus**, **Fliederkreide**, **Fliedersalse**. Frische, recht reife Früchte werden mit etwa der Hälfte ihres Gewichtes Wasser in einem kupfernen Kessel so lange gekocht, bis alle Früchte geplatzt sind. Dann wird der Saft ausgepreßt und bei mäßigem Feuer unter stetem Umrühren so weit eingedampft, bis eine erkaltete Probe Musdicke zeigt. Zur Erhöhung des Wohlgeschmacks fügt man $\frac{1}{10}$ des Gewichtes der frischen Früchte Zucker hinzu.

Anwendung. Gleich der Früchte. Außerdem in der Küche. Als Zusatz zu Pflaumenmus. Zum Färben von Leder.

Die ebenfalls dunklen, aber eigentümlich riechenden Früchte des *Sambucus ebulus*, des Zwergholunders, Attichs, Ackerholunders oder Erdhollers sollen giftig sein. So werden meist für Attichbeeren die Früchte von *Sambucus nigra* abgegeben. Andererseits sollen die Früchte des Zwergholunders aber wirksam sein bei Nierenkrankheiten und der Zuckerruhr.

Die mehr roten Früchte von *Sambucus racemosus*, **Bergholunder**, **Traubenholunder** werden den echten Holunderbeeren

gleich zu Mus eingekocht, nur ist der Geschmack anders. Sie enthalten ein nichttrocknendes, rotgelbes, fettes Öl, das als Volksheilmittel Verwendung findet, in größeren Mengen innerlich aber schädlich wirkt.

Fructus Sennae. Folliculi Sennae.

Sennesfrüchte. Sennesbälglein. Senneschoten. Muttersennesblätter.
Fruits de séné d'Alexandrie. Fruits de séné de l'Inde. Follicules de séné.

Cassia angustifolia. *C. acutifolia*. *C. obovata*. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Indien. Nordafrika.

Flachgedrückte, an den Samen etwas erhöhte Früchte, gekrümmt und den Griffelrest durch eine Schnäbelung deutlich zeigend. Sie werden zugleich mit den Blättern (siehe Folia Sennae) eingesammelt und aus diesen ausgelesen.



Abb. 417. Fructus Sennae.
1. Frucht von *Cassia angustifolia*. 2. Frucht von *C. acutifolia*.
3. Frucht von *C. obovata*.

Die Früchte von *C. acutifolia* vom Nilgebiet sind schön grün und breiter als die braun-dunklen Früchte von *C. angustifolia* aus Indien. Bei den Früchten von *C. obovata* zeigt sich dort, wo die Samen liegen, eine starke Erhöhung (Abb. 417). Sie sind geringwertig und dürfen nicht verwendet werden.

Bestandteile. Dieselben wie bei Folia Sennae, nur wirken sie milder.

Anwendung. Wie Folia Sennae, jedoch zieht man sie nur mit kaltem Wasser aus.

Fructus Silybi mariáni. Fructus Cárdui Maríae oder Semen Cárdui Maríae.

Stichkörner. Mariendistelsamen. Milchdistelsamen.

Graine de Chardon-Marie. Chardon Notre-Dame. Lady's-thistle seed.

Silybum maríanum. *Compositae*. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae*. Röhrenblütler.

Südeuropa. In Deutschland angebaut.

Früchtchen 4—7 mm lang, länglich, plattgedrückt, mit bräunlich-glänzender, lederartiger Haut und weißem, öligem Samen. Geruchlos; Geschmack schwach bitter.

Bestandteile. Es ist das auch im Mutterkorn enthaltene Para-Oxyphenyläthylamin festgestellt worden.

Anwendung. Als blutstillendes Mittel. Hier und da als Mittel gegen Seitenstechen, Gallenleidea und Gelbsucht gebraucht. In der Branntweinbereitung.

Fructus Sorbi. Vogelbeeren. Ebereschenbeeren. Quitschen.

Fruits du sorbier des oiseleurs. Sorbier des oiseaux.

Sorbus aucuparia. Rosaceae. Rosengewächse. Unterfamilie Pomeae.

Asien, Europa, bis hoch im Norden auch angebaut.

Die Bezeichnung Eberesche bedeutet soviel wie Aberesche oder unechte Esche, gleichwie Aberglaube unechter Glaube ist. Die echte Esche gehört zu den Ölbaumgewächsen.

Die erbsengroßen, scharlachroten, getrockneten Scheinfrüchte des Vogelbeerbaumes, der in Deutschland in Gärten und auf Landstraßen angepflanzt wird (Abb. 418 und 419).

Bestandteile. Neben einem roten Farbstoff sehr viel Äpfelsäure; Sorbit und ein nicht gärungsfähiger, zuckerartiger Stoff Sorbose, auch Sorbin oder Sorbinose genannt.



Abb. 418.
a Scheinfrucht von *Sorbus aucuparia*, b Längsschnitt der Scheinfrucht.



Abb. 419.
Sorbus aucuparia.

Anwendung. Sie dienen im frischen Zustande zur Bereitung des *Succus Sorborum inspissatus* oder *Roob Sorborum* und zuweilen zur Darstellung der Äpfelsäure. Außerdem zur Herstellung von Branntwein und Essig. Getrocknet als Zusatz zu Hühnerfutter und gebrannt als Kaffee-Ersatz.

Fructus Stizolóbii. Stizolóbium. Siliquae hirsútae.

Juckpulver. Juckbohne.

Mucúna prúriens. Mucúna úrens. Leguminósaе. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionátae*. Schmetterlingsblütler.

Amerika. Ostindien.

Unter der Bezeichnung Juckpulver kommen die Brennhaare der Früchte in den Handel. Die Hülsenfrüchte sind bis 10 cm lang, etwa 1,5 cm breit, enthalten bis zu sechs Samen und sind dicht mit Brennhaaren besetzt. Die Brennhaare auf die Haut gebracht, rufen ein heftiges Jucken hervor.

Anwendung. In der Heilkunde als hautreizendes Mittel. Außerdem mit Honig gemischt innerlich gegen Würmer.

Auch die Samen dieser krautartigen, rot oder gelbgrünlich blühenden Pflanzen werden mitunter als Mittel gegen Asthma und Hämorrhoiden verwendet.

Fructus Tamaríndi. Tamaríndi. Pulpa Tamarindórum cruda.**Tamarinden. Rohes Tamarindenmus.****Tamarins. Pulpe du tamarinier de l'Inde. Tamarind.***Tamarindus indica*. Leguminósae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Afrika. Ost- und Westindien. Arabien usw. angebaut.

Die ganzen Früchte des immergrünen Tamarindenbaumes, mit großen roten und gelben Blüten und paarig gefiederten Blättern, sind nicht aufspringende, glatte bis etwa 20 cm lange Hülsen in der Art von *Siliqua dulcis* (Abb. 420); sie kommen aber nie in ganzer Form in den Handel, sondern nur das innere Fruchtmus mit den darin eingeschlossenen rotbraunen, glänzenden Samen, den in geringer Menge vorhandenen Bruchstücken der Hülsen, den pergamentartigen Samenfächern und den Gefäßbündeln der Früchte (Abb. 421). Das Fruchtmus ist schwarzbraun, zäh, nicht schmierig, sonst mit Wasser vermenget. Geruch schwach; Geschmack angenehm, aber sehr sauer. Zu uns kommen meist die ostindischen Tamarinden, in Fässer



Abb. 420.

Tamarindus indica. Blühender Zweig und Frucht.

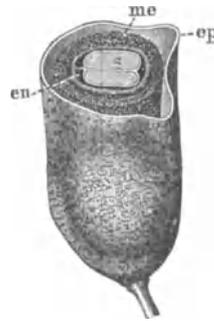


Abb. 421.

Unterer Teil der Frucht von Tamarindus indica. ep Fruchtschale, me Fruchtmus, s Samen.

verpackt, aus Bombay, Kalkutta, Madras, während die mehr braunen westindischen in Frankreich und England verbraucht werden. Die sehr unreine Levantiner Sorte kommt über Livorno und Marseille in den Handel. Zuweilen kommen auch Tamarinden von süßlichem Geschmack in den Handel, die aber weniger geschätzt sind. Die rohen Tamarinden dürfen nicht zu sehr verunreinigt sein.

Prüfung. Man prüft auf Verunreinigungen, indem man 40 g der Tamarinden mit 380 g Wasser übergießt, kräftig schüttelt, bis die Tamarinden völlig ausgezogen sind, und filtriert. 100 g des Filtrats sollen nun nach dem Abdampfen 5 g trockenes Extrakt zurücklassen.

Bestandteile. Zucker, Weinsäure, Zitronensäure, Äpfelsäure, Essigsäure, sämtlich zum Teil an Kalium gebunden.

Anwendung. Die rohen Tamarinden sind vielfach ein Zusatz zu Tabakbeizen; in den Heimatländern werden sie als Erfrischungsmittel, als Obst benutzt, in der Heilkunde finden sie als Pulpa Tamarindorum depurata, gereinigtes Tamarindenmus, Verwendung, und zwar als gelindes Abführmittel, z. B. Bestandteil der Latwerge oder in Form von sog.

Konserven oder als Tamarindenlikör. Die Pulpa dep. wird hergestellt, indem die Tamarinden mit heißem Wasser gleichmäßig erweicht werden, die Masse durch ein Haarsieb gerührt und bis zur Musdicke in einem Porzellengefäß eingekocht wird. Darauf wird dem noch warmen Muse $\frac{1}{5}$ des Gewichts Zucker untergemischt.

Prüfung. 1. Man muß die Masse stets auf Verunreinigung mit Kupfer prüfen, herrührend von einem etwaigen Eindampfen in kupfernen oder messingenen Gefäßen, indem man eine blanke Messerklinge einige Minuten damit in Berührung läßt. Ist Kupfer zugegen, so schlägt es sich auf der Klinge nieder. Oder man prüft auf Kupfer dadurch, daß man 2 g des gereinigten Muses einäschert, die entstandene Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure erwärmt und darauf filtriert. Das Filtrat darf nun auf Zusatz von Natriumsulfidlösung nicht verändert werden.

2. Häufig enthält das gereinigte Tamarindenmus zu viel Wasser. Man stellt dies fest, indem man 100 g des Muses bei 100° trocknet. Es darf hierbei nicht mehr als 40 g an Gewicht verlieren.

Fructus Vanillae. Vanille. Gousses de vanille. Fruits de vanille. Vanilla.

Vanilla planifolia. u. a. Arten. Orchidaceae. Orchisgewächse.

Zentralamerika, angebaut Komoren, Madagaskar, Kamerun, Deutsch-Ostafrika, Tahiti, auf Bourbon, Mauritius, Seychellen, Java, Ceylon, neuerdings Togo und Samoa.

Die Vanillepflanze ist ein klimmender Strauch mit Luftwurzeln, der in den Blattwinkeln große, mit zahlreichen gelbgrünen Blüten besetzte Blütenstände trägt.

Der Anbau der Vanille geschieht in der Weise, daß abgeschnittene Ranken am Fuße passender Bäume eingesenkt werden. Man bindet die Ranken einige Fuß über dem vorher von Unkraut gereinigten Boden fest und überläßt sie nun sich selbst. Die Pflanze fängt erst im dritten Jahr an zu tragen, gibt dann aber 30—40 Jahre lang jährlich etwa 50 Früchte.



Abb. 422.
Zweig von *Vanilla planifolia* mit Blüten
und Früchten.

Auf Bourbon und anderen Pflanzungen bewerkstelligt man die Befruchtung der Blüten künstlich, indem man den Pollen durch Menschenhand auf die Narben überträgt. Durch diese, allerdings sehr mühsame Arbeit ermöglicht man zugleich, daß fast alle Blüten Früchte ansetzen. Man ist zu solcher künstlichen Befruchtung gezwungen, da sonst nur, wie es in Mexiko der Fall ist, eine Insektenart die Befruchtung hervorruft, diese Insektenart aber auf Bourbon und anderen Pflanzungen nicht vorkommt, und der eigentümliche Bau der Blüten die natürliche Befruchtung fast zur

Unmöglichkeit macht, überdies die Blüten nur etwa einen halben Tag lang geöffnet bleiben.

Nach dem Verblühen entwickeln sich 14 bis zu 30 cm lange, 1 cm dicke, einfächerige, schotenartige Kapseln, die erst im zweiten Jahre reifen, jedoch vor der völligen Reife im April bis Juni gesammelt und dann nach künstlicher Nachreife getrocknet, die Vanille des Handels geben (Abb. 422). Die halbreifen Früchte enthalten einen scharfen, wahrscheinlich giftigen Milchsaft. Dieser verwandelt sich beim völligen Reifen in eine schwarzbraune, balsamartige Masse, die in der Hauptsache die Würze der Vanille bedingt. Da die Früchte bei der Reife aber sofort aufspringen und sich entleeren, ist man gezwungen, sie vorher abzuschneiden und künstlich nachreifen zu lassen. Zu diesem Zwecke werden die abgeschnittenen, zu dieser Zeit gelben Früchte oberflächlich an der Luft getrocknet, daß sie welk werden, dann dicht und fest in wollene Tücher geschlagen und der Sonnenwärme oder der Wärme eines gelinden Kohlenfeuers, über dem sie hin und her geschaukelt werden, ausgesetzt. Hierbei fangen sie an zu schwitzen, bräunen sich, und der gelbe Milchsaft verwandelt sich in den würzigen Balsam. Die Arbeiter, die die Vorgänge genau beobachten, unterbrechen diese künstliche Nachreife zur gegebenen Zeit. Man nennt dieses Verfahren das mexikanische oder trockene. An anderen Orten taucht man die Vanille nach dem Heißwasserverfahren ganz kurze Zeit in siedendes Wasser, schichtet sie darauf in Haufen und läßt sie so sich erhitzen. Dieser Vorgang wird sofort unterbrochen, sobald die Früchte eine bestimmte Farbe angenommen haben. Die Vanille wird nun auf Tafeln ausgebreitet, an der Luft nachgetrocknet, dann der Länge nach ausgesucht, je 50—60 gleichlange Früchte mittels Baststreifen in Bündel gebunden und in Blechkisten, die mit Zinnfolie oder mit Wachspapier ausgelegt sind, verpackt.

Gute Vanille muß braun bis schwarzbraun, dünnchalig, fettig anzufühlen, sehr biegsam und am Stielende gebogen sein. Die Früchte sind plattgedrückt, etwas längsfurchig, 14—30 cm lang, 6—10 mm breit und müssen reichlich mit Balsam und Fruchtmus, in dem die zahlreichen schwarzen, glänzenden, 0,25 mm dicken, kleinen Samen eingebettet sind, angefüllt sein. Man hat darauf zu achten, daß die Früchte unverletzt und nicht des Fruchtmuses beraubt sind. Öfter zeigen sie eine Narbe, die von einem kleinen Stempel herrührt, womit die Früchte an der Pflanze gekennzeichnet werden, um sie bei Diebstahl daran zu erkennen.

Weicht man die Vanille in verdünnter Kalilauge auf, so kann man an der Spitze deutlich zwei Linien erkennen, obwohl die Frucht aus drei

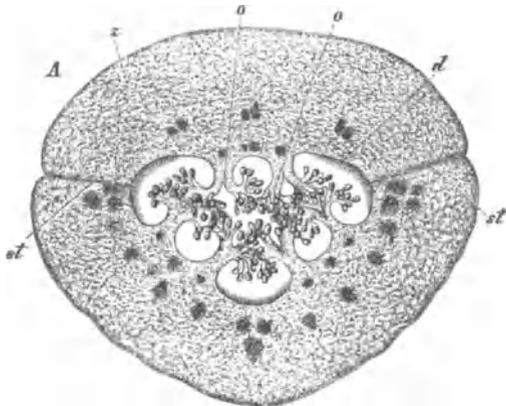


Abb. 423.
Fructus Vanillaee. Vergrößerter Querschnitt.
st Aufspringstellen, z Fruchtfleisch, o Samenträger.

Fruchtblättern entstanden ist, an denen das Aufspringen der Frucht vor sich gegangen wäre (Abb. 423).

Gute Vanille, die in gut geschlossenen Gefäßen an mäßig warmen Orten lagert, bedeckt sich oft gänzlich mit kleinen feinen Kristallnadeln von Vanillin. Es ist dies jedoch nicht immer ein Zeichen von Güte, da es auch wenig würzige Sorten gibt, die dennoch stark kristallisieren, andererseits auch sehr gute Sorten öfter nicht kristallisieren. Das Vanillin, ein kampferähnlicher Körper (s. d.), ist nicht der alleinige Träger des Geruchs und Geschmacks, sondern es müssen in dem Fruchtmuse neben dem Vanillin noch andere, wahrscheinlich balsam- und harzartige Stoffe und in diesen Benzoessäureester den angenehmen Geruch und Geschmack der Vanille bedingen, denn ganz reines Vanillin schmeckt und riecht verhältnismäßig nur ziemlich schwach vanilleartig. Der Riechstoff läßt sich durch fette und ätherische Öle sowie durch Spiritus ausziehen.

Bestandteile. Vanillin 0,75—2,9%, entstehend aus dem Glykosid Glukovanillin, Harz, fettes Öl, Zucker, ätherisches Öl usw.

Anwendung. Hier und da in der Heilkunde als erregendes Mittel, sonst als Gewürz, in der Schokoladen-, Blumenduft- und Likörbereitung.

Prüfung. Es kommen im Handel nicht selten schon ausgezogene Vanillefrüchte vor, denen man durch Einreiben mit Perubalsam und Bestäuben mit Benzoessäure, Zuckerkristallen oder künstlich hergestelltem Vanillin oder kurzes Hineinlegen in eine weingeistige Lösung des künstlich hergestellten Vanillins äußerlich wieder ein gutes Aussehen gegeben hat. Derartige Früchte, auf weißes Papier gedrückt, geben einen deutlichen Fettfleck. Es sollen jedoch auch in Mexiko von den einsammelnden Indianern oft magere Früchte durch Bestreichen mit Akajouöl äußerlich aufge bessert werden.

Aufbewahrung. In gut schließenden Blechgefäßen, am besten nochmals in Stanniol gewickelt. Sie ist vor zu großer Wärme, aber auch vor Feuchtigkeit zu schützen, da sie sonst leicht schimmelt.

Früher kam sämtliche Vanille aus Mexiko; doch hat man auf Bourbon und Mauritius, ferner auf Ceylon und Java, den deutsch-afrikanischen Besitzungen und anderen Orten gut gedeihende Pflanzungen angelegt, so daß hierdurch und durch die Herstellung des künstlichen Vanillins auf chemischem Wege der Preis der Vanille zurückgegangen ist. Alle bessere Vanille stammt von angebauten Pflanzen.

Im Handel unterscheidet man vor allem Bourbon-, mexikanische und Tahiti-Vanille. Für Deutschland ist namentlich die Bourbon maßgebend, während die mexikanische mehr nach Nordamerika und England geht. Die Ernte der Bourbon-Inselgruppe, worunter man Bourbon, Mauritius, die Seychellen, Komoren und Madagaskar versteht, beträgt im Jahr durchschnittlich 500 000 kg. Größere Mengen Vanille kommen auch von Tahiti, beläuft sich die Ernte der Tahiti-Vanille doch jährlich auf 80 000 kg. Die Vanillegewinnung der ganzen Welt beträgt ungefähr 900 000 kg. Die Tahiti-Sorte ist minderwertiger und zeigt einen ausgeprägten Heliotropgeruch, herrührend von dem darin befindlichen Piperonal. Die französische Regierung hat durch Gesetz vom 10. November 1910 Pflücken, Bearbeiten und Handeln von Tahiti-Vanille auf Tahiti von einem Befähigungsnachweis abhängig gemacht, der nur gegen eine Gebühr von 100 Franken erteilt wird. Durch diese Maßregel ist die Beschaffenheit der Tahiti-Vanille verbessert wor-

den, wie die Zufuhren bewiesen haben, aber diese Vanille ist auch teurer geworden, da man durch das Gesetz die sehr billig arbeitenden Chinesen zugunsten der Eingeborenen aus dem Vanillehandel verdrängt hat. Auf Tahiti, wo bereits seit über 50 Jahren Vanille angebaut wird, kommen drei verschiedene Spielarten der Vanillepflanze vor, die als Tahiti-, Tiarei- und Haapape-Vanille bezeichnet werden. Die Tiarei-Vanille blüht selten, die Haapape dagegen zweimal im Jahr sehr reichlich. Die Früchte von Tahiti-Vanille springen nicht auf; so bleiben sie an der Pflanze, bis sie sich schwärzen. Nach der Ernte schichtet man sie etwa 3 Wochen in Haufen auf und trocknet sie dann an der Sonne.

Je nach der Länge der Kapseln ist der Preis der einzelnen Handelssorten verschieden. Eine geringe Sorte, die sehr lang, aber dünn und feucht ist und leicht schimmelt, kommt von Mexiko unter dem Namen *el Zacata* in Bündeln von je 100 in den Handel und dient mit der *el Rezacata*, dem Abfall, vielfach zum Ausfüllen der Kisten.

Ceylon- und Java-Vanille lassen hinsichtlich der Güte sehr zu wünschen, sie werden gewöhnlich nur zur Verarbeitung im großen gekauft. Java-Vanille kommt in Bündeln, die oben, in der Mitte und unten mit Raphiaband umschnürt sind, in Blechkasten von 10—12 kg Gewicht in den Handel. Solcher Blechkasten sind drei in eine Holzkiste verpackt.

Die Bourbon-Vanille ist etwas breiter als die Mexikaner und bei geringen Sorten an den Enden stark ausgetrocknet. Die früher vielfach in den Handel kommenden wilden Sorten, brasilianische, Pompona-, Guyana-Vanille sind sehr trocken, kurz und dick, aber mit wenig Fruchtmus. Sie sollen auch von anderen Vanillearten von *V. angustifolia* und *V. pompona* abstammen, verschwinden aber bei dem billigen Preis der guten Sorten immer mehr.

Unter dem Namen Vanillon kommt von Guadeloupe eine eigentümliche Vanilleart in den Handel, deren Stammpflanze noch unbekannt ist. Von einigen Forschern wird *Vanilla pompona* als Stammpflanze angegeben. Die Früchte sind kurz, 12—14 cm lang, 2—3 mal dicker als die gewöhnliche Vanille und meist, um das Aufspringen der Früchte zu vermeiden, mit einem schwarzen Faden in schraubenförmigen Windungen umwickelt oder man sieht mindestens noch die starken Eindrücke des Fadens. Der Geruch ist eigentümlich und schwankt zwischen Vanille, Kumarin und Heliotrop. Die Ware dient zur Herstellung von Blumendüften.

Die Haupthandelsplätze für Vanille sind: Paris, Hamburg, Bordeaux, London, Marseille, le Havre und Nantes.

Es sind schon öfter infolge des Genusses von Vanillespeisen Erkrankungsfälle vorgekommen, ohne daß man die Ursache genau entdeckt hätte. Möglichenfalls sind derartige Erscheinungen dadurch hervorgerufen, daß völlig unreife Früchte vorhanden waren, die noch von dem obenerwähnten schädlichen Milchsafte enthielten, oder auch, was wahrscheinlicher ist, die Zutaten zu den Vanillespeisen, besonders die Milch oder das Mehl, waren verdorben, und durch Einwirkung der Zersetzungstoffe auf die Bestandteile der Vanille haben sich giftige Verbindungen gebildet. Man will neuerdings diese Vergiftungserscheinungen auch als Paratyphus erkannt haben. Jedenfalls haben diese Vergiftungsfälle noch keine Erklärung gefunden.

Fructus Vitis viníferae oder Pássulae majores et minores.**Rosinen. Zibeben. Korinthen.****Raisins. Raisins de Corinthe. Raisin. Currands.***Vitis vinífera. Vitáceae.* Weinreben-gewächse..

Sie sind entweder am Stamm oder künstlich getrocknete Beeren sehr zuckerreicher Weinsorten. Die Haupterzeugungsländer sind für Korinthen Griechenland, wo sie im Peloponnes von einer sehr klein- und fast schwarz-beerigen kernlosen Abart des Weinstocks, *Vitis corinthiaca*, gewonnen werden, für Rosinen vor allem Kleinasien, Spanien, Südfrankreich und Kalifornien. Besonders gute griechische Ware ist die Patras-, Golf- und Vostizza-Gartenfrucht. Auch Ungarn und Tirol liefern allerdings kleine, aber sehr wohlschmeckende Beeren.

Die feinsten Sorten kommen als Trauben-, Tafelrosinen mit den Stielen in den Handel. Sultana- oder Sultaninrosinen oder Damazener Rosinen sind kleiner, kernlos, stielfrei, von sehr feinem Geschmack. Elemé (Auslese) ist beste Ware, verpackt in Schachteln von 12—15 kg, die gewöhnlichen Rosinen in Fässern von 100—150 kg. Für Deutschland kommen namentlich die kleinen Smyrnarosinen und die spanischen von Malaga, Alikante usw. in Betracht. Rosinen sollen trocken, durchscheinend, fleischig, süß, nicht modrig oder mehlig, auch nicht von säuerlichem Geruch sein. Aufbewahrung. An einem kühlen, trockenen Orte.

Gruppe XI.**Semina. Samen.****Sémen Abelmóschi. Bisamkörner. Moschuskörner.****Graine d'ambrette. Graine d'abelmosch. Musk-seed. Abelmosk-seed.***Hibiscus abelmóschus. Malváceae.* Malvengewächse.

Ägypten, Ost- und Westindien.

Samen nierenförmig, plattgedrückt, 2—4 mm lang, etwa 2 mm breit, wellig, grauschwarz, gefurcht. Geruch stark moschusartig. Früher, als krampfstillendes Mittel, jetzt vielfach bei der Herstellung von Blumendüften und -Likören gebraucht. Die westindischen Samen sind den ostindischen, hauptsächlich von Java kommenden, vorzuziehen.

Sémen Amygdali. Amygdalae. Amygdalae amárac. Bittere Mandeln.**Amygdalae dulces. Süße Mandeln.****Amandes douces et amères. Sweet and bitter almonds.***Prúnus amygdalus. Amygdalus commúnis. Rosáceae.* Rosengewächse.Unterfamilie *Prunoideae*.

Orient, Mittelmeergebiet, Südeuropa, Nordafrika, auch Süddeutschland angebaut.

Die süße Mandel ist wahrscheinlich eine Abart der bitteren, und nicht umgekehrt. Die zahlreichen Abarten des Baumes geben zum Teil sehr verschieden aussehende Samen. Die Frucht, eine Art Steinfrucht, besteht aus einem fleischigen, später lederartigen, mit feinem grauen Filz bekleideten

und bei der Reife aufspringenden Fruchtfleische, das eine entweder sehr harte, glänzende, oder matte, leicht zerbrechliche Steinschale umschließt (Krachmandeln). In dieser Steinschale befinden sich ein, seltener zwei Samen, die eigentlichen Mandeln. Sie sind länglicheiförmig, zusammengedrückt, an einem Ende zugespitzt, am entgegengesetzten abgerundet, die bitteren etwa 2 cm lang, bis 1,2 cm breit, die süßen etwa 2,3 cm lang, bis 1,4 cm breit, mit zimtbrauner, bestäubter, häutiger Samenschale und einem weißen, öligen, 2lappigen Samenkern. Weicht man die Samen eine Zeitlang in heißem Wasser ein, so läßt sich die Samenschale mit dem dünnen Nährgewebe leicht abziehen. Geruchlos; Geschmack, namentlich ohne die viel Gerbsäure enthaltende Samenschale, süß und milde, ölig (Abb. 424).

Die Gegenden, die für Mandeln hauptsächlich in Betracht kommen, sind in Italien Apulien bzw. Puglien und Sizilien; in Spanien das Festland selbst sowie die Baleareninseln (Mallorka); in Frankreich die Provence, in Nordafrika Marokko, dann Portugal und die Levante.

Die hauptsächlichsten Handelssorten sind die Malaga-, Jordan- oder Krachmandeln, fast immer mit der Steinschale in den Handel kommend; Samen groß und schlank. Valencia-M., Alikante, Girgenti (Sizilien) und Palma groß und voll; Provence-M. kleiner, dünner, länglich, mitteldick; Bari-M. von Sizilien bzw. Apulien (Puglien), oft ziemlich klein, meist bitter, und endlich die geringste Sorte, die Berber-M. aus Nordafrika, klein, viele zerbrochene und viele bittere M. enthaltend, auch durch zahlreiche Bruchstücke der Steinschale verunreinigt.

Die bitteren Mandeln, die größtenteils aus Sizilien, der Berberei, auch aus Südfrankreich kommen, sind äußerlich von den süßen nicht zu unterscheiden.

Malaga-, Valencia- und Oporto-M. werden in Körben oder Fässern versandt, die übrigen gewöhnlich in Ballen von 100 kg. Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg.

Auf Sizilien in der Gegend um Girgenti werden die Mandelbaumplantagen beständig vergrößert. Hier pflanzt man mehrere zu verschiedenen Zeiten blühende Arten an, um Zerstörungen der Blüten durch Frost möglichst einzuschränken.

Gute M. müssen voll, glatt, nicht runzlig, innen reinweiß und von mildem, nicht ranzigem Geschmacke sein. Angefressene und zerbrochene Stücke sind durch Auslesen zu entfernen. Da die M., namentlich die bitteren, dem Wurmfraße stark unterworfen sind, muß man sie öfter sieben und verlesen.

Bestandteile. Fetttes Öl etwa 50% (s. d.), ein eiweißartiges Ferment Emulsin 20—25%; Zucker und Gummi. Die bitteren Mandeln enthalten außerdem noch das kristallinische bittere Amygdalin ($C_{20}H_{27}NO_{11}$). Dies spaltet sich, bei Gegenwart von Emulsin und Wasser, in Blausäure, Bittermandelöl (Benzaldehyd) und Glykose, Zucker (siehe Bittermandelöl):

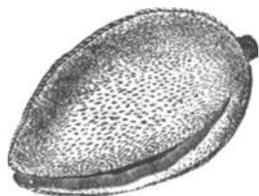
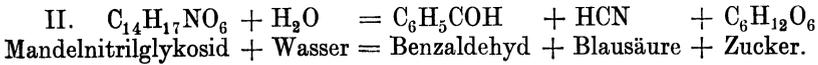
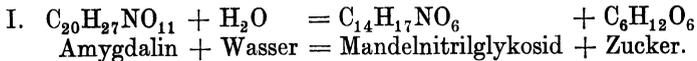


Abb. 424.
Aufspringende Frucht von
Amygdalus communis.

Diese Spaltung vollzieht sich wahrscheinlich in zwei Vorgängen:



Anwendung. Medizinisch in Form von Emulsion gegen Blasen- und Nierenleiden. In der Küche. Zu Mandelmilch und Mandelsirup. Zur Herstellung des fetten Mandelöles, die bitteren zur Herstellung des ätherischen bitteren Mandelöles und des blausäurehaltigen Bittermandelwassers.

Prüfung. Verfälschungen kommen vor mit zerkleinerten Haselnüssen, Erdnüssen, auch den Samenkernen von *Anacardium occidentale*. Diese enthalten Stärkemehl und lassen sich so durch die Blaufärbung mit Jodwasser erkennen.

Auch Aprikosenkerne und die Samen der blauen Pflaume, unter der Bezeichnung Pfirsichkerne, kommen als Verfälschungsmittel der bitteren Mandeln in Betracht. Man erkennt sie am Geschmack. Bittere Mandeln schmecken von Anfang an bitter, die Verfälschungen zuerst süßlich.

Sémen Arécae. Arekasamen. Arekanuß. Betelnuß.

Noix d'arec. Noisette d'Inde. Poivre de bétel. Areca-nut. Indian-nut. Betel-nut.

Aréca catechu. *Palmae*. Palmengewächse.

Ostindien.

Die kugligen oder kegelförmig-gewölbten, bis 3 cm hohen Samen mit kreisförmigem, ziemlich glattem, eine Höhlung tragenden Grunde,

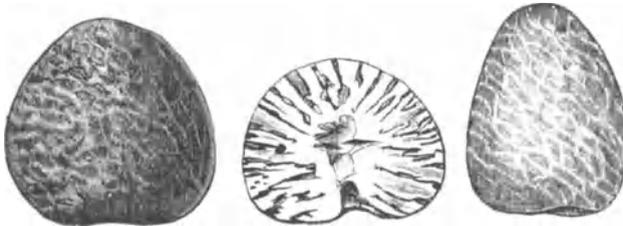


Abb. 425. Samen von *Aréca catechu*.

von 15—25 mm Durchmesser, Gewicht 3—8 g. Äußerlich braun, hier und da mit gelber Gewebeschicht bedeckt. Innen weißlichbraun geadert durch Einstülpungen und Falten der braunen Samenschale. Geruchlos und von schwach zusammenziehendem Geschmack (Abb. 425).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 2,5% betragen.

Bestandteile. Gerbstoff, Fett, ein dem Pelletierin ähnliches Alkaloid Arekolin, das der Methyl ester des Arekaidins ist; zwei säureartige Stoffe, Guvazin und Arekaidin.

Anwendung. Als Bandwurmmittel, 4—6 g in Milch, darauf Rizinusöl. Vor allem zum Gerben feiner Leder.

Nachweis. Schüttelt man gepulverte Arekasamen mit Wasser und fügt etwas Eisenchloridlösung hinzu, so verändert sich die Flüssigkeit nicht, sie wird aber grünlichbraun, sobald man Weingeist hinzusetzt.

Sémen Cacaó. Kakaobohne. Cacao.**Fève de cacao. Cacao-bean.***Theobroma cacao* (auch *Th. bicolor*. *Th. glaucum*. *Th. angustifolium*).*Sterculiáceae*. Kakaobaumgewächse.

Zentral- und Südamerika. In den Tropen vielfach angebaut.

Der Kakaobaum, von Linné als *Theobroma*, d. h. Götterspeise benannt, ein immergrüner, bis 12 m hoher Baum mit großen lanzettlichen Blättern und roten, unmittelbar aus der Rinde hervortretenden Blüten, ist heimisch zwischen dem 5. Grad südlicher und 15. Grad nördlicher Breite, etwa von Bahia bis Mexiko. Er wächst dort in den dichten, feuchten Urwäldern wild, wird aber zur Gewinnung des Kakaos in Pflanzungen angebaut. Der Anbau hat sich vom Festland auch über die westindischen Inseln verbreitet, doch liefern diese vielfach geringere Sorten, die meist über St.

Abb. 426. Zweig von *Theobroma cacao*, etwa $\frac{1}{6}$ natürl. Größe.

Thomé nach Lissabon versandt werden. Ebenso hat man auf Java, Ceylon, in Kamerun, Togo, Neu-Guinea, Samoa, Bismarck-Archipel und Bourbon Pflanzungen angelegt. Die meisten Mengen liefern vor allem die Goldküste, Brasilien, Nigeria und Ekuador. So wurden von der Goldküste allein im Jahre 1923 fast 197 000 000 kg ausgeführt, aus Brasilien 66 500 000 kg, Nigeria 30 000 000 kg. Der Baum wird im fünften oder sechsten Jahre tragfähig und bleibt dann etwa 30 Jahre nutzbar, in der Mitte dieser Zeit die besten Ernten liefernd. Er blüht und trägt das ganze Jahr hindurch Früchte, die etwa 5—6 Monate zu ihrer Reife bedürfen. Die Früchte werden alle Tage abgelesen, doch werden gewöhnlich nur zwei Haupternten vorgenommen und nur zweimal im Jahr die Ernte an die Märkte gebracht.

Die Frucht ist eckig, gurkenartig, fleischig, bis zu 20 cm lang, 6—10 cm dick; die 20—40 Samen sind in dem wohlschmeckenden, rötlichen Fruchtfleische fünfseitig eingebettet (Abb. 426). Der Ertrag eines Baumes an Bohnen wird auf 1—2 kg für das Jahr angegeben. Man rechnet erst auf 3000 Blüten

eine Frucht. Die Samen sind anfangs farblos, nehmen erst am Licht und an der Luft eine braune Farbe an. Sie werden, nachdem sie vom Fruchtfleische möglichst gereinigt sind, entweder, wie die gewöhnlichen Sorten, unmittelbar an der Sonne getrocknet, oder man unterwirft sie, um ihnen eine gewisse Herbigkeit und die Keimfähigkeit zu nehmen, einer Art Gärung, indem man sie entweder in Kästen oder in Haufen aufschichtet und mit Erde und Laub bedeckt, oder sie in Gruben schüttet und ebenfalls leicht mit Erde bedeckt, oder sie in Fässer verpackt in die Erde eingräbt. Die Bohnen erhitzen sich dabei, fangen an zu schwitzen, und während sie eine dunkle Färbung annehmen, verflüssigt sich das etwa noch anhängende Fruchtfleisch vollständig. Nach einigen Tagen werden sie dann ausgebreitet und an der Sonne getrocknet. Dieser Vorgang heißt Terrage und derartig behandelte Bohnen gerottet. Sie haben infolge dieser Behandlung ein erdiges, schmutziges Aussehen. Die Kakaobohnen sind eiförmig, plattgedrückt, $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ cm lang, 10—12 mm breit, mit grauer, gelblicher oder bräunlicher Schale und braunem Kern. Die Schale ist leicht zerbrechlich, bei den meisten leicht ablösbar. Der zweilappige Samenkern ist ölig, von einer zarten Samenhautschicht eingeschlossen, die vielfach in die Samenlappen eindringt, so daß diese leicht in kleine dreieckige Stücke zerfallen. Die rohen Bohnen sind fast geruchlos, von nußartigem, etwas bitterlichem Geschmack.

Gerottete Sorten. Hiervon kommen die feinsten, Guatemala, Sokenukzo, Esmeralda, sowie Marakaibo-K. wenig in Betracht, weil sie meist in ihrer Heimat verbraucht werden.

Karakas - K., aus Karakas, Provinz Kumana in Venezuela, große, zimtbraune, erdig-bestäubte, sehr fette Bohnen, mit leicht ablöslicher Schale von feinem, würzigem, wenig bitterem Geschmack. Sie gehen hauptsächlich nach den südlichen Ländern Europas.

Guayaquil - K. (Quito), braunrot, platteförmig, mit fest anhaftender Schale. Bilden die Hauptsorte des deutschen Handels (Arriba).

Surinam K., schmutziggrau, innen rotbraun.

Ferner Portokabello, benannt nach dem Ausfuhrhafen Venezuelas.

Ungerottete Sorten. Bahia - K. außen gelbrot, von weniger würzigem Geruch und herbem Geschmack.

Ferner Trinidad - K. Para, St. Domingo, Kamerun, Samoa, St. Thomé usw.

Von der englischen Goldküste kommen große Mengen eines geringwertigeren Kakaos unter der Bezeichnung Akra k a k a o nach Deutschland in den Handel und werden hier auf billige Schokoladen verarbeitet.

Die geringwertigeren brasilianischen Sorten stammen vielfach von wilden Bäumen und werden in den Urwäldern von Indianern gesammelt und an die Holländer verkauft. Die feineren Sorten kommen in Säcke, während die geringeren oft unmittelbar in den Schiffsraum geschüttet nach Europa versandt werden.

Bestandteile. Theobromin (Dimethylxanthin) 1— $1\frac{1}{2}$ %; festes fettes Öl (s. d.) 40—55%; Stärke 10—18%; Zucker; Eiweiß bis zu 15%. Kakaorot; etwas Koffein und Gerbstoff.

Zur weiteren Verarbeitung werden die Kakaobohnen, meist verschiedene Sorten untereinander gemischt, gleich dem Kaffee in offenen Kesseln oder eisernen Trommeln geröstet, und zwar so weit, daß die äußere Schale brüchig

und leicht ablösbar wird. Durch das Rösten entwickeln sich erst vollständig Geruch und Geschmack, und zu gleicher Zeit entstehen Spuren von brenzligem Öl, das, gleich dem Theobromin, anregend wirkt. Nun werden sie durch einen kalten Luftstrom abgekühlt und kommen hierauf in eine Brechmühle, die sie grob zerbricht; die leichtere Schale wird dann vom Kern durch Gebläsevorrichtungen, ähnlich den Kornreinigungsmaschinen, getrennt und, nachdem sie grob zerkleinert, als Kakaoschale, Cortex Cacao, Testa Cacao in den Handel gebracht. Diese dient im Aufguß als Ersatz für Kaffee und Tee.

Die Kerne werden, nachdem die Keime möglichst abgeseibt sind, diese sollen nachteilig auf den Geschmack des Kakaos wirken, mittels erwärmter Walzen sehr fein gemahlen; hierbei schmilzt das in ihnen enthaltene Kakaool, und die ganze Masse verwandelt sich in einen halbflüssigen, braunen Brei, den man in 8—15 cm hohe große Metallformen bringt und so erhält man nach dem Erkalten die Kakao-masse, *Massa Cacao* in großen Tafeln. Aus dieser Masse bereitet man die verschiedenen Schokoladensorten durch Schmelzen bei mäßiger Wärme, inniges Mengen mit Zuckerpulver im Verhältnis von 1 T. Kakaomasse zu 1—2 T. Zucker. Eine derartige Mischung ohne Gewürz heißt Gesundheitsschokolade. Werden Gewürze, Vanille usw. zugefügt, so trägt sie den Namen Gewürz- oder Vanilleschokolade. Vielfach setzt man der Schokoladenmasse medizinische Stoffe zu, um das Einnehmen dieser Heilmittel angenehmer zu machen, oder auch Stoffe, welche die Wirkung der Schokolade als Nahrungsmittel erhöhen sollen, z. B. Isländischmoos-Schokolade u. a. m.

Wie sich aus den oben angeführten Bestandteilen der Kakaobohnen ergibt, sind diese nicht nur infolge des Theobromingehaltes ein Genußmittel gleich dem chinesischen Tee, sondern infolge der übrigen Bestandteile zu gleicher Zeit ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel, das nur infolge seines großen Fettgehalts schwer verdaulich ist. Um diesen Übelstand zu beseitigen, wird vielfach die Hauptmenge des Öls durch warmes Pressen entfernt, der gewonnene Preßkuchen fein gepulvert und dann als entölter Kakao in den Handel gebracht. Dieser entölte Kakao ist aber in Wasser nur teilweise löslich, er enthält noch bis über 30% Fett und außerdem Stärkemehl. Löslicher Kakao, der auch nicht völlig, doch zum größten Teil in Wasser löslich ist, wird aus entöltem Kakao entweder durch Erhitzen, wodurch das Stärkemehl in Dextrin übergeführt und das Fett in seine Bestandteile zerlegt wird, oder durch Behandeln mit schwachen Alkalien erhalten, oder man vereinigt beides, indem man Ammoniumsalze hinzusetzt und erhitzt. Die Ammoniumsalze werden durch die Erhitzung wieder verflüchtigt.

Der Verbrauch an Kakao und den daraus hergestellten Zubereitungen ist sehr groß, bezifferte sich der Weltverbrauch an Kakao im Jahre 1924 doch auf etwa 423 000 000 kg, wovon auf Deutschland etwa 51 000 000 kg, also etwa 12% des Verbrauchs kamen. Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg. Aus den deutschen Kolonien Kamerun, Samoa und Togo wurden im Jahre 1913 etwa $3\frac{1}{2}$ Mill. kg eingeführt. Für das Jahr 1914 hatte man besonders auf Togo sehr große Hoffnungen gesetzt; betrug die Ausfuhr von Togokakao in den ersten vier Monaten doch schon 273 592 kg, während in dieser Zeit im Jahr 1913 nur 127 775 kg ausgeführt worden waren. Der Ausbruch des Weltkrieges machte diese Hoffnung zunichte.

Sémen Cofféac. Kaffee. Kaffeebohne.**Café. Fève de café. Coffee-bean.***Coffea arabica. Coffea liberica. Rubiaceae.* Krappgewächse.

Abessinien, Ost- und Westindien, Südamerika, Afrika, in allen Tropengegenden angebaut.

Als die ursprüngliche Heimat des immergrünen Kaffeestrauchs wird allgemein das Hochland Abessinien angegeben, von dessen Bezeichnung „Kafa“ auch der Name stammen soll. Von hier aus hat er sich allmählich durch Anbau über die ganze tropische Welt verbreitet, und eine Masse

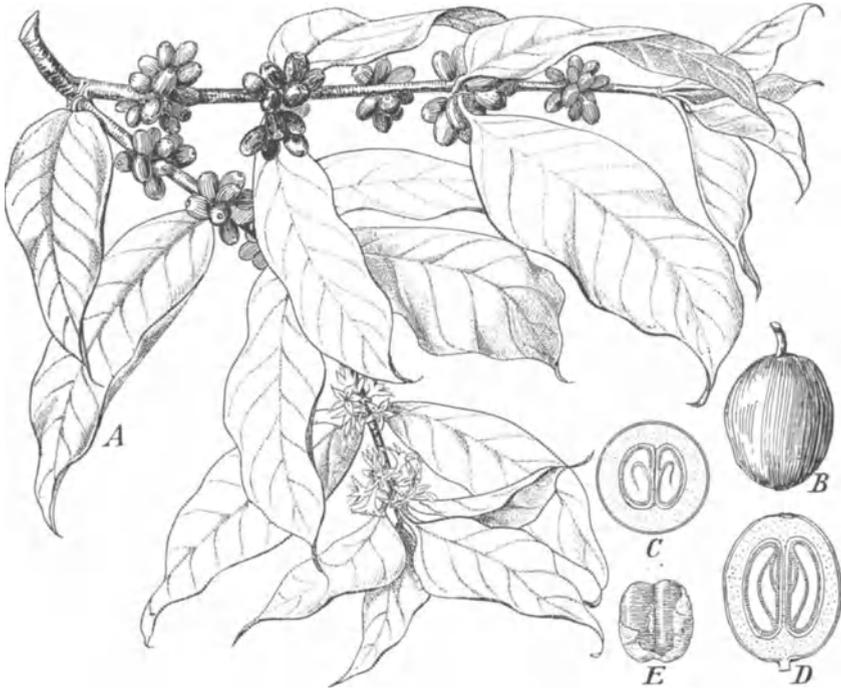


Abb. 427.

A Zweig von *Coffea arabica* mit Blüten und Früchten, B Frucht, C Querschnitt durch die Frucht, D Längsschnitt durch die Frucht, E Samen mit einem Teile des Samegehäuses.

Spielarten sind dadurch entstanden. Der Kaffeestrauch verlangt eine mittlere Jahreswärme von 25° — 28° C. Die Pflanzungen werden durch aus Samen gezogene Pflänzlinge besetzt, und man läßt den Strauch, der wild eine Höhe von etwa 6 m erreicht, nicht höher als etwa 2 m werden. Er ist vom 3. bis zum 29. Jahr ertragfähig. Die Frucht ist länglich-oval, wenn reif, gelbrot bis bläulichschwarz. Unter dem widerlich süßen Fruchtfleische liegen zwei gelbe Samengehäuse sog. Pergamenthüllen mit je einem Samen, der eigentlichen Kaffeebohne. Seltener findet sich in der Frucht nur ein Samengehäuse. Das Fruchtfleisch entfernt man entweder dadurch, daß man es so lange trocknet, bis es sich mit der Steinschale abstoßen läßt, oder nach dem nassen oder westindischen Verfahren schält man es mit Maschinen bis auf die Steinschale ab, unterwirft den Kaffee einer Gärung und kann nun auch

die Steinschale abstoßen. Das die Samen einschließende Samenhäutchen fehlt vielfach bei den einzelnen Handelssorten, vielfach wird es auch erst in den Kaffeelagern Europas durch besondere Behandlung mittels der Poliermaschine entfernt. Die Größe, Form und Farbe der einzelnen Kaffeersorten sind sehr verschieden (Abb. 427).

Im allgemeinen ist die Kaffeebohne auf einer Seite eben, plan, trägt hier eine Längsfurche, während die andere Seite gewölbt, konvex ist. Bei einsamigen Früchten, die den Perlkaffee liefern, sind die Samen mehr rundlich.

Die Färbung der einzelnen Sorten, die zwischen gelb, graugrün und grau-blau schwankt, wird vielfach künstlich gegeben, um dem Vorurteile des Verbrauchers Rechnung zu tragen. Überhaupt unterliegt der Kaffee, bevor er in den Kleinhandel gelangt, mancherlei Bearbeitungen wie: verlesen, in verschiedene Sorten sondern, wenn nötig auffärben, ihm Glanz geben, ein Vorgang, der in eigenen Öfen vorgenommen wird, um die Bohnen zugleich zu vergrößern. Auch das Perlen mancher Sorten, z. B. beim Javakaffee, wo die Perlform ganz besonders geschätzt wird. Die perlförmigen Bohnen finden sich gemengt mit Bohnen gewöhnlicher Form unter dem Java-Kaffee. Um das zeitraubende Auslesen zu vermeiden, hat man besondere Maschinen gebaut, die mittels schräg stehender, in schüttelnder Bewegung gehaltener Rahmen in kurzer Zeit große Mengen der perlförmigen Bohnen von der gewöhnlichen Form trennen. Ferner gehört hierzu das beim Brennen des Kaffees angewandte Glasieren, wo nach dem sogenannten Bonner Verfahren ein Zusatz von Zucker gemacht wird, der aber nicht mehr als 5% betragen darf, oder auch Paraffin, Butter, Öl, Dextrin, Gelatine, Eiweiß, fein gemahlener Schellack oder eine Schellack-Kolophoniumlösung zugesetzt wird. Dies Umhüllen der Kaffeebohne mit einer möglichst nicht durchlässigen Schicht geschieht, um das Entweichen der Duftstoffe des Kaffees zu verhindern. Aus demselben Grunde muß nach dem Brennen des Kaffees dieser rasch abgekühlt werden.

Bestandteile. Die Anwendung des Kaffees in gebranntem Zustand als Genußmittel beruht vor allem auf seinem Gehalt an Koffein, einem nervenerregenden Alkaloid (Trimethylxanthin), das darin bis zu 2% enthalten ist; neben ihm Kaffeegerbsäure; Eiweiß in hornartigem Zustande; wachsartiges Fett 10%, Zucker. Beim gebrannten Kaffee, wenn er stark gebrannt wird, ist der Koffeingehalt ein wenig verringert, jedoch tritt dafür ein brenzliches Öl, Koffeol genannt, hinzu, das ebenfalls nervenerregend wirkt.

Der Gewichtsverlust des Kaffees beim Brennen beträgt 15—20%, während der Rauminhalt sich erhöht.

Die Handelssorten lassen sich in drei größere Gruppen bringen:

1. Levantiner oder Afrikanische, auch Arabische Sorten genannt; hierher gehören Mokka und Saki. Teuer und weniger im europäischen Handel. Nach Deutschland kamen auch von den ostafrikanischen deutschen Besitzungen, wenn auch geringere Mengen Kaffee, Usambarakaffee.

2. Ostindische Sorten. Hierher gehören Java, Ceylon, Manila u. a.

3. Amerikanische Sorten. Diese liefern für den deutschen Handel weitaus die größte Menge, und vor allem beherrscht Brasilien mit seiner sehr großen Ausfuhr den Markt vollständig. Hierher gehören Rio, Santos,

Kampinas, Bahia, Venezuela, Kostarika, Laguayra, Domingo, Guatemala und viele andere.

Sakkakaffee. Unter diesem Namen kommt vielfach das getrocknete Fruchtfleisch der Kaffeefrüchte in den Handel: es dient geröstet und gemahlen als Kaffee-Ersatz.

Zerbrochene und ebenfalls schwarze Bohnen werden als Triagebohnen bezeichnet und öfter zur Verfälschung benutzt.

Da Kaffee infolge des Koffeingehaltes nicht immer vertragen wird, befindet sich mehr oder weniger vom Koffein befreiter Kaffee im Handel.

Sémen Colae. Nuces Colae. Cotyledones Colae.

Kolasamen. Kolanüsse. Negerkaffee. Gurunüsse. Bissynüsse.

Semence de cola. Noix du Soudan. Cola-seed.

Cóla véra. Cóla acumináta. Sterculiácea. Kakaobaumgewächse.

Westküste Afrikas, Togo und Kamerun, angebaut auch in Westindien, Südamerika.

Die Droge besteht niemals aus den ganzen Samen, sondern, gleich den Glandes Quercus, meist nur aus den, von den Samenhüllen befreiten

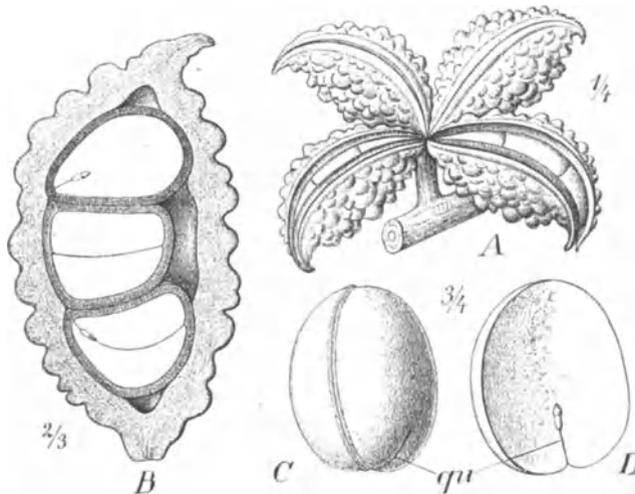


Abb. 428.

A Frucht von *Cola vera*, B Längsschnitt durch eine Teilfrucht in $\frac{2}{3}$ der natürlichen Größe, C Keimling ohne die Samenschale, D ein Keimblatt mit Knöspschen und Würzelchen, qu Querrißlinie der Keimblätter.

getrockneten Samenlappen. Die Samen befinden sich zu je 3—5 in saftigem Fruchtfleisch, das mit einer dunkelrotbraunen, runzeligen Fruchtschale umgeben ist (Abb. 428). Die Kolabäume tragen vom sechsten Jahr an etwa 50 Früchte, die im Schatten etwas getrocknet werden, damit sich die Fruchtschale leicht entfernen läßt. Dann werden die Samen über Feuer oder in Trockenräumen getrocknet. Im Handel werden zwei Sorten unterschieden, die größere Kolanuß mit zwei Samenlappen und die kleinere

mit vier, manchmal sechs Samenlappen. Die Samen sind 2,5 bis 5 cm lang, etwa 3 cm breit, etwa 8 g schwer, unregelmäßig-verbogen und abgeflacht, von graubrauner Farbe, ohne wesentlichen Geruch und von herbem, bitterlich-würzigem Geschmack (Abb. 429 und 430).

Bestandteile. Die Kolanüsse enthalten größere Mengen Koffein (2—3%) als die besten Kaffeesorten, daneben auch noch geringere Mengen von Theobromin 0,02%, eine Oxydase, Koloxydase genannt, Gerbstoff und einen Farbstoff Kolarot ($C_{14}H_{18}O_5$), Kolanüsse sind in frischem Zustande wirksamer als im getrockneten. Nach neueren

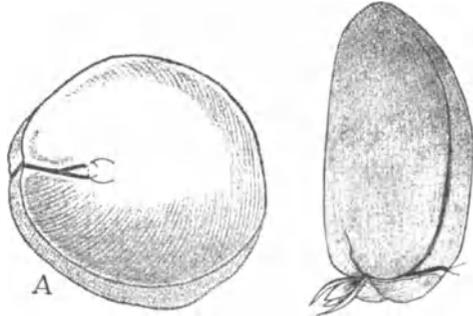


Abb. 429.
Cola vera, die größere Kolanuß. A ein frisches Keimblatt.

Forschungen soll gerade das Kolarot die Wirkung bedingen.

Anwendung. In den Ursprungsländern an Stelle des Kaffees, bei uns gegen Nervenleiden, gleich Guarana und sollengeröstet ein sehr angenehmes Getränk liefern, das kräftiger als der Kaffee ist. Man bringt eine große Menge der verschiedenartigsten Kolazubereitungen in den Handel, wie Kolalikör und Kolapastillen, die anregend wirken, auch Kolakaffee, der ziemlich koffeinfrei gemacht ist.

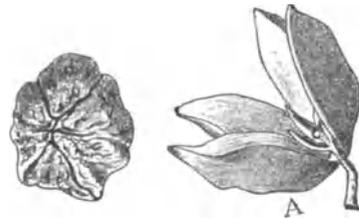


Abb. 430.
Cola acuminata, die kleine Kolanuß in trockenem Zustande. A keimend.

Es ist auch die Behauptung aufgestellt worden, daß die Kolanüsse infolge einer auf ihr wuchernden Pilzart die Erreger der gefürchteten Schlafkrankheit seien, zumal diese Krankheit nur in den Gebieten des Kolabaumes vorkomme. Es würde dies die weitere Übertragung durch die Tsetsefliege nicht ausschließen.

**† Sémen Cólchici. Zeitlosensamen. Herbstzeitlosensamen.

Semence de colchique. Colchicum-seed.

Colchicum autumnale. Liliaceae. Liliengewächse. Unterfamilie Melanthioideae.
Deutschland.

Die auf feuchten Wiesen häufig vorkommende Pflanze mit rötlichen trichterförmigen Blüten blüht von September bis Oktober. Die Frucht, eine anfänglich grüne, bei der Reife braune Kapsel, ist etwa 3—3,5 cm lang, sie springt von der Spitze aus in 3 Fächern auf. Der Samen reift jedoch erst im Juni und Juli des folgenden Jahres; in dieser Zeit ist er zu sammeln. Er ist von der Größe eines Hirsekorns, etwa 3 mm groß, kuglig, dunkelbraun, matt, unter der Lupe betrachtet feingrubig, mit Punkten versehen, anfangs von ausgeschiedenem Zucker klebrig und trägt an einer Seite einen weichen

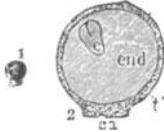


Abb. 431.

1. Semen Colchici.
2. Längsschnitt des sechsfach vergrößerten Samens, e Keimling, end Endosperm, ca Nabelstrang, t Samenschale.

Wulst. Innen weißlichgrau. Geruchlos; Geschmack bitter, ekelhaft kratzend. Sehr giftig (Abb. 431).

Bestandteile. Ein giftiges Alkaloid Kolchizin, mindestens 0,4—0,6%; fettes Öl; Eiweiß, Zucker.

Anwendung. Nur in der inneren Heilkunde, bei Gicht, Gliederreißern und Wassersucht.

Nachweis. Kocht man 20 Samen mit Wasser ab, dampft das Filtrat bis zur Trockene ein, löst den Rückstand in fünf Tropfen Schwefelsäure und fügt ein Körnchen Kaliumnitrat hinzu, so treten beim Umrühren bläuliche, rasch verblassende Streifen auf.

**† Sémen Crotonis. Sémen Tíglíi. Grana Tíglíi.

Krotonsamen. Purgierkörner. Semence de croton.

Graine des Moluques ou de Tilly, ou tigly. Tilly-seed. Croton-seed.

Croton tiglium. Euphorbiaceae. Wolfsmilchgewächse.

Ostindien, Ceylon, Molukken angebaut.

Die Samen des bis zu 6 m hoch werdenden Strauches oder Baumes sind von der Größe einer kleinen Bohne, oval, auf zwei Seiten mit kantig hervortretenden Rändern und einer leicht zu entfernenden Oberhaut von graubrauner Farbe. Geruchlos; Geschmack ölig, anfangs milde, hinterher scharfbrennend (Abb. 499).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 4,5% betragen.

Bestandteile. Fettes Öl (s. d.); Krotonsäure; Spuren von ätherischem Öl; scharfes, sehr stark abführendes Harz.

Anwendung. Dienen nur zur Darstellung des Öl. Crotonis, das durch Pressen oder Ausziehen mittels Äther gewonnen wird. Beim Pressen der Samen ist große Vorsicht nötig, da sie beim Erwärmen einen scharfen Dunst ausstoßen, der Entzündungen der Schleimhäute und des Gesichts hervorruft.

Sémen Cucúrbitae. Kürbiskerne. Semence de potiron ou de Gourde ou Cougourde. Gourd seed. Common pumpkin-seed. Pumpkin seed.

Cucúrbita pepo. Cucurbitaceae. Kürbisgewächse.

Bei uns angebaut.

Die getrockneten, verkehrteiförmigen, bis etwa 2 cm langen, etwa 1—1½ cm breiten Samen des Speisekürbis mit grünem Samenkerne. Sie werden von der Samenschale befreit und zerhackt als Bandwurmmittel gebraucht; 100—200 Stück für einen Erwachsenen, für Kinder die Hälfte.

Bestandteile. Fettes Öl, Leuzin und Tyrosin, Zersetzungsstoffe von Eiweiß.

Anwendung. Vogelfutter. Gegen Eingeweidewürmer.

Sémen Cydóniae. Quittenkerne. Quittensamen.

Pépíns ou semences du coing. Quince kernels.

Cydónia vulgáris. Rosaceae. Rosengewächse. Unterfamilie Pomoideae.

Angebaut.

Die Samen sind den Birnen- und Äpfelkernen ähnlich, verkehrt-eiförmig oder keilförmig, jedoch durch Zusammendrücken dreikantig, was bei Birnen-

und Apfelkernen niemals zutrifft; braun, nicht glänzend, von einer weißen angetrockneten Schleimschicht umgeben, dadurch meist zu 4—5 zusammengeklebt. Geruchlos; Geschmack fade, schleimig, beim Durchbeißen bitter (Abb. 432).

Bestandteile. Schleim. Dieser wird in wässriger Lösung durch Alkohol nur getrübt, nicht wie Gummiarabicum gefällt. Etwa 15% fettes Öl, Phosphorsäure, Emulsin und Amygdalin.

Anwendung. Hier und da dient der Quittenschleim als Zusatz zu Augenwässern; hauptsächlich zu Zubereitungen für die Haar- und Hautpflege und als Schlichte für feine Gewebe.

Rußland und die Türkei liefern die größten Mengen. Außerdem Franken und Württemberg.

Aufbewahrung. Der Samen ist dem Wurmfraße sehr ausgesetzt, muß also in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Auch die in Scheiben zerschnittenen und getrockneten Scheinfrüchte, *Fructus Cydoniae* sind im Handel. Geruch kräftig-würzig; Geschmack säuerlich-zusammenziehend. Werden gegen Nierenleiden und Weißfluß angewendet.

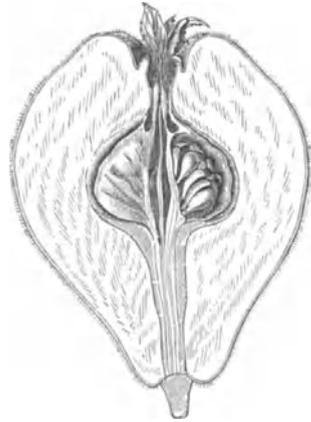


Abb. 432.
Scheinfrucht von *Cydonia vulgaris*
mit den Samen.

Sémen *Dólíchos* *Sója*. Sojabohne. Graine de soya. Soy-bean.

Soja hispida. Dólíchos soja.

Phaseolus hispídis. Leguminósae. Hülsenfrüchtler. Unterfam. *Papilionátae.*
Schmetterlingsblütlergewächse.

China heimisch. Angebaut in Ostasien, Südchina, Nordamerika, Westafrika, in den Deutschen Kolonien, auch in Deutschland selbst, in Weihenstephan.

Die Sojabohnenpflanzen wachsen entweder aufrecht oder liegend. Blätter eiförmig lanzettlich, mitunter kreisrund, von blaßgrüner oder dunkelgrüner Farbe. Die weißen oder roten Blüten stehen zu 8—16, seltener 35 in einem Blütenstande. Die Hülsenfrüchte sind etwa 5 cm lang, platt oder aufgeblasen. Eine Pflanze trägt bis zu 500 Früchte. Die Samen wechseln in der Form und Farbe.

Die Sojabohne kam in größeren Mengen erst im Jahr 1908 auf die europäischen Märkte. Sie ist in kurzer Zeit zu einer Welthandelsware geworden, so führte China und Japan im Jahr 1912 an 96¹/₄ Millionen kg, im Jahr 1923 aber fast 2 Millionen Tonnen Sojabohnen aus.

Bestandteile. 37% Eiweißstoffe, 20% fettes Öl.

Verwendung. Zur Gewinnung des fetten Öles (s. d.) und auch der Eiweißstoffe. Als Nahrungsmittel bei Zuckerkrankheit, bei Diabetes. Geröstet zum Verfälschen von Kaffee. In den Heimatländern werden die Sojabohnen, um sie als Nahrungsmittel zu verwenden, meist mit Kochsalz gemischt, einer Gärung unterworfen. Unter der Bezeichnung *Agumamehl* kommt ein aufgeschlossenes, d. h. vom Öle befreites Sojabohnenmehl in den Handel. Es wird wie Kartoffelstärke zur Herstellung von Suppen, zum Binden von Gemüsen und zur Bereitung von Süßspeisen verwendet. Um *Soja milch* zu bereiten, werden

die Bohnen einige Stunden mit Wasser geweicht und zermahlen. Die Masse rührt man darauf mit Wasser an und seiht durch. Die Milch enthält Kasein, Fett, verschiedene Salze und Zucker. Aus der Sojamilch stellt man den Sojakäse her, der als Nahrungsmittel dient. Außerdem verarbeitet man das Kasein auf Elfenbeinersatz und auf Isolatoren. Schließlich wird die Sojabohne viel zur Herstellung der sog. Pflanzenfleischextrakte verwendet. Die Samen werden gepulvert und, um die Eiweißstoffe aufzuschließen, mit einem Gemische von Salzsäure und Wasser behandelt. Darauf neutralisiert man die Säure und dampft den erhaltenen Auszug im Vakuum ein.

Sémen Erúcae oder Semen Sinapis albae. Weißer Senf.

Semence de moutarde blanche. Sénévé des champs. White mustard-seed.

Sinapis alba. Cruciferae. Kreuzblütlergewächse.

Mittel- und Südeuropa, bei uns angebaut.

Die Schotenfrucht der einjährigen Pflanze ist langgeschnäbelt, steif behaart, 2—4samig, an den Samen angeschwollen. Der Samen ist fast kuglig, 2 mm dick, hellrötlich-gelb, matt, feingrubig, mit Punkten versehen, mitunter weißschülferig, innen heller. Geruchlos; Geschmack ölig, hinterher scharf und beißend (Abb. 433).

Bestandteile. Fetttes Öl etwa 30%; ein eiweißartiges Ferment Myrosin und ein schwefelhaltiges Glykosid, Sinalbin genannt, das bei Gegenwart von Wasser und Myrosin in Sinalbinsenöl, Glykose und saures schwefelsaures Sinapin, Sinapinbisulfat, zerfällt; außerdem das Alkaloid Sinapin.

Anwendung. Hier und da innerlich im ganzen Zustande verschluckt als magenstärkendes, blutreinigendes Mittel (Didiers Gesundheitssenkörner). Ferner zum Einmachen von Gurken und anderen Früchten und endlich als Zusatz zur Speisesenfbereitung, Mostrich.

Das Sinalbinsenöl ist ein gelbes, scharf schmeckendes geruchloses Öl, das mit Wasserdämpfen nicht flüchtig ist und dem Wasser nicht Geruch verleiht. Man bereitet deshalb seltener aus weißen Senfsamen allein Speisesenf, da ihm der scharfe Geruch fehlt, er auch nicht so scharf ist wie der schwarze Senf, setzt ihn aber bei der Speisesenfbereitung dem schwarzen Senf zu, um durch seinen starken Myrosingehalt die Bildung des Senföls aus der Myronsäure des schwarzen Senfs zu erhöhen.



Abb. 433.
r Frucht von
Sinapis alba,
f die geöffnete
Frucht
(etwas
vergrößert).

Sémen Foeni Graeci.

Bockshornsamen. Feine Margareth. Griechischer Heusamen.

Graine ou semence de fenugrec. Trigonelle. Fenugreek-seed.

Trigonella foenum graecum. Leguminosae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Papilionatae* Schmetterlingsblütler.

Südeuropa, Ägypten, Kleinasien, auch angebaut.

Die Pflanze wird in Deutschland, besonders in Thüringen, im sächsischen Vogtland und ferner im Elsaß, teils als Viehfutter, teils zur Gewinnung der Samen auf Feldern angebaut. Die Frucht dieser Pflanze ist eine sichel-

förmig gekrümmte, 10—12 cm lange Hülsenfrucht mit zahlreichen Samen. Die Samen gewinnt man durch Ausdreschen. Sie sind gelbbraunlich, sehr hart, rau, fast viereckig, etwas rautenförmig oder unregelmäßig-rundlich; 3—5 mm lang, 2—3 mm breit, mit einer Furche versehen, die die Lage des Würzelchens des Keimlings bezeichnet, während sich in dem größeren Teile des Samens die Samenlappen befinden. Der Geruch ist nach dem Pulvern eigenartig süßlich, an Meliloten erinnernd; Geschmack schleimig-bitter (Abb. 434).



Abb. 434.
Semina Foeni Graeci. 2 dreifach vergrößert. 3—6 vergrößerte Längs- und Querschnitte.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Bestandteile. Ätherisches und fettes Öl, Schleim, Trigonellin, Cholin, gelber Farbstoff, Phosphate, Lezithin und Nukleoalbumin.

Anwendung. An Stelle des Lebertrans; äußerlich zu erweichenden Umschlägen; innerlich als Tierheilmittel; als Käsegewürz; das Destillat des Samens auch als Zusatz zu Weinbrandverschnittessenzen. Ferner infolge des Schleimgehaltes bei der Herstellung von Tuch.

Prüfung. Die häufige Verfälschung mit Getreide- oder Hülsenfruchtmehl läßt sich leicht durch Jodwasser erkennen; da der Samen keine Stärke enthält, zeigt eintretende Bläuung eine Verfälschung mit Mehl an.

Sémen Guarána. Pasta Guarána. Guarana.

Semence de guarana. Guarana-seed.

Paullinia sorbilis. Sapindaceae. Seifenbaumgewächse.

Brasilien, am Ufer des Amazonasstroms.

Die glänzendbraunen Samen des obengenannten Schlinggewächses kommen nicht als solche in den Handel, sondern sie werden, nachdem sie getrocknet, schwach geröstet, grob gepulvert, mit Wasser zu einem Teige vermennt und dieser in Stengel- oder Kuchenform gebracht; dieser Teig kommt nun, nachdem er an der Sonne abermals getrocknet, als Guarana in den Handel. Diese bildet braunschwarze, matte Massen, auf der Bruchfläche zuweilen weißgesprenkelt, sonst rotbraun. Geruch eigentümlich; Geschmack kakaoähnlich, zusammenziehend-bitter.

Bestandteile. Koffein, auch Guarantin genannt, 3—5%; Gerbsäure; fettes Öl usw.

Anwendung. Innerlich in Pulverform bei Nervenschmerzen, Kopfschmerz usw. Im Heimatland als Genußmittel.

Sémen (richtiger Fructus) Heliánthi.

Sonnenblumensamen. Sonnenblumenfrüchte. Graine d'hélianthe annuel. Grand soleil. Couronne du soleil. Sunflower-seed.

Heliánthus ánnuus. Compositae. Korbblütlergewächse.

Untergruppe *Tubuliflorae.* Röhrenblütler.

Amerika, Europa. Bei uns in Gärten angebaut. Vor allem in Rußland im Dongebiet.

Früchtchen fast vierkantig, mit grannenförmigen Schüppchen versehen, bis 16 mm lang, grau bis grauschwarz, mitunter gestreift. Geschmack ölig.

Bestandteile. Fetttes Öl, etwa 40%.

Anwendung. Zur Gewinnung des fetten Öles, Oleum Helianthi. Als Vogelfutter.

Das Sonnenblumenöl, hauptsächlich in Rußland, Ungarn, Indien und China durch Pressung gewonnen, wird in größeren Mengen auch in Deutschland hergestellt. Es ist ein hellgelbes, kalt gepreßt angenehm schmeckendes und milde riechendes Öl, das bei -16°C erstarrt. Spez. Gewicht 0,924—0,926. Die Trockenkraft des Öles ist gering. Jodzahl 122,5—133,3. Verseifungszahl 193—194.

Anwendung. Kalt gepreßt als Speiseöl. Heiß gepreßt zur Firnisbereitung. Wenig zur Bereitung von Seife, da es sich schwer verseift.

**† Sémen Hyoscyámi. Bilsenkrautsamen. Doldill.

Semence de jusquame noire. Fève de cochon. Henbane-seed.

Hyoscyamus niger. Solanáceae. Nachtschattengewächse.

Mitteleuropa.

Samen etwa stecknadelkopfgroß, nierenförmig, zusammengedrückt, graubraun. Geruchlos; Geschmack widerlich, scharf und ölig. Sehr giftig!

Bestandteile. Ein giftiges Alkaloid Hyoszyamin, an Äpfelsäure gebunden; fetttes Öl 25%.

Anwendung. Innerlich in Form von Tinktur, Extrakt oder Emulsion als beruhigendes Mittel. Als Volksheilmittel hier und da als Räucherung gegen Zahnschmerz.

Sémen Jequirity. Paternosterkörner.

Petits pois Notre Père. Graine d'Amérique. Red bean.

Abrus precatorius. Leguminósae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie Papilionátae. Schmetterlingsblütler.

Brasilien.

Die erbsengroßen, scharlachroten, mit großem, schwarzem Fleck versehenen Samen werden vielfach zum Ausschmücken von Schmuckkästchen oder zu Rosenkränzen verwendet. Sie fanden eine Zeitlang in der Augenheilkunde Anwendung, indem mit dem wässerigen kalten Aufguß eine Art von eitriger Entzündung hervorgerufen wurde. Diese soll von eigentümlichen Bakterien herrühren, die sich im Aufguß bilden. Von anderer Seite wurde aber bald vor dieser sehr gefährlichen Anwendung gewarnt.

Indes ist es gelungen, ein Alkaloid aus dem Samen herzustellen. Es ist dies das Abrin, ein bräunlichgelbes, in Wasser lösliches Pulver. Es ist ein ungemein giftiger Eiweißkörper, der, wie das Rizin, in die Klasse der sogenannten ungeformten Fermente gehört. Nach Mitteilungen von Prof. Kobert, Rostock ist die tödliche Menge für das Kilogramm Körpergewicht bei unmittelbarer Einführung in die Blutbahn 0,00001 g. Die außerordentliche Giftigkeit dieses Körpers bedingt die größte Vorsicht, sowohl bei der Aufbewahrung als auch bei der Anwendung des Abrins. In der Augenheilkunde verwendet man jetzt Abrinpräparate, die unter der Bezeichnung Jequiritol in verschiedener Stärke im Handel sind.

Sémen Lini. Leinsamen. Flachssamen. Semence de lin. Lin-seed.*Linum usitatissimum. Lináceae.* Leingewächse.

Mittelasien, jetzt überall angebaut.

Die einjährige, bis etwa 1 m hohe Lein- oder Flachspflanze (Abb. 435), die als Schließlein mit bei der Reife nicht aufspringenden Früchten und als Springlein oder Klanglein mit aufspringenden Früchten vorkommt, wird zur Gewinnung der Samen und der Bastfasern des Stengels angebaut. Die Bastfasern oder Flachsfasern werden auf Leinengewebe verarbeitet. Die Samen sind plattgedrückt, länglicheiförmig, 4—6 mm lang, 2—3 mm breit, glänzend, gelblich bis rotbraun.



Abb. 435.
Linum usitatissimum.

Die Oberhaut enthält eine farblose Schleimschicht, die sich beim Einweichen in Wasser löst. Geruch schwach; Geschmack mild, schleimig. Die größten Mengen

Leinsamen kommen von Indien, Südamerika (La Plata), Marokko und Rußland. Die besten Sorten von Deutschland und Holland. Außerdem liefern Leinsamen in größeren Mengen Nordafrika (Ägypten), Nordamerika und Australien (Abb. 436). Die besseren ausgereiften und frischen Samen werden im Handel als Leinsaat bezeichnet. Die meist nicht völlig ausgereiften und nicht für Saatzwecke brauchbaren als Schlagsaat. Bei einerntung der Schlagsaat sind die Flachsfasern noch nicht ver-

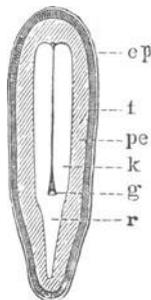


Abb. 436.
Semen Lini, vergr.
r Würzelchen des
Embryos, g Knospe-
chen, k Samenblät-
ter, pe Eiweiß-
masse, t Samen-
schale, ep Ober-
haut.

holzt und demgemäß wertvoller. Das D. A. B. schreibt ausgereiften Leinsamen vor. Aus Schlagsaat wird das fette Öl gewonnen.

Bestandteile. Fettes Öl (s. d.) 25—33%; Schleim 6%; Linamarin, ein kristallisierbarer Körper, dem Amygdalin verwandt und bei Spaltung Zyanwasserstoff entwickelnd. Ferner 25% Proteinstoffe. Die nach Gewinnung des fetten Öles zurückbleibenden Preßkuchen, Placenta Lini, liefern gepulvert die Farina Lini.

Prüfung. Etwaige Verfälschungen des gepulverten Leinsamens mit Mehlabfällen, Kleie usw. erkennt man durch Jodwasser. Bläuung läßt Mehlsatz erkennen. Besser jedoch durch das Mikroskop, da in unreifen Leinsamen Stärke enthalten ist.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Anwendung. Innerlich im Aufguß als schleimiges, reizlinderndes Mittel, bei Husten, Erkrankung der Harnwerkzeuge, Gonorrhöe, auch Zuckerkrankheit. Zur Gewinnung des Leinöls.

Placenta Lini als Viehfutter.

Farina Lini äußerlich zu erweichenden Breiumschlägen.

Der Rückstand von Placenta und Farina Lini nach dem Verbrennen darf höchstens 6% betragen und ihr Auszug mit kochendem Wasser nicht ranzigen Geschmack zeigen.

Sémen (Fructus) Maidis.**Mais. Türkischer Weizen. Welschkorn. Kukuruz.***Zéa mays. Gramineae.* Grasgewächse.

Amerika, jetzt überall angebaut.

Mais muß schon seit langen Zeiten in Amerika angebaut worden sein. Er wurde in Mexiko zu Zwecken der Religion benutzt, auch hat man Mais in Gräbern von Inkas, die vom Jahre 1000 bis zur Unterjochung durch die Spanier Peru beherrschten, gefunden. Er wurde im 16. Jahrhundert nach Europa gebracht. Mais wird in vielen Abarten angebaut. Er blüht einhäusig. Der weibliche Blütenstand bildet einen blattwinkelständigen Kolben, aus dem die Griffel mit den Narben wie ein Fädengehänge heraushängen.

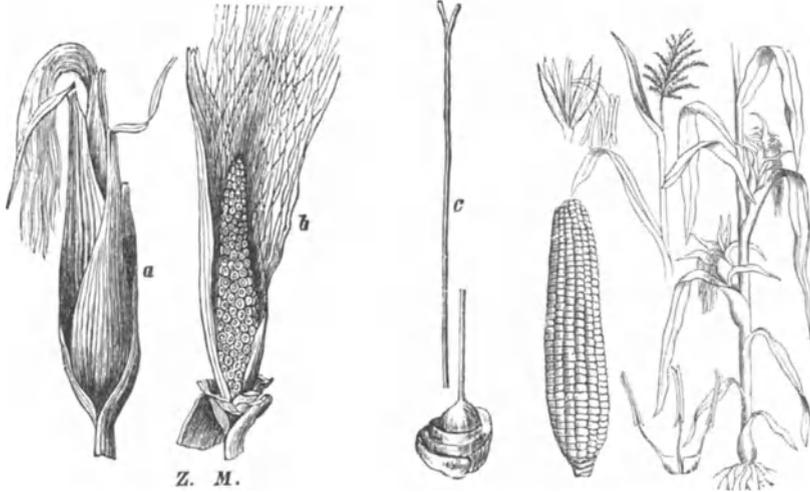


Abb. 437.

Zea mays. a Blütenstand mit den heraushängenden Griffeln, b nach Entfernung eines Teiles der Deckblätter, c Griffel mit Narbe.

Abb. 438. *Zea mays.*

Diese Griffel mit den Narben kommen getrocknet als Maisgriffel, *Stigmata Maidis*, in den Handel. Sie bilden hellgelbe bis bräunliche lockere Fäden, enthalten fettes Öl, Harz und eine Säure und werden gegen Blasen- und Nierenleiden, auch äußerlich als blutstillendes Mittel angewandt (Abbildung 437 und 438).

Die Samen sind je nach der Abart weißlich, gelb, rotbraun und violett, durchscheinend, rund oder länglich. Der größte platte Mais führt infolge eines durch den Keimling hervorgerufenen Eindrucks die Bezeichnung Pferd-
zahnmais, der etwas kleinere, runde Perlmais. Kleinerer länglicher Mais wird *Cinquantinomais*, der kleinste Popkorn genannt. Mais ist ein Nährmittel für Mensch und Tier.

Bestandteile. 6—9% fettes Öl, Stärkemehl.

Anwendung. Außer als Nährmittel für Mensch und Tier zur Gewinnung der Maisstärke, von Alkohol und des Maisöls.

Das Maisöl, *Oleum Maidis*, wird in Amerika durch Pressung aus den Keimen gewonnen, die bei der Herstellung von Alkohol aus Mais als Nebenerzeugnis abfallen und bis zu 50% Öl enthalten. Es ist ein goldgelbes,

dickflüssiges Öl, das bei -10° bis -15° fest wird. Geruch und Geschmack sind angenehm. Es dient an Stelle des Leinöls zur Bereitung von Schmierseife.

Sémen Myristicæ oder Nuces moschátae. Muskatnüsse. Mazisnüsse.

Noix de muscadier. Nutmeg.

Myristica fragrans. *M. moscháta*. *Myristicæeae*. Muskatnußgewächse.

Molukken, jetzt angebaut in Ost- und Westindien, Brasilien und einigen afrikanischen Inseln.

Obengenannte 10—15 m hohe Bäume liefern uns neben einigen andern, minder wichtigen, teils baum-, teils strauchartigen Myristikazeen die Nuces moschatae und die sog. Muskat- oder Mazisblüte. Die Bäume tragen vom 9. bis zum 80. Jahre Früchte, die zweimal im Jahr, im April bis Juni und im November und Dezember mit hölzernen Gabeln gepflückt werden.

Die Myristikafrucht ist eine aufspringende Beerenfrucht, kuglig-eiförmig, einsamig, mit seitlicher Naht versehen, gelblichrot und mit Seidenhaaren bedeckt. Das derbe Fruchtfleisch wird später trocken und öffnet



Abb. 439. Zweig von *Myristica fragrans*.

sich bei der Reife mit 2—4 Klappen. Unter diesen liegt der frisch rote, später orangefarbige, lederartige Samenmantel, Arillus, der in verschiedene Lappen geschlitzt ist und als Mazis oder Mazisblüte in den Handel kommt. In dem Arillus liegt die Muskatnuß, der Samenkernel, umgeben von einer glänzenden, braunen, steinharten Samenschale (Abb. 439 und 440). Die Samenkerne werden nach vorsichtigem Abstreifen des Arillus und Zerklopfen der harten Samenschale über schwachem Rauchfeuer getrocknet und entweder, wie die englischen, so in den Handel gebracht, oder, wie die holländischen, als Schutz gegen Wurmfraß in Kalkmilch gelegt und dann getrocknet. Diese Sorten haben einen weißen, abreibbaren Überzug.

Die Muskatnüsse, die von der Samenschale befreiten Samen, also die Samenkerne, sind stumpfeiförmig, $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ cm lang, etwas weniger als

2 cm breit, unregelmäßig-netzartig gerunzelt, mit schwacher Seitennaht, gelbbraun, oder wie die holländischen weißbestäubt, innen gelblichweiß und braunem Marmor ähnlich, herrührend davon, daß die dünne innere Schicht der Samenschale in den Samenkern hineingewachsen ist (Abb. 441). Auf 1 kg kommen von der feinsten, der größten Bandasorte 110—120 Stück, von guter Ware etwa 150—200 Muskatnüsse, von geringerer bis zu 380. Nach der Anzahl der Nüsse, die auf 1 kg gehen, richtet sich auch der Preis. Gute Muskatnüsse müssen schwer, voll und nicht wurmstichig sein. Vielfach findet man wurmstichige Muskatnüsse, bei denen die Wurmlöcher zu-



Abb. 440.
Frucht von *Myristica fragrans*. Die vordere Hälfte des Fruchtfleisches ist entfernt und dadurch der Samenmantel (Mazis) freigelegt; darunter liegt die harte Steinschale (Samenschale), welche den Samenkern, fälschlich Muskatnuß genannt, einschließt.

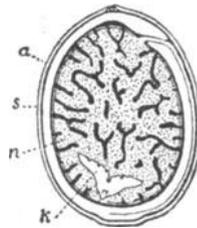


Abb. 441.
Längsschnitt des Samens des Muskatbaumes, von der Fruchtschale befreit. a Arillus, s die harte Samenschale, n das Nährgewebe mit dem Keimling k. Nur der mit n bezeichnete Körper bildet die Muskatnuß des Handels.



Abb. 442.
Same von *Myristica malabarica*, vom Arillus umgeben.

gekittet sind, solche Nüsse erscheinen äußerlich unversehrt, sind aber weit leichter und kommen gekalkt in den Handel.

Geruch der Muskatnüsse kräftig-würzig; Geschmack ebenfalls und dabei feurig.

Die Hauptgewinnungsstätten sind noch immer die Molukken und unter diesen hauptsächlich die Banda-Inseln, die auch die besten Nüsse liefern. Jedoch treten die Penang- und Singapore-Nüsse in starken Wettbewerb mit den Bandanüssen. Früher war der ganze Handel mit Muskatnüssen Alleinrecht der holländischen Regierung. Diese lieferte den Pflanzern, den Parkinern, Sträflinge gegen festen Preis zur Arbeit. Die ganze Ernte mußte dann gleichfalls gegen festen Preis an die Regierung abgeliefert werden. Später aber verpflanzten Engländer und Franzosen die Myristikabäume nach ihren Kolonien, und heute wird die Ware im ganzen indischen Archipel, in Ost- und Westindien, Südamerika, auf den Inseln Mauritius, Réunion usw. gezogen, wieweil von sehr verschiedenem Werte. Namentlich sind die südamerikanischen Sorten hell, blaß und von schwachem Geruch; die westindischen sind rotbraun, mehr länglich und kantig, von sehr mäßigem Geruch. Häufig kommen auch die schlechten, angefressenen und zerbrochenen Nüsse als Rompnüsse in den Handel. Die sog. wilden

oder Papua-Muskatnüsse, früher männliche genannt, sind in Neu-Guinea heimisch und sollen von *Myristica argentea* stammen. Sie sind weit größer, länglich, spitz-zulaufend, und von geringem Geruch. Bombaynüsse stammen von *Myristica malabarica*, sind ebenfalls bedeutend größer und länger, oft mehr kugelförmig und völlig geringwertig (Abb. 442).

Bestandteile. Ätherisches Öl, 5—6%, darin Myristizin, ein giftiger Stoff, der bei 150° überdestilliert; flüssiges, fettes Öl 6% und festes Fett etwa 25%, außerdem Stärke und Gummi.

Die Mazis, Macis wird nach vorsichtigem Ablösen von der Frucht in schwacher Salzlösung gewaschen, einzeln zusammengedrückt und nach dem Trocknen in Kisten von 40 kg verpackt. Die guten Sorten Bandamazis sind dunkelorange-gelb, sehr blasse und dunkelbraune sind zu verwerfen, leicht zerbrechlich, leder- bis hornartig, fettig anzufühlen und von kräftigem, den Muskatnüssen sehr ähnlichem Geruch und Geschmack, nur ist letzterer etwas bitterlich. Die Bestandteile sind ziemlich dieselben wie bei den Nüssen.

Außer der kräftig würzigen Bandamazis finden sich noch die Papuamazis, die Javamazis und die Siauwmazis im Handel. Papuamazis ist bedeutend länger als Bandamazis, mehr rotgelb und die einzelnen Lappen sind breiter.

Javamazis ähnelt im Aussehen der Bandamazis, ist aber an Farbe heller und von weniger würzigem, von der Bandamazis abweichendem Geruch, was sich besonders beim Reiben zwischen den Fingern zeigt.

Siauwmazis ist der Bandamazis im Aussehen ebenfalls ähnlich, ist im Geruch weniger würzig, jedoch wird der Geruch beim Reiben zwischen den Fingern bedeutend stärker.

Prüfung. 1. Bandamazis wird häufig mit der völlig wertlosen, nicht würzigen Bombaymazis verfälscht. Bombaymazis ist bedeutend länger, schmaler und rotbraun.

2. Um die Verfälschung im Pulver nachzuweisen, übergießt man 3 g Mazispulver mit absolutem Alkohol, schüttelt öfter um und läßt 24 Stunden stehen. Filtriert ab, verdünnt 1 ccm des Filtrats mit 3 ccm Wasser und fügt einige Tropfen Salmiakgeist hinzu. Bandamazis ergibt jetzt eine rosarote, Bombay- dagegen eine orange bis gelbrote Flüssigkeit.

3. Etwa untergemischte gepulverte Kurkuma, Zwiebackpulver und ähnliches erkennt man durch das Mikroskop, Kurkuma auch durch die Borsäurereaktion. (Siehe Rhiz. Curcumae.)

Muskatnüsse und Mazis kommen vor allem über London, dann auch über Hamburg in den Handel.

Anwendung finden beide Drogen hauptsächlich als Speisegewürz und bei der Herstellung von Brantweinen und Likören, seltener in der Heilkunde als erregendes Mittel. Größere Mengen rufen Kopfweg, Schwindel, Vergiftungserscheinungen hervor; es ist nach dem Genusse von zwei Muskatnüssen der Tod eingetreten.

Unter dem Namen Muskatbutter, *Oleum Nucistae*, kommt das durch Pressen gewonnene Fett der Nüsse, das übrigens auch den größten Teil des ätherischen Öls mit enthält, in den Handel. Siehe *Ol. Nucistae*. Es dient in der Heilkunde zur Darstellung des *Balsamum Nucistae* und ähnlicher Mischungen.

Sémen Nigéllae.

Schwarzkümmel. Kreuzkümmel. Nonnennägelein. Gretchen im Busch.
Semence ou graine de nigelle. Graine noir. Graine de nigelle de Damas.
Nigella-seed.

Nigélla satíva. N. damascéna. Ranunculáceae. Hahnenfußgewächse.
 Mittelmeergebiet, Orient, Südeuropa angebaut.

Die Samen sind 2—3 mm lang, fast dreikantig, eiförmig, netzadrig, schwarz, nicht glänzend, innen weißlich. Geruch, wenn zerrieben, würzig, kampferartig; Geschmack gleichfalls (Abb. 443). Die Samen der Gartenzierpflanze *Nigella damascena* sind kleiner, der Geruch beim Zerreiben erdbeerartig. Sie sollen für Zwecke der Heilkunde nicht verwendet werden.



Abb. 443.
 Sem. Nigellae.
 a in nat. Größe,
 b in fünffacher
 Vergrößerung.

Bestandteile. Fetttes Öl 30—35%; ätherisches Öl; ein Bitterstoff Nigellin; Harz; ein giftiges Alkaloid Melanthin. In den Samen von *Nigella damascena* außerdem Damaszinen.

Anwendung. Hier und da in der Volksheilkunde. Ferner als Gewürz und in der Likör- und Branntweinbereitung.

Negersaat oder Negerkorn, das als Vogelfutter dient, ist der Samen einer in wärmeren Ländern, besonders in Afrika in großen Mengen angebauten Grasart, der Mohrenhirse, auch Sorgho oder Durra bezeichnet, *Sorghum vulgare*. Die Samen sind für die Bevölkerung Afrikas und Arabiens als Brot und andere Speisen ein tägliches Nahrungsmittel.

Sémen (Fructus) Orýzae. Reis. Semence de riz. Rice.

Orýza vulgáris (satíva). Gramineae. Grasgewächse.

Ostindien, von dort über die ganze gemäßigte und heiße Zone der Welt verbreitet.

Der Anbau des Reises geschieht auf Feldern, die bei Anbau von Sumpfreis durch künstliche Vorrichtungen zeitweise ganz unter Wasser gesetzt werden können. Das Unterwassersetzen der Felder geschieht während der Zeit des Wachstums mehrere Male, der sog. Bergreis oder Trockenreis, *Oryzomontana*, aber verträgt trockenen Boden. Man baut in den verschiedenen Gegenden zahlreiche Spielarten, die auch äußerlich eine verschiedene Ware liefern. Der meiste Reis kommt in rohem Zustande mit den Spelzen als Paddy nach Europa. Die Früchte werden erst hier in eigenen Reismühlen, durch Stampf- und Walzwerke geschält und geschliffen, d. h. von der Fruchthülle und der Samenschale befreit und dadurch erst zur marktfähigen Ware gemacht. Häufig wird der Reis dann mit Talkum geglättet, poliert und auch etwas mit Ultramarin oder Indigo gebläut. Die gewonnenen Abfälle sind als Reiskleie und als Reisschrot sehr gesuchte Futtermittel. In ihnen ist außer Vitamin der größte Teil der stickstoffhaltigen Bestandteile des Reises enthalten.

Guter Reis muß möglichst ganzkörnig, Ganzreis, gleich groß, trocken, weiß und halb durchsichtig, frei von Staub sein, beim Kochen stark aufquellen und ohne säuerlichen Geschmack sein. Graue Ware ist stets geringwertig, meist durch Seewasser beschädigt, havariert. Zerbrochene Ware kommt als Bruchreis in den Handel.

Von den Handelssorten sind die wichtigsten: Carolinreis aus Nordamerika, langeckig, mattweiß, durchscheinend, sehr geschätzt. Javareis,

die beste Sorte Tafelreis, kleiner als der vorige. Pattnareis aus Indien, klein, langgestreckt, weiß. Bengalreis, groß, grob, etwas rötlich. Rangoonreis aus Birma, eine mittlere Sorte; italienischer Reis, derb, rund, weiß. Ferner Siam Spezial, Siam Garden und Choice blue Rose.

Bestandteile. Stärkemehl bis zu 85%; eiweißhaltige Bestandteile 1—2%; Spuren von Fett.

Anwendung. Der Reis, obgleich seiner Zusammensetzung nach für sich allein kein besonders gutes Nahrungsmittel, weil ihm die Stickstoffbestandteile fehlen, ist dennoch eins der wichtigsten Nahrungsmittel der Welt. Er vertritt in den tropischen Ländern die dort nicht gedeihende Kartoffel, zum Teil auch unser Brotkorn. Außer zur Nahrung dient er in seiner Heimat zur Darstellung des Reisbranntweins, des sog. Arrak.

Sémen Paeóniae. Pfingstrosensamen. Gichtrosensamen.

Päonienkörner. Zahnperlen. Semence de pivoine.

Paeónia officinális. Ranunculáceae. Hahnenfußgewächse.
Angebaut.

Die getrockneten reifen Samen der Pfingstrose, erbsengroß, eirund, blauschwarz oder mehr dunkelbraun, glänzend, mit hellem Nabelfleck. Samenschale spröde. Innen weißgelblich. Dienen in Rotwein aufgeweicht, auf Fäden gezogen zu Zahnhalsbändern, denen man günstige Einwirkung auf das Zahnen der Kinder zuschreibt. Enthalten außer fettem Öl wahrscheinlich ein Alkaloid.

Sémen Papáveris. Mohnsamen.

Graine ou semence de pavot. Poppy-seed.

Papáver somníferum. Papaveráceae. Mohngewächse.

Orient, Indien, bei uns angebaut in Thüringen, Schlesien, Württemberg, ferner Rußland, Böhmen, Mähren, Galizien.

Die Samen sind sehr klein, 1—1,5 mm lang, fast nierenförmig, weiß oder graublänlich; Samenschale netzartig mit sechseckigen Maschen gerippt; fast geruchlos; innen weißgrau; von mildem, fettigem Geschmack (Abb. 444).

Man unterscheidet weißen und blauen Mohnsamen. Zu Zwecken der Heilkunde darf nur der weiße verwandt werden, während der blaue mehr zu Speisen, Backwerk und als Vogelfutter benutzt wird. Zur Ölgewinnung wird außerdem noch grauer Mohn angebaut. Die Aussaat des Mohns geschieht von Mitte März bis Mitte April entweder als Breitsaat oder in Reihen. Die Ernte währt von Mitte August bis in den September hinein. Je nachdem Schließmohn, bei dem sich die Kapsel nicht öffnet, oder Schüttmohn, deren Kapseln sich in Poren, in Augen bei der Reife öffnen, geerntet wird, richtet sich die Zeit. Schüttmohn muß sofort beim Öffnen der Augen ausgerissen oder abgemäht werden, weil sonst die Samen herausfallen, er ist ertragreicher. Bei Schließmohn zeigt sich die Reife, sobald die Samen in den Kapseln klappern. Diese Früchte werden zur Gewinnung der Samen mit Maschinen oder Messern aufgeschnitten und ausgedroschen.

Bestandteile. Fettes, trocknendes Öl (s. d.) bis zu 50%; Emulsin; keine giftigen Opiumalkaloide.

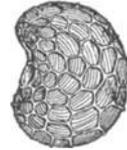


Abb. 444.
Sem. Papáveris,
in 12facher Vergr.

Anwendung. In der Heilkunde in Form von Emulsionen als beruhigendes Mittel, sonst zu Speisezwecken, als Vogelfutter und zur Bereitung des Mohnöls.

Prüfung. Der russische Mohnsamen ist vielfach mit dem giftigen Bilsenkrautsamen verunreinigt. Als äußerste Grenze der Verunreinigung werden 0,05% zugelassen, ein Gehalt darüber hinaus gilt als gesundheitsschädlich. Man stellt dies durch Zählen der Bilsenkrautsamen fest, es dürfen sich in 50,0 Mohnsamen höchstens 20 Bilsenkrautsamen befinden, andernfalls muß der Mohnsamen durch Sieben gereinigt werden. Die Bilsenkrautsamen, die größer sind, bleiben auf dem Siebe zurück. Nach der Reinigung ist eine zweite Prüfung erforderlich.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, da Mohnsamen dem Insektenfraße leicht ausgesetzt ist. Auch darf er nicht zu alt werden, da er dann ranzig schmeckt.

Sémen oder Grana Paradísi. Paradieskörner. Malaguetta-Pfeffer. Guineapfeffer. Graines de paradis. Maniguette. Grains of paradise.

Amomum granum paradisi. Zingiberaceae. Ingwergewächse.

Westküste Afrikas.

Samen 2—3 mm groß, kantigeckig, mit fester, feinwarziger Samenschale, hart, glänzendbraun, innen weiß, mehlig. Geruch, wenn zerrieben, würzig; Geschmack gleichfalls, brennend-scharf, pfefferartig.

Bestandteile. Ätherisches Öl $\frac{1}{2}\%$; geruchloses, brennend-scharfes Harz 3%, beide in der Samenschale.

Anwendung. Früher als Ersatz für Kardamomen, jetzt hauptsächlich zum Verschärfen von Essig, Speisesenf usw. und in der Branntweinbereitung. Oder auch als Bienenwitterung.

Sémen Phaséoli. Fabae albae. Weiße Bohnen. Haricot. Fèves. Beans.

Phaseolus vulgaris. Ph. nanus. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütler.

Angebaut.

Dienen in der Heilkunde nur zur Bereitung des Bohnenmehls, *Farina Fabarum*, das zu trockenen Umschlägen gegen Rose usw., außerdem aber zu Mitteln für die Hautpflege Verwendung findet. Bohnenmehl ist gelblich, hat einen strengen Geruch und öligen Geschmack. Die Bohnen enthalten neben 25% Stärkemehl, Zucker und Gummi, in sehr großer Menge einen eiweißartigen Körper, Legumin.

****† Sémen Physostigmatis. Fabae Calabáricae.**

Kalabarbohnen. Gottesurtellbohnen. Eseresamen.

Fèves de Calabar. Fèves d'épreuve. Calabar-beans. Ordeal-beans.

Physostigma venenosum. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütler.

Westafrika, Kamerun. Kalabarküste.

Die Samen der bohnenähnlichen Schlingpflanze mit rotpurpurnen Blüten sind nierenförmig, 2—3 $\frac{1}{2}$ cm lang, 1 $\frac{1}{2}$ —2 cm breit, Schale glänzend,

rotbraun bis braunschwarz, der Nabel läuft an der Innenseite in Form einer breiten Furche hin; bei frischen Bohnen sind die scharf hervortretenden Ränder dieser Furche rot. Unter der harten Schale liegt ein weißer, zweilappiger Samenkern. Geruchlos; Geschmack sehr schwach (Abb. 445 u. 446).

Bestandteile. Sehr giftiges Physostigmin, auch Eserin genannt; giftiges Eseridin; Stärkemehl 45%. Alles nur in den Samenlappen; die Schalen sind wirkungslos.

Anwendung. Die Kalabarrowbohnen finden als solche so gut wie niemals Anwendung. Auch das früher gebräuchliche wein-



Abb 445. *Physostigma venenosum*. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.



Abb 446.
Kalabarrowbohne in
natürl. Größe.

geistige Extrakt weicht mehr und mehr dem Gebrauche des aus ihm dargestellten Eserins (s. d.). Dieses findet in der Augenheilkunde vielfach Anwendung, da es die Pupillen erweiternde Wirkung des Atropins und des Hyoszyamins aufhebt. Auch in der Tierheilkunde. Es ist ferner ein Gegenmittel gegen das Strychnin und dessen Starrkrampf hervorrufende Wirkung.

Der von den Engländern gegebene Name Ordealbean, Gottesurteilbohne, hat darin seine Begründung, daß bei den Negerstämmen der Kalabarküste zur Feststellung der Schuld das Essen einer solchen Bohne in zweifelhaften Fällen bei dem betreffenden Verbrecher als Gottesurteil angewendet wird. Bleibt der Angeklagte nach dem Genuß einer Bohne leben, so gilt er als unschuldig.

Prüfung. 1. Es sind vielfach unter dem Namen wilde Kalabarrowbohnen oder auch Kalinüsse aus Afrika Samen in den Handel gekommen, die allerdings den Kalabarrowbohnen ähnlich, aber bei genauerer Vergleichung, namentlich bei der Betrachtung der Form des Nabels, der für die echten Kalabarrowbohnen ungemein bezeichnend ist, leicht von diesen zu unterscheiden sind. Sie enthalten kein Eserin und stammen von Entadaarten, sowie von *Mucuna urens*, der Juckbohne.

2. Auch die Samen von *Pentaclethra macrophylla* aus Afrika dienen zur Verfälschung. Sie sind nicht nierenförmig und dunkelrotbraun. Enthalten viel fettes Öl und werden zur Gewinnung dieses Öles, das mit Owalaöl bezeichnet wird, in Europa eingeführt.

Dagegen sind die als lange Kalabarbohnen aus Angola kommenden Samen von *Physostigma cylindrosperma* den echten gleichwertig. Oberfläche dunkelbraun, feingerunzelt, etwa 4 cm lang, mehr walzenförmig, nicht nierenförmig wie die echten Kalabarbohnen. Die Narbe verläuft nur über die Hälfte der kurzen Seite und endet mit einem kleinen Höcker.

Sémen (Núclei) Pistáciae. Pistazien. Grüne Mandeln.

Pistache. Noix de pistache. Pistachio-nut.

Pistácia vera. *Anacardiácea*. Sumachgewächse.

Mittelmeerländer wildwachsend und angebaut.

Die Frucht ist eine Steinfrucht, doch kommt fast immer nur der Samen in den Handel. Dieser ist etwas dreikantig, meist von der Größe einer länglichen Haselnuß. Außen rötlich bis violett, innen grün oder gelb. Geruchlos; Geschmack süß, mandelartig.

Die Haupthandelsorte ist die sizilianische, außen violett, innen grün. Ferner Tunis P. klein, außen rot, innen lebhaft grün. Aleppo P. sehr groß, innen gelb.

Pistazien werden des starken Ölgehalts halber rasch ranzig.

Bestandteile. Etwa dieselben wie die der Mandeln.

Anwendung. Nur zur Verwendung in der Fein- und Zuckerbäckerei, zu Magenmorsellen.

Sémen Psýllii oder Pulicáriae. Flohsamen.

Graine de psyllion. Semence aux puces.

Plantágo arenária. *Pl. psýllium*. *Plantaginácea*. Wegebreitgewächse.

Mittelmeerländer. Südeuropa und Mitteleuropa wild und angebaut.

Die Samen der einjährigen, 15—30 cm hohen Wegebreitarten mit sitzenden, schmalen Blättern sind 2—3 mm lang, 1—1,5 mm breit, glänzend, schwarzbraun, schildförmig, oben gewölbt, unten platt, mit einer Längsfurche, in der Oberhaut Schleim, gleich dem Leinsamen. Geruchlos; Geschmack schleimig.

Bestandteile. Schleim 15%, Gummi.

Anwendung. Gegen Durchfall, Harnröhrenentzündung, krankhafte Schleimabsonderungen, Keuchhusten, äußerlich bei Augenkrankheiten, zum Erweichen von Geschwülsten, meist aber um Seide und feinem Leder Glanz zu geben, zum Steifen von Hüten und Wäsche, bei der Herstellung von Buntpapier, in der Zeugdruckerei und gleich dem Quittenschleim zu Mitteln für die Haar- und Hautpflege.

Sémen Quercus. Glandes Quercus. Cotyledónes Quercus. Eicheln.

Gland de chêne. Acorns.

Quércus pedunculáta. *Qu. sessiliflóra*. *Fagácea*. Buchengewächse.

Europa.

Die Eicheln, die Nußfrüchte der Eichbäume, sitzen in einer becherförmigen, kahlen Achsenwucherung, dem Fruchtbecher, so daß die ganze Frucht eine

Art Steinfrucht darstellt. Es kommen jedoch nur die von den Schalen befreiten Samenlappen der Eicheln in den Handel. Sie sind bräunlichgrau; geruchlos; Geschmack herb, bitter. Die Eicheln werden gewaschen, bei künstlicher Wärme scharf getrocknet und die dünnen, spröden Fruchtschalen entfernt (Abb. 447).

Bestandteile. Stärke 30—35%; ein fünfatomiger Naphthenalkohol $C_8H_7(OH)_5$, Querzit; fettes Öl; Gerbsäure. Die Eicheln finden immer nur im gerösteten Zustand, als *Glandes Quercus tostae praeparatae*, Eichelkaffee, *Café de glands*, *Roasted-acorn-seeds*, Verwendung. Das Rösten geschieht in eisernen Trommeln unter beständigem Umrühren, beim Rösten geht der größte Teil der Stärke in Dextrin über, zugleich entstehen brenzlige Stoffe, die den Eicheln einen dem Kaffee ähnlichen Geruch verleihen.

Anwendung. Als Ersatz des Kaffees, namentlich bei schwächlichen und drüsenkranken, skrofulösen Kindern, ferner gegen Durchfall. Häufig mit Kakao zusammengemischt als Eichelkakao.

Aufbewahrung. Eichelkaffee muß trocken, in gut schließenden Blech- oder Glasgefäßen aufbewahrt werden, da er sonst leicht dem Insektenfraß ausgesetzt ist, indem er an feuchten Orten von dem sogenannten Silberfischchen oder Zuckergast, *Lepisma saccharina*, heimgesucht wird.

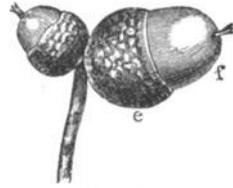


Abb. 447.
Früchte von *Quercus pedunculata*.
c Fruchtschale,
f Eichel.

† Samen *Sabadilla*. Sabadillsamen. Läusekörner.

Graines de cévadille.

Schoenocaulon officinale. *Sabadilla officinalis*. *Liliaceae*. Liliengewächse.

Unterfamilie *Melanthioideae*.

Mittelamerika, Mexiko, Venezuela, auch angebaut.

Früher kam meist die vollständige, dreifächerige Kapsel mit dem Samen in den Handel, obgleich nur die reifen Samen in der Heilkunde verwendet werden. Jetzt kommen die Samen allein in den Handel. Die Samen, von denen 2—5 in jedem der drei Fächer sich befinden, sind 5—9 mm lang, etwa 2 mm dick, länglich, an einem Ende abgerundet, am andern scharf zugespitzt, außen runzlig, braunschwarz, innen heller. Geruchlos; Geschmack bitter, scharf. Sehr giftig! Der Staub des Pulvers erregt Niesen (Abb. 448).

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 8% betragen.

Bestandteile. Giftige Alkaloide Veratrin, Zevadin, Zevadillin und Sabadin; Veratrumssäure; Fett.

Anwendung. In der Tierheilkunde. Als Zusatz zu Lausepulver und Lauseessig. In chemischen Fabriken zur Darstellung des Veratrins.

Die Samen kommen in Säcken von etwa 60 kg in den Handel.



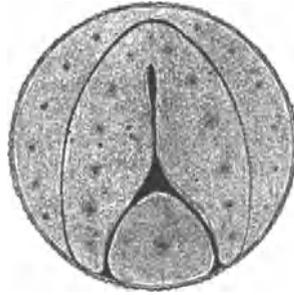
Abb. 448.
Fructus und Samen *Sabadilla*. f Frucht, d ein Fruchtfach, s Samen.

Sémen Sinapis (nigrae). Schwarzer Senf.**Graine ou semence de moutarde noire. Sénévé noir. Black mustard-seed.***Brássica nigra. Br. júncea. Cruciferae.* Kreuzblütlergewächse.

Vorderasien. Jetzt vielfach angebaut.

Der schwarze Senf ist eine gelbblühende Pflanze, die auf Feldern angebaut wird. Die Früchte sind Schotenfrüchte. Die reifen Samen kugelig, kleiner als der gelbe Senf, etwa 1—1,5 mm dick, Samenhülle rotbraun, matt, netzgrubig, mit Punkten versehen, mitunter weißschülferig, innen gelb; trocken geruchlos; das Pulver mit Wasser angerührt, nach kurzer Zeit einen scharfen, die Augen zu Tränen reizenden Geruch entwickelnd; Geschmack anfangs ölig und schwach säuerlich, hinterher brennend und scharf (Abb. 449 u. 450).

Bestandteile. Fettes Öl 18—30%. Ein Alkaloid Sinapin an

Abb. 449. *Brassica nigra*.Abb. 450. Samen *Sinapis*.
(Querschnitt ca. 25fach vergrößert.)

Schwefelsäure gebunden, Schleim, ein eiweißartiges Ferment Myrosin und ein glykosidischer Körper, der die Eigenschaft einer Säure hat, die Myronsäure, die an Kalium gebunden ist und Sinigrin genannt wird. Diese Stoffe Myrosin und Sinigrin liefern bei Gegenwart von Wasser das ätherische Senföl, das Allylsenföl neben Zucker und Kaliumbisulfat (s. *Oleum Sinapis*). Senfsamen enthält keine Stärke, darf also mit Jodwasser keine Blaufärbung zeigen.

Dem Senfmehle des Handels ist zum Teil das fette Öl durch Abpressen entzogen, *Semen Sinapis pulveratum semioxoleatum*.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 5% betragen.

Eine Verfälschung des Pulvers mit Kurkuma wird durch Rotfärbung beim Hinzufügen von etwas Schwefelsäure, der man ein Drittel Weingeist zugefügt hat, erkannt.

Der Senf wird an sehr vielen Orten gebaut. Die beliebteste Handelsware ist die holländische; Körner sehr klein, dunkel, aber kräftig. Weniger geschätzt sind die thüringischen und russischen Sorten. Letztere, die in Südrußland in der Gegend von Sarepta in großen Massen gebaut wird, stammt von *Sinapis juncea*, mit hellbraunen, etwas größeren Samen.

Das Sarepta - Senfmehl, wie es als solches in den Handel kommt, wird von enthülsten und entöltten Senfsamen bereitet. In Rußland wird das fette Senföl *Oleum Sinapis expressum* oder *pingue*, das auch unter der Bezeichnung *Sinapol* in den Handel kommt, vielfach als Speiseöl, auch als Schmieröl für feinere Maschinen und als Grundlage für Mittel zur Haarpflege, wie Haaröl und Haarsalben, Pomaden, benutzt und deshalb abgepreßt. Es ist ein hellgelbes bis dunkleres Öl von mildem, angenehmem Geruch und Geschmack. Mitunter dient es zur Verfälschung von Leinöl, ist aber leicht durch Erhitzen mit Bleioxyd oder alkoholischer Silbernitratlösung nachzuweisen (s. *Oleum Lini*).

Auch Italien (Apulien, Sizilien), Syrien, ferner in großen Mengen Ostindien und auch Südamerika (Chile) liefern Senfsamen.

Anwendung. Innerlich kann das Senfmehl bei Vergiftungsfällen als leicht erreichbares Brechmittel dienen. Man gibt 5—10 g mit reichlich Wasser angerührt. Äußerlich dient es in Form von Senfteig oder Senfpapier als hautreizendes Mittel. Ferner zu Fußbädern. Außerdem um dumpfigen oder strengen Geruch, z. B. Moschus, aus Gefäßen, von Händen usw. zu entfernen. Seine Hauptverwendung findet der Senf zur Bereitung des Speisesenfs, des Mostrichs.

Senfpapier, als bequemer Ersatz des Senfteigs, wird dadurch bereitet, daß man weiches, aber zähes Papier auf der einen Seite mit Kautschuklösung bestreicht, dann reichlich mit grobem Senfmehl bestreut und dieses dadurch auf dem Papier befestigt, daß man das Papier durch Walzen laufen läßt.

† Sémen *Staphiságriae*. Stephanskörner. Läusekörner.

Semence de staphisaigre. Semence de dauphinelle staphisaigre. Stavesacre.

Delphinium staphyságría. Ranunculácea. Hahnenfußgewächse.

Mittelmeergebiet. Südeuropa. Kleinasien.

Samen plattgedrückt, dreieckig, etwa 6 mm lang und breit, 4 mm dick; Rückseite gewölbt, rauh, grubig, graubraun bis schwärzlich, innen gelblich. Geruchlos; Geschmack ekelhaft bitter, hinterher brennend-scharf. Giftig! (Abb. 451).

Bestandteile. Fettiges Öl 15%; giftige Alkaloide Delphinin, Delphinoidin, Delphisin und Staphisagrín.

Anwendung. Als Zusatz zum Lausepulver, zur Darstellung des Delphinins und vielfach in der Homöopathie.



Abb. 451.

a Sem. *Staphisagríae*.
b Umrisse des Querschnittes.
c Umrisse des Längsschnittes.

**† Sémen *Stramonii*. Stechapfelsamen.

Stechapfelkörner.

Semence de stramoine. Semence de pomme-épineuse. Stramonium-seed.

Datura stramonium. Solanácea. Nachtschattengewächse.
Deutschland.

Samen klein, schwach, nierenförmig, braunschwarz, glanzlos, etwa 2—4 mm lang und breit; mit feinen Punkten versehen, innen weiß; geruchlos; Geschmack bitter, scharf (siehe auch *Folia Stramonii*) (Abb. 452).

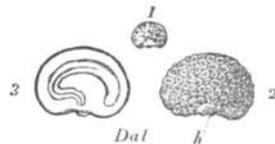


Abb. 452. Samen *Stramonii*.
1 natürliche Größe, 2 und 3 vierfach vergrößert, 3. Längsdurchschnitt.

Bestandteile. Fettes Öl; giftiges Alkaloid Hyoszyamin, Spuren von Atropin und Hyoszin.

Anwendung. In der inneren Heilkunde zu Tinkturen, Extrakten usw. gegen Asthma.

****† Sémen Strophanthi. Strophanthussamen.**

Semence de strophantus. Strophantus-seed.

Strophantus gratus. Strophantus kombe. Strophanthus hispidus. Apocynaceae.
Hundstodgewächse.

Südafrika.

Die Samen verschiedener Strophanthusarten. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur die von der Granne befreiten, reifen Samen von *Strophanthus gratus* zu. Es beschreibt sie als spindelförmig, an der Basis mehr oder weniger abgerundet, manchmal fast scharf abgeschnitten, zusammengedrückt, nach oben zu scharfkantig, zuweilen fast geflügelt, zuweilen auch abgerundet, oben zugespitzt und oft mit dem Reste des grannenartigen Fortsatzes gekrönt, 11—19 mm, meist aber 12—15 mm lang; 3—5 mm breit und bis 1,3 mm dick, kahl, gelb bis gelbbraun. Fast geruchlos; Geschmack sehr bitter. Die vom D. A. B. 6 nicht zugelassenen von *St. kombe* und *St. hispidus* abstammenden 9—15 mm, seltener 22 mm langen, 3—5 mm breiten und 2—3 mm dicken Samen sind mit einem großen Federschopf gekrönt, der bei der Handelsware meist entfernt ist; sind flach-lanzettlich, zugespitzt und an der einen, etwas gewölbten Flächestumpf-gekielt. Samenschale derb, mit graugrünen oder gelblichen, dicht anliegenden glänzenden Haaren bedeckt. Samenkern gelblich (Abb. 453 a und b).

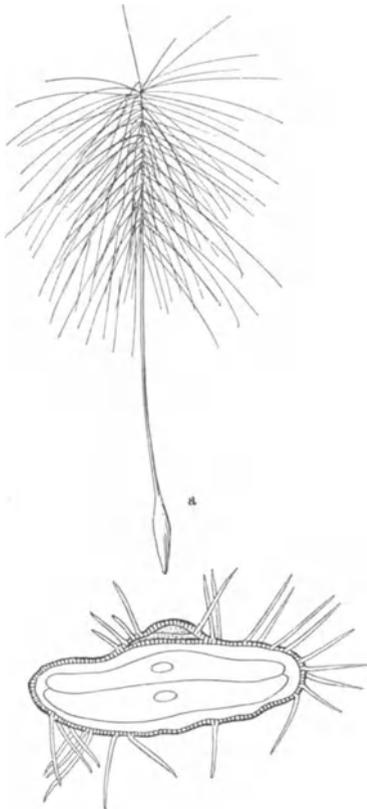


Abb. 453.

Strophanthussamen. a Mit Federschopf, b Längsschnitt des vergrößerten Samens.

Bestandteile. Ein stickstoffreies Glykosid, bei *St. gratus* g-Strophanthin, bei *St. kombe* k-Strophanthin genannt, mindestens 4% und fettes übelriechendes Öl. Außerdem ein saponinartiger Körper, die Strophanthinsäure, die bei hydrolytischer Spaltung in Glukose und Strophanthigenin zerfällt. Die Wirkung dieser Säure soll harntreibend sein.

Anwendung. Namentlich in Form einer Tinktur gleich Digitalis gegen Herzkrankheiten und Asthma.

Nachweis. Befeuchtet man einen Querschnitt des Samens von *St. gratus* mit 80% iger Schwefelsäure, so färbt sich der Querschnitt bald

rötlich, darauf rot bis rotviolett. Befeuchtet man dagegen einen Querschnitt des Samens von *St. kombe* mit einem Tropfen Schwefelsäure, die mit dem vierten Teil ihres Gewichtes Wasser verdünnt ist, so nimmt besonders das Nährgewebe, meist auch der Keimling eine kräftig grüne Farbe an (Strophanthinreaktion).

Prüfung. Mitunter findet man Samen von *St. kombe* im Handel, die schon mit Weingeist ausgezogen sind. Man erkennt dies daran, daß die Haare nicht glänzend, sondern verklebt sind.

Gepulverte Samen von *St. gratus* dürfen keine Haare oder Kalziumoxalatkristalle enthalten.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 7% betragen.

****† Samen Strychni. Nuces vomicae. Strychnosamen. Brechnüsse. Krähenaugen. Noix vomique. Vomie-nut.**

Strychnos nux vomica. Loganidaeae. Strychnosgewächse.

Ostindien, Koromandelküste.

Die Beerenfrucht des immergrünen Brechnußbaumes ist einer Orange ähnlich. Unter der gelben, harten Schale liegt ein saftreiches, säuerliches, nicht giftiges Fleisch, worin die Samen eingebettet sind. Diese, die sog. Krähenaugen, sind kreisrund, scheibenförmig, mit wulstigem Rand, 2—2,5 cm im Durchmesser, 2—3 mm dick, gelbgrau, mit dichten, von der Mitte nach dem Rande zu anliegenden glänzenden Haaren; die Samenschale dünn, das Nährgewebe hornartig, weißgrau, der Keimling etwa 7 mm lang, mit herzförmigen Samenlappen, das Würzelchen dem Rande des Samens zuwendend, so daß dadurch eine Erhöhung am Rand entsteht. Von dem in der Mitte befindlichen, etwas hervortretenden Nabel zieht sich bis zum Rand eine Leiste. In Wasser eingeweicht, läßt sich der Same in zwei scheibenartige Hälften trennen. Geruchlos; Geschmack (Vorsicht) sehr bitter. Das Nährgewebe enthält keine Stärke. Legt man einen Schnitt davon in einen Tropfen rauchende Salpetersäure, so färbt er sich orangegelb.

Strychnosamen kommen meist über Bombay, Madras und Kochin in den Handel (Abb. 454 u. 455).

Bestandteile. Zwei sehr giftige Alkaloide, Strychnin 0,9—1,9% (s. d.) und Bruzin, gebunden an Igasursäure. Außerdem ein Glykosid Loganin. Ferner Zucker und fettes Öl.

Das D. A. B. schreibt einen Gehalt von mindestens 2,5% Alkaloide vor, berechnet auf Strychnin und Bruzin.

Anwendung. Die Strychnosamen werden innerlich in sehr kleinen Gaben als Pulver, Tinktur oder Extrakt gegen Nervenleiden, Magenerkrankung und ähnliche Leiden, auch bei Ruhr und Durchfall, gegeben. Außerdem zur Darstellung der Alkaloide.

Beim Raspeln und Pulvern ist große Vorsicht anzuwenden. Schon kleinere Mengen des Pulvers bewirken starkes Erbrechen, dann Lähmungserscheinungen, Starrkrampf; 3 g schon sollen den Tod eines erwachsenen Menschen

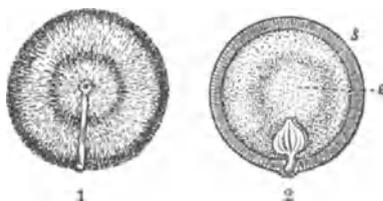


Abb. 454.
1. Strychnosamen in natürl. Größe. 2. Längsdurchschnitt, s Samenschale.

herbeiführen. Bei etwaigen Vergiftungsfällen ist sofort ein Arzt hinzuzuziehen; vorher sind die bei den Giften und Gegengiften angegebenen Mittel, vor allem starker Kaffee und etwas Gerbsäure, anzuwenden.

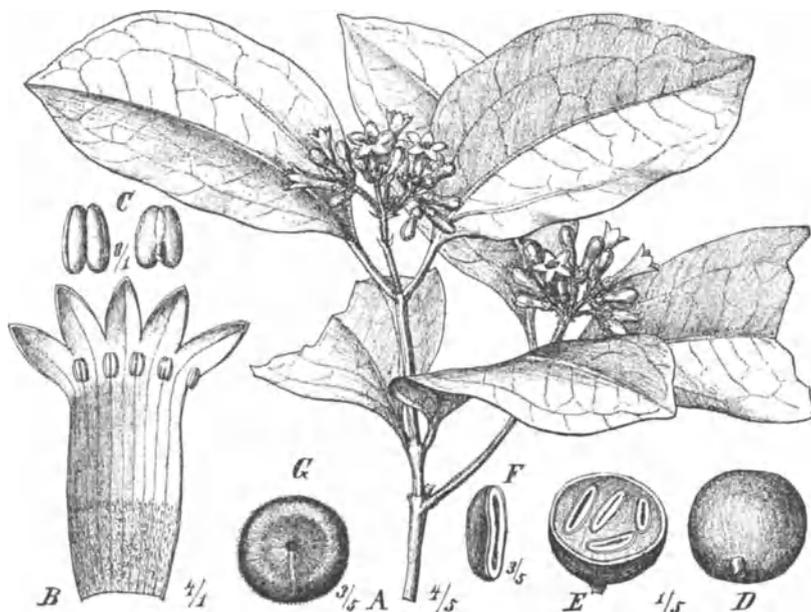


Abb. 455. *Strychnos nux vomica*. A blühend, B aufgeschnittene Blüte, C Staubbeutel, D Frucht, E Querschnitt der Frucht, F Querschnitt des Samens, G Samen.

Nachweis. Brechnußpulver weist man wie folgt nach:

1 Teil Pulver wird mit 10 Teilen verdünntem Weingeist 1 Minute lang in schwachem Sieden erhalten. Von dem stark bitter schmeckenden Filtrat verdampft man 5 Tropfen, gemischt mit 10 Tropfen Schwefelsäure auf dem Wasserbad, es entsteht eine violette Färbung, die auf Zusatz einiger Tropfen Wasser verschwindet, aber bei erneutem Verdampfen wieder auftritt. Beim Verbrennen darf Brechnuß nur 3% Rückstand geben.

****† Sémen St. Ignátii. Fabae Ignatii. Ignatiusbohnen.**

Fèves de Saint-Ignace. Fruits du vomiquier ignatier. St. Ignatius-beans.

Strychnos Ignatii. Loganiaceae. Strychnosgewächse.

Philippinen.

Die Frucht des kletternden Strauchs ist kübisartig; unter der harten Schale liegt ein bitteres Fruchtfleisch, in dem die zahlreichen Samen dicht aneinander eingebettet sind. Sie sind meist dreieckig, 2—2½ cm lang, bis zu 2 cm breit, sehr verschieden gestaltet. Außen grau bis braun, feingerunzelt; innen hornartig, graugrünlich. Geruchlos; Geschmack sehr bitter.

Bestandteile. Dieselben wie bei *Nuces vomicae*, nur mehr Strychnin als Bruzin.

Anwendung. In der Heilkunde so gut wie gar nicht, dagegen vielfach in den chemischen Fabriken zur Darstellung des Strychnins. Da sie noch giftiger als die Strychnossamen sind, ist die größte Vorsicht bei ihrer Verarbeitung geboten.

Sémen (Fabae) Tonco. Tonkabohnen. Fèves de Tonca. Tonka-beans.

Dipterix oder *Coumarouina odorata*. *D. oppositifolia*. *Leguminosae*. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Venezuela (Angostura), Guayana.

Die Bohnen der Angostura und der sog. holländischen Sorte von *Dipterix odorata* sind 3—4 cm lang, bis zu 1 cm breit, etwa 8—10 mm dick, meist etwas gekrümmt, an beiden Enden stumpf; mit dünner, zerbrechlicher, leicht ablösbarer, schwarzer, fettglänzender, runzeliger Samenschale. Samenslappen gelbbraunlich, meist durch einen mit Kumarinkristallen bedeckten Spalt getrennt (Abb. 456). Angostura ist der alte Name der heute Ciudad Bolivar genannten Hauptstadt Venezuelas am Orinoko. Die sog. englischen Tonkabohnen, auch Para-Tonkabohnen genannt, von *Dipterix oppositifolia* aus Englisch-Guyana, sind bedeutend kleiner, außen mehr braun als schwarz, innen ebenfalls heller, mehr weiß, selten kristallisiert. Die Frucht des eine Höhe von 20 m erreichenden, nur vereinzelt vorkommenden Baumes ist eine Art Steinfrucht, und es liegt in der hülsenartigen harten Steinschicht ein Same. Ein ausgewachsener Baum, in Venezuela Sarrapia genannt, liefert bis zu 50 kg Samen, die von den Sarra pieros eingesammelt werden. Nach voller Ernte trägt der Baum aber die nächsten zwei Jahre keine Früchte. Die harte Steinschale wird zerklopft und der Same herausgenommen.



Abb. 456.
Tonkabohne,
natürl. Gr.

Um das Kristallisieren der Bohnen zu verstärken, soll man sie nicht gänzlich reif in Fässer packen und schwitzen lassen, danach mit Rum übergießen, diesen aber bald wieder abfließen lassen.

Geruch vanille- und melilotenartig; Geschmack bitter, gewürzhaft und ölig.

Bestandteile. Kumin (s. d.), und zwar holländische Tonkabohnen 1—1,5%; Fett, Stärke.

Anwendung. Bei der Bereitung von Blumendüften; zwischen Rauch-, Schnupf- und Kautabak und als Ersatz des Waldmeisters bei der Maiweinessenz.

Als Ersatz der zeitweilig sehr teuren Tonkabohnen wird eine Droge unter dem Namen Vanilla-Root in den Handel gebracht. Es sind die Stengel und Blätter von *Liatris odoratissima*. Die Ware riecht ungemein stark nach Kumin und ist namentlich zur Verarbeitung des Tabaks sehr gesucht.

Gruppe XII. Sporen, Drüsen, Haare, Gallen.

Lycopodium. Sporae Lycopodii. Bärlappsporen.

Bärlappsaamen. Hexenmehl. Strepulver. Blitzpulver. Wurmmehl. Schlangemoossamen. Gürtelkrautsamen. Wolfsrankensaamen. Poudre de lycopode. Soufre végétal. Lycopodium-powder. Witch-meal. Earthmoss-seeds.

Lycopodium clavatum und andere *Lycopodium*arten. *Pteridophyta*. Farnpflanzen.
Familie *Lycopodiaceae*. Bärlappgewächse.

Nördliches Europa.

Die Pflanze ist krautartig, kriechend, mit ährchenartigen, aufrechtstehenden Sporenträgern. Dies werden im Juli bis September, kurz bevor sie reif sind und zu stäuben beginnen, eingesammelt, in Gefäßen an der Sonne getrocknet und dann ausgeklopft. Das so gewonnene Pulver ist das Lycopodium (Abb. 457).

Es sind die Sporen der Pflanze, die sich in eigenen nierenförmigen Sporenbehältern, in Sporangien befinden, die an der Innenseite, an der Basis der sporentragenden Blätter stehen.

Lycopodium ist ein leichtes, blaßgelbes, sehr bewegliches, gewissermaßen fließendes Pulver, was zugleich ein Zeichen der Güte und Reinheit ist. In die Lichtflamme geblasen, blitzartig verbrennend, auf Wasser schwimmend, da es lufthaltig ist, obgleich spezifisch schwerer als das Wasser. Nur nachdem es im Mörser unter starkem Drucke zerrieben, läßt es sich mit Wasser mengen; mit Wasser gekocht sinkt es unter. Es ist geruch- und geschmacklos.

Unter dem Mikroskop zeigt es eine eigentümliche, sehr kenn-

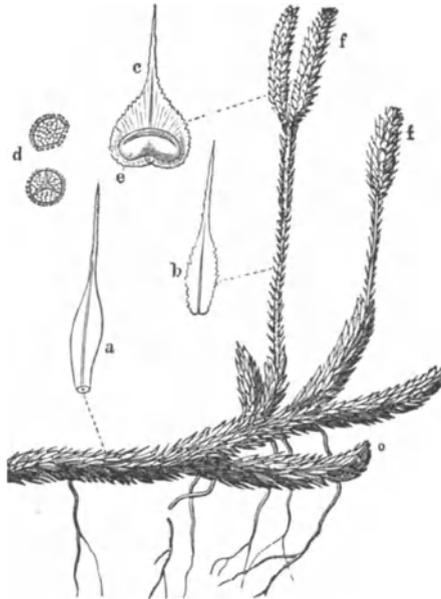


Abb. 457.

Lycopodium clavatum. Ein Stück des Stengels mit Fruchtlähren (f), halbe Größe. a Stengel, b Fruchtstengelblatt (beide vergrößert), c Deckblatt aus der Fruchtlähre mit Sporangium, d Sporen.

zeichnende Form; vierseitig mit einer gebogenen Fläche, während die übrigen drei gerade sind, netzadrig und mit drei an der Spitze zusammenfließenden Leisten besetzt, dadurch von allen anderen Beimengungen zu unterscheiden.

Die bei weitem größte Menge der Handelsware stammt aus Rußland, doch liefern auch Harz, Rhön, Spessart und die Schweiz ziemlich bedeutende Mengen. Die beste Ware wird als dreifach gesiebte Naturware bezeichnet. Sie kommt in 50-kg-Säcken oder 10-kg-Papierbeuteln in den Handel.

Bestandteile. Fetttes Öl bis 50%; Schleim; Spuren von Pflanzensäuren; Zucker und Spuren eines flüchtigen Alkaloids.

Anwendung. Innerlich, mit Wasser zu einer Art Emulsion verrieben, gegen Blasenleiden. Meist aber als Streupulver gegen das Wundsein der Kinder. In der Feuerwerkerei, der Pyrotechnik, und zum Einstreuen in Maschinengußformen, daß der Guß nicht anhaftet. Außerdem zur deutlichen Sichtbarmachung von Fingerabdrücken an Türen, Fenstern und anderen Gegenständen, um die Fingerabdrücke photographieren zu können. Hierzu mischt man Lycopodium mit Karmin.

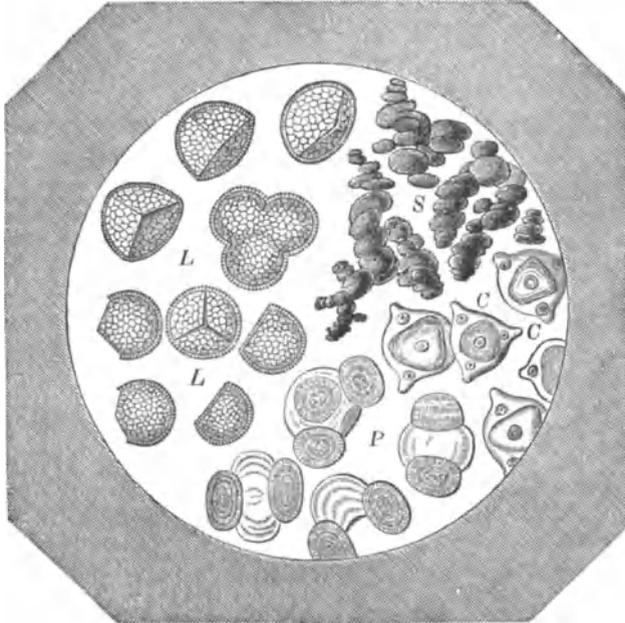


Abb. 458.

Lycopodium und seine Verfälschungen, L Lycopodium, P Pollenkörner von *Pinus silvestris*, C Pollenkörner von *Corylus avellana*, S Sulfur sublimatum. (Alles 200 mal vergrößert.)

Prüfung. Als Verfälschungen kommen vor: Blütenstaub der Kiefer und des Haselnußstrauchs, *Corylus avellana*, von der italienischen Stadt Avella abgeleitet, wo nach Plinius viele Hasel wuchsen, Schwefel, Stärkemehl mit Methylorange aufgefärbt, Kreide, Gips, Schwerspat, Sand usw. Blütenstaub und Schwefel sind durch das Mikroskop zu erkennen; die übrigen fallen beim Schütteln mit Chloroform zu Boden, während das reine Lycopodium oben schwimmt. Schwefel zeigt sich auch beim Verbrennen durch den Geruch nach Schwefeldioxyd. Geringe Mengen von Blütenstaub der Nadelhölzer können meist nicht als Verfälschung angesehen werden, da sie von in der Nähe wachsenden Bäumen auf die Lycopodiumpflanze gefallen sind. Jedoch werden in Österreich die Pollen geradezu eingesammelt und zum Verkauf gebracht, österreichisches Lycopodium, die dann zweifellos als Verfälschungsmittel dienen (Abb. 458). Oder man weist die mineralischen Beimischungen durch Bestimmung des Aschengehalts nach. Unverfälschtes

Lycopodium darf von 100 Teilen nach dem Verbrennen nur 3 Teile Asche hinterlassen. Eine Auffärbung mit gelbem Teerfarbstoff, die in neuerer Zeit beobachtet worden ist, erkennt man beim Kochen mit Wasser, es färbt sich gelb, oder durch Ausziehen mit Weingeist.

Gutes Lycopodium muß hell von Farbe, frei von Blättern und Stengelchen und leichtfließend sein.

Es darf niemals bei offenem Licht umgefüllt werden, da es infolge der Feinheit sehr leicht Feuer fangen kann.

Unter Lycopodiumersatz, zum Einstreuen in Maschinengußformen, versteht man gepulverten Bernstein oder ein Gemisch von Talk und Ruß.

Lupulin. Glándulae Lúpuli. Lupulin. Hopfendrüsen. Lupuline. Lupulin.

Húmulus lúpulus. Moráceae. Maulbeergewächse.

Wild und angebaut.

Das Lupulin besteht aus den Öldrüsen der Hopfenkätzchen (s. Flor. Lupuli) und wird durch Reiben und Absieben von diesen getrennt. Mehlartig fein, frisch gelbgrün. Geruch und Geschmack kräftig-gewürzhaft. Mit der Zeit wird es braun, nimmt käseartigen Geruch an und ist unwirksam. Guter Hopfen gibt etwa 10% Öldrüsen. Unter dem Mikroskop hat Lupulin eine gedrungene, pilzförmige Gestalt (Abb. 459).

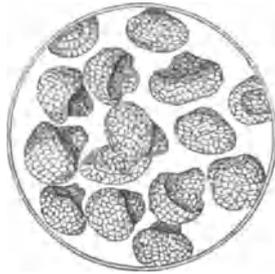


Abb. 459.
Glandulae Lupuli. 50 mal vergr.

Der Rückstand nach dem Verbrennen ist meist sehr hoch, zwischen 16 und 20%.

Bestandteile. Bitteres, goldgelbes Harz etwa 50%; ätherisches Öl 1—3%; etwas Gerbsäure und 10% Bitterstoff.

Anwendung. Das Lupulin ist der eigentlich wirksame Bestandteil des Hopfens, und auf seiner Gegenwart beruht auch die Anwendung des Hopfens beim Brauen. In der Heilkunde findet es in kleinen Gaben Verwendung gegen verschiedene Leiden der Harn- und Geschlechtswerkzeuge in Mengen von 0,5—1 g mehrmals täglich, sowie gegen Schlaflosigkeit. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung zu Wermutwein.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt und muß alljährlich erneuert werden.

** Kamala. Glándulae Rottlerae. Kamala.

Mallótus philippinénsis. (Rotlera tinctoria.) Euphorbiáceae. Wolfsmilchgewächse.

Vorderindien, Philippinen, Australien.

Die im März geernteten Früchte des strauchartigen Baumes sind dreifächerige Kapsel Früchte; dicht mit kleinen rotbraunen Drüsen und Büschelhaaren bedeckt. Diese werden zur Zeit der Reife abgebürstet oder durch Schütteln in Sieben oder Körben und Reiben der Früchte, vielfach unter Zusatz von Sand oder Ton, gesammelt und bilden die Kamala des Handels; ein feines, braunrotes Pulver, das für den Gebrauch in der Heilkunde durch vorsichtiges Absieben möglichst von etwa beigemengtem Sand befreit werden muß. Eine gute Ware für die Zwecke der Heilkunde darf beim

Veraschen höchstens 6% Rückstand hinterlassen (Abb. 460 und 461). Das Pulver ist sehr leicht, verbrennt, in die Flamme geblasen, gleich dem Lykopodium, mischt sich nicht mit Wasser und gibt auch an dieses nichts ab; siedendes Wasser wird schwach hellgelblich, dagegen wird alkalisches Wasser dadurch rotgelb bis tiefrot gefärbt. Ebenso werden Weingeist, Äther und Chloroform gefärbt. Zieht man Kamala mit Schwefelkohlenstoff aus, so erhält man beim Verdunsten gelbe Kristalle, das sog. Rottlerin, das mit Alkali eine tiefrote Farbe gibt. Geruch und Geschmack fehlen.

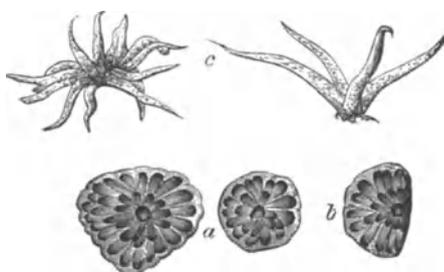


Abb. 460.
a Kamaladrüsen, b von der Seite gesehen, c Büschelhärchen.



Abb. 461. *Mallotus philippinensis*. A blühende männliche, B blühende weibliche Pflanze.

Bestandteile. Rottlerin; gelbroter Farbstoff; Spuren von ätherischem Öl; verschiedene Harze etwa 80%.

Anwendung. Als ausgezeichnetes Bandwurmmittel, 6—12 g, am besten in mehrere Gaben geteilt. In Indien, England und auch bei uns benutzt man die Kamala zum Färben von Geweben. Kamala für Färberei enthält mitunter bis zu 60% fremde Bestandteile.

Unter Wurrus oder Warrus sind ähnliche Drüsen der Hülsenfrüchte von *Crotalaria erythrocarpa* Arabiens und Nordafrikas zu verstehen. Sie sind durch das Vorhandensein von einfachen Haaren zu erkennen. Haben so ziemlich dieselben Bestandteile wie Kamala und ersetzen diese häufig beim Färben.

Pénghawar Djambi. Pénnawar Djambi. Pulu Paku Kidang. Páleae haemostáticae.

Unter diesen Namen kommen die Spreuhaare der Wedelbasen verschiedener ostindischer Baumfarne, namentlich *Cibótium Baromez*, hauptsächlich von Java und Sumatra aus, in den Handel. Sie bilden eine weiche, krause, goldgelbe bis braune Wolle, deren einzelne Härchen mehrere Zentimeter lang sind und die als blutstillendes Mittel dient. Ihre Wirkung besteht nur darin, daß sie das Blutwasser, das Serum des Blutes aufsaugen und dieses dadurch verdicken. In großen Massen werden sie als Polsterstoff verarbeitet.

Gallae. Galläpfel. Gallen. Galles ou cécidies. Galls.

Unter Galläpfeln verstehen wir krankhafte Auswüchse, dadurch hervorgerufen, daß verschiedene Insekten ihre Eier mittels Legestachels in Blattknospen, Blätter oder Früchte legen. Durch den Stich und die weitere Entwicklung der Eier entsteht an der betreffenden Stelle ein verstärkter Säftezufluß. Es bildet sich um das Ei und später um die Larve eine starke Zellenwucherung, und allmählich entsteht der Auswuchs, den wir Galle nennen.

Wir können zwei Hauptgruppen unterscheiden. Eichengallen, *Galles de chêne*, Oak-apples, Gall-nuts, die eigentlichen Galläpfel, hervorgerufen durch den Stich der Eichengallwespe, *Cynips tinctoria*, auf verschiedenen Eichenarten, besonders *Quercus infectoria*, und die chinesischen und japanischen Gallen, entstanden durch den Stich der chinesischen Blattlaus, *Aphis chinensis* oder *Schlechtendalia chinensis*, auf den Blättern und Zweigen einer Sumachart, *Rhus semialata*.

Von den Eichengallen unterscheidet man im Handel asiatische, meist auf *Quercus infectoria*, und europäische auf *Quercus cerris* und *sessiliflora* gewachsen.

Die asiatischen sind voll, schwer, 1,5—2,5 cm im Durchmesser, rundlich oder birnenförmig, stachelig-warzig, sehr hart, beim Zerschlagen innen strahlig oder körnig und einen deutlich begrenzten, stärkehaltigen Kern mit einer etwa 5—7 mm großen Höhlung zeigend, worin sich bei Gallen ohne Flugloch noch das Tier befindet. Die beste Ware kommt unter dem Namen Aleppo oder türkische G., *Gallae halepenses* nach Alexandrette oder Trapezunt und von hier über Triest, Genua, Marseille und Liverpool

in den Handel. Unausgesucht ist diese Ware gemengt aus kleineren, fast schwärzlichen, sehr höckerigen und größeren, grünlichen, weniger stacheligen, leichteren Gallen. Letztere sind minderwertig, vielfach schon mit einem Bohrloche versehen, aus dem das Insekt ausgeschlüpft ist. Diese unausgesuchte Ware wird vom D.A.B. 6 vorgeschrieben. Die Aleppo-G. gehen öfter nach Abuschir am Persischen Meerbusen und kommen dann über Bombay als indische Gallen in den Handel. Die Smyrna-, Tripolitaner und syrischen Gallen sind blaß, glänzend, nicht so voll und leichter als die vorige Sorte (Abb. 462).



Abb. 462.
Türkische Galläpfel. a ein ganzer G. mit Flugloch; b und c derselbe im Durchschnitt; b ohne, c mit Flugloch.

Gute Galläpfel müssen möglichst frei von angebohrten sein, weil bei diesen der Gerbstoffgehalt geringer ist als bei den nicht völlig entwickelten.

Galläpfelpulver wird durch verdünnte Eisenchloridlösung (1 + 9) schwarzblau.

Die europäischen Galläpfel sind außen glatt, höchstens runzlig, leicht, bedeutend kleiner, ohne Stärkegehalt, aber so geringwertig, daß sie für den Drogenhandel gar nicht in Betracht kommen.

Chinesische oder japanische Gallen, *Gallae sinenses*, *Galles de Chine ou du Japon*, sind äußerlich von den Eichengallen sehr verschieden. Es sind blasenförmige Auswüchse, 3—8 cm lang, 2—4 cm breit, meist nach beiden Enden verjüngt, dünnwandig, und da sie vor dem Trocknen in heißes Wasser gelegt werden, hornartig, mit zackigen Auswüchsen oder unverzweigt, dann pflaumen- oder birnenförmig, leicht zerbrechlich; außen graugelb mit feinen Haaren bedeckt (Abb. 463).

Bestandteile. Gerbsäure 50 bis 70%, sog. Gallusgerbsäure, und zwar enthalten die chinesischen mehr als die Eichengallen, bis zu 77% (s. *Acidum tannicum*); Gallussäure 2%; Ellagsäure, aus der Gerb- und Gallussäure durch Einwirkung von Luft entstanden $C_{14}H_6O_8 + 2H_2O$, Gummi; Stärke (europäische und chinesische nicht).

Anwendung. Mitunter gegen Zahnschmerz und gegen Frostleiden in Form eines weingeistigen Auszuges, als Zusatz zu Kopfwässern, ferner auch zu Holzbeizen. Vor allem zur Darstellung des Tannins; in der Färberei und zur Tintenbereitung (s. d.).

Bei den oft hohen Preisen der Galläpfel hat man zahlreiche andere Stoffe, welche ebenfalls eisenbläuenden Gerbstoff enthalten, als Ersatzmittel in den Handel gebracht. Hierher gehören u. a.:

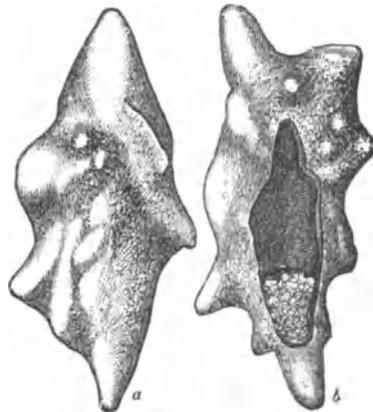


Abb. 463.
Chinesische Galläpfel. b geöffnet, um den Inhalt zu zeigen.

Knopperrn, Gallons du Piémont ou de Hongrie, entstehen durch den Stich von *Cynips Quercus calicis* in den jungen Fruchtbecher von *Quercus pedunculata* und *sessiliflora*. Sie sind etwa 2—3 cm groß, gelbbraun, kantig, stachelig und umschließen oft noch die verkrüppelten Samen. Sie werden im Herbst gesammelt. Hauptbezugsländer sind Ungarn, Kroatien und Dalmatien.

Valonen oder orientalische Knopperrn, auch Ackerdoppen genannt, Gallons du Levant, sind die Fruchtbecher von *Quercus aëgilops*, *Quercus valonia* und kommen von den Ionischen Inseln, der Krim, Dedeagatsch usw.

Ferner gehören hierher **Algarobilla**, die Früchte eines chilenischen Schmetterlingsblütlergewächses, *Caesalpinia melanocarpa*; **Manglerinde** von Afrika, dicke, rotbraune Rindenstücke, und vor allem:

Dividivi oder **Libidivi**, die Früchte von *Caesalpinia coriária*, aus Westindien und Südamerika. Sie sind 3—5 cm lang, etwa 2 cm breit, gekrümmt, sichel- oder s-förmig, 3—9fächerig, nicht aufspringend, braun, glänzend. Enthalten 30—50% Ellagengerbsäure ($C_{14}H_{10}O_{10}$).

Bablah, die Früchte von *Acacia bambola* und einigen anderen Mimosenarten Ostindiens. Glatt, 3gliedrig, eingeschnürt, fein und kurz, graubehaart; die Samen schwarzbraun, mit gelbem Rand.

Myrobalanen oder **Myrabolanen**, Galles de Miobalan, Noix de Bengale, die Früchte verschiedener Terminaliaarten Indiens. Dattel- oder birnförmig, etwa 5 cm lang, 2,5 cm dick, mit Längsrünzeln versehen, gelb bis dunkelbraun. Enthalten bis 45% Gerbsäure von der Zusammensetzung der Ellagengerbsäure.

Alle diese verschiedenen Ersatzstoffe, zu denen noch das Quebrachoholz kommt, sind meist bedeutend gerbstoffärmer als die türkischen und chinesischen Gallen, können auch zur Darstellung des Tannins nicht benutzt werden, dienen daher nur zu Färberei- und Gerbereizwecken und zur Tintenbereitung.

Gruppe XIII.

Gummata. Gummiarten.

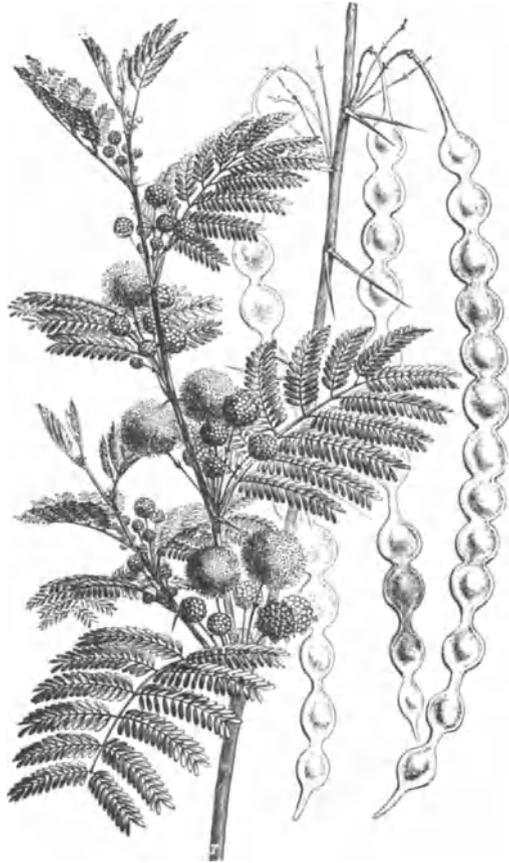
Unter Gummi im Sinn der Warenkunde verstehen wir an der Luft eingetrocknete Pflanzensäfte, welche in Wasser entweder löslich sind oder nur stark aufquellen und in dieser wässrigen Lösung eine klebrige Beschaffenheit zeigen. In Weingeist sind sie unlöslich, werden sogar durch ihn aus ihrer wässrigen Lösung ausgefällt. Das Pflanzengummi entsteht wie man annimmt aus einer Umsetzung der Zellulose durch ein Ferment und möglichenfalls durch Hinzutritt von Sauerstoff und unter Mitwirkung von Bakterien. Das Gummi findet sich in fast allen Pflanzensäften, jedoch sind es nur die Familien der Mimosoideae, Holzgewächse mit paarig-gefiederten Blättern, und der Papilionatae, der Schmetterlingsblütlergewächse, die beide Unterfamilien der Leguminosae, der Hülsenfrüchtler bilden, ferner die Familie der Prunoideae, eine Unterfamilie der Rosaceae, der Rosengewächse, z. B. *Prunus domestica*, Zwetsche oder Pflaume und *Prunus cerasus*, die Sauerkirsche, die uns Drogen dieser Gruppe liefern.

Gummi africanum oder Gummi Mimósae oder Gummi Acaciae.**Gomme arabique (vrale ou de Sénégal). Gum arabic.***Acacia*-Arten. *Leguminósae*. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Mimosoideae*.

Nordost- und Nordwestafrika.

Hierher gehören die beiden Hauptgruppen dieser Gummiart, das arabische und das Senegalgummi.

Gummiarabikum, arabisches Gummi. Der Name ist insofern falsch, als es nicht aus Arabien kommt, sondern nur in früheren Zeiten ausschließlich über Arabien ausgeführt wurde. Es stammt in Wirklichkeit aus Oberägypten, Nubien, Kordofan, aus der Gegend des Weißen Nils, wird deshalb auch *Sudan gummi* genannt und kommt jetzt über Omdurman, Suakin, Massauah am Roten Meer und Gedda (Dschidda) in Arabien nach Kairo, und von dort über Triest in den Handel. Kleinere Mengen gehen auch noch heute über Ostindien in den europäischen Handel über. Als Stammpflanzen werden namentlich *Acacia sénegal*, auch *A. vereke* genannt, *A. arábica*, *A. tórtilis*, *A. Ehrenbergiána* angegeben, stachelige Bäume und Sträucher aus der Familie der Mimosoideen, die in den steppenartigen Wüsten jener Gegenden wachsen und eine Höhe bis zu 6 m erreichen (Abb. 464). Während der trockenen Jahreszeit, im Januar bis April, zur Blütezeit, reißt die Rinde

Abb. 464. *Acacia arabica*.

der Bäume vielfach ein oder wird künstlich eingeritzt; aus den Rissen tritt das anfangs flüssige, bald aber erhärtende Gummi aus und wird von dem Winde herabgeworfen und gesammelt. Es sollen bei der Entstehung des Gummis gewisse Bakterien mitwirken, doch ist der eigentliche Vorgang noch nicht aufgeklärt. Die Ernte ist mehr oder weniger groß, je nachdem die heißen Winde häufiger oder weniger häufig auftreten. Die ersten Zufuhren werden von den europäischen Abnehmern nicht so geschätzt, da sie infolge der schnelleren Beförderung auf der Eisen-

bahn noch nicht genügend ausgetrocknet sind. Es sind für Gummiarabikum das Lagern in den heißen Gegenden der Ursprungsländer und die frühere Beförderung mittels der Kamele nur von Vorteil. Gummiarabicum bildet runde Stücke, diese zerbröckeln jedoch beim völligen Austrocknen in kleinere, eckige Bruchstücke von sehr verschiedener Größe und weißer bis brauner Farbe. Außen matt und rissig, Bruch feinmuschlig, glasglänzend, durchsichtig. Geruchlos. Das echte arabische Gummi zieht keine Feuchtigkeit an, ist leicht zu pulvern und löst sich in dem doppelten Gewichte kalten Wassers vollständig auf. Der entstandene Gummischleim zeigt faden Geschmack und schwach saure Reaktion. Ist mit Bleiazetatlösung ohne Trübung mischbar, wird jedoch durch Bleiessig ausgefällt, selbst wenn in 50 000 Teilen der Gummilösung nur ein Teil Gummi vorhanden ist. Durch Weingeist, Eisenchloridlösung und Borax wird Gummilösung zu einer steifen Gallerte verdickt. Handelssorten sind: Kordofan, Gezireh, Suakin, Gedda, wovon Kordofan die beste Ware ist.

Alles Kordofangummi bzw. Sudangummi kommt in rohem Zustande, natürlich, in den europäischen Handel und wird hier erst nach Größe und Farbe gesondert, während Senegalgummi häufig schon in den Ausfuhrhäfen gesondert wird. Man unterscheidet *electum* oder *albissimum*, die hellsten, fast farblosen Stücke; dann *hellblond*, *blond* und *naturell*; endlich die abgeseihten, ganz kleinen Bruchstücke, vielfach untermischt mit Sand und sonstigen Unreinigkeiten als *Gummi arabicum in granis*.

Das D.A.B. 6 schreibt arabisches Gummi vor und läßt auf Verfälschung mit Stärke und Dextrin wie folgt prüfen: Wird 1 g arabisches Gummi mit 10 ccm Wasser angerieben, mit Salzsäure schwach angesäuert und 1 Tropfen Jodlösung versetzt, so darf weder eine blaue noch weinrote Färbung entstehen, auch dann nicht, wenn man das Gemisch aufkocht und nach dem Erkalten mit einem zweiten Tropfen Jodlösung versetzt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 4 % betragen.

Gummi-Senegal, Senegalgummi, ebenfalls von *Acacia senegal*, wie Kordofangummi abstammend, ferner von *Acacia vera*, *A. Adansonii*, kommt aus Senegambien, den französischen Besitzungen am Senegal, über St. Louis und Gorée und von dort über Bordeaux und über Marseille in den Handel. Es bildet runde Stücke mit weniger stark gerissener, mehr zusammengeflüssener Oberfläche, zuweilen auch mehr längliche oder wurmförmige Stücke mit großmuscheligen Bruch. Es unterscheidet sich von der vorigen Sorte schon dadurch, das es nicht freiwillig zerbröckelt; es zieht im Gegenteil Feuchtigkeit an, eignet sich deshalb schlecht zum Pulvern. Der Geschmack ist etwas säuerlich; in kaltem Wasser löst es sich selten vollkommen, sondern quillt mehr oder weniger auf. Hierher gehören dem Werte nach Senegal vom unteren Flußlauf (*Sénégal bas du fleuve*) *Galam*-, *Sala-breda*-, *Bonda Gummi* u. a. m.

Außer diesen beiden Hauptsorten kommen namentlich seit der zeitweiligen sehr großen Preissteigerung des arabischen Gummis verschiedene andere Mimosengummis von Mogador, vom Kap der guten Hoffnung, aus Kamerun, aus Deutsch-Südwestafrika, über Angra Pequena, Australien, Ostindien und Amerika in den Handel. Sie sind in einzelnen Sorten, wie die Angra Pequenasorte, recht schön von Aussehen, gleichen in Art und Form dem arabischen G., sind aber meist sehr geringwertig, da sie sich nur zum Teil lösen. Sie sind nur für einzelne technische

Zwecke, bei denen es sich nicht um eine völlige Lösung handelt, brauchbar. Einige von ihnen quellen in kaltem Wasser nur zu einer gallertartigen Masse auf.

Kirsch- oder Pflaumengummi, Gummi Cerasorum, Gomme du pays, aus der Rinde der Kirsch-, Pflaumen- und Aprikosenbäume ausgeflossenes und an der Luft erhärtetes Gummi, mit denen die geringwertigen Sorten häufig vermenget sind, ist weicher, mehr braun oder bernsteingelb und löst sich in Wasser nur zum Teil auf.

Bestandteile. Arabin- oder Gummisäure etwa 80%; Kalk und Magnesia 3%; Wasser 17%; Spuren von Zucker. Das Gummi besteht so in der Hauptsache aus saurem arabinsaurem Kalk, ferner arabinsaurer Magnesia. Außerdem sind ungeformte Fermente, sog. Oxydasen vorhanden, die auf viele andere Körper oxydierend einwirken, durch Erhitzen des Gummis oder seiner Lösung aber unwirksam gemacht werden. Die Bestandteile sind auch bei den nicht völlig löslichen Sorten dieselben. Man nimmt an, daß hier nur eine andere Art, eine Modifikation, der Arabinsäure vorhanden ist, die man mit Metaarabin bezeichnet hat.

Anwendung in der Heilkunde als reizlinderndes Mittel bei krankhaften Schleimabsonderungen, Durchfall usw., auch als Pasta gummosa, Pasta Althaeae. Ferner als Bindemittel für Öl und Wasser, für Emulsionen; als Bindemittel für Pillen usw. In der Technik ist seine Anwendung sehr mannigfaltig als Klebstoff, als Schlichte und zum Verdicken der Druckfarben usw.

Gummi Tragacantha. Traganth. Gomme adragante. Tragacanth.

Astragalus verus. A. creticus. A. gummifer. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Kleinasien, Griechenland, Syrien, Persien, Südamerika.

Die genannten strauchartigen, dornigen Astragalusarten werden nirgends angebaut; die Ware wird nur von wildwachsenden Pflanzen gewonnen. In der Türkei sind die Hauptgewinnungsbezirke Kaisarieh, Ewerek und Nigde. Die hier geerntete Ware wird über Konstantinopel verschickt (Abb. 465). Der Traganth ist ein aus schleimigen Zellmembranen des Markes und der Markstrahlen entstandener und durch chemische Umsetzung verhärteter Pflanzenschleim, der teils freiwillig, teils durch künstliche Einschnitte und Stiche ausfließt, namentlich aus dem unteren Teile des Baumes. Man entblößt zu diesem Zwecke den unteren Teil des Stammes und den oberen Teil der Wurzel von der Erde und macht hier die Einschnitte oder Stiche. Der austretende Saft erhärtet bei günstigem, trockenem Wetter innerhalb drei Tagen. Die Ernte findet im Juni statt. Die Stücke sind je nach der Form des Einschnittes blätterartig, bandförmig oder wurmförmig, vielfach gewunden und gedreht, mit dachziegelförmig übereinanderliegenden Schichten. Milchweiß bis gelblich, matt und durchscheinend, die geringwertigen Sorten bräunlich. Die ersten Einschnitte liefern die beste sehr weiße Ware, die darauf folgenden die geringwertigere gelbe. Geruchlos und von fadem, schleimigem Geschmack. Man unterscheidet im Handel 1. Smyrna- oder Blättertraganth hauptsächlich von *Astragalus verus*, Kleinasien; besteht aus großen, flachen, meist sichelförmig gebogenen und bandförmigen, hornartigen Stücken. Es ist die beste und teuerste Sorte. Man teilt sie wieder ein

in Ia Ia weiße Blätter, Ia weiße Blätter, weiße Blätter, weißblonde Blätter, blonde, gelbe und rötliche Blätter und schließlich die Ausschlußsorten. Das D.A.B. verlangt diese Ware und zwar weiße oder gelblichweiße, durchscheinende, nur etwa 1—3 mm dicke, mindestens 0,5 cm breite, oft gestreifte Stücke. 2. Morea- oder Vermicelltraganth von *Astragalus creticus*, Griechenland und Kreta, meist über Triest in den Handel kommend, wurmförmig. 3. Syrischer und Persischer, Traganthon genannt, von *Astragalus gummifer* ist freiwillig ausgeflossen, bildet bedeutend größere, mehr klumpige Stücke von gelber bis brauner



Abb. 465. *Astragalus verus*. $\frac{1}{2}$ natürl. Größe.

Farbe und bitterem Geschmack. Aus Südamerika kommt über Hamburg ein brauchbarer Traganth in den Handel. Elk-Traganth, der in Mesopotamien gewonnen wird, ist kein echter Traganth, er stammt von einer andern Pflanze ab, kommt über Aleppo in den Handel und dient zur Herstellung von Kaugummi; technisch auch zum Schlichten von Stoffen.

Bestandteile. Basso-in etwa 60%, in Wasser nur aufquellend; etwas Stärke und Zellulose; Wasser etwa 20%. Invertzucker.

Anwendung ähnlich wie die des Gummiarabikums als Schlichtemittel; als Bindemittel für Zuckerwaren, Pastillen, Räucherkerzen, Tuscharben, zu Mitteln für die Schönheitspflege und Hautpflege usw. Auch in Form von Traganthschleim als Salbengrundlage an Stelle von Fett.

Zur leichten Darstellung eines Traganthschleims bedient man sich folgender Bereitungsweise. Man schüttet das Traganthpulver in eine Flasche, durchfeuchtet es mit Weingeist, gibt rasch die ganze, 50—100 fache Menge Wasser hinzu und schüttelt kräftig durch. Innerhalb weniger Minuten hat man einen vollständig gleichmäßigen Schleim von etwas milchiger Farbe (Bandoline). Durch Kochen kommt der Traganth allerdings mehr in Lösung, der Schleim wird aber dünnflüssiger.

Traganthschleim wird beim Erwärmen mit Natronlauge gelb gefärbt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 3,5% enthalten.

Prüfung. Traganthpulver wird häufig mit Stärke und Gummiarabikum verfälscht.

1. Auf Stärke prüft man folgendermaßen. Man bereitet aus 1 Teil Traganth und 50 Teilen Wasser einen trüben Schleim, der nicht kleben darf. Verdünnt man den Schleim mit Wasser, filtriert die Flüssigkeit ab, so wird der Rückstand durch Jodwasser schwarzblau, die abfiltrierte Flüssigkeit darf aber durch Jodwasser nicht verändert werden.

2. Gummi arabikum weist man nach, indem man 1 g Traganth mit 50 g Wasser und 2 g Guajak tinktur mischt. Nach 3 Stunden darf die Flüssigkeit nicht blau geworden sein, sonst ist das Traganthpulver mit Gummi arabikum verfälscht.

3. Oder man fügt einer kaltbereiteten wässerigen Traganthpulverlösung einen gleichen Raumteil einer wässerigen Guajakollösung 1:100 und 1 Tropfen Wasserstoffsuperoxyd zu. Ist Gummi arabikum vorhanden, so wird die Flüssigkeit bald braun. Bei beiden Prüfungen beruht die Reaktion auf dem Gehalt an Oxydase im Gummi arabikum. Sie versagen aber, wenn das Gummi arabikum vor dem Zumischen stark erhitzt war, wodurch die Oxydasen unwirksam geworden sind.

4. Auch das gepulverte sogenannte indische Gummi von *Sterculia urens*, das von Bombay nach London verschifft wird und einen Geruch nach Essigsäure öfter auch nach Trimethylamin, nach Heringslake zeigt, dient zur Verfälschung des Traganthpulvers. Man weist es nach, indem man in einem 100 ccm fassenden Glase 2 g des zu untersuchenden Traganthpulvers mit etwas Weingeist durchfeuchtet, mit 50 ccm destilliertem Wasser gleichmäßig anschüttelt, darauf 50 ccm einer 4 prozentigen Boraxlösung hinzufügt und das Ganze über Nacht stehen läßt. Der entstandene Schleim muß sich dann ohne Fäden zu ziehen ausgießen lassen. Bei Vorhandensein von indischem Gummi ist eine zähflüssige Masse entstanden. Oder man kocht 1 Teil Traganth mit 20 Teilen Wasser zu einem Schleime, fügt 5 Teile Salzsäure hinzu und kocht noch einige Minuten. Ist indisches Gummi zugegen, so tritt anfänglich eine Rosafärbung, später eine Rotfärbung ein.

Haupthandelsplatz für Deutschland ist Hamburg, im übrigen London.

Gruppe XIV.

Gummi-resinae. Gummiharze.

Die in diese Gruppe gehörenden Drogen werden in den Preislisten vielfach als „Gummi“ aufgeführt, wie überhaupt der Name Gummi für eine ganze Reihe anderer Stoffe gebraucht wird, die mit dem eigentlichen Gummi nichts gemein haben.

Sehr viele Pflanzen, namentlich aus der Familie der Umbelliferae, der doldentragenden Gewächse, der Euphorbiaceae, der Wolfsmilchgewächse und der Burseraceae, der Balsambaumgewächse, enthalten Milchsaft, der als eine Art von Harzemulsion, als innige Mischung von Harz, Gummi und Wasser anzusehen ist. Tritt dieser aus, so erhärtet er sehr rasch, zum Teil so rasch, daß man die Tropfen als sog. Tränen erkennen kann. Der so erhärtete Milchsaft ist das Gummiharz; es ist teils in Wasser, teils in Weingeist löslich, und liefert mit Wasser innig verrieben eine rahmartige Flüssig-

keit, eine Emulsion. Die Gummiharze sind das Bindeglied zwischen dem Gummi und den Harzen. Sie enthalten gewöhnlich geringe Mengen von ätherischem Öl und fermentartigen Körpern.

Ammoniacum. Gummi-resina Ammoniacum. Ammoniak-Gummiharz.
Gomme ammoniacque. Gomme-résine ammoniacque. Ammoniac.
Gum ammoniac.

Dorema ammoniacum. D. aureum. Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.
 Persien, Ural, kaspisches Gebiet.

Kommt von Ispahen und Buschehr über Bombay und England in den Handel, und zwar, wie die meisten Gummiharze, in zwei Formen, als A. in granis oder lacrimis und als A. in massis. Ersteres besteht aus den einzelnen oder zu mehreren zusammenhängenden Tränen, außen gelbbraunlich, auf dem Bruche bläulichweiß. Bei der zweiten Sorte sind die Körner vollständig

zusammengeflossen, vielfach vermengt mit Sand und sonstigen Unreinigkeiten, gelbbraunlich. Der Milchsaff tritt infolge von Insektenstichen aus den Stengelteilen der einfachen, fast kugelförmigen doldentragenden Pflanze aus und erhärtet dann an der Luft. Das D.A.B. 6 schreibt A in granis bzw. in lacrimis vor und nennt es Ammoniakgummi (Abb. 466).

Geringere Mengen des Ammoniakgummiharzes stammen von *Ferula communis* aus Marokko.

In der Hand erweicht das Ammoniakgummiharz und läßt sich im Winter, über gebranntem Kalk getrocknet, bei sehr starker Kälte pulvern. Geruch eigentümlich; Geschmack bitter, kratzend.

Bestandteile. Harz 60—70%; worin Ammoniresinotannol; Gummi etwa 20%; ätherisches Öl 1—3%; etwas Salizylsäure.

Anwendung. Innerlich in Form von Emulsion gegen Lungen- und Halsleiden; größere Mengen wirken abführend. Allzu große Gaben sind zu vermeiden, da Sehstörungen eintreten können; äußerlich als erweichendes Mittel, Zusatz zu verschiedenen Pflastern, zu Hufkitt. Ferner als Zusatz zum sog. englischen Porzellankitt.

Prüfung. 1. Man unterscheidet Ammoniacum von anderen Gummiharzen durch folgende Proben.

Kocht man 1 Teil mit 10 Teilen Wasser, so entsteht eine trübe Flüssigkeit, die durch Eisenchloridlösung schmutzig-rotviolett gefärbt wird. Zerreibt man 1 Teil mit 3 Teilen Wasser, so entsteht eine weiße Emulsion, die durch Natronlauge zuerst gelb, dann braun gefärbt wird.

2. Auf Zumischung von Galbanum prüft man: man erhitzt ein Stückchen im Reagenzglas, läßt abkühlen, kocht dann mit Wasser aus, filtriert noch heiß und fügt dem Filtrat etwas Kalilauge



Abb. 466.
Dorema ammoniacum.

zu. Ist Galbanum untergemischt, tritt ein grünes Schillern, Fluoreszenz, ein.

Oder man kocht 5 g zerriebenes Ammoniakgummiharz mit 15 ccm Salzsäure 2—3 Minuten lang. Filtriert durch ein angefeuchtetes Filter und übersättigt mit Ammoniakflüssigkeit. Es darf sich im auffallenden Lichte kein blaues Schillern zeigen, das besonders gut beim Verdünnen mit 100 ccm Wasser erkannt wird.

3. Beim Verbrennen von A. dürfen sich nur 7,5% Rückstand ergeben.

4. Werden 3 g Ammoniakgummiharz mit siedendem Weingeist völlig ausgezogen, so darf der bei 100° getrocknete Rückstand nur 1,2 g betragen.

Ása foétida. Gummi-resína Asa foétida. Stinkasant. Teufelsdreck.

Ase fétide. Stinking assa. Devil's-dung.

Férula narthex. Férula ássa foétida. Ferula foetida Synonyma: *Peucedanum scorodósma, P. narthex, Scorodósma foetidum. Narthex asa foétida. Umbelliferae.* Doldentragende Gewächse.

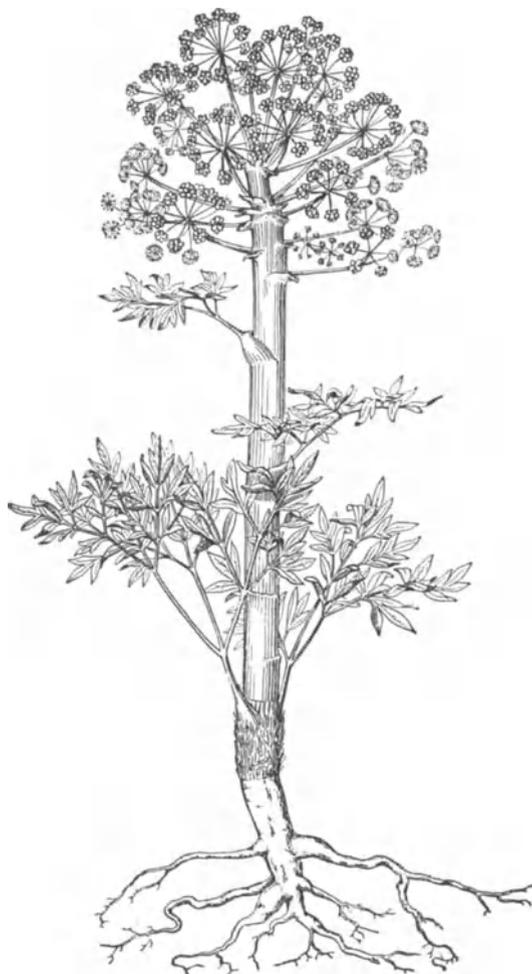
Persien, Steppen zwischen dem Aralsee und Persischen Meerbusen. Auch Ostindien.

Von den obengenannten Steppenpflanzen wird der Stinkasant in der Weise gewonnen, daß man im April oder Mai die ohnehin etwas aus der Erde tretenden Wurzeln noch mehr von der Erde entblößt, den Stengel kurz über der Erde abschneidet, die Wurzel dann einritzt oder anschneidet und den austretenden Milchsaft sammelt, entweder indem man ihn in Tränen von der Wurzel selbst abnimmt, oder die an die Erde geflossenen Massen für sich oder mit den Tränen zusammenknetet (Abb. 467). *Asa foetida* kommt nur selten in *Lacrimis*, fast immer in *Massis* und zwar meist aus den Häfen des Persischen Golfes und von Bombay, wohin es durch Karawanen befördert wird, über London und Hamburg in den Handel, und wird um so mehr geschätzt, je mehr Tränen darin sind. Der Handel bezeichnet A. f. in *Massis* als Blockware; mit Mandeln, mit Tränen durchsetzt als mandolierte Blockware. Der Farbe nach ist die rötliche, harte Blockware geschätzter als die braune, gebrochene. Bildet bräunliche, frisch etwas weiche Massen mit eingesprengten, mandelförmigen Tränen. Diese sind auf dem frischen Bruche milchweiß; doch geht die Farbe bald in pflirsichrot, dann in violett, schließlich in braun über. Die Blockware ist frisch, milchweiß, wird dann pflirsichrot und schließlich braun. Geruch äußerst streng, knoblauchartig; Geschmack bitter, widerlich.

Man pulvert Stinkasant, indem man ihn über Kalk trocknet und ihn dann bei möglichst geringer Wärme zerreibt. Ein feines Pulver kann man überhaupt nur in einem kalten Winter herstellen.

Bestandteile. Harz, worin Ferulasäureester des Asaresinotannols, eines einatomigen Harzalkohols $C_{24}H_{33}N_4 \cdot OH$, der mit Gerbsäure eine Reaktion gibt, enthalten ist, 60%; Gummi 25%; Salze, namentlich äpfelsaurer Kalk 10—12%; gelbliches ätherisches Öl, das schwefelhaltig, dem Knoblauchöl ähnlich, löslich in etwa 4 Raumteilen Weingeist ist und den Geruch von *Asa foetida* bedingt, etwa 6—8,5%; Spuren von Vanillin. Häufig infolge der Einsammlungsart durch Sand und andere Stoffe verunreinigt.

Anwendung. Innerlich als krampfstillendes Mittel; äußerlich als erweichender Zusatz zu Pflastern, in Form von Klistieren als Mittel gegen

Abb. 467. *Ferula assa foetida*.

Eingeweidewürmer, als Viehwaschmittel gegen Ungeziefer und ferner zu abergläubischen Zwecken. Als Viehwaschmittel darf das Tier niemals auf einmal vollständig damit eingerieben werden. Bei den alten Römern war und bei den Orientalen ist noch heute der Stinkasant ein beliebtes Speisegewürz.

Gerätschaften, die durch *Asa foetida* verunreinigt sind, reinigt man mit Sodalösung.

Prüfung. Das Deutsche Arzneibuch, das neben *Asa foetida* in *Lacrimis* auch in *Massis* zuläßt und Stinkasant kurzweg als Asant bezeichnet, verlangt bei der Prüfung, daß beim Verbrennen von Stinkasant der Aschengehalt 15% nicht übersteige. Diese Prüfung ist unbedingt erforderlich, da neben den beim Einsammeln entstandenen Verunreinigungen häufig größere Mengen von Gips, Granit und Kalkspat zugesetzt sind. Zerreibt man 1 Teil Stinkasant mit 3 Teilen

Wasser, so erhält man eine weiße Emulsion, die auf Zusatz von etwas Ammoniakflüssigkeit gelb wird. Ist Galbanum untergemischt, so wird die Emulsion bläulich.

Wird 1 g Stinkasant mit siedendem Weingeist völlig ausgezogen, so darf der bei 100° getrocknete Rückstand nur 0,5 g betragen.

**† Euphórbium. Euphorbium. Gomme-résine d'euphorbe.

Euphórbia resinífera. *Euphorbiácea*. Wolfsmilchgewächse.

Nordwestafrika. Marokko.

Kaktusähnliche, strauchartige Pflanze mit vierkantigen, fleischigen, sparrig verästelten Zweigen; sie ist an den scharfen Kanten dieser in kurzen Zwischenräumen mit zwei nebeneinanderstehenden dornigen Stacheln besetzt. Um diese pflügt sich der nach künstlich gemachten Einschnitten

ausfließende Milchsafft anzusetzen, so daß die erhärteten rundlichen, erbsen- bis bohnen großen Stücke, von gelber bis bräunlicher Farbe, meist noch Löcher, von den Stacheln herrührend, zeigen. Häufig schließen die Massen auch die Stacheln und die Früchtchen ein. Das E. ist auf der Oberfläche matt, häufig schmutzig-bestäubt, auf dem Bruche wachsglänzend, wenig durchscheinend, leicht zerreiblich. Gibt mit Wasser keine Emulsion. Geruchlos oder von sehr schwachem Geruch; Geschmack anfangs schwach, hinterher brennend-scharf. Sehr giftig! (Abb. 468.)

Der Staub des E. reizt die Schleimhäute der Nase, Augen usw. auf das allergefährlichste; beim Zerstoßen ist daher große Vorsicht geboten.

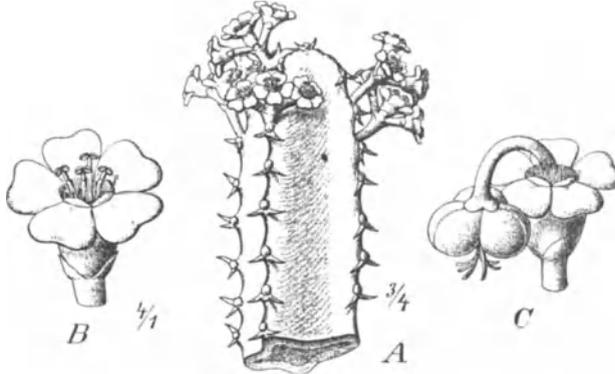


Abb. 468. *Euphorbia resinifera*.

A Blühende Zweigspitze. B Junger männlicher becherartiger Blütenstand (Cyathium).
C Älteres Cyathium mit einer schon in Fruchtbildung begriffenen weiblichen Blüte.

Der Arbeiter darf nur mit vor das Gesicht gebundenem, feuchtem Flortuch arbeiten. Selbst beim Abwägen des Pulvers ist Vorsicht nötig.

E. kommt in Seronen oder in Bastkörben über Mogador in den Handel.

Bestandteile. Harz; 40% Euphorbon, ein in Wasser unlöslicher, in Weingeist, Äther usw. löslicher, kristallisierbarer, chemisch nicht wirksamer, indifferent, aber die giftige Wirkung des Euphorbiums bedingender Körper; etwa 25% äpfelsaure Salze; Spuren von wachs- und kautschuk-ähnlichen Körpern.

Anwendung. Innerlich jetzt sehr selten; äußerlich als hautreizender Zusatz zu Blasenpflastern.

Prüfung. Bringt man eine Lösung von E. in Petroleumäther auf etwas Schwefelsäure, so zeigt sich eine braunrote Zone. E. darf beim Verbrennen höchstens 10% Rückstand hinterlassen. An siedenden Weingeist darf nach Forderung des Deutschen Arzneibuches Euphorbium höchstens 50% abgeben.

** Gálbanum. Gummi-resína Gálbanum. Mutterharz.

Gomme-résine de galbanum. Galbanum.

Férula galbaniflua (*F. erubescens*). *Ferula* Schair und andere Arten.

Umbelliferae. Doldentragende Gewächse.

Persien.

Kommt selten in bräunlichgelben, etwas grünlichen Tränen, häufiger in gelbgrünlichen bis bräunlichen, formlosen, leicht erweichenden Massen,

mit einzelnen, eingesprengten, helleren Tränen in den Handel. Selbst auf frischer Bruchfläche ist Galbanum niemals weiß. Geruch eigentümlich würzig; Geschmack bitter. Es fließt entweder freiwillig aus, oder man gewinnt es dadurch, daß man den Stengel über der Wurzel abschneidet, der Milchsaft tritt aus und trocknet an der Luft ein. Es kommt meist über Bombay und London in den Handel.

Man pulvert Galbanum, indem man es über gebranntem Kalk trocknet und bei möglichst niedriger Wärme zerreibt.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 10% betragen.

Der beim vollständigen Ausziehen von Galbanum mit siedendem Weingeist bleibende Rückstand darf nach dem Trocknen bei 100° höchstens 50% betragen.

Bestandteile. Ätherisches Öl 8 und mehr Prozent; Harz etwa 60%; Gummi etwa 27%; Umbelliferon (Umbellsäureanhydrid); ein einatomiger Harzalkohol Galbaresinotannol $C_{18}H_{29}O_2 \cdot OH$, der mit Gerbsäure eine Reaktion gibt.

Anwendung. Als Zusatz zu hautreizenden Pflastern (Empl. Galbani crocatum). Innerlich gegen Husten. Technisch zur Herstellung von Kitten.

Nachweis. Kocht man zerriebenes Galbanum einige Minuten lang mit Salzsäure, so wird der ungelöste Rückstand blau-violett. Filtriert man dann durch ein zuvor angefeuchtetes Filter und übersättigt das zuweilen rotgefärbte, klare Filtrat vorsichtig mit Ammoniakflüssigkeit, so zeigt die Mischung zumal beim Verdünnen mit reichlich Wasser im auffallenden Licht ein blaues Schillern, blaue Fluoreszenz.

† Gutti oder Gummi-resina Guttae. Gummigutt.

Gomme-gutte. Gamboge. Gambog-gum.

Garcinia Hanburyi und andere Arten. *Guttiferæ*. Guttigewächse.

Siam, Hinterindien, Anam, Ceylon und Borneo.

Man gewinnt Gutti dadurch, daß man um den halben Baum schraubenförmig gewundene Einschnitte in die Rinde macht, Bambusröhren in die Einschnitte einschiebt und den ausfließenden Saft in den Bambusröhren freiwillig eintrocknen läßt oder durch vorsichtiges Erwärmen über Feuer eintrocknet, oder daß man Rindenstücke abtrennt, den austretenden Saft nach dem oberflächlichen Erhärten abnimmt und zu Klumpen formt. Eine schlechte Sorte erhält man durch Auskochen der Blätter und Fruchtschalen (Abb. 469). In den europäischen Handel kommt das G. von Siam über Bangkok und Singapore und von Kambodja über Saigon in Niederländisch Kochinchina und Singapore, und zwar in zwei Sorten. 1. Die beste und teuerste Sorte in Röhren von 3—7 cm Durchmesser, außen gerieft durch die Eindrücke des Bambusrohrs, gelblichgrün bestäubt, Bruch großmuschlig, wachsglänzend, orangegelb, Pulver goldgelb; mit 2 Teilen Wasser angerieben, eine reingelbe Emulsion gebend, die sich auf Zusatz von 1 Teil Ammoniakflüssigkeit klärt und feurigrot, später braun wird. 2. Schollen- oder Kuchen-gummigutt, halbkuglige oder formlose Klumpen bis zu 1 kg Gewicht, gewöhnlich in Kürbisschalen ausgegossen, von mehr bräunlichem, rauhem, nicht glänzendem Bruche, meist löcherig, eine dunklere, nicht reingelbe Emulsion liefernd.

Das D.A.B. 6 läßt auch die besten Sorten des Schollengummigutts zu.

Nachweis. Mit Alkalien gibt G. eine blutrote bis rotbraune Lösung. Geruch fehlt, doch reizt das Pulver zum Niesen; Geschmack süßlich, hinterher etwas scharf.

Bestandteile. 60—80% saures Harz, Garzinolsäure enthaltend; Gummi 15—25%.

Anwendung. Innerlich in sehr kleinen Gaben als äußerst scharfes Abführmittel, namentlich bei Wassersucht; sonst als Malerfarbe, in der Photographie, Lichtbildnerei und in der Lackbereitung. Vorsicht ist geboten, es darf nie zum Färben von Nahrungs- und Genußmitteln wie Feinbäckerei- und Zuckerwaren benutzt werden und darf im Einzelverkehr nur gegen Giftschein, Empfangsbestätigung, ausgeliefert werden.

Giftig! Für Kinder gilt 1 g, für Erwachsene 4—5 g, als tödliche Menge.

Prüfung. 1. Häufig ist G. mit Reismehl verfälscht. Man erkennt dies schon äußerlich an der schmutziggelben Farbe und dem nicht glatten Bruch, oder man löst 1 g Gutti in 5 ccm Kalilauge, fügt 45 ccm destilliertes Wasser und darauf Salzsäure im Überschuß hinzu. Der durch Watte gegossenen klaren Flüssigkeit werden 1—2 Tropfen Jodlösung hinzugefügt. Ist Stärke vorhanden, so zeigt sich dunkelblaue Färbung oder ebensolcher Niederschlag.

2. Mit Weingeist gibt gutes G. eine fast klare Lösung von so starker Färbekraft, daß es in einer 10 000 fachen Verdünnung noch erkennbar ist.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 1% betragen.



Abb. 469. *Garcinia Hanburyi*.

Myrrha. Gummi-resina Myrrha. Myrrhen. Myrrhe. Myrrh.

Commiphora molmol. *C. abyssinica.* *C. Schimperi.* *Burseraceae.* Balsambaumgewächse
Arabien. Somaliküste. Abessinien.

Der freiwillig oder infolge von Einschnitten in die Rinde ausgeflossene Milchsaft obiger Sträucher oder kleinen Bäumchen. Anfangs ölig und weißlich, dann butterartig, zuletzt gelb bis braunrot erstarrend. Die Stücke

sind unregelmäßig, zuweilen kuglig, sehr verschieden groß, mit rauher, unebener, löcheriger, meist bestäubter Oberfläche, leicht zerbrechlich und mit wachsglänzendem körnigem Bruch, innen oft stellenweise weißlich, in kleinen Stückchen durchscheinend. Ziemlich leicht zerreiblich; mit Wasser verrieben eine weißgelbe Emulsion gebend. Geruch angenehm balsamisch; Geschmack zugleich kratzend und bitter. M. haftet beim Kauen zwischen den Zähnen. Erhitzt bläht M. sich auf, ohne zu schmelzen, und verbrennt schließlich mit leuchtender Flamme. Wasser löst etwa $66\frac{2}{3}\%$ (Gummi), siedender Weingeist 30%.

Nachweis. Die weingeistige Lösung, mit Salpetersäure versetzt und gelinde erwärmt, färbt sich rot bis violett. Schüttelt man 1 g gepulverte Myrrhe mit 3 ccm Äther, filtriert die gelbe Flüssigkeit ab und läßt zu dem Verdunstungsrückstande Dämpfe von rauchender Salpetersäure treten, so färbt er sich rotviolett. Zieht man 100 Teile Myrrhen mit siedendem Weingeist aus, so darf der Rückstand nicht mehr als $66\frac{2}{3}$ Teile betragen. Bei Verbrennung von 100 Teilen dürfen nur 7 Teile Asche zurückbleiben.

Bestandteile. Ätherisches Öl 7—8%; Harz 20—30%; Gummi 40—60%; Bitterstoff und Enzyme.

Anwendung. Innerlich nur selten gegen Leiden der Brust-, Hals- und Harnwerkzeuge; äußerlich gegen Krankheiten des Zahnfleisches und namentlich in der Tierheilkunde gegen eiternde Wunden; ferner zu Räucherpulvern und Mitteln zur Mund- und Hautpflege.

Um Myrrhen zu pulvern, müssen sie bei geringer Wärme vorsichtig ausgetrocknet werden, um die Verflüchtigung des ätherischen Öles zu vermeiden. Besser ist das Austrocknen über gebranntem Kalk.

Die rohe Ware, die über Aden oder Bombay in den Handel kommt, ist sehr viel vermischt und verfälscht mit dunkelbraunen erdigen Stücken; mit fast schwarzgrünen Stücken von *Bdellium*, einem früher ebenfalls vom Arzneibuche vorgeschriebenen Gummiharz; endlich auch mit braunen Stücken von arabischem oder Kirschgummi.

Prüfung. Alle Beimengungen lassen sich mit einiger Aufmerksamkeit leicht erkennen; in zweifelhaften Fällen geben die oben angeführten Löslichkeitsverhältnisse, die sonstigen Eigenschaften, das Verhalten zu Salpetersäure und die Weingeist- bzw. Verbrennungsprüfung sicheren Aufschluß. Vom *Bdellium* löst Wasser nur 10%, Weingeist etwa 60% und Salpetersäure gibt damit keine Reaktion.

Man unterscheidet im Handel *Myrrha electa*, und M. in *Sortis* oder *M. vulgaris*. Unter *M. electa* versteht man die helleren Stücke, die leicht zerbrechlich sein und, in eine Flamme gehalten, schnell verbrennen müssen.

Olibanum. Thus. Gummi-resina Thus. Weihrauch.

Encens. True Francincense.

Boswellia serrata. *B. Cartéri*. *Burseraceae*. Balsambaumgewächse

Abessinien, Somaliküste am Roten Meer. Arabien.

Weihrauch tritt entweder freiwillig aus, oder man macht in die Rinde der Stämme Einschnitte und sammelt nach dem Erhärten ein.

Der Weihrauch kommt über Suez, zum größten Teil aber von Aden über Ostindien, Bombay in den Handel, wird daher vielfach ostindischer genannt.

Es soll auch dort Weihrauch gewonnen und zu Tempelräucherungen benutzt werden, der einen, von dem bei uns im Handel befindlichen verschiedenen, mehr zitronenartigen Geruch hat. W. bildet etwa erbsengroße, rundliche oder tränenförmige, weißbestäubte Körner, von gelblicher bis bräunlicher Farbe und wachsglänzendem Bruche; leicht zerreiblich, beim Kauen sich in eine rahmartige Flüssigkeit auflösend, in Weingeist nicht völlig löslich. Erhitzt bläht er sich auf, schmilzt dann und verbrennt zuletzt mit heller, rußender Flamme. Geruch, namentlich erwärmt, angenehm balsamisch; Geschmack ähnlich.

Kommt in Kisten von 120—125 kg in den Handel.

Bestandteile. Ätherisches Öl 4—7%; Harz 50—60%; Gummi 30—40%. Boswellinsäure, Olibanoresen, Bassorin, etwas Bitterstoff.

Anwendung. Zu Räucherpulvern und Räucherkerzen; auch als Zusatz zu einigen Pflastern.

Der Weihrauch gehört ebenso wie die Myrrhen zu den ältesten aller Drogen, da schon das Alte Testament ihrer gedenkt.

****† Scammónium. Gummi-resína Scammonium. Skammonium.**

Scammonée d'Alep ou de Smyrne. Scammony.

Convolvulus scammonia. Convolvulaceae. Windengewächse.

Kleinasien, Griechenland.

Der eingetrocknete, nach Verwundung der Wurzel ausfließende Milchsaft; vielfach verunreinigt durch erdige und andere Stoffe. Als beste Sorte gilt das über Aleppo kommende Scammonium halepénse; unregelmäßige, rauhe, matte Stücke von graugrünllicher Farbe, meist ein wenig löcherig, mit Wasser zu einer weißgrünlichen Milch zerreibbar. Scammonium smyrnácium ist weit dunkler, braunschwarz, bildet runde Kuchen, schwerer als die vorige Sorte, mit Wasser keine weißgrüne Milch gebend. Soll vielfach mit den eingedickten Abkochungen der Wurzel verfälscht sein. Resína Scammonii oder Patent Scammonium, in England sehr gebräuchlich, ist das aus Skammonium dargestellte Harz. Im Aussehen und in der Wirkung etwa dem Jalapenharze gleich. In Frankreich hat man ein Scammonium de Montpellier, Scammonée de Montpellier, Fausse scammonée, es ist dies der ausgepreßte und eingetrocknete Saft von Cynánchum monspeliácum, weit schwächer von Wirkung als das echte. Geruchlos, von unangenehmem, kratzendem Geschmack.

Bestandteile. Ein glykosidisches Harz Skammonin, in guten Sorten bis 80%; Gummi.

Anwendung. In kleinen Gaben als äußerst stark wirkendes Abführmittel.

Gruppe XV.

Kautschukkörper.

Während die in der vorigen Gruppe genannten Pflanzenfamilien Milchsaft enthalten, die beim Eintrocknen Gummiharze liefern, gibt es wieder andere Familien, deren oft sehr reichlicher Milchsaft nicht wie bei jenen zu Gummiharzen eintrocknet, sondern sich beim Stehen oder Erwärmen in eine wässrige und eine zähe, gummiartige Masse trennt. Letztere ist

allerdings den Harzen in mancher Beziehung ähnlich, unterscheidet sich aber doch in physikalischer und chemischer Beziehung von ihnen. Diese Stoffe sind mit dem Gesamtnamen Kautschukkörper bezeichnet; sie gehören ihrer chemischen Zusammensetzung nach zu den Kohlenwasserstoffen, gleichwie Benzin und zahlreiche ätherische Öle; physikalisch unterscheiden sie sich von diesen schon dadurch, daß sie sich nicht unzersetzt verflüchtigen lassen. Sie liefern bei der Destillation allerdings auch Kohlenwasserstoffe, aber von ganz anderer Zusammensetzung. Neben den Kohlenwasserstoffen enthalten sie Eiweiß und geringe oder größere Mengen Harz. Die Kautschukkörper sind in Wasser, Weingeist und Fetten vollständig unlöslich, sie lösen sich nur allmählich in Schwefelkohlenstoff, Chloroform und einigen Kohlenwasserstoffen. Sie zeichnen sich durch eine ungemein große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen aus, und hierin, sowie in ihrer Elastizität ist ihre große Wichtigkeit für die Technik begründet.

Kautschuk findet sich in geringen Mengen in sehr vielen Pflanzensäften, aber nur wenige Familien enthalten ihn in so großen Mengen, daß sich die Gewinnung daraus lohnt. Es sind vor allem die Familien der Euphorbiazéen, Wolfsmilchgewächse, der Morazéen, Maulbeergewächse, der Apozynazéen, Hundstodgewächse und baumartige Urtikazéen, Nesselgewächse, die uns in ihren tropischen Mitgliedern den Stoff liefern. Bis jetzt hat man in der gemäßigten Zone trotz vieler Versuche noch keine Pflanze gefunden, aus der sich Kautschuk in nennenswerter Menge herstellen ließe.

Kautschuk. Gummi elástico. Resina elástica. Federharz.

Gomme élastique ou caoutchouc. India rubber.

Die Schreibweise von Kautschuk, welches Wort indianischen Ursprungs ist, ist sehr verschieden. Alle nur irgend möglichen Schreibweisen sind gebräuchlich, ohne daß man bestimmt sagen könnte, welches die eigentlich richtige sei. Auch das Geschlecht wird verschieden gebraucht, so daß man der und das Kautschuk sagen kann. Kautschuk wurde bereits seit den ältesten Zeiten von den Eingeborenen Amerikas, Afrikas und Asiens verwendet. Schon Christoph Kolumbus berichtet dieses von seiner Amerika-reise im Jahr 1493. In Europa begann die Verarbeitung des Kautschuks im achtzehnten Jahrhundert und gewann an Wichtigkeit, als im Jahr 1823 Charles Macintosh die Löslichkeit des Kautschuks in Lösungsmitteln erkannte und so Gewebe damit getränkt werden konnten. Früher war nur der brasilianische K. bekannt, heute kommt K. auch von anderen Teilen Südamerikas, aus Peru, Bolivien, Kolumbien, Venezuela, aus Zentralamerika, von Afrika und in großen Mengen von Ostindien in den Handel. Wurde früher Kautschuk nur von wildwachsenden Pflanzen gewonnen, so sind heute auf Ceylon, in den deutsch-afrikanischen Kolonien und in den malaiischen Staaten große Pflanzungen entstanden, die sehr beträchtliche Mengen Kautschuk liefern, so daß der Handel Wildkautschuk und Plantagenkautschuk unterscheidet, und die Ausfuhr des letzteren die des Wildkautschuks bedeutend überragt, zumal in den Urwäldern häufig Raubbau getrieben wird.

Zur Gewinnung des Wildkautschuks werden die Bäume Ende Juli von den Kautschuksammlern, den Seringueiros, jeden zweiten Tag mit einer scharfen Axt, der Machadinho, angehauen, der austretende Milchsaft,

der Latex, wird aufgefangen und zum Gerinnen, zum Koagulieren gebracht. Hierbei werden sehr verschiedene Verarbeitungsweisen angewendet. Entweder wird der Milchsafte über Feuer erwärmt, oder man setzt ihm Pflanzensäuren wie Essigsäure und Zitronensäure, auch Kohlensäure zu, oder man verdünnt den Milchsafte mit Wasser und erwärmt oder verdünnt ihn mit einzehntelprozentiger Kochsalzlösung.

In den Plantagen gewinnt man den Kautschuksafte meist mittels des sogenannten Grätenschnittes. Man haut die Rinde in langer Linie von oben nach unten an, macht seitlich eine Anzahl unter sich in spitzem Winkel parallel stehende Einschnitte, die in den senkrechten Einschnitt einmünden und hängt an jede Einmündungsstelle ein kleines Blechgefäß an, indem man es mit seinem scharfen Rand in den Baum eintreibt. Hier geschieht das Koagulieren meist durch Essigsäure oder durch ein Gemisch von Essigsäure und Zitronensäure. Die durch das Koagulieren erhaltenen Kautschukuchen werden vielfach durch Walzen zu dünneren Platten geformt, zu Fullen, und durch Wasser von Verunreinigungen und Harz befreit, sie heißen dann Crepe. Öfter wird der Kautschuk dann nachträglich geräuchert und als Sheet bezeichnet. Oder der Latex kommt nur eingedickt als Revertex oder in erhitzte Räume gespritzt als Sprühkautschuk in Form einer schneeigen Masse in den Handel. Auch wird der Latex selbst gleich vulkanisiert oder auch man gewinnt aus dem Latex den Kautschuk durch Elektrolyse.

Die Verarbeitungsweise ist neben der Abstammung, den Boden- und den klimatischen Verhältnissen für die Güte des Kautschuks sehr wichtig.

Brasilianischer K., auch Paragummi genannt, stammt von riesigen Bäumen aus der Familie der Euphorbiaceen, wie *Siphonia elástica*, *S. brasiliensis* bzw. *Hevea brasiliensis* und anderen Arten der Gattung *Hevea* die in den Urwäldern des Amazonenstromgebiets in großen Mengen wachsen. Man haut die Bäume während der Fruchtreife durch schief nach oben laufende Einschnitte an, biegt die Rinde um und fängt den ausfließenden Saft in darunter angebrachten Gefäßen auf. Sobald sich der K. ausgeschieden, streicht man ihn vielfach auf Tonkugeln, die, an einen Stock gesteckt, über dem Feuer rasch gedreht werden, bis die Masse ausgetrocknet etwa 1—2 cm dick ist. Dann werden neue Schichten aufgetragen, bis der K. die gewünschte Dicke hat, und zuletzt wird der Tonkern durch Aufweichen entfernt. Der auf diese Weise gewonnene K. heißt Flaschenkautschuk und ist durch Rauch vollständig geschwärzt. An Stelle des Stockes werden vielfach breite, große Holzspatel verwendet, die mit einem Tonkern versehen in den Milchsafte getaucht werden oder auf die der Milchsafte gestrichen wird, und mit denen man dann genau so verfährt wie beim Flaschenkautschuk. Man erhält so Spatelkautschuk. Zur Feuerung benutzt man die Schalen der Paranüsse und anderer Nußarten, die Essigsäure und Kreosot entwickeln. Oder man verdünnt den Saft mit der vierfachen Menge Wasser und erwärmt ihn. Hierdurch scheidet sich der im Milchsafte enthaltene K. sofort ab; er wird abgehoben und durch Pressen und Trocknen über Rauchfeuer in Platten- und Kuchenform gebracht. Die so gewonnene Ware heißt Speckgummi, ist äußerlich vom Rauch geschwärzt, innen aber noch von der weißgelblichen Farbe des frischen K. Oder man gießt den Kautschuksafte auf dicke Tonplatten, die die wässrige Flüssigkeit aufsaugen. Der am Oberlaufe des Amazonenstroms gewonnene

Kautschuk kommt als fine Para-hard-cure nach Manaos, der vom Unterlauf als fine Para-soft-cure nach Para. Geringere Sorten werden als Scrappy Manaos-Negroheads bezeichnet.

Kartagena-K., auch Ule- oder Kastilloa-K. genannt, aus Zentral- und dem nördlichen Südamerika, aus Kartagena in Kolumbia, Venezuela, Guatemala, kommt in kleineren Kuchen oder in großen Blöcken bis zu 50 kg Gewicht in den Handel und erscheint auf dem Querschnitte sehr dunkel gefärbt. Soll von Castilloa elastica aus der Familie der Morazeen, der Maulbeergewächse, gewonnen und der Milchsafte durch Zusatz eines anderen Pflanzensaftes (Ule) abgeschieden werden. Diese Sorte gilt für geringer, als die am meisten geschätzte Parasorte oder brasilianischer Kautschuk.

Afrikanischer K., von Madagaskar, Kamerun, Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika, Kongostaat usw., und zwar überall im Gebiet von etwa 15° nördlicher bis 15° südlicher Breite stammt von Vahéa gummifera, Kiekxia elastica, Mascarenhásia elastica und anderen und kommt in kleinen Bällen, die mit Kautschukfäden umspinnen sind, von Kamerun aus auch in Wurstform in großen Mengen in den Handel.

Ostindischer K. stammt ursprünglich nur von Ficus elastica, der sog. Gummifeige, Ureola elastica, einer schlingenden Apozynazee, und Urostigma elastica, einer baumartigen Urtikazee. Doch werden bei dem sehr großen Bedarf an K. immer neue Baumarten aufgesucht, welche diesen Stoff liefern und selbst von andern Ländern eingeführt und angebaut. Der ostindische K. ist meist sehr unrein und, weil an der Sonne getrocknet, von hellerer Farbe; teils in losen Brocken, teils in dicken Klumpen und Platten. Er soll eine schwächere Elastizität und Härte besitzen als das Paragummi und steht daher niedriger im Wert; er kommt wenig in den deutschen Handel, sondern geht fast ausschließlich nach England und Amerika. Die Hauptmasse des ostindischen K.s kommt von Java; andere Sorten sind Pulo, Penang, Singapore.

Kautschuk liefernde Pflanzen werden in großer Menge, z. B. auf Ceylon angebaut, wohin im Jahre 1876 durch den Engländer H. A. Wickham eine sehr große Anzahl Samen der Euphorbiacee Hevea brasiliensis aus Brasilien gebracht wurden. Ferner auf der malayischen Halbinsel, von den Holländern auf Java und Sumatra. Die Gesamtgewinnung an Wildkautschuk betrug im Jahre 1925 etwa 41 000 Tonnen, an Plantagenkautschuk etwa 520 000 Tonnen.

Der Weltverbrauch an Kautschuk wird auf 560 000 Tonnen geschätzt.

Der Kautschuk ist, wie schon oben bemerkt, in Wasser, Weingeist und Säuren nicht löslich; auch in seinen Lösungsmitteln, wie Benzol, Chloroform, Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff verhältnismäßig schwer, am leichtesten in dem sog. Kautschuköl, entstanden durch die trockene Destillation des K.s. Je besser die Beschaffenheit des Kautschuks ist, d. h. je weniger er Harz enthält, desto schwerer löst er sich auf. Bei mittlerer Wärme ist er ungemein elastisch, verliert aber diese Elastizität unter 0 Grad. Auf 120° bis 180° erhitzt, schmilzt er, verwandelt sich dabei in eine zähe, klebrige Masse, die auch beim Erkalten nicht wieder elastisch wird; bei höherer Wärme entzündet er sich und brennt mit leuchtender Flamme unter Entwicklung eines unangenehmen Geruches. In heißem Wasser erweicht Kautschuk nicht, wird auch nicht knetbar. In Retorten erhitzt liefert er 80% seines Gewichts an Kautschuköl, dies ist ein neuer Kohlenwasserstoff von anderer Zusammen-

setzung als der K.; durch anhaltendes Pressen bei mäßiger Wärme erweicht er zu einer Masse, die sich leicht in Formen pressen läßt und diese Form auch nach dem Erhärten beibehält. Dies war die frühere Art, Gegenstände aus K. herzustellen; sie wird auch noch heute für manche Zwecke angewandt. Die so dargestellten Gegenstände hatten den Fehler, daß sie in der Kälte spröde, bei einigermaßen größerer Wärme, schon bei 50° C, etwas klebrig wurden. Erst als der Amerikaner Godyear im Jahre 1839 durch das sog. Vulkanisieren, einer Einverleibung von Schwefel in die Kautschukmasse, eine Verarbeitungsweise erfand, die alle diese Übelstände beseitigte, erhielt der K. die Wichtigkeit, die er heute für die Technik hat; namentlich als man die Eigentümlichkeit entdeckte, daß bei einer Einverleibung von etwa der Hälfte des Gewichts an Schwefel die Masse, nachdem sie längere Zeit, etwa bis zu vier Stunden, auf etwa 150° erhitzt oder mit erhitzter Luft behandelt, vollkommen erhärtet, eine hornartige Beschaffenheit annimmt und sich gleich dem Horn verarbeiten läßt (Hartgummi). Durch das Vulkanisieren geht die Löslichkeit des K.s in seinen Lösungsmitteln gänzlich verloren. Das Vulkanisieren geschieht gewöhnlich durch Kneten des erweichten K.s mit pulverförmigem Schwefel oder man taucht den K. in geschmolzenen Schwefel ein. In beiden Fällen wird dann auf 150° C kurze Zeit erhitzt. Bei einzelnen Gegenständen geschieht die Schwefelung in der Weise, daß man die vorher gepreßten Stücke in eine Lösung von Chlorschwefel in Schwefelkohlenstoff eintaucht.

Beim Vulkanisieren treten 2% des Schwefels in eine chemische Verbindung mit dem K., sind daher von ihm nicht wieder zu trennen, während bis zu 15% Schwefel mechanisch beigemischt sind. Zu beachten ist, daß sich beim Altern des vulkanisierten Kautschuks, d. h. dem Verlieren der Elastizität geringe Mengen von Schwefelsäure bilden, die wohl mit zum Brüchigwerden der Kautschukwaren beitragen. Dem Kautschuk werden außer Schwefel noch andere Stoffe zugesetzt, teils zur Färbung, teils zur Beschwerung, z. B. fünffach Schwefelantimon, Kienruß, Bleiglätte, Bleiweiß, Schwerspat und Kreide; mineralisierter Kautschuk.

Außer Rohkautschuk befindet sich im Handel der von Verunreinigungen wie Sand, Erde, Holzteilen befreite: der gereinigte Kautschuk, auch Blätterkautschuk genannt. Der Rohkautschuk wird mit Wasser gekocht, durch sich drehende runde Messer zerkleinert und mittels Walzen, die durch Wasser beständig gekühlt werden, zu dünnen löcherigen Platten, sogenannten Fullen verarbeitet, die dann bei gelinder Wärme ausgetrocknet werden. Darauf preßt man sie vielfach noch zwischen erwärmten Walzen.

Kautschuk ist in der Hauptsache ein Kohlenwasserstoff, dem man den Namen Kautschukgutta gegeben hat, es ist ein sog. Polymerisationsprodukt des Kohlenwasserstoffs Isopren. So ist Kautschuk auf chemischem Wege synthetisch hergestellt worden aus dem Isopren, einem Kohlenwasserstoffe von der Formel C_5H_8 , einem Gliede der Azetylenreihe, das sich auch bei der trockenen Destillation des Kautschuks bildet. Das Isopren hat die Eigenschaft, durch längere Einwirkung von Salzsäure bei 0° einen Körper zu geben, der nach Auskochen mit Wasser die Elastizität und ähnliche Eigenschaften besitzt wie Kautschuk. Der synthetische Kautschuk wird dargestellt durch Erhitzen von Isopren mit konzentrierter Essigsäure, Eisessig, im geschlossenen Rohr auf eine Wärme von etwas über 100°.

Hierdurch wird Isopren polymerisiert. Isopren stellte man früher aus Terpentinöl, jetzt aus Parakresol her. Weiter dienen zur Herstellung von synthetischem Kautschuk das Erythren, das aus Phenol, und das Dimethylbutadien, das aus Azeton gewonnen wird. Doch war die Darstellung des Kautschuks auf chemischem Wege noch nicht so weit fortgeschritten, daß synthetischer Kautschuk mit dem Naturstoff in Wettbewerb treten konnte, zumal die Elastizität des synthetischen Kautschuks zu wünschen übrig ließ und die Herstellung noch zu teuer war. Neuerdings scheinen diese Verhältnisse jedoch überwunden zu sein, da die I. G. Farbenindustrie gedenkt nach Berichten von Dr. v. Weinberg in naher Zeit einen dem Naturkautschuk ebenbürtigen Kautschuk in den Handel zu bringen, der auch hinsichtlich des Preises auf dem Weltmarkt erfolgreich in Wettbewerb treten kann. Dieser synthetische Kautschuk darf nicht mit Kunstkautschuk oder Kautschukersatz verwechselt werden. Dies sind hauptsächlich geschwefelte, vulkanisierte, fette Öle, sogenannte Faktise. Das Wort ist abgeleitet von dem französischen *gomme factice*, künstliches Gummi. Man unterscheidet weißen und braunen Faktis. Weißer Faktis wird meist aus Rüßöl, auch wohl Baumwollsamens-, Rizinus- oder Leinöl, schwarzer Faktis aus Erdnuß- oder Sojabohnenöl bereitet. Das Vulkanisieren geschieht, um weißen Faktis zu erhalten, wie beim Kautschuk durch Schwefelchlorür auf kaltem Wege, da sich bei der Einwirkung von Schwefelchlorür auf das Öl von selbst starke Wärme entwickelt. Zu der Darstellung des schwarzen Faktis erhitzt man das Öl mit Schwefel. Schwimmenden Faktis erhält man, indem man die Öle vor dem Vulkanisieren durch Einblasen von Luft bei größerer Wärme mit Sauerstoff sättigt und Mineralöle und Zeresin hinzufügt. Weißen Faktis kann man mit öllöslichen Farben beliebig auffärben. Er wird für nahtlose Waren, die durch Tauchen hergestellt werden, verwendet, ferner auch zum Füllen von Radreifen. Der braune Faktis überall da, wo es nicht auf die helle Farbe ankommt.

Schaumkautschuk ist ein Gemenge von Kautschuk und Stickstoff, erhalten durch Einpressen von Stickstoff in noch nicht vulkanisierten Kautschuk bei einem Drucke von 4000 Atmosphären und darauffolgendes Vulkanisieren. Spezifisch leicht, wird er zu Rettungsgürteln und ähnlichem verwendet, auch zur Ausfüllung des Hohlraumes von Radreifen.

Regenerierten Kautschuk, Regenerat, gewinnt man aus alten Kautschukwaren, denen man den Schwefel entzieht entweder z. B. durch Kochen mit Toluol oder Behandeln mit Laugen. Große Anforderungen an Haltbarkeit von Regenerat dürfen nicht gestellt werden. Ein Regenerat, das nach besonderem Verfahren hergestellt wird, und Sterilisieren sowie größere Anforderung an Haltbarkeit aushalten soll, ist Agatit.

Von regeneriertem Kautschuk wurden im Jahre 1925 in Amerika 102 886 000 kg verbraucht, von Rohkautschuk 353 873 000 kg.

Aus allem diesem sieht man, daß Kautschukwaren von sehr verschiedenem Werte sein können. Die Haltbarkeit hängt vor allem von der Güte der Ware ab.

Prüfung 1. Ein Teil Kautschuk, mit 6 Teilen Petroleumbenzin übergossen, muß sich in wenigen Stunden zu einer dicken Flüssigkeit auflösen.

2. Trägt man 0,2 g zerschnittenen Kautschuk allmählich in eine Schmelze von 1 g entwässertem Natriumkarbonat und 2 g Natriumnitrat ein und laugt nach dem Erkalten mit Wasser aus, so darf kein Rückstand bleiben. Ein Rückstand würde aus Schwerspat, Bleiweiß oder Goldschwefel bestehen, oder, war der Kautschuk vulkanisiert, aus schwefelsaurem Salz, das, in Wasser gelöst, nach Ansäuern mit Salpetersäure durch Bariumnitratlösung nachgewiesen wird.

Um Kautschukschwämme herzustellen, wird entweder einem Gemische von Kautschuk, Faktis und Goldschwefel ein Triebmittel, z. B. Hirschhornsalz, zugefügt und die Vulkanisation durch geeignetes Erwärmen bewirkt. Oder man bringt Kautschuk in einem flüssigen Kohlenwasserstoff in Lösung, arbeitet Goldschwefel und ein Triebmittel darunter, so daß ein Brei entsteht, der in Plattenformen von verschiedener Dicke durch Verdunsten des Lösungsmittels zu einem festeren Kuchen wird, den man dann durch Wärme vulkanisiert, wobei sich die Schwammbildung ergibt. Oder man fügt dem Kautschuk- Faktis- und Goldschwefelgemisch eine Verteilung irgendeines Füllmittels, z. B. Mehl, in einem Gemische von starkem Spiritus und Chloroform zu und arbeitet weiter wie bei dem vorherigen Verfahren.

Kautschukwaren müssen, auch wenn sie aus bestem Kautschuk hergestellt sind, bei möglichst gleichmäßiger Wärme vor Feuchtigkeit und vor allen Dingen vor Licht geschützt aufbewahrt werden, man wird für die Vorräte demnach am zweckmäßigsten Holzkasten oder Schränke mit Holztüren wählen.

Um Kautschukwaren wieder aufzufrischen, legt man sie nach Sauer 5 Minuten in eine 70 Grad heiße Mischung von 10 Teilen Glycerin und 250 Teilen Wasser und trocknet sie dann liegend auf Fließpapier. Um Kautschukgegenstände, die die Farbe verloren haben, wieder verkäuflich zu machen, reibt man sie unter Anwendung der nötigen Vorsicht mit Schwefelkohlenstoff ab, spült mit kaltem Wasser gut nach und trocknet gut ab. Schließlich reibt man mit einem weichen wollenen Lappen mit etwas sehr feinem Wiener Kalk so lange, bis der Glanz wieder da ist.

Guttapércha oder Gúttá Túban. Guttapercha. Gutta-percha.

Paláquium-Arten, vor allem P. oblongifólium. P. gutta. (Isonándra und Dicopsis-Arten,

Isonandra gutta.) Sapotáceae. Guttapercha liefernde Gewächse.

Ostindien, Borneo, Java, Sumatra, Amboina usw., auch angebaut.

Außer dem obigen *P. oblongifol.*, von den Indern Tuban genannten Baume liefern noch eine große Reihe ähnlicher Bäume Guttapercha. Ihre Gewinnung ist die wie beim Kautschuk, dem sie chemisch sehr ähnlich ist, während sie sich in physikalischer Beziehung vielfach von ihm unterscheidet. Der durch Anhauen der Rinde austretende, frisch der Kuhmilch ähnliche Milchsaft erstarrt jedoch sehr bald zu Guttapercha, die man unter Wasser zusammenknetet und trocknet. Der Milchsaft wurde früher durch Fällen der in den Sumpfigenden wildwachsenden Bäume, durch sog. Raubbau, gewonnen, jetzt verfährt man jedoch meistens vernünftiger, indem man die Bäume nur anhaut. Auch gewinnt man G. viel durch Ausziehen der Blätter und Zweige. In Kamerun, Deutsch-Neu-Guinea

und auf Java sind Anpflanzungen gemacht (Abb. 470). Rohe G. kommt in gepreßten, innen löcherigen, schwer zu teilenden Blöcken von 10—20 kg Gewicht in den Handel, die man, um sie zu teilen, zersägt oder zerreißt. Sie ist rötlichbraun oder mehr grau, häufig innen marmorähnlich, faserig; sehr verunreinigt durch Rinde und Holzsplitter, Sand usw. Hiervon wird sie zum Teil schon in den Gewinnungsländern durch Kneten und Waschen gereinigt; eine auf

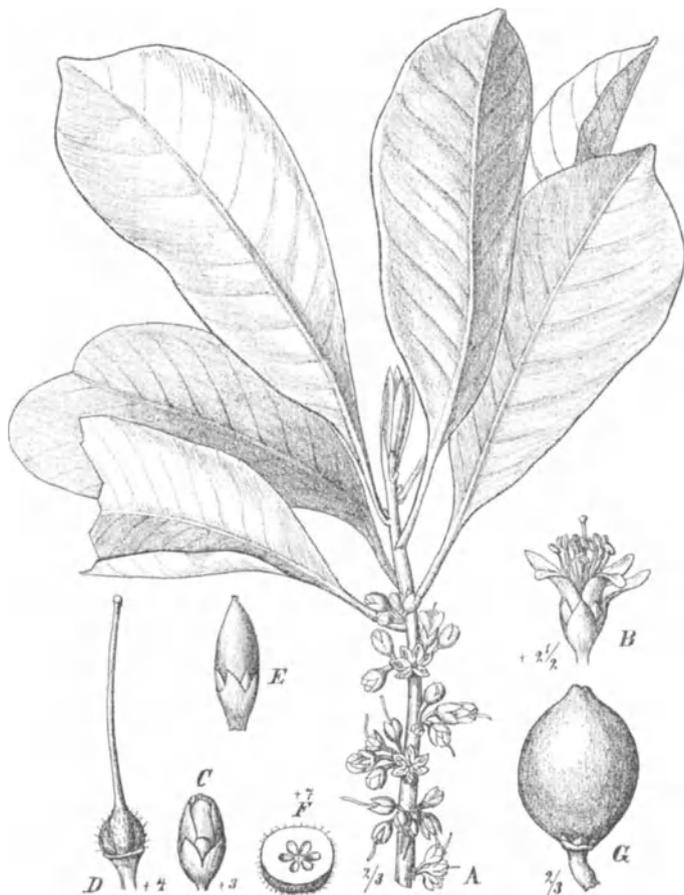


Abb. 470. *Palaquium gutta*.
 A Blühender Zweig. B Blüte. C Knospe. D Fruchtblatt. E Unreife Frucht.
 F Querschnitt durch den Fruchtknoten. G Reife Frucht.

diese Weise behandelte Ware kommt von Singapore als gereinigte G. in den Handel, die aber immer noch ziemlich viel Beimengungen enthält. In Europa wird die G. noch weiter gereinigt, indem man sie mit Maschinen in Späne zerteilt, zuerst mit kaltem, dann mit warmem Wasser knetet und walzt und schließlich zu Platten oder Blättern preßt. Sie ist dann eine gleichmäßig gelbbraune bis dunkelbraune, dichte Masse. G. ist bei gewöhnlicher Wärme ziemlich hart, lederartig und nicht elastisch, hierdurch unterscheidet sie sich von Kautschuk; bei 50° wird sie weich, bei 60° bis 65° etwas, bei 80° vollkommen knetbar und läßt sich dann in jede beliebige Form pressen,

die sie nach dem Erkalten beibehält, wie Trichter, Maße usw.; bei 150° schmilzt sie zu einer dünnen Flüssigkeit; bei größerer Hitze zersetzt sie sich ganz, liefert Benzol und ähnliche Destillationserzeugnisse; an der Luft verbrennt sie mit rußender, leuchtender Flamme. Gegen chemisch wirksame Stoffe, chemische Agenzien, ist die völlig reine G. fast noch weniger empfindlich als Kautschuk, nur starke Schwefelsäure und Salpetersäure greifen sie an. Sie ist ferner völlig undurchdringlich für Wasser und kein Leiter der Elektrizität, daher bestes Mittel zum Überziehen unterirdischer Kabel; durch Reibung dagegen wird sie elektrisch, daher die Anwendung als Elektrophor, und zwar stark negativ; gegen Lösungsmittel verhält sie sich dem Kautschuk gleich, in warmem Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl und dem eigenen Destillationserzeugnisse löst sie sich, nur löst absoluter Alkohol etwa 15% auf, läßt sich auch gleich Kautschuk vulkanisieren und wird entweder für sich allein oder mit Kautschuk vermengt zu gleichen Zwecken verwendet. G. wird vielfach, in ganz feine Blätter gewalzt, sog. Guttaperchapapier, Percha lamellata, als Deckmittel bei feuchten Umschlägen, zum Verbinden von Gefäßen usw. benutzt. Diese feinen Blätter, anfangs weich und geschmeidig, werden nach einiger Zeit, zuweilen schon nach Wochen, hart und brüchig, zerfallen zuletzt vollständig und lösen sich nun in Weingeist auf. Es beruht dies auf einem Oxydationsvorgange, wobei die G. in ein saures Harz umgewandelt wird. Schon die rohe G. enthält von diesem Harze, das in der Hauptsache aus Estern der Phytosterine, dies sind Bestandteile der Pflanzenfette, cholesterinartige Körper von der Formel $C_{28}H_{44}O + H_2O$, mit Zimtsäure und Essigsäure besteht, 10—15%. Man tut daher gut, das Guttaperchapapier, wenn möglich, in Blechgefäßen, dagegen G. in kleinen Stücken unter Wasser aufzubewahren.

Will man die G. ganz rein herstellen, Guttapercha depurata alba, so löst man sie zuvor in 20 Teilen bestem Steinkohlenbenzin, schüttelt mit $\frac{1}{10}$ Teil Gips durch und stellt die Lösung an mäßig warmem Orte beiseite, bis sie sich völlig geklärt hat. Die abgegossene klare Flüssigkeit wird unter kräftigem Umrühren mit dem doppelten Raumteile 90prozentigem Weingeist gemischt. Hierbei scheidet sich die G. blendendweiß ab, wird dann von der Flüssigkeit getrennt, tüchtig geknetet, um die letzten Spuren von Feuchtigkeit zu entfernen, und dann in Stengelchen geformt. Diese, als Zahnkitt Anwendung findend, müssen immer unter Wasser, dem 10% Glycerin oder Weingeist zugesetzt sind, und vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Soll die gereinigte Guttapercha die Farbe des Zahnfleisches haben, so knetet man auf 100 Teile $\frac{1}{10}$ Teil Karmin unter.

Eine Lösung der G. in Chloroform gilt vielfach als Ersatz für Kollodium. Sie führt den Namen Traumatizin, liefert allerdings weit biegsamere Überzüge also das Kollodium, hat sich aber doch nicht allgemein einzubürgern vermocht.

Die Einfuhr von Guttapercha begann erst mit dem Jahr 1844, wo die ersten 2 Zentner von Singapore nach London kamen. Die Einfuhr stieg von da ab mit großer Geschwindigkeit und hat allmählich eine riesige Höhe erreicht, die beständig noch im Wachsen begriffen ist.

Bestandteile. G. ist in der Hauptsache ein Kohlenwasserstoff, Gutta benannt. Weiter finden sich an Bestandteilen Albanan, Alban, Fluavil, Albaresinol und Fluavilresinol.

Bálata. Gomme-résine de balata.

Mimusops bálata. M. globósa. Sapotáceae. Guttapercha liefernde Gewächse.
Westindien, Venezuela, Guyana, Brasilien, Afrika, Madagaskar, Australien.

Der eingetrocknete Milchsafte obigen Baumes. Er wird hauptsächlich dadurch gewonnen, daß die Bäume verschiedentlich eingeschnitten werden und der an den Bäumen von Einschnitt zu Einschnitt herablaufende Milchsaft in einer Kürbisflasche, einer Kalebasse gesammelt, der Gärung ausgesetzt und über Feuer oder an der Sonne eingedickt wird. Früher gewann man ihn durch Raubbau, indem man die Bäume fällte.

Balata ist der Guttapercha ähnlich, auch in ihren Eigenschaften, nur wird sie durch Luft und Licht nicht so leicht brüchig wie diese. Sie bildet lederartige, bräunliche Massen, die sich in Chloroform, heißem Petroleum-äther und Benzinoform auflösen.

Bestandteile. Sie besteht in der Hauptsache aus einem Kohlenwasserstoff Balagutta und Harz.

Anwendung. Als Ersatz für Guttapercha, hauptsächlich zur Herstellung von Treibriemen und Schuhsohlen.

Gruppe XVI.**Resinae. Harze.**

Harze sind natürliche Ausscheidungen verschiedener Pflanzenfamilien, namentlich der Nadelhölzer der Koniferen. Wir können sie betrachten als Umsetzungsstoffe der ätherischen Öle, die durch Oxydation entstanden sind, obwohl es bisher noch nicht gelungen ist, eines der natürlich vorkommenden Harze durch Oxydation der ätherischen Öle zu erhalten oder, umgekehrt, ein Harz durch Reduktion wieder in ein ätherisches Öl zurückzuführen. Sie finden sich in den Pflanzen in eigenen Gefäßen, meist unter der Rinde in den sog. Balsamgängen, und treten freiwillig oder aus künstlichen Öffnungen in Form von zähem Balsam (s. folgende Gruppe) aus; an der Luft erhärtet dieser durch Verdunstung des ätherischen Öls und durch weitere Oxydation vollständig. Manche Harze sind jedoch nicht Ausscheidungen des regelrechten Stoffwechsels, sondern krankhafte Umsetzungsprodukte, die z. B. durch Verletzungen der Rinde oder des Stammes entstanden sind. Alle Harze sind sauerstoffhaltig, meist Gemenge von verschiedenen Säuren, verbinden sich daher mit Alkalien zu eigenen Verbindungen, den Harzseifen oder Resinaten. In der Wärme schmelzen sie und verbrennen zuletzt mit stark rußender Flamme. Sie lassen sich nicht unzersetzt verflüchtigen, sondern liefern bei der Destillation Umsetzungsstoffe, namentlich Kohlenwasserstoffe. Durch Reibung werden sie negativ elektrisch, und zwar um so mehr, je mehr Sauerstoff sie enthalten. In Wasser sind sie vollständig unlöslich, mehr oder weniger löslich dagegen in Äther, Weingeist, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen. Diese Löslichkeitsverhältnisse verändern sich aber durch sehr langes Lagern unter Wasser oder unter der Erde. Derartig veränderte Harze nennen wir fossile; hierher gehören Bernstein und die echten Kopale. Sie sind in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze erst löslich, wenn man sie bei einer Hitze von 300° bis 350° C schmilzt oder auch teilweise, wenn man sie gepulvert längere Zeit an der Luft liegen läßt.

An die eigentlichen Harze schließen sich einige Erzeugnisse der trockenen Destillation unmittelbar an, wie Asphalt und Pech.

Die Harze finden nicht nur in der Heilkunde, sondern vor allem in der Technik eine ungemein große Anwendung zur Darstellung von Lacken, Harzseifen usw.

Auch das **Kunstharz** ist besonders für die Bereitung von Lacken zu großer Bedeutung gelangt. Man gewinnt es durch Einwirkung unter Druck von Formaldehyd oder Hexamethylentetramin auf Phenole, Kreosole oder Naphthole bei Gegenwart eines Kontaktstoffes wie Alkalien, Säuren oder eines gerbstoffhaltigen Auszuges. Diese Kunstharze, auch **Formolite** genannt, sind entweder in den gewöhnlichen Lösungsmitteln der Harze unlöslich, z. B. Bakelit, oder in Weingeist und Azeton löslich, nicht aber in fetten und ätherischen Ölen, z. B. Issolin. Fügt man der Lösung in Weingeist oder Azeton Benzol zu, so erhält man nach dem Aufstreichen einen guten Lacküberzug. Bakelit wird als Ersatz für Bernstein, Elfenbein, Horn oder ähnliche Stoffe verwendet. Es läßt sich drehen und feilen, ist hellgelb bis schwarz, nicht feuergefährlich, von Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien nicht angreifbar und wird daher auf alle möglichen Gegenstände, wie Zigarrenspitzen und Knöpfe, verarbeitet. Da es kein Leiter der Elektrizität und Wärme, dient es auch zur Herstellung von Isoliergegenständen. Um ein auch in Leinöl bzw. Terpentinöl lösliches Kunstharz zu erhalten, verarbeitet man das Phenolzerzeugnis mit echtem Harz, Harzsäure oder Harzsäureestern. So kommt unter der Bezeichnung **Albertol** ein Kunstharz in den Handel, das ein Gemisch eines Phenolharzes mit Naturharz darstellt. Man unterscheidet spritlösliches, öllösliches und benzollösliches Albertol. Das öllösliche Albertol löst sich in Leinöl bei etwa 300°. Es hat gelbe bis bräunliche Farbe.

Unter **Kumaronharz** versteht man Polymerisationserzeugnisse von Kumaron, Inden, deren Homologen und ähnlichen Steinkohlenteerbestandteilen, die harzartige Beschaffenheit haben. Sie sind von festem, springhartem, hartem, mittelhartem, weichem, zähflüssigem bis flüssigem Zustand und von verschiedener Farbe von hell, hellbraun, braun, dunkel bis schwarz im Handel. Löslich sind sie in Benzol, Toluol, Xylol, Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform, Azeton u. a. So gut wie unlöslich in Petroleumbenzin und Spiritus, wohl aber löslich, wenn man diese beiden Stoffe miteinander mischt. Sie sind während des Krieges zu großer Bedeutung gelangt, als Hauptbestandteil der Firnisersatzmittel, der Buchdruckfarben und auch der Lacke.

Resina Acaroidis. Grasbaumharz. Akaroidharz. Xanthorrhoeaharz.

Acarolde. Résine de xanthorée.

Xanthorrhoea hastilis und *australis*. *Liliaceae*. Liliengewächse. Unterfamilie *Asphodeloideae*.

Australien.

Man unterscheidet zwei Sorten: rotes oder Nuttharz und gelbes **Botanybayharz**. Das Nuttharz bildet dunkelrotbraune, bestäubte, in Splintern durchsichtige, glänzende Stücke; in Weingeist fast ganz löslich, schmilzt nicht, sondern bläht sich auf, verbrennt zuletzt mit stark rußender Flamme. **Botanybayharz** ist eine gelbe, bestäubte Masse von würzig balsamischem Geruch. Ist in Weingeist und Äther löslich.

Mit Salpetersäure behandelt, liefert es die sog. Pikrinsäure, Trinitrophenol, in ziemlicher Menge.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl; Zimt- und Benzoesäure. Parakumarsäure. Styrazin.

Anwendung. In der Spirituslackbereitung.

Resína Anime oder Anime. Anime.

Courbarine. Résine animé occidentale. Anime-resin.

Hymenaea Courbaril. Leguminosae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Caesalpinioideae*.

Westindien, Südamerika.

Wird durch Einschnitte in den Stamm gewonnen. Wurde früher vielfach zur Lackbereitung anstatt des Kopal's benutzt, und so auch als süd-amerikanischer, brasilianischer oder westindischer Kopal bezeichnet, da es aber weiche Lacküberzüge bildet, wird es seltener hierzu angewendet; als Heilmittel zuweilen zu Räucherungen, auch zu Räucherkerzen und bei der Bereitung von Siegelacken. Es bildet gelblich-weiße, leicht zerreibliche, weißbestäubte Stücke von schwachem Harzglanze, beim Kauen erweichend; löst sich in kochendem Weingeist gänzlich auf (Unterschied von echtem Kopal), ebenso in Terpentinöl. Enthält etwa 2,5% ätherisches Öl.

Aspháltum. Asphalt. Judenpech. Erdharz.

Asphalte. Bitume de Judée. Baume de momie. Poix juive. Bitumen.

Ein bituminöses Harz, entstanden durch Verkohlung organischer Bestandteile unter Einfluß von hohem Druck und Feuchtigkeit in ähnlicher Weise wie das Petroleum oder sehr wahrscheinlich durch Verharzung des Petroleums selbst. Es tritt entweder mit heißen Quellen oder Wasserdämpfen zutage und wird dann einfach durch Abschöpfen gesammelt, wie auf Trinidad und am Toten Meer, oder man gewinnt es, indem man mit Bergteer getränkte, löcherige Gesteine, Asphaltsteine, mit Wasser auskocht. Diese Art der Gewinnung geschieht auch in einigen Gegenden des Elsaß (Val travers, Seyssel, Lobsann, Weißenburg) und in Braunschweig. Der hier gewonnene A. ist aber nur zu Bauzwecken, Asphaltstraßenpflaster, Dachpappe usw. verwendbar. Große Lager Steinasphalt sind in Nordamerika, in dem Staate Oklahoma gefunden worden, hier wird das Asphaltgestein, das aus Kalkspat, Sandstein oder Schiefer besteht, bergmännisch abgebaut, entweder in Asphaltmühlen gemahlen und als Stampfasphalt oder Asphaltmehl zu Straßenbelag verarbeitet, oder der Asphalt wird aus dem Gesteine destilliert. Asphaltmehl muß für Straßenbau 8—13% chloroformlösliches Bitumen enthalten, darf durch Sonnenbestrahlung nicht erweichen, unter 30° nicht zu schmelzen beginnen und nicht mehr als 7% Ton und Sand enthalten. Ein besserer Asphalt findet sich in Oklahoma als sogenannter Grahamit, Gilsonit. Dieser dient zur Lackbereitung. Man unterscheidet im Handel amerikanischen A. von der Insel Trinidad, Kuba, Habana und Nordamerika. Der aus dem Pechsee auf Trinidad gewonnene bessere Asphalt heißt Seeasphalt, der geringere auf dem Lande von Pechfelsen gewonnene Landasphalt. Schwarz, spröde, von muscheliger Bruche, fettglänzend, bei einem Schlage mit dem Hammer zersplitternd; erwärmt von teerartigem Geruch. Syrischen A.,

im Toten Meer gesammelt, früher die geschätzteste Sorte zur Lackbereitung, zäher, bräunlich-bestäubt. Fällt jetzt meist heller und weicher als der amerikanische A. aus und ist daher nicht so gesucht. Verschwindet immer mehr aus dem Handel. Europäischen A. von obengenannten Orten, eignet sich nicht zur Lackbereitung. A. ist in Wasser vollständig unlöslich, nur zum Teil löslich in Weingeist und Äther, in ätherischen Ölen und Benzin vollständig bis auf die beigemengten Unreinigkeiten (s. Abhandlung Lacke). Durch Äther gewinnt man aus A. einen lichtempfindlichen Bestandteil, der in der Photographie und zu Kupferlichtdrucken, zu Heliogravüren, verwendet wird. Bei 100° C schmilzt der A. und liefert mit Wasser destilliert ein flüchtiges Öl, Petrolen genannt, Ol. Asphalti aethereum.

Außer in der Lackbereitung wird A. zu Räucherungen bei Lungenschwindsucht mit Erfolg angewendet. Bei der Bereitung von Pappenpapier, wo die äußeren Lagen besser sind als die inneren. Ferner zur Herstellung des Anhydattleders.

Beim Anhydattgerbverfahren wird im Gegensatz zur Lohgerberei die Tierhaut nicht feucht, sondern trocken verarbeitet. Sie wird mit Alkohol vorbereitet, behält dadurch beim Trocknen ein lockeres Gefüge und wird darauf mit Asphalt oder Kunstasphalt durchtränkt. Sohlen aus Anhydattleder sollen widerstandsfähiger sein als aus lohgarem Leder.

Unter der Bezeichnung Goudron versteht man ein Gemisch von Trinidadasphalt mit gewöhnlich 15% Paraffinöl, das man etwa 8 Stunden auf 160° erhitzt hat (Trinidadgoudron). Oder auch ein Destillationserzeugnis des Braunkohlenteers bzw. des Schieferteers (Deutscher Goudron). Goudron findet in der Dachpappenbereitung und auch zu Straßenpflaster Verwendung. Er darf Pech, Braunkohlenteer und ähnliches nicht enthalten. Muß zwischen den Fingern sich zu Fäden ziehen lassen und bei geringer Wärme spröde sein. Asphaltmastix, oft kurzweg Mastix genannt, ist ein durch Zusammenschmelzen erhaltenes Gemenge von Asphaltmehl mit Trinidadgoudron. Gußasphalt ist ein Gemisch von Goudron, Asphaltmastix und Kies.

Außer Naturasphalt befinden sich im Handel eine große Anzahl dem Asphalt ähnlicher, schwarzer, pechartiger Stoffe, die man als Kunstasphalte bezeichnet. Vor allem Petrolasphalt, die Rückstände bei der fraktionierten Destillation des Rohpetroleums und der Reinigung der erhaltenen Stoffe mit Schwefelsäure. Diese schwarzen, auch Säureharze oder Säureasphalte bezeichneten Massen enthalten etwa 50 und mehr Prozent dicke ölige Stoffe und dienen zur Lackbereitung. Dem Petrolasphalt ähnlich sind die Braunkohlenteerpeche, die Rückstände bei der Gewinnung und Reinigung der Paraffine und Paraffinöle mittels Schwefelsäure. Als Säureharze bzw. Säureasphalte werden sie ebenfalls als Asphaltersatz verarbeitet. Unter den Bezeichnungen Stearinpech oder Kerzenteer und Wollfettpech sind die schwarzen Massen zu verstehen, die bei der Destillation der Fettsäuren verbleiben. Man verwendet sie zur Herstellung von Leinölfirnisersatz für dunkle Farben. Schließlich dienen auch die bei der fraktionierten Destillation des Steinkohlenteers verbleibenden rotbraunen, dunkelbraunen und braunschwarzen Massen, die Steinkohlenteerpeche, als Kunstasphalte, obwohl sie dem Naturasphalt sehr wenig ähnlich sind.

Bénzoë oder Ása dúlcis. Benzoe. Gum Benjamin. Gum Benzoin.

Styrax tonkinensis. Styrax benzoides. Styrax benzoin und andere *Styrax*arten. *Styracaceae*.

Hinterindien, Annam, Tonkin, Molukken, Siam, Java, Sumatra, Borneo.

Benzoe ist in den Pflanzen nicht als regelrechte Ausscheidung vorhanden, sondern entsteht erst als krankhafte Tätigkeit durch äußere Eingriffe, wie Einschnitte in die Rinde, die man während der heißen Jahreszeit in Form eines V macht, oder durch Klopfen der Rinde von fünf bis sieben Jahre alten Bäumen oder durch Einimpfen gewisser Pilze. Bei Gewinnung der Sumatra B. werden auch Einschnitte in freiliegende Wurzeln gemacht. Minderwertige Benzoesorten gewinnt man dadurch, daß man alte Bäume umhaut, zerkleinert und mit Wasser auskocht. Benzoe kommt seltener als Benzoe in Lacrimis, in Tränen, gewöhnlich als Benzoe in Massis, in Blöcken, Blockbenzoe, in Kisten verpackt in den Handel. Von der Blockbenzoe wird die stark mit weißen Tränen versetzte Sorte als *B. amygdaloides*, Mandelbenzoe, am teuersten verkauft, obgleich sich herausgestellt hat, daß die braunen Massen mit wenig Mandeln oft mehr Benzoesäure enthalten und an Wert der Benzoe in Lacrimis gleichkommen. Für die Zwecke der Heilkunde verwendbar ist nach dem Deutschen Arzneibuche nur Siambenzoe, und zwar in Tränenform. Sie stammt von *Styrax tonkinensis* und *Styrax benzoides* und wird im Laosgebiet von Luangprapang bis nach Tonkin, und zwar in einer Höhe von 1200—1500 m gewonnen; kommt über Bangkok oder Saigon nach Singapore oder kommt durch Tonkin nach Haiphong und von dort nach Europa. Die Gewinnung der Siambenzoe beginnt in den Monaten Juni und Juli, indem man in die Bäume in einer Entfernung von je 15 cm Einschnitte macht und über dem Einschnitte die Rinde etwas abschält. Um auch an höhere Teile des Stammes und an die Hauptäste zu gelangen, werden dicke Stäbe quer an den Stamm gebunden und so eine Leiter hergestellt. Die milchige Masse fließt über die Rinde, erhärtet allmählich, wird im Dezember mit Bambusstäben abgenommen und später von Verunreinigungen, wie Rinde und Holzsplittern, befreit. Ein Baum liefert 3 Jahre lang Benzoe, indem jedes Jahr die Einschnitte an verschiedenen Seiten gemacht werden. Die Bezeichnung Siambenzoe ist heute insofern unrichtig, als Laos nicht mehr zu Siam gehört. Siambenzoe besteht aus weißen, später durch Oxydation bräunlich bis braunrot werdenden, innen weißlichen Mandeln. Eine andere Siambenzoe bildet eine braune, harzglänzende Masse mit eingesprengten Mandeln. Kalkuttabenzoe kommt in großen, löcherigen, rotbraunen, harzglänzenden Massen, die nur kleinere Tränen enthalten, in den Handel.

Geringwertig sind Palembangbenzoe und Padangbenzoe, meist dunklere Massen mit wenig Mandeln durchsetzt, die sehr viel Verunreinigungen enthalten.

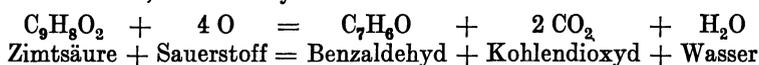
Benzoe ist in Chloroform sehr wenig, in Äther fast und in siedendem Weingeist vollständig löslich bis auf eine geringe Menge Verunreinigungen, die nicht mehr als 2% betragen sollen. Die weingeistige Lösung in Wasser gegossen, gibt eine milchige Mischung, die sog. Jungfernmilch, die blaues Lackmuspapier rötet.

Nachweis. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich Benzoe karminrot, dann mit Wasser vermischt, färbt sich die Flüssigkeit dunkelviolet.

Bestandteile. Benzoesäure bis zu 24%, Koniferylbenzoat in kristallisierter und amorpher Form, Spuren von ätherischem Öl; verschiedene Harze, etwas Vanillin. Außerdem ist als Bestandteil ein kristallisierender Stoff, Lubanolbenzoat, festgestellt worden. Das Wort *Lubanol* ist abgeleitet von der ursprünglichen Bezeichnung für Benzoe *Luban djawi*.

Außer den obengenannten Sorten kommen noch zwei andere in den Handel, die, während die ersteren einen vanilleartigen Geruch haben, mehr an *Styrax* erinnern, und die außer der Benzoesäure noch Zimtsäure enthalten; sie dürfen für die Zwecke der Heilkunde nicht verwendet werden, eignen sich aber vorzüglich als Zusatz bei der Bereitung von Blumendüften, da ihr Geruch ganz besonders fein ist. Es sind dies *Sumatrabenzoe* in großen viereckigen Blöcken, außen Eindrücke von Matten zeigend; von matter, graurötlicher Grundmasse, die beste Sorte mit zahlreichen weißgelblichen Mandeln; und *Penangbenzoe*, braune Massen ohne Mandeln, meistens löcherig, mit vielen Unreinigkeiten. *Sumatrabenzoe* und *Penangbenzoe* enthalten neben wenig Benzoesäure 10—12% Zimtsäure. Als Stammpflanzen für *Sumatrabenzoe* sind *Styrax benzoin* und *Styrax sumatranus* erkannt worden. Sie werden auf *Westsumatra* sehr viel angebaut. Die Gewinnung des Harzes von einem Baume währt 3 Monate. Zunächst, etwa nach 8 Tagen, erhält man ein untaugliches *Benzoevorharz*, das nicht in den Handel kommen soll, darauf ein weißes, dann ein dunkleres und schließlich ein ganz dunkles Harz. Aus diesen Harzmassen werden drei Handelssorten hergestellt, indem die Harzmassen zerstückelt, in verschiedenen Mengen gemischt und in Kisten zusammengestampft werden. Die beste Ware enthält sehr viel weiße Stücke, Mandeln, und sehr wenig dunkle Masse, eine zweite, mehr dunkle Masse und wenig weiße Stücke und die geringste besteht in der Hauptsache nur aus der dunklen Harzmasse.

Prüfung. Genau unterscheiden lassen sich die beiden Benzoegruppen nur auf chemischem Wege. Man kocht B. mit Wasser aus, dampft die Lösung ziemlich ein und gibt der warmen Flüssigkeit ein wenig Kaliumpermanganat zu. Oder man erwärmt eine kleine Menge Benzoe eine Zeitlang mit Kaliumpermanganatlösung und stellt längere Zeit beiseite. Zimtsäure wird dabei in Bittermandelöl, Benzaldehyd



übergeführt und zeigt sofort dessen Geruch, Benzoesäure nicht.

Anwendung. Als Heilmittel in Form von Tinktur; äußerlich bei Keuchhusten zum Einblasen in die Nase; ferner zur Darstellung von Blumendüften, von Mitteln zur Hautpflege, zu Räucherzwecken, zu wohlriechenden Ofenlacken und zu Schokoladenlacken.

Copál oder Resína Copál. Kopal. Copale. Copal-gum.

Unter dieser Gesamtbezeichnung kommen eine ganze Reihe verschiedener Harze in den Handel, die zum Teil den Namen Kopal mit Unrecht führen. Alle wirklich echten Kopale sind fossiler Natur, d. h. sie werden nicht von lebenden Bäumen gesammelt, sondern werden gegraben, oder aus dem Sande der Flüsse angeschwemmt. Über ihre Stammpflanzen läßt sich daher selten Bestimmtes angeben, doch werden Bäume aus der Familie der *Zaesalpinioideen*, namentlich *Hymenæa verrucósa*, *Trachylóhium Petersianum*, dafür gehalten. Das Vaterland der echten Kopale ist Afrika,

und zwar die Ost- und Westküste, doch ist dabei zu bemerken, daß die ostafrikanischen Sorten, namentlich Sansibar, früher häufig über Ostindien in den Handel kamen, daher fälschlich als ostindische oder Bombaykopale bezeichnet wurden. Außer Afrika liefern Ostindien, Australien und Südamerika Kopalsorten, die auch wohl falsche Kopale genannt werden, jedoch kommen von Japan und Manila auch echt fossile Kopale. In der Lackbereitung, deren wichtigsten Stoff die Kopale bilden, unterscheidet man harte und weiche Kopale. Erstere, die eigentlich echten, fossilen Kopale, haben durch längere Lagerung in der Erde ihre Harznatur insofern verändert, als sie weder in Spiritus noch in Terpentinöl unmittelbar löslich sind. Man muß hier Umwege einschlagen, wie wir später bei der Abhandlung über Laeke besprechen werden. Sie schmelzen erst bei einer Hitze von 300° bis 350°; liefern daher nächst dem Bernstein die härtesten Lacke und können für die feineren, namentlich Schleiflacke durch nichts anderes ersetzt werden. Die weichen Kopale, hierher gehören hauptsächlich ost- und westindische Sorten, lösen sich dagegen in heißem Spiritus und Terpentinöl unmittelbar, erweichen und schmelzen bei weit niedrigerer Wärme und sind daher nur für geringere Lacke verwendbar. Sie haben nicht so lange Zeit in der Erde gelagert, wie die echten Kopale, oder sind Baumkopale, rezente Kopale, d. h. sie werden von lebenden Bäumen gesammelt.

Afrikanische Kopale. Diese sämtlich gegrabenen oder aus dem Flußsande gewonnenen Sorten sind im frischen Zustande meist von einer erdigen, halb verwitterten Kruste bedeckt, von der sie jedoch, bevor sie in den Handel kommen, gewöhnlich durch Behandlung mit verdünnter Kalilauge befreit werden. Nach dieser Behandlung zeigen sie auf der Oberfläche häufig ein feinwarziges Aussehen, die sog. Gänsehaut, und diese gilt als ein besonderes Zeichen der Güte und Härte. Nach einigen sollen diese Warzen davon herrühren, daß der anfangs weiche Kopal sich beim Erhärten zusammengezogen hat; nach anderen sind es die Eindrücke der sie umlagernden Sandkörner. Man unterscheidet von den afrikanischen Sorten wiederum ostafrikanische und westafrikanische. Zu den ersteren, die besonders hoch geschätzt werden, gehören namentlich folgende:

Sansibar-Kopal. Diese Sorte wird am meisten geschätzt, wird aber nicht auf Sansibar selbst, sondern an der gegenüberliegenden Küste Ostafrikas in einer Breite von 8 Meilen landeinwärts gegraben, kam früher als Bombay-Kopal viel in den Handel, jetzt die besten Sorten über Daressalam. Größere oder kleinere, meist glatte Stücke mit Gänsehaut; Farbe hellgelb bis rotbraun; Bruch flachmuschelig, glasglänzend oder matt.

Mozambique-Kopal von der Mozambiqueküste; flache Platten und Körner; weingelb bis rötlich, Außenflächen rotgefärbt, vielfach mit Blasen und Sprüngen; Bruch flach, glasglänzend; weniger rein und warzig als der Sansibar-Kopal.

Madagaskar-Kopal soll von Trachylobiumarten abstammen, bildet bald platte, bald längliche, dann meist rundliche oder ovale Stücke von hellgelber Farbe mit weißer Verwitterungskruste, nach Entfernung dieser ohne Gänsehaut. Das Harz selbst ist vielfach mit Pflanzenresten durchsetzt.

Von den westafrikanischen Kopalen sind die wichtigsten:

Sierra-Leone-Kopal. Die geringwertigste Sorte; teils sehr unreine, teils reinere, hellgelbe, außen oft schwärzlich aussehende Stücke, meist bis zur Größe einer Nuß, aber auch in größeren Stücken vorkommend. Das

Pulver haftet beim Kauen schwach an den Zähnen. Diese Sorte ist nicht völlig unlöslich in 95prozentigem Spiritus. Das nach dem Ausziehen verbleibende Harz löst sich in kaltem Terpentinöl.

Kiesel-Kopal im Flußsand des Cap Verde; runde, kieselartig abgeschliffene Stücke bis zur Größe eines Dreimarkstückes; hellgelb, sehr hart.

Kugel-Kopal dem vorigen ähnlich, abgeschliffen, sehr rein.

Benin-Kopal in sehr unregelmäßigen Stücken; meist knollig, seltener in Platten mit dünner, roter Kruste, vielfach mit Unreinigkeiten durchzogen.

Kongo-Kopal. Stücke unregelmäßig, sehr klein, aber auch bis kindskopfgroß; hart.

Angola-Kopal nebst dem Kiesel-Kopal die geschätzteste westafrikanische Sorte. Stücke unregelmäßig, flach oder rund, mit undurchsichtiger, roter Kruste. Innen glashell bis gelb, sehr rein.

Benguela-Kopal. Knollige, faust- bis kopfgroße Stücke von unebener Oberfläche mit tiefen Einschnitten; Verwitterungskruste weißlich, innen hell und durchsichtig, öfter aber durch Wassergehalt trübe.

Alle afrikanischen Kopale sind vollständig geruch- und geschmacklos.

Asiatische Kopale. Hierher gehören vor allem der Manila-, fälschlich auch westindischer Kopal genannt, von *Vateria indica*, auch Singapur und Borneo. Große, unregelmäßige Massen, hellgelb bis bräunlich, vielfach in demselben Stücke verschiedene Farben zeigend. Sehr verunreinigt durch Holzstücke und sonstige Beimengungen. Bruch großmuschlig, glasglänzend, seltener matt. Pulver beim Kauen schwach anhaftend. Geruch und Geschmack balsamisch, etwas dillartig; löst sich in heißem 95prozentigem Spiritus.

Formosa- oder chinesischer Kopal ähnelt mehr dem Anime.

Südamerikanische Kopale. Unter dieser Bezeichnung kommen zum Teil Animeharze, zum Teil andere, dem Kopale mehr ähnliche, häufig grüne, glasglänzende Stücke von eigentümlich angenehmem Geruch in den Handel. Diese, gewöhnlich brasilianische Kopale genannt, sollen von *Hymenaea Courbaril* abstammen; ziemlich weich.

Australischer Kopal, auch Cowri- oder Kauri-Kopal, an den Fundplätzen Kaurigum genannt, ist, genau genommen, ein Dammarharz, stammt von der Kaurifichte, *Agathis australis*, einem in früheren Zeiten, namentlich auf Neuseeland und den Steward- und Aucklandsinseln in mächtig großen Waldungen vorhanden gewesenen Nadelholz, aus der Familie der Pinaceae-Kieferngewächse, Unterfamilie Araucarieae. Etwa 30 Kilometer von Auckland auf Neuseeland ist ein ganzer fossiler Wald der Kaurifichte in einem früheren Moore gefunden worden. Die Stämme haben eine Länge bis 40 m und einen Umfang von 13 m. Der Kaurikopal dieses Waldes liegt im Torf in fünf Schichten abgelagert. Auch jetzt sind noch lebende Wälder der Kaurifichte vorhanden, die rezent es Harz liefern. Der Baum erreicht eine Höhe bis über 50 m, er ist so harzreich, daß Stamm und Äste, sowie Wurzeln von Harz förmlich starren, und der Boden, auf dem sie gewachsen, meist ganz davon durchtränkt ist. Das Harz wird durchgehends an derartigen Stellen, wo früher Wälder gestanden, gegraben, und zwar in sehr verschieden großen, bis zentnerschweren Klumpen von hellweingelber bis brauner Farbe. Die Kopalgräber spüren mit langen dünnen Stahlspeeren, die sie in die Erde stoßen, die Plätze auf, wo Kaurikopal lagert, oder es werden größere Strecken umgegraben. Das Graben sowohl

als auch der Ankauf ist an eine behördliche Erlaubnis der neuseeländischen Regierung gebunden. Der Bruch des Harzes ist muschlig, glänzend. Geruch angenehm balsamisch. Kauri-Kopal ist zum Teil in 95 prozentigem Spiritus

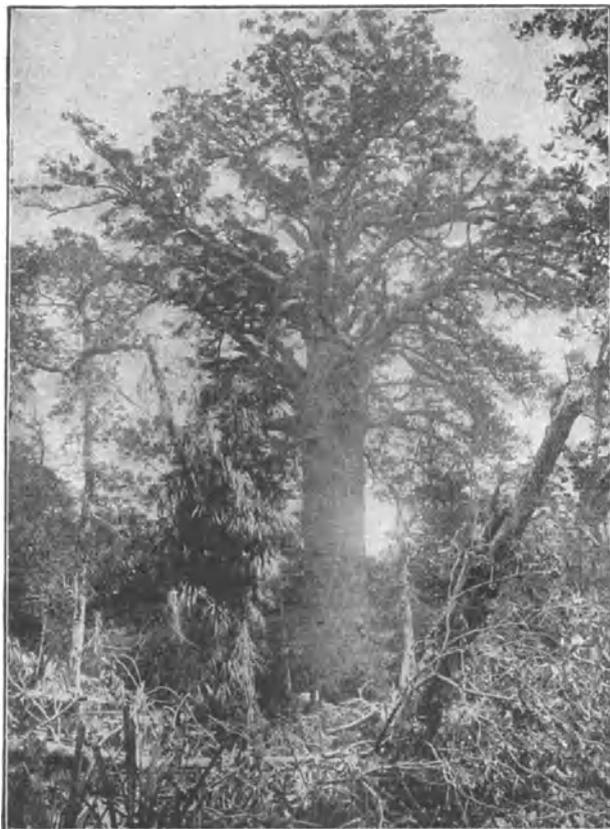


Abb. 471. Kaurifichte.

löslich, liefert aber geschmolzen sehr gute Lacke, er ist halb fossil, daher in seiner ursprünglichen Natur schon verändert. Er ist für die Lackbereitung ein sehr beehrter Stoff (Abb. 471). Außerdem wird er in der Linoleumbereitung verwendet, auch um die Seide zu beschweren.

Dammára oder Resína Dammárae. Dammar- oder Katzenaugenharz.
Dammar tendre. Dammar-resin. Damar-gum.

Bäume aus der Familie der *Dipterocarpaceae*. Zweiflügel fruchtgewächse.
 Ostindien.

Der Name Dammar bedeutet in der malaiischen Sprache „Licht“ und ist dem Harze seiner stark lichtbrechenden Eigenschaft wegen gegeben. Aus demselben Grunde wird es auch Katzenaugenharz genannt.

Nach neueren Forschungen liefern noch eine ganze Reihe anderer, über Ostindien und den Archipel verbreiteten Bäume Dammarharze, die

aber ihres geringen Wertes halber nicht in den deutschen Handel kommen. Dammar tritt in großen Mengen freiwillig aus den Stämmen aus und bildet unregelmäßige, zuweilen tränenförmige, birnen- oder keulenförmige, weißbestäubte Stücke, ist spröde, erweicht bei 75°, wird bei 100° dickflüssig und bei 150° klar und dünnflüssig. Auf dem Bruch erscheint es glasklar, milchig-trübe Stücke sind für die Lackbereitung zu verwerfen, in 95 prozentigem Spiritus und in Äther löst es sich nur zum Teil, in Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Ölen gänzlich, in Chloralhydratlösung quillt es auf, ohne sich zu lösen. Die Farbe schwankt zwischen wasserhell bis rötlichbräunlich. Die geschätzteste Handelssorte ist die von Singapore, härter und schwerer zu pulvern als alle übrigen. Ziemlich gleich im Wert ist die *Ia Batavia*-Handelssorte von Java. Weniger gut ist die sonstige Java-Ware, sie wird in Kisten von 75 kg Inhalt eingeführt. Auch Sumatra liefert größere, viel gekaufte Mengen, die über Padang in den Handel kommen. Das von Borneo kommende *Daging* oder *Rose Dammar* ist geringwertig, weil weicher und ins Grünliche fallend.

Verwendung. Als Zusatz zu Heftpflaster, zu Perückenwachs, vor allem in der Lackbereitung.

Prüfung. Die vielfach vorkommende Verfälschung des Dammarharzes mit Kolophonium wird auf folgende Weise erkannt: 2 g des gepulverten Harzes werden mit 20 ccm Ammoniakflüssigkeit von 0,960 spez. Gewicht übergossen, gut durchgeschüttelt; nach einem viertel- bis halbstündigen Stehen filtriert man die ammoniakalische Lösung durch ein doppeltes Filter und übersättigt das klare oder nur schwach milchige Trübung, Opaleszenz, zeigende Filtrat mit Essigsäure. Ein 5% Kolophonium enthaltendes Dammarharz scheidet hierbei einige Flocken aus; ein 10% Kolophonium enthaltendes gibt starke Abscheidung; ein 20% Kolophonium enthaltendes läßt sich nicht mehr filtrieren, da die ganze Mischung zu einer Gallerte erstarrt. Reines Dammarharz zeigt gar keine oder nur ganz geringe Trübung, aber keine Flockenbildung.

Unter der Bezeichnung weißes Dammar kommt das Harz von *Damara orientalis*, einem Nadelholz, in den Handel, es ist ein nicht fossiler Kopal.

Schwarzes Dammarharz hat eine blaue Farbe und soll von einem Laubbaume Südindiens abstammen.

Resina oder Sanguis Draconis. Drachenblut.

Sang-dragon. Dragon's-blood.

Calamus dráco. (*Daemónorops dráco.*) *Palmae.* Palmengewächse.

Ostindien.

Das von diesem Baume stammende Harz ist das eigentlich echte, das ostindische Drachenblut. Es wird vor allem auf Sumatra, Borneo und dem Malaiischen Archipel gewonnen und kommt über Singapore und Batavia in den Handel. Es tritt entweder freiwillig aus den Früchten aus, oder die Früchte werden angeritzt und in Bastkörben durch Wasserdämpfe erhitzt, um das Harz reichlicher fließen zu machen. Es wird nun mit Messern abgeschabt und gewöhnlich in Stengel von 1—3 cm Dicke und bis zu 40 cm Länge geformt. Die Stengel werden in Palmblätter gewickelt, an den Enden zugebunden und eine Anzahl davon mit

Bast zusammengebunden. Zuweilen kommt auch, namentlich schlechtes, durch Auskochen gewonnenes, sehr unreines Harz in Kuchen vor, die ebenfalls in Palmblätter eingeschlagen sind. Drachenblut erscheint außen braunschwarz, gibt auf Papier einen roten Strich und ein gleiches Pulver. Es ist in Weingeist völlig löslich und färbt den Speichel beim Kauen rot. Es enthält neben Harz Farbstoff und Benzoesäure.

Kanarisches Drachenblut stammt von *Dracaena draco*, dem Drachenbaum, einem riesenhaften Liliengewächs, Unterfamilie der *Drazaenoideen*, auf den kanarischen Inseln (Teneriffa). Es soll freiwillig ausfließen, ist dunkelrot, von harzigem Geruch und kommt in verschieden geformten Stangen, aber höchst selten, in den Handel.

Amerikanisches, westindisches oder Kartagena-Drachenblut von *Pterocárpus draco*, aus der Familie der *Leguminósae*, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie *Papilionatae*, Schmetterlingsblütlergewächse, heimisch in Westindien, fließt durch in die Rinde gemachte Einschnitte aus, schließt sich mehr dem Kino an. Findet sich heute auch nur selten im Handel.

Echtes Drachenblut löst sich in Weingeist, Äther und Ölen gänzlich, mehr oder weniger auch in Alkalien, in Wasser nicht. Die weingeistige Lösung wird durch Salmiakgeist ausgefällt, bei dem amerikanischen nicht. Erhitzt schmilzt es, riecht storaxartig, verbrennt zuletzt mit rußender Flamme. Drachenblut ist geruch- und geschmacklos.

Bestandteile. Saures rotes Harz etwa 56%; ein weißes und ein gelbes Harz, Benzoesäure 2—3%.

Anwendung. Hier und da als Zusatz zu Pflastern; hauptsächlich zum Färben von Tinkturen, Polituren und Spirituslacken.

Das rote Harz, das *Drakorubinharz*, wird für sich dargestellt und vollständig gereinigt, es ist dann in kaltem Petroleumbenzin so gut wie unlöslich, dagegen löst es sich in Steinkohlenbenzin und Weingeist mit blutroter Farbe. Von der chemischen Fabrik Helfenberg A.-G. wird ein *Drakorubinreagenzpapier* in den Handel gebracht, das zur Unterscheidung von Petroleumbenzin und Steinkohlenbenzin (Benzol) dient. Auch kann man damit das Vorhandensein von Benzol in Petroleumbenzin nachweisen (*Drakorubinprobe* auf Benzol). Ein reines Petroleumbenzin bleibt farblos oder wird höchstens ganz schwach rosa. Je mehr Benzol es enthält, desto dunkler färbt es sich.

Élemi oder Resína Élemi. Elemiharz.

Elémi oriental ou de l'Inde. Elémi du Brésil. Elémi bâtard ou d'Amérique.

Unter dem Namen *Elemi* kommen verschiedene, unter sich ähnliche Harze aus Brasilien, Kamerun, Ost- und Westindien in den Handel, die auch von sehr verschiedenen Bäumen abstammen. Zur Gewinnung werden die Bäume gewöhnlich zweimal im Jahr angerissen. Brasilianisches *Elemi* von *Icica icicariba* aus der Familie der *Burserazeen* der *Balsambaumgewächse*, ist anfangs salbenartig-weich, dem *Gallipot* ähnlich, blaßgelb, allmählich stark gelb und hart werdend. *Verakruz-* oder *Yukatan-**Elemi* von *Amyris Plumieri*, fest, wachsglänzend, zitronengelb bis grünlich, Oberfläche bestäubt, nur wenig mit Rindenstücken verunreinigt.

Der Geruch des westindischen *Elemi* ist angenehm-balsamisch, an Fenchel und Dill erinnernd. Geschmack balsamisch bitter. Es löst sich

leicht in kochendem, nur zum Teil in kaltem Weingeist (Gallipot auch in kaltem gänzlich). Es schmilzt schon unter 100° und ist leicht in fetten und ätherischen Ölen löslich.

Ostindisches oder Manila - Elemi soll von *Canarium lucanicum* bzw. *commune* von der Insel Luzon stammen; weißlich oder schwach gelb, stark mit Rindenstücken verunreinigt, anfangs weich, terpentinähnlich, später erhärtend und dunkler werdend. So kommt es in zwei Handelssorten vor, als weißlich-grüne salbenartige Masse oder als durchscheinende gelbe, zwischen den Fingern erweichende Stücke, die auch etwas erhärtet von den Rändern der Verwundungsstellen eingesammelt werden. Geruch schwach elemiartig.

Vom Kamerun - Elemi ist ein weiches und ein hartes Harz im Handel. Weiches Elemi sind dunkle, terpentinartige, ziemlich verunreinigte Massen, die keinen angenehmen Geruch haben. Hartes Kamerun-Elemi stellt harte, graugelbliche Stücke dar, Geruch an Fenchel erinnernd.

Als weiches Kamerun-Elemi kommen auch außen schwarze, innen weiche, helle Massen in den Handel, die als unechtes Elemi bezeichnet werden müssen, da sie kein Amyrin enthalten.

Bestandteile. Ätherisches Öl etwa 30%; in kaltem Weingeist lösliches Harz etwa 60%; kristallinisches, nur in kochendem Weingeist lösliches Amyrin, Triterpenalkohol, etwas Elemisäure und ein kristallinischer Körper Bryoidin.

Anwendung. Als Zusatz zu Pflastern und Salben; ferner als erweichender Zusatz zu Lacken und zum Steifmachen von Hüten.

Prüfung. 1. Schmilzt man Elemi im Wasserbad zu einer klaren Flüssigkeit und fügt einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1 + 4) hinzu, so muß es sich eosinrot färben.

2. Die Lösung von 1 Teil Elemi in 10 Teilen absolutem Alkohol muß neutral reagieren; ist Terpentin zugegen, wird blaues Lackmuspapier gerötet. Mischt man der alkoholischen Lösung etwas Wasser zu, so entsteht bei reinem Elemi eine weiße, milchige Trübung; ist Terpentin beigemischt, scheiden sich bräunliche Flocken aus.

Resina Guájaci. Guajakharz. Résine de gayac. Gualacum-resin.

Guajacum officinale. Zygophyllaceae. Joehblättrige Gewächse.

Westindien, Nordamerika, Kolumbia, Venezuela.

Dieses Harz kommt in zwei Formen in den Handel; entweder, jedoch ziemlich selten, als Res. Guajaci in Lacrimis; unregelmäßige, rundliche, sehr verschiedenen große Stücke; braungrün, in den Vertiefungen grünlich bestäubt, in Splintern durchscheinend. Diese Sorte entsteht durch freiwilliges Ausfließen. Oder als Res. Guajaci in Massis; blaugrüne oder rotbraune, grünlichbestäubte, unregelmäßige Stücke von unebenem Bruche, dadurch gewonnen, daß man entweder das geraspelte Holz mit Seewasser auskocht und das sich ausscheidende Harz sammelt, oder daß man meterlange Stamm- oder Aststücke mit einem Bohrloche versieht und das eine Ende ins Feuer legt, das hierbei schmelzende Harz fließt aus dem Bohrloch in untergesetzte Gefäße. Erhitzt, Geruch angenehm vanille- oder benzoeartig;

Geschmack kratzend. Es kommt vor allem von Gonaives auf Haiti in den Handel (s. Abb. 257 u. 258).

Das Guajakharz hat die Eigentümlichkeit, durch Licht oder oxydierende Stoffe Farbenänderungen in Grün oder Blau zu erleiden. Braunes Harz wird durch Licht grün, das anfangs graue Pulver ebenfalls. Die braune, weingeistige Lösung geht durch oxydierende Mittel vielfach in tiefes Blau über.

Bestandteile. Drei verschiedene Harze etwa 80%, Guajakharzsäure, Guajaksäure, Guajakonsäure. Guajakgelb. Guajaksaponin. Vanillin.

Anwendung. Als harntreibendes, abführendes Mittel. Ferner als Zusatz zu Möbelpolitur und als Reagens.

Prüfung. Eine Verfälschung mit Kolophonium wird erkannt, indem man fein zerriebenes Guajakharz mit der fünffachen Menge Petroläther auszieht. Das Filtrat wird mit einer wässrigen Kupferazetatlösung (1:1000) geschüttelt; hierbei darf keine Trübung entstehen.

**† Resina Jalápa. Jalapenharz. Résine jalap. Jalap-gum.

Ezogónium purga. Convolvulácea. Windengewächse.

Das Jalapenharz wird aus der Jalapenwurzel gewonnen. Diese wird unter wiederholtem Umschütteln 24 Stunden lang bei 35°—40° mit 4 Teilen 90 prozentigem Weingeist ausgezogen und die Flüssigkeit abgepreßt. Den Rückstand zieht man in gleicher Weise mit 2 Teilen Weingeist aus. Die Auszüge werden gemischt und der Weingeist wird durch Eindampfen im Wasserbad entfernt. Das zurückgebliebene Harz wird darauf so lange mit Wasser von mindestens 80° gründlich gewaschen, bis sich das Wasser nicht mehr färbt. Das Harz wird dann im Wasserbad unter Umrühren ausgetrocknet, bis es sich nach dem Erkalten zerreiben läßt. Es bildet braune, an den glänzenden Bruchrändern durchscheinende, sehr spröde, leicht zerreibliche Massen. In Weingeist leicht löslich, dagegen in Schwefelkohlenstoff unlöslich. Geruch schwach jalapenartig; Geschmack ekelhaft, kratzend.

Bestandteile. Verschiedene Harze; als wirksamer Bestandteil gilt ein in Weingeist lösliches, in Äther unlösliches Glykosid, das Konvolvulin.

Anwendung. Innerlich in sehr kleinen Gaben als sehr stark wirkendes Abführmittel.

Prüfung auf etwaige Beimengungen von Fichten-, Guajakharz, dem Harze der Jalapenstengel, Orizabaharz, Kolophonium und anderen Harzen geschieht durch Ausziehen mit Äther. 1 g gepulvertes Jalapenharz wird mit 10 g Äther in einer geschlossenen Flasche 6 Stunden lang häufig geschüttelt, die Mischung filtriert und der Rückstand sowie Filter mit 5 ccm Äther nachgewaschen. Beim Verdampfen und Trocknen der gemischten Filtrate darf höchstens 0,1 g Rückstand bleiben; Chloroform darf nur 10% lösen, während die genannten Harze völlig darin löslich sind. Auf Kolophonium prüft man außerdem, indem man 1 Teil Jalapenharz mit 5 Teilen Ammoniakflüssigkeit in einem geschlossenen Gefäß erwärmt, man soll eine Lösung erhalten, die beim Erkalten nicht gallertartig wird. Übersättigt man die Lösung mit verdünnter Essigsäure, so darf höchstens eine schwache Trübung eintreten. Auf wasserlösliche Extraktivstoffe prüft man durch

Abb. 472. *Exogonium purga*.

Anreiben mit 10 Teilen Wasser von 80° und Abfiltrieren. Das Filtrat muß fast farblos sein. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 1 Prozent betragen (Abb. 221 u. 472).

Resina Láccae. Gummlack. Stocklack. Röhrenlack. Körnerlack.
Gomme laque. Laque en bâtons. Laque en grains. Gum-lac. Stiek-lac.
Seed-lac.

Die unter diesem Namen in den Handel kommenden Harze sind das Erzeugnis einer Schildlaus, *Lakshadia lacca*, früher *Coccus lacca* genannt, und ihrer Abarten. Diese in ganz Ostindien, Siam und Anam heimischen Insekten setzen sich auf die jungen saftreichen Triebe zahlreicher, ganz verschiedener Pflanzen, namentlich *Croton lacciferus*, *Ficus religiosa*, *Ficus indica*, *Aleurites*

laccifer, *Butea frondosa*, *Schleicheria trijuga* u. a. m. Die weiblichen und männlichen Insekten sondern monatelang eine dickflüssige harzartige Masse ab, die allmählich zu Krusten erhärtet. Sobald das aus dem Ei geschlüpfte Insekt sich völlig entwickelt hat, beginnt es zu wandern, setzt sich auf frische Zweige, sticht hinein und saugt zur Nahrung Pflanzensaft heraus. Dieser Pflanzensaft wird in dem Körper des Tieres zu einer harzigen Masse umgewandelt und beständig ausgeschwitzt. Die Harzschicht umhüllt das Tier bald vollständig, aber es entwickelt sich darunter weiter und die weibliche Schildlaus wird durch die Harzschicht hindurch von dem männlichen Tiere befruchtet. Die männlichen Schildläuse sterben nach dem Befruchtungsvorgang ab. Die weiblichen festsitzenden Läuse legen einige hundert bis tausend Eier, schwellen blasenförmig auf, sondern noch wochenlang Harz ab, scheiden eine tiefrote, die Blasenräume füllende Flüssigkeit ab und sterben. Diese Flüssigkeit dient dem aus dem Ei schlüpfenden Insekt als erste Nahrung. Nach völliger Entwicklung durchbohren die jungen dunkelroten Schildläuse die Harzkrusten und wandern in großen Zügen auf frische Zweige. Solche Wanderungen treten im Jahr zweimal, auch dreimal auf. Bei diesem Suchen nach neuen Nahrungsplätzen gehen infolge vieler tierischer Feinde große Mengen der Schildläuse zugrunde. Um sie zu erhalten, und dadurch reichlicher zu verbreiten, bindet man bis etwa 30 cm lange, mit frischen Harzkrusten bedeckte Zweige zu etwa 4 cm dicken Bündeln, umwickelt sie mit Reisstroh und hängt sie an noch nicht befallene frische Zweige des Baumes. Hierdurch erreicht man, daß die Tiere die noch saftigen Zweige leicht finden, ohne daß große Mengen von ihren Feinden vernichtet werden. Große Teile Indiens hat man nach diesem Verfahren mit der Lackschildlaus bevölkern können. In diesen Verhältnissen liegt es begründet, daß der Stocklack, je nach der Zeit des Einsammelns, mehr oder weniger roten Farbstoff enthält, da dieser nach dem Auswandern des Insekts gänzlich verzehrt ist. Die Harzabsonderung legt sich, da die Schildläuse die Zweige dicht bedecken, um diese in einer $\frac{1}{2}$ —1 cm dicken Kruste an und bringt die damit bedeckten Zweige zum Absterben. Von dem zahlreichen Auftreten der Schildläuse ist auch der Name „Lack“ abzuleiten, indem in der Hindusprache Lakh Hunderttausend bedeutet. Man nahm früher an, daß das Harz infolge der Stiche der Schildläuse in die Rinde der Zweige aus der Umsetzung der Säfte des betreffenden Baumes entstehe, also lediglich ein Pflanzenerzeugnis sei, doch erscheint dies um so unwahrscheinlicher, als die Stocklack liefernden Pflanzen ganz verschiedenen Familien angehören. Es ist daher gewiß, daß vor allem das Tier zur Harzbildung beiträgt, gleichwie bei der Wachsabscheidung der Wachsschildlaus, *Coccus pila*. Die Krusten sind außen rau, matt, innen wachsglänzend, von strahligem Gefüge und gelber bis rotbrauner Färbung. Sie kommen mit den Zweigen, an denen sie festsitzen, als Stocklack, stick-lac, *Lacca* in *Baculis* oder in *Ramulis* oder in groben Stücken abgebrochen als Röhrenlack in den Handel. Gänzlich von den Zweigen losgelöst, in kleine Stücke zerklopft, gewöhnlich noch durch Einweichen und öfteres Waschen mit Wasser, oft auch unter Zusatz verdünnter Alkalien, vom Farbstoff befreit, heißt das Harz Körner- oder Samenlack, *Grainlac*, *Seedlac*, *Lacca* in *Granis*. Von Stocklack liefern große Mengen Siam und Indochina, die von Kalkutta oder von Bombay aus über England, und zwar London, und über Hamburg in den Handel kommen. Die geschätzteste Sorte ist die sehr

dunkle von Siam; die geringste die von Bengalen. Der Stock- oder Körnerlack ist bei gewöhnlicher Wärme geruchlos, entwickelt aber beim Erhitzen einen eigentümlichen angenehmen Geruch.

Bestandteile. Harz, worin Aleuritinsäure verestert ist, 70—80 %; Kokkusrot, Lakkainsäure 6—10%; bis 6% Wachs.

Anwendung. Der Stock- oder Körnerlack findet in der Heilkunde nur noch hier und da Verwendung als Zusatz zu einigen Zahntinkturen; auch technisch wird er nur noch selten zur Bereitung einzelner Lacke verwandt. Desto wichtiger ist er als Rohstoff für die Herstellung des Schellacks. Auch stellt man aus ihm den Lackdye her, einen Farbstoff, der allerdings durch die Teerfarben immer mehr verdrängt worden ist. Die Verarbeitung auf Schellack geschieht zum größten Teil in Ostindien selbst, neuerdings jedoch auch in Europa. Das Verfahren hierbei ist folgendes: Der Stocklack wird zuerst entweder mehr oder weniger zerklopft oder zu Pulver vermahlen, in ausgemauerten großen Becken mit Wasser übergossen und einen Tag hindurch unter öfterem Umrühren, um den Farbstoff, die Lakkainsäure, zu binden, mit schwacher Sodalösung ausgelaugt; dann wird die Mischung mehrere Stunden fortwährend von Arbeitern mit Füßen getreten. Hierauf überläßt man die Masse der Ruhe, zapft die darüberstehende dunkelrote Flüssigkeit in eigene Behälter ab und schlägt den darin enthaltenen Farbstoff mittels Alaunlösung nieder. Den schön violetten Niederschlag sammelt man auf Tüchern, läßt abtropfen und schneidet die halbtrockene Masse in kleine viereckige Tafeln, die man nach dem völligen Austrocknen als Lackdye oder Lac Lac in den Handel bringt. Die Täfelchen sind außen braun- bis blauschwarz, zerrieben violettrot. Sie enthalten etwa 5% reines Kokkusrot, Lakkainsäure, ein dem Karmin ähnlicher Farbstoff, der mit Alkalien schön rote, mit Zinnchlorid eine lebhaft scharlachrote Farbe gibt. Er dient in Indien und England zum Färben des scharlachroten Militärtuches. Will man den Farbstoff nicht gewinnen, was heute fast immer zutrifft, so entfernt man ihn durch Auswaschen oder Kochen des Stocklackes bzw. Körnerlackes mit Wasser oder schwacher Sodalösung und Treten mit Füßen. Der hierbei sich absetzende Schlamm wird an der Sonne zu weichen Kuchen getrocknet, die in Indien als Viehfutter oder als Düngemittel dienen.

Die nach dem Auslaugen des Farbstoffes zurückbleibende Harzmasse, die entweder hellgelb, dunkelgelb, braun, dunkelbraun oder sehr dunkel ist, wird nun weiter auf Schellack verarbeitet. Zu diesem Zwecke wird sie entweder an der Sonne oder durch heißen Luftstrom getrocknet, öfter, um sie aufzuhellen, mit 2—3% Auripigment oder einem Harz, Rosin genannt, gemischt, auch gewöhnlich, um den Schmelzpunkt zu erniedrigen, mit Kolophonium versetzt und in lange schlauchartige Säcke gefüllt, die unter fortwährendem Drehen an einem Holzkohlenfeuer erhitzt werden. Das schmelzende Harz dringt durch das Gewebe, wird mittels steifer Palmenblätter abgenommen und auf glattgebrannte, mit warmem Wasser gefüllte Tonröhren oder glatte Zinkröhren gestrichen. Oder die Harzmasse wird in Säcken geschmolzen und ausgewunden, das austretende Harz wird darauf mit Löffeln oder Spateln abgenommen, in heißes Wasser geworfen und auf Pisangblätter oder auf Platten ganz dünn aufgestrichen oder sehr geschickt ausgezogen. Nach dem Erkalten blättert man die Harzschichten, die dabei in Bruchstücke zerfallen, ab und packt sie in Versandkisten. Aus den in den Säcken verbleibenden Rückständen wird dann die geringere

dunklere T.-N.-Ware, die „truly native“, die „wirklich natürliche“ Ware bzw. der Granat- oder Rubinlack hergestellt.

Die so hergestellte Ware ist der eigentliche Schollenlack oder Schellack, Blattlack, *Lacca in Tabulis* (*Laque plate. Laque en écailles. Shellac*), der Schellack lemon oder orange des Handels. Er wird gewöhnlich nach seiner Farbe gesondert; die helleren Sorten sind am höchsten geschätzt. Im Großhandel hat man die Wertunterschiede lemon feinst, die beste Ware, lemon Ralli Ultra, orange superfine, orange pure, und die billigste Ware T-N - Sekunda - orange. Außerdem unterscheidet man hellblond, hell, mittel- und dunkelorange, lederfarben usw., und auch für diese einzelnen Sorten werden gewöhnlich noch verschiedene Unterabteilungen aufgestellt. Infolge des Versandes während der heißen Jahreszeit fließt der Schellack in den Versandkisten häufig zu einem harten Block zusammen, Blockschellack, und ist dann geringwertiger. Die geringen Sorten, Granatlack, auch Rubinlack genannt, sind, wie oben gesagt, entweder aus den Rückständen gewonnen oder sollen insofern anders hergestellt werden, als man die farbstoffreichen Harzmassen des Körnerlackes durch Kochen mit Wasser zum Schmelzen bringt und die weiche Masse in dicken Lagen auf Platten erkalten läßt. Eine sehr beliebte Handelsmarke hiervon wird mit A. C. Granat oder A. C. Rubin bezeichnet, die auch vom Wachs befreit in den Handel kommt. Über die Darstellungsweise des sehr geschätzten Blut- oder Knopflacks, der ebenfalls in dicken, aber sehr glänzenden, dunklen, zuweilen blutfarbenen, runden, knopfähnlichen Stücken in den Handel kommt, ist nichts Genaueres bekannt, häufig wird er aus farbstoffarmem Körnerlack durch Kochen mit Wasser hergestellt, und die Masse mit Löffeln oder Spateln in kleinen Mengen auf erwärmte Tonröhren, auf Pisangblätter oder Metallplatten geworfen, öfter wird der noch warmen Masse die Fabrikmarke aufgeprägt. Er wird aber vielfach mit Kolophonium verfälscht. Es ist anzunehmen, daß die eben beschriebenen, in Ostindien gebräuchlichen Darstellungsweisen in den europäischen Fabriken mannigfach abgeändert werden. Die Gewinnung der verschiedenen Schellacksorten geschieht heute nicht mehr lediglich durch Handbetrieb, sondern auch durch Maschinen. Auch ein Verfahren, bei dem man das Harz in Methylalkohol löst, soll in Gebrauch sein. Aus dem Rewa-staat kommen unter der Bezeichnung *Kereelack* die nach der Gewinnung des Schellacks bleibenden Rückstände in Platten gepreßt nach Europa. Diese Platten sind stark durchsetzt mit Holzteilchen und Verfälschungen wie gepulverten Samenschalen und vor allem Kolophonium.

Bestandteile. Harz etwa 90%; Spuren von Farbstoff; wachsähnliches Fett genannt Schellackwachs 5%.

Anwendung. Zur Lackbereitung, auch zu Spritzlacken und zwar hierfür vorwiegend in Butylalkohol gelöst; zu Polituren; zu bengalischen Flammen; zum Steifen der Hüte in den Schuhfabriken; für Tuschen; zur Siegellackbereitung; zu Porzellan- und Steinkitten, als Isoliermittel, zu Phonographenplatten usw.

Prüfung. Reiner Schellack löst sich in kochendem Weingeist klar auf, scheidet aber beim Erkalten die wachsartigen Bestandteile wieder ab, so daß die Lösung trübe und, wenn konzentriert, selbst gallertartig wird. Äther und Petroleumbenzin lösen aus gepulvertem Schellack etwa 5%, Chloroform 10%. Eine größere Löslichkeit deutet auf Verfälschung mit

anderen Harzen hin, namentlich mit Kolophonium, die nicht selten vorkommt. Da, wie bei der Herstellung gesagt, fast jeder Schellack einen Zusatz von Kolophonium erhalten hat, wird ein geringer Prozentsatz, etwa 2% bei T.-N. orange bis 10%, nicht als Verfälschung betrachtet. Reiner Schellack schmilzt ferner bei etwa 100° und entwickelt dabei einen eigentümlichen angenehmen Geruch, während mit Harz versetzter Schellack Terpenteruch zeigt. Kocht man 10 Teile Schellack, 5 Teile Borax mit 200 Teilen Wasser, so entsteht, wenn der Schellack rein, eine fast klare, kaum weißlich schillernde Lösung; bei Harzzusatz ist sie dagegen milchig-trübe. Die Rheinische Schellackbleiche Ernst Kalkhoff A.-G., empfiehlt folgende Prüfung auf Kolophonium. Man löst 2 Teile Schellack in 3 Teilen Spiritus, füllt von der Lösung 3 ccm in ein Probierrohr, fügt die gleiche Menge reines Benzin hinzu und schüttelt 5 Sekunden. Hierauf füllt man das Probierrohr mit Wasser auf, schließt die Öffnung und kehrt das Probierrohr, ohne zu schütteln, fünfmal um. Der Schellack fällt aus und das etwa Harz enthaltende Benzin scheidet sich beim Stehen nach einigen Minuten oben klar ab. Das Benzin saugt man nun z. B. mit einem Augentropfglas in ein anderes Probierrohr, setzt 10 Tropfen 1 prozentige vollständig chemisch reine Kupferazetatlösung hinzu und schüttelt 15 Sekunden kräftig. War der Schellack frei von Kolophonium, so ist die Benzinlösung fast farblos oder nur bläulich. Bei Harzgehalt ist die Benzinlösung smaragdgrün. Je nach der Tiefe der Grünfärbung läßt sich auf einen geringeren oder größeren Kolophoniumgehalt schließen. Es will für den Drogisten zweckmäßig erscheinen, Vergleichsflüssigkeiten zu machen, indem man reinem Schellack Kolophonium in verschiedenen Mengen zusetzt und die gefärbten Harz-Benzinlösungen mit Kupferazetat grün färbt.

Mit gelbem Schwefelarsen, Auripigment As_2S_3 aufgefärbter Schellack erscheint, gegen das Licht gehalten, trübe, nicht wie der reine Schellack durchsichtig-klar, und entwickelt beim Verbrennen einen knoblauchartigen Geruch.

Raffinierter Schellack, *Lacca raffinata*. Um das so sehr lästige, ziemlich schwierige Filtrieren der Schellacklösungen zu vermeiden, raffiniert man ihn, d. h. man befreit ihn von seinen wachsartigen Fettbestandteilen. Es geschieht dies in der Weise, daß man den Schellack durch Kochen mit Natriumkarbonat und Wasser in Lösung bringt. Auf der erkalteten Flüssigkeit setzt sich das wachsartige Fett ab; nach Entfernung dieses wird die Lösung mittels Durchsiehens geklärt und nun mit verdünnter Schwefelsäure zersetzt. Der Schellack scheidet sich aus, wird mit kaltem Wasser so lange gewaschen, bis keine Spur von Säure mehr zu erkennen ist, dann mit kochendem Wasser geschmolzen, geknetet und gewöhnlich in Zöpfe geformt. So behandelter Schellack ist in Weingeist klar löslich (siehe Abhandlung Lacke). Nach anderer Bereitungsweise wird der Schellack eine Zeitlang mit Benzin behandelt, das das wachsartige Fett auflöst. Das so gewonnene Schellackwachs findet bei der Herstellung von Schuhglanz Verwendung; es gibt dem in Blechdosen ausgegossenen Schuhglanz auf der Oberfläche einen hohen Glanz, den Spiegel.

Gebleichter Schellack. *Lacca alba*. Da selbst die hellblonden Sorten immer noch ziemlich starkgefärbte Lösungen geben, so bleicht man den Schellack für ganz helle Lacke, wie Landkarten- oder Schilderlack, auf chemischem Wege, indem man die wässrige, mittels Soda bewirkte Lösung

mit Bleichflüssigkeit, Eau de Javelle, einer Lösung von unterchlorigsaurem Natrium, Natriumhypochlorit, das man jetzt meist statt des unterchlorigsauren Kaliums nimmt, einige Tage behandelt, dann den Schellack mit Salz- oder Essigsäure abscheidet, stark auswäscht und wie bei dem raffinierten Schellack weiter behandelt. Die Stangen, die stets noch wasserhaltig sind, erscheinen nach dem Trocknen außen reinweiß, seidenglänzend, innen gelblich und geben eine blaßgelbe weingeistige Lösung. Die Behandlung mit Chlor wirkt übrigens immerhin etwas nachteilig auf die Haltbarkeit der Lacküberzüge ein, sie verlieren an Biegsamkeit, so daß man durch erweichende Zusätze zum Lack diesem Übelstand abhelfen muß. Bei langer Aufbewahrung verliert der gebleichte Schellack fast gänzlich seine Löslichkeit in Spiritus. Man ist dann gezwungen, den Schellack gepulvert einige Zeit mit Spiritus quellen zu lassen und dann vorsichtig zu erwärmen. Oder man läßt ihn in Äther oder Azeton quellen und löst ihn dann in Spiritus auf. Oder, was am zweckmäßigsten ist, man verseift ihn von neuem und fällt ihn wieder mit verdünnter Schwefelsäure aus.

Aufbewahrung. Man bewahrt den gebleichten Schellack am besten unter Wasser auf. Wenn das Unlöslichwerden dadurch auch nicht ganz verhindert werden kann, so wird es doch meist bedeutend verlangsamt.

Schellackersatz, der sich im Handel befindet, ist meist ein Gemisch von Schellack mit andern Harzen, wie unechten, in Spiritus löslichen Kopalen oder Kolophonium oder es sind Kunstharze.

Resina Ladanum. Ladanum. Labdanum.

Cistus ladaniferus. Cistaceae. Zistengewächse.

Kreta, Zypern und Naxos.

Tritt freiwillig, hauptsächlich in den Monaten Juni und August in kleinen gelblichen Tropfen aus den Zweigen und Blättern des Zistusstrauches. Kommt in bräunlich-dunklen Massen, die auf dem Bruche glänzend sind, in den Handel, die beste Ware von Zypern; Geruch ambrarartig. In Wasser unlöslich, in Weingeist bis auf die Verunreinigungen löslich. Zwischen den Fingern geknetet, erweicht es. Kommt als Ladanum e Barba und als gereinigte Ware in den Handel. Das Ladanum e Barba gewinnt man durch Auskämmen aus dem Barte der Ziegen, an dem es sich beim Weiden festgesetzt hat. Diese Ware ist sehr unrein, wird aber durch Behandeln mit heißem Wasser von den Verunreinigungen befreit, die zum Teil auch in betrügerischer Absicht zugesetzt sind.

Bestandteil. Geringe Menge ätherischen Öles, etwa 0,9—2%.

Verwendung. Innerlich gegen krankhafte Schleimabsonderungen. Ferner zu Pflastern und Räucherpulvern. Hauptsächlich bei der Herstellung von Blumendüften.

Resina Mástiche. Mastix. Mastix. Mastic.

Abart von Pistacia lentiscus. Anacardiaceae. Sumachgewächse.

Griechischer Archipel, namentlich Chios.

Dies kleine, immergrüne Bäumchen wächst außer auf den griechischen Inseln auch an der Nordküste Afrikas. Die Franzosen haben versucht, es in Frankreich anzubauen, doch liefert es dort so gut wie gar keinen Mastix. Die ganze Handelsware wird überhaupt, bis auf einen kleinen Bruchteil,

der von der Insel Kandia kommt, von der Insel Chios oder Skio geliefert. Hier baut man eine etwas breitblättrige Art der *Pistacia lentiscus* an, und die Ernte wurde früher gänzlich als Abgabe von der Regierung beansprucht; selbst die Menge, die über die festgesetzte Abgabe hinaus gewonnen wurde, mußte für einen festgesetzten Preis an die türkische Regierung abgeliefert werden. Seitdem Griechenland in den Besitz der Insel gekommen ist, haben diese Verhältnisse aufgehört und die Ernte ist sehr gestiegen. Dennoch bleibt der Preis des Mastix auch jetzt noch sehr hoch, da alle Anbauversuche in anderen Gegenden bislang gescheitert sind. Der Mastix befindet sich in eigenen Balsamgängen in der Rinde des Stammes und der Äste und tritt entweder freiwillig oder durch künstliche Verwundungen aus. Im April und Mai werden die Bäume angeritzt, der Balsam tritt dann in klarem, zähflüssigem Zustand aus und erhärtet sehr langsam an der Luft. Im August beginnt das Einsammeln.

Der Mastix bildet kleine, erbsengroße, in den guten Sorten immer runde, selten birnförmige Tränen von blaßgelblicher Farbe, außen weiß bestäubt, auf dem Bruche glasglänzend; durchsichtig, hart, spröde, leicht zerreiblich, beim Kauen alsbald zu einer weichen, wachsartigen Masse zusammenklebend. Geruch schwach, beim Erwärmen kräftig würzig, schmilzt bei etwa 100° C. Geschmack ebenfalls gewürzhaft, dabei etwas bitter. Mastix von eben beschriebener Beschaffenheit kommt als *Mastix electa* in den Handel; die geringeren Sorten, die namentlich die von der Erde aufgesammelten Tränen enthalten, sind häufig stark durch Sand verunreinigt und heißen *Mastix in Sortis*. Haupthandelsplätze sind London und Hamburg.

Der Mastix löst sich in Äther, ätherischen Ölen und kochendem Weingeist gänzlich, in kaltem Weingeist ungefähr zu $\frac{9}{10}$ auf.

Unter dem Namen ostindischer Mastix kommt über Bombay und England ein Harz in den Handel, das meist größere, mehr oder weniger dunkle Massen bildet, in denen nur vereinzelte helle Tränen eingeschlossen sind. Es soll von *Pistacia cabúlica*, in Afghanistan und Beludschistan heimisch, abstammen, kann aber in keiner Weise, selbst bei billigen Lacken, den echten Mastix ersetzen.

Bestandteile. In kaltem Weingeist unlösliches Harz Beta-Mastikoresen etwa 20%, in kaltem Weingeist lösliches Harz, aus Mastizinsäure, Mastikolsäure und Mastikonsäure bestehend, etwa 80%; Spuren von ätherischem Öl; Bitterstoff. Das Mastikoresen wird durch Schmelzen oder durch längeres Liegen an der Luft ebenfalls in kaltem Weingeist löslich.

Anwendung. Der Mastix dient im Orient zum Kauen, um das Zahnfleisch zu stärken und den Atem zu erfrischen, namentlich bei den Frauen. Die allerfeinsten Sorten gehen unter dem Namen *Harem mastix* nach Konstantinopel. Ferner dient er zur Herstellung von Zuckerwaren, vor allem als Zusatz zur Bereitung eines *Racki*, eines Getreidebranntweins, der, mit Wasser verdünnt, den Muselmännern vielfach den verbotenen Wein ersetzt. Bei uns ist seine Anwendung vor allem technisch, dann aber auch in der Heilkunde zur Herstellung des *Mastisols*, das in der Wundbehandlung zur Herstellung von Keimfreiheit, Asepsis, und zur Befestigung bei Verbänden, zum Bestreichen der Wundumgebung viel gebraucht wird. Die Wunde selbst darf mit Mastix nicht bestrichen werden. Man benutzt ihn ferner in starker weingeistiger Lösung als Zahnkitt, mit Hausenblase und Ammoniakgummiharz zusammen zur Herstellung eines sehr dauerhaften

Porzellankitts, dann entweder allein, oder mit anderen Harzen gemengt, zur Bereitung feiner Lacke und Lackfirnisse wie Bilderlack, Negativlack. Mastix gibt einen sehr blanken, nicht rissig werdenden Überzug (siehe Abhandlung Lacke).

Prüfung. Mastix kann seines Aussehens halber hauptsächlich nur mit Sandarak verfälscht werden; aber diese Beimischung ist leicht zu erkennen; da der Sandarak fast niemals in runden Tränen, sondern in länglichen Stengeln vorkommt, beim Kauen zwischen den Zähnen auch nicht erweicht, sondern pulvrig bleibt. Sandarak löst sich ferner in ätherischen Ölen nur zum Teil auf, Mastix dagegen gänzlich. Eine Lösungsprobe in Terpentinöl entscheidet also bald über die Reinheit.

Resina Pini. Fichtenharz. Poix de Bourgogne. Burgundy pitch.

Entsteht durch das Eintrocknen des Terpentins (s. d.) von verschiedenen Nadelhölzern (Koniferen), teils Pinus- (Kiefer und Fichte), teils Abiesarten (Tanne) Frankreichs, Nordamerikas, Deutschlands, Spaniens, Österreichs und Rußlands. Das so gewonnene rohe Harz kommt vor allem aus Frankreich in den Handel, und zwar unter dem Namen Gallipot. Diese Sorte stammt hauptsächlich von Pinus pinaster; bildet bröckelige, gelblichweiße bis goldgelbe, innen meist noch weiche Klumpen von angenehmem balsamischem Geruch und gleichem, bitterem Geschmack; sie enthält bis 10% Terpentinöl und viele Unreinigkeiten. Das in Deutschland gewonnene Harz führt den Namen Scharharz, wenn es durch Abscharren des Harzes erhalten wird, das aus den durch Rotwild entstandenen Schälwunden geflossen und erhärtet ist. Man hat jedoch auch begonnen, die großen Waldungen Deutschlands, z. B. in Oberschlesien, zur Gewinnung von Terpentin, Terpentinöl und Harz heranzuziehen, so daß ein Teil des Bedarfes in Deutschland selbst gedeckt werden kann. Zu diesem Zwecke werden die Bäume angehauen, oder es wird am unteren Ende ein Streifen Rinde abgezogen, man nennt dies anlachten, oder die Bäume werden mit 3,5—5-cm-Bohrern einige Zentimeter tief angebohrt. Besonders auf die letzte Art erhält man einen hellen, guten Terpentin, der bei der Destillation mit Wasserdampf über 30% Terpentinöl gibt, und als Rückstand ein helles Kolophonium liefert, das als Balsamharz oder Lachtenharz bezeichnet wird, im Gegensatz zum Scharharz. Wird Gallipot mit Wasser geschmolzen und durchgeseiht, so entsteht Resina alba oder Pix alba, weißes Harz, weißes Pech, Poix blanche, White pitch. Es ist infolge eines geringen Wassergehaltes und der wasserhaltig kristallinisch ausgeschiedenen Abietinsäure trübe, sonst spröde, von muschligem Bruch und sehr schwachem Geruch. Schmilzt man Gallipot etwas längere Zeit, so wird es etwas durchscheinend, man bezeichnet es dann mit Resina burgundica, Burgunderpech. Erhitzt man dies, bis die letzten Wasserteile entfernt sind, so gewinnt man das

Kolophonium oder Geigenharz. Colophane. Colophony. Gelbe bis braune Stücke, durchsichtig, von flachmuschligem, glasglänzendem Bruche, leicht zerreiblich, geschmacklos und von schwachem Geruch, schmilzt ohne Knistern. Wird Kolophonium stark erhitzt, so stößt es schwere weiße, würzige Dämpfe aus. In Weingeist, Äther, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Essigsäure und Ölen klar löslich, während Resina alba eine trübe Lösung gibt. Kolophonium wird aber vor allem in großen Massen in Amerika in den Staaten Alabama, Karolina, Florida, Georgia und Virginia als Nebenerzeugnis bei der Terpen-

tinölbereitung aus den Terpentin von *Pinus taeda* und *Pinus australis* gewonnen, wenn man nach Abdestillieren des Terpentinöls die zurückbleibende Harzmasse so lange erhitzt, bis alles Wasser entfernt ist. Je nach dem Grade der Erhitzung, der angewendet wurde, ist das Kolophonium hellgelb bis braun. Den Farbton bezeichnet man im Handel mit einem Buchstaben und zwar B, D, E, F, G, H, I, K, M, N, WG und WW. Während B die geringste, ist WW die beste Ware. Das nordamerikanische Kolophonium kommt meist über die Hafenplätze Savannah, Mobile und Wilmington in den Handel. Geringere Mengen von Kolophonium werden aus Frankreich über Bordeaux versandt. In Deutschland gewinnt man Kolophonium, abgesehen vom Balsamharz (s. oben), auch aus dem Scharrharz. Dieses wird heiß mit Benzol oder Spiritus, auch wohl Trichloräthylen, ausgelaugt, die Lösung filtriert und das Benzol bzw. das sonstige Lösungsmittel im Kolonnenapparat abdestilliert. Schließlich zieht man mittels Dampf ein dem Holzterpentinöl ähnliches Terpentinöl ab. Die Ausbeute aus dem Scharrharz beträgt 55—60% Kolophonium und 2—3 $\frac{1}{2}$ % Terpentinöl.

Das früher unter dem Namen *Terebinthina cocta* in den Handel kommende Harz war nichts weiter als der bei der Terpentinöldestillation verbleibende, noch wasserhaltige Rückstand, zuweilen in Zöpfe oder sonstige Formen gedreht, kommt jetzt als *Resina alba* in den Handel.

Bestandteile. Wechselnde Mengen von Terpentinöl bis zu 10%; Feuchtigkeit (außer beim Kolophonium) 2—10%; verschiedene Harzsäuren wie Pinin-, Abietinsäure 80—90%.

Anwendung. Als Zusatz zu Pflastern und Zeraten; technisch zu Lacken, Harzseifen, Siegellacken, Fliegenleim, Kitten, zum Auspichen von Fässern, beim Löten usw.

Prüfung. Kolophonium muß sich, wenn auch langsam, in 1 Teil Weingeist, ferner in 1 Teil Essigsäure, auch in Natronlauge klar auflösen.

Resina Sandaraca oder Sandaraca. Sandarak. Sandaraque. Sandarach.

Callitris quadrivalvis. *C. articulata*. *Coniferae*. Nadelhölzer. Familie *Pinaceae* Kieferngewächse. Unterfamilie *Cupressaceae*. Nordwestafrika, Atlasgebirge.

Tritt entweder freiwillig oder aus künstlich gemachten Einschnitten aus der Rinde aus. Bildet stenglige Tränen von hellgelblicher Farbe, außen weißbestäubt, mit glasglänzendem Bruche, sehr spröde, leicht zerreiblich. Beim Kauen zerfällt es in feines Pulver, ballt also nicht zusammen. Geruch harzig, terpentinartig. Geschmack bitterlich. Sandarak ist in Weingeist völlig, in ätherischen Ölen nicht vollständig löslich. Nicht selten findet man Stücke von arabischem Gummi beigemischt.

Kommt meist über Mogador in den Handel. Australischer oder Tasmanischer Sandarak stammt von anderen *Callitris*-arten und bildet bedeutend größere Stücke.

Bestandteile. Verschiedene Harzsäuren, Sandarakopimarsäure, Spuren von ätherischem Öl, etwas Bitterstoff.

Anwendung. Als Zusatz zu einigen Heftpflastermischungen; das Pulver dient zum Glätten von Papierstellen, von denen man durch Abkratzen Schriftzüge entfernt hat, um darauf wieder schreiben zu können; hauptsächlich findet Sandarak in der Lackbereitung Verwendung. Mitunter zu Räucherungen, da es beim Verbrennen auf Kohlen würzigen Geruch abgibt.

**Resina Succini oder Succinum. Bernstein. Agtstein. Gelbe Ambra.
Succin ou ambre jaune. Amber.**

Der Bernstein ist das fossile Harz längst untergegangener Nadelhölzer, Koniferen. Nach den Forschungen von Professor Göppert ist es namentlich Pinites succinifer, der der Bernstein entstammt. Wahrscheinlich gleich dem Kauriharz hauptsächlich den Wurzeln entfloßen. Er muß jedoch im völlig weichen Zustand ausgetreten sein, da sich zuweilen Insekten und Pflanzen eingeschlossen in ihm vorfinden. Durch die viele jahrtausendlange Einwirkung von Wasser, Druck und Wärme hat er dann die feste, harte Beschaffenheit bekommen. Der griechische Name war Elektron und hiervon stammt der Ausdruck Elektrizität, da am Bernstein zuerst die Reibungselektrizität erkannt wurde.

Bernstein findet sich in Torf- und Bernsteinlagern des ganzen nördlichen Deutschlands, hauptsächlich angeschwemmt an einzelnen Küstenstellen der Ostsee, namentlich in Ostpreußen, Samland, an der pommerischen Küste, Holstein, Dänemark und Livland. Er wird im Schwemmland gegraben, teils durch Baggerung gewonnen, teils wird er durch heftige Stürme ans Land gespült, vor allem aber rein bergmännisch gewonnen, und zwar in den preußischen Bernsteinwerken, in Kraxtepellen bei Palmnicken, wo man die bernsteinhaltige blaue Erde die etwa 40 m tief im Küstenland, etwa 15 m unter dem Meeresspiegel liegt, fördert. Bis in die neueste Zeit hinein wurde hier die blaue Erde durch Grubenabbau gefördert und in großen Förderschächten zutage gebracht. Heute ist man zum Tagebau übergegangen. Man trägt durch riesengroße Bagger die unmittelbar am Meeresstrand über der blauen Erde 40 m hoch liegende Erdschicht ab und sondert in dabei befindlichen Wäschereien durch Sieb- und Spritzvorrichtungen den Bernstein von der Erde und Steinen, die mit dem Schwasser wieder in das Meer geleitet werden. So werden innerhalb 24 Stunden über 1000 kg, zur Zeit jährlich etwa 500 000 kg Bernstein gewonnen. Die Gewinnung des Bernsteins ist Alleinrecht der Preußischen Regierung, die sie durch Konzession der Bergwerke und Hütten A.-G.-Zweigniederlassung Bernsteinwerke Königsberg abgetreten hat. Seltener findet sich Bernstein auch an anderen Küsten vor, so in Jütland, Grönland, Sizilien, Spanien und China; ferner auch in Schlesien. Er bildet abgeplattete, vielfach kieselig abgeschliffene, verschieden große Stücke in den Farbtönen zwischen weißgelb und rotbraun, entweder durchsichtig oder trübe und nur durchscheinend. Er ist sehr hart, spröde, geruch- und geschmacklos, erweicht bei 215°, schmilzt bei 290° unter Ausstoßung saurer Dämpfe, der Bernsteinsäure. Das zurückbleibende braune Harz, Bernsteinkolophonium, diente früher sehr viel zur Lackbereitung (s. Lacke). es ist in Leinöl und Terpentinöl löslich. Zuletzt verbrennt Bernstein mit leuchtender, bläulicher Flamme. In Weingeist, Terpentinöl, Chloroform und Äther nur spurenweise, in der Wärme etwa ein Fünftel, in Wasser gar nicht löslich. Infolge eines geringen Gehaltes an Schwefel entwickelt Bernstein bei der trockenen Destillation neben Bernsteinsäure und Bernsteinöl etwas Schwefelwasserstoff. Hierdurch kann man Bernstein von Kopal unterscheiden. Man erhitzt etwas Bernstein in einem Reagenzglas und führt in den entstehenden Dampf ein Stückchen Bleipapier ein. Bei Vorhandensein von Bernstein wird es geschwärzt.

Bestandteile. Spuren von ätherischem Öl; mehrere Harze; Bernsteinsäure; Schwefel.

Anwendung. Die größeren Stücke zu Schmuckgegenständen; die bei der Bereitung dieser abfallenden Späne als *Succinum raspatum* zu Räucherungen, ferner zur Darstellung von Bernsteinsäure, Bernsteinöl und Lacken. Auch stellt man aus den Abfällen und kleinen Bernsteinstücken ebenfalls Schmuckgegenstände her, indem man sie in heißem Schwefelkohlenstoff löst und durch Pressen in formbare Massen verwandelt. Diesen mischt man dann auch Insekten unter, da Insekten einschließender Bernstein teurer bezahlt wird. Diesen künstlich hergestellten Bernstein, den Preßberstein, Ambroid, erkennt man unter dem Mikroskop daran, daß ihm die Luftblasen fehlen. Nach einem den staatlichen Bernsteinwerken in Königsberg erteilten Patente reinigt man kleine Stücke und macht sie zugleich zum Pressen bereit, indem man sie in Salzlösungen von bestimmtem spezifischen Gewichte schlämmt und darauf in klarem Wasser wäscht. Darauf trocknet man sie, zermahlt sie und behandelt sie von neuem mit Salzlösung und darauf klarem Wasser. Getrocknet werden sie durch Pressen zu größeren Stücken vereinigt. Oder man pulvert die Abfälle, erwärmt und schmilzt unter hohem Druck bei 400° zusammen. Kunstberstein erhält man durch Zusammenschmelzen von 33 Teilen gepulverten Bernsteinabfällen, 88 Teilen gepulvertem Kopal und 12 Teilen gepulvertem Mastix. Oder es ist ein Kunstharz, ein Kondensationserzeugnis von Phenol oder Kresol mit Formaldehyd.

Für Lacke wird bei der Bearbeitung des Bernsteins entstehender Abfall, sogenannter Firnis, in der Bernsteinschmelze erhitzt, in Fässer gegossen und als geschmolzener Bernstein in großen Mengen in den Handel gebracht, dieser ist infolge des Erhitzens leichter löslich.

Resina Tacamahaca. Takamahak. Hack und Mack.

Résine tacamaque. Baum vert de Madagascar.

Amerikanischer oder westindischer Takamahak von *Elaphrium tomentosum*, Burseraceae, Balsambaumgewächse abstammend, bildet unregelmäßige graubraune Stücke von flachem, glänzendem Bruche, Geruch balsamisch, harzig, beim Erwärmen lavendelartig; brennt mit Hinterlassung einer löcherigen Kohle; in Weingeist völlig löslich.

Bourbon-Takamahak von *Calophyllum tacamahaca*, Guttiferae, Guttigewächse, kommt von Madagaskar und den Maskarenen-Inseln. Anfangs weich, später erhärtend, klebrig, weißlich bis grün, von würzigem Geruch. In Weingeist nur zum Teil löslich.

Anwendung. Ziemlich veraltet, nur selten zu Pflastern und Räucherungen.

Resinae empyreumaticae. Empyreumatische Harze.

Bei der trockenen Destillation organischer Stoffe gehen neben wässrigen, meist sauren Erzeugnissen auch dunkle, dickflüssige, in Wasser unlösliche Stoffe über, gewöhnlich Teere genannt. Sie haben in chemischer Beziehung eine gewisse Verwandtschaft mit den natürlichen Balsamen; auch sie sind Gemenge von harzartigen Körpern und Kohlenwasserstoffen,

die mit den ätherischen Ölen verwandt sind. Werden sie für sich destilliert, so gehen die leichtflüssigen Kohlenwasserstoffe zuerst über, und die harzartigen Bestandteile bleiben als Pech zurück. Zu der Gruppe dieser Körper gehört genau genommen auch der schon besprochene Asphalt; ferner *Pix nigra* oder *navalis*, schwarzes oder Schiffspech. *Poix noire*. *Poix navale*. *Common black pitch*. Es ist dies der Rückstand, der bei der fraktionierten Destillation des Holzteers bleibt, kommt in Fässer gegossen in den Handel und bildet braunschwarze bis schwarze, glänzende, in der Kälte spröde Massen, die mit scharfkantigem Bruche splintern und ganz allmählich, selbst in der Kälte, wieder zusammenfließen. Es erweicht schon durch die Wärme der Hand und wird bei 80°—90° dünnflüssig. Geruch eigentümlich, brenzlich.

Anwendung. Zuweilen innerlich in Pillenform; äußerlich als Zusatz zu Pflastern und Salben; hauptsächlich technisch zum Dichten, zum Kalfatern von Fässern und Schiffen, zu Pechfackeln, sowie zur Bereitung des Schuhmacherpechs, das aus Holzteer, Pech, Wachs und Terpentin besteht.

Einen ganz ähnlichen Rückstand wie das Schiffspech liefert der Steinkohlenteer bei seiner fraktionierten Destillation. Das hierbei verbleibende Steinkohlenpech, *Pix Lithanthracis*, auch Steinkohlenasphalt, *Poix de houille* genannt, dient als Ersatz des Asphalts bei Bereitung von Dachpappe, des Asphaltpapiers, zur Herstellung von Preßkohlen, Briketts, und zur Darstellung eines ganz billigen Eisenlackes. Dieser hat eine mehr braune als schwarze Farbe und trocknet nur schwer und unvollständig.

An die empyreumatischen Harze anschließend besprechen wir hier die auch in Drogengeschäften geforderten Teere.

Pix liquida, Holzteer, Schiffsteer, *Poix liquide*, *Goudron végétal*, *Goudron de bois*, wird durch Schwelen verschiedener Holzarten wie Fichten, Buchen usw. meist als Nebenerzeugnis bei der Holzkohlenbereitung in den Meilern, oder bei der Herstellung des Holzessigs gewonnen. Er ist eine Auflösung von Holzpech in Kohlenwasserstoffen neben anderen Bestandteilen und bildet eine tiefschwarze, in dünnen Schichten klarbraune, sirupdicke, etwas körnige Flüssigkeit von stark brenzlichem, durchdringendem Geruch und gleichem, bitterem Geschmack. In Weingeist völlig löslich, in Terpentinöl nur zum Teil und mit braugelber Farbe. An Wasser, in dem er untersinkt, gibt er nur einige seiner Bestandteile ab. Schüttelt man 1 Teil Holzteer mit 10 Teilen Wasser, so erhält man das gelbliche, nach Teer riechende und schmeckende Teerwasser, *Aqua Picis*.

Nachweis. Verdünnt man von diesem Teerwasser 10 ccm mit 200 ccm Wasser und fügt 2 Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, so färbt sich die Flüssigkeit infolge des Vorhandenseins von Phenol grünbraun. Mischt man gleiche Teile Teerwasser und Kalkwasser, so färbt sich die Flüssigkeit dunkelbraun.

Bestandteile. Kreosot um so mehr, wenn der Teer aus Buchenholz, überhaupt aus Laubhölzern bereitet ist; Phenol; Essigsäure; eine ganze Reihe von Kohlenwasserstoffen; Harze und verschiedene Brennstoffe, die die dunkle Farbe bedingen.

Anwendung. Selten innerlich in kleinen Gaben gegen krankhafte Schleimabsonderungen, öfter zu Einatmungen, zu Inhalationen gegen Lungenleiden; äußerlich in Salben und Seifen gegen Hautausschlag, zur Bereitung

des Teerwassers, und endlich technisch zum Teeren von Holz. Hierbei wirken Kreosot und Phenol fäulniswidrig.

Unter der Bezeichnung Pittylen ist ein Verdichtungserzeugnis des Holzteers mit Formaldehyd im Handel, ein gelblichbraunes Pulver von teerartigem Geruch. Löslich in Weingeist, Äther, Laugen und schwachen Seifenlösungen. Wird gegen Hautkrankheiten und ferner zur Hautpflege angewendet.

Pix liquida Lithanthracis, Steinkohlenteer, Goudron de houille, wird in großen Mengen als Nebenerzeugnis bei der Leuchtgasbereitung aus Steinkohlen gewonnen. Er dient zur Darstellung der Karbolsäure, des Phenols, und der verschiedenen basischen Körper wie Anilin, Toluol usw., die die Grundlage der Teerfarbenbereitung bilden; ferner zur Bereitung des Steinkohlenbenzins, Benzols, des Naphthalins und endlich des Steinkohlenpechs. Eine schwarze, dicke, klebrige Flüssigkeit von durchdringendem Geruch, schwerer als Wasser und mit diesem nicht mischbar. Steinkohlenteer ist chemisch von dem Holzteere sehr verschieden, indem ihm das Kreosot fast ganz fehlt, während neben den verschiedenen Säuren eine ganze Reihe basischer Körper in ihm enthalten sind. Die hauptsächlichsten sind Benzol, Toluol, Xylol, Phenol, Kresol, Naphthalin und Anthrazen. Er darf daher in der Heilkunde nicht an Stelle des Holzteers angewendet werden. Bei der Verkokung der Steinkohlen bzw. der Destillation des Steinkohlenteers gewinnt man auch Teerfettöl, das während der Kriegszeit vielfache Verwendung fand und auch jetzt noch findet, z. B. zur Bereitung von Schuhglanz und als Schmierölersatz bei kaltlaufenden Maschinenteilen, z. B. den Achsen der Wagen. Zur Innenschmierung von Maschinenteilen wie Zylindern eignet es sich nicht. Um es mit Mineralölen zu mischen, erwärmt man auf etwa 75° und rührt kräftig zusammen. Teerfettöl ist eine eigentümlich riechende, dunkle, schwere Flüssigkeit, die bei mittlerer Wärme (15° C) aufbewahrt werden muß, da sich sonst ein kristallinischer Schlamm abscheidet. Um diesen Schlamm wieder zu lösen, erwärmt man auf etwa 75° und rührt stark um. Dieses Teerfettöl kann man nach G. Schultz dadurch bleichen, daß man in einem säurefesten Steingutgefäße 100 Teile Teerfettöl mit 2 Teilen konzentrierter Schwefelsäure, $\frac{1}{2}$ Teil Kaliumdichromat und $\frac{1}{4}$ Teil Braunstein 1 Stunde lang verrührt. Dieses wiederholt man, hebert das oben schwimmende Teerfettöl ab und wäscht mit der Hälfte des Gemisches warmem Wasser nochmals, läßt einige Stunden absetzen, wäscht darauf mit dünner Natronlauge und schließlich wieder mit Wasser aus.

Pix betulina, *Oleum Rusci*, *Oleum betulinum*, Birken-teer, Litaer Balsam. Huile de bouleau. Wird in Rußland und Polen durch Schwelung der Zweige und Rinde der Birkenarten *Betula verrucosa* und *B. pubescens* gewonnen. Dickflüssig, rötlichbraun bis schwarzbraun, in dünner Schicht durchsichtig, von eigentümlichem, brenzligem Geruch; in Wasser kaum, in absoluten Alkohol völlig, in Äther, Weingeist und fetten Ölen zum großen Teil löslich. Birkenteer muß nach dem D.A.B. folgende Bedingungen erfüllen: Schüttelt man 2 g mit 25 ccm Wasser 5 Minuten lang kräftig durch, so muß das farblose bis gelbliche Filtrat blaues Lackmuspapier röten und in der Kälte ammoniakalische Silbernitratlösung sofort reduzieren. 10 ccm des Filtrates werden durch 3 Tropfen verdünnte Eisenchloridlösung (1+9) rötlichbraun, durch 10 Tropfen Kaliumdichromatlösung (1+19) braungefärbt und dann bald undurchsichtig getrübt.

Anwendung. In Rußland gilt der Birkenteer als Allheilmittel gegen alle nur erdenklichen Krankheiten; ferner bei der Bereitung des Juchtenleders, dem er seinen eigentümlichen Geruch verleiht. Bei uns wird er gegen Hautkrankheiten und von den Landleuten als Wundheilmittel bei Tieren angewendet; dient auch als Zusatz zu Oleum cadinum und als Zusatz zur Rumessenz. Ferner als insektenwidriges Mittel.

Pix Juniperi, Oleum Juniperi empyreumaticum, Oleum cadinum, Oleum Cadi, Oleum Juniperi nigrum. Wachholderteer, Kaddigöl, Kadinöl. Huile de cade. Wird besonders in Ungarn und Südfrankreich durch trockene Destillation des Holzes und der Zweige von Juniperus oxycedrus gewonnen. Eine teerartige, rotbraune bis dunkelbraune Flüssigkeit von würzig-brennendem Geschmack und eigentümlichem, etwas an Wacholder erinnernden Geruch. In Äther und Chloroform löslich, zum Teil löslich in Weingeist. Die Lösung in Äther setzt meist bald flockige Ausscheidungen ab. Bei der Prüfung mit Eisenchlorid, wie unter Pix betulina angegeben, wird das Filtrat rötlichbraun bis violett, durch Kaliumdichromat gelbbraun bis rötlichbraun. Der Teer ist meist leichter als Wasser, schwimmt also auf diesem. Das durch Schütteln von 1 Teil Teer und 10 Teilen Wasser erhaltene Teerwasser wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung (1:100) rotbraun.

Anwendung. Zu Salben gegen Hautausschläge. Zu medizinischen Teerseifen. Zu Haarsalbe und ferner bei der Bereitung des Juchtenleders.

Unter der Bezeichnung Anthrasol ist ein Gemisch von gereinigtem entfärbten Steinkohlenteer und Wachholderteer unter Zusatz von etwas Pfefferminzöl im Handel. Es stellt eine farblose bis etwas gelbliche, in Weingeist und fetten Ölen lösliche Flüssigkeit dar von eigentümlichem Geruch. Die Anwendung ist gleich der der übrigen Teere.

Siderosthen ist eine Auflösung von Steinkohlenteer in leichten Teerölen.

Gruppe XVII.

Bálsamum. Balsam.

Die echten Balsame sind Gemenge von ätherischen Ölen und Harzen und kommen meist aus Ländern der warmen Zone. Sie finden sich in den Pflanzen in eigenen Zellen, den sog. Balsamgängen, die auf dem Querschnitte vielfach schon mit bloßem Auge erkennbar sind. Sie fließen freiwillig oder infolge künstlich gemachter Einschnitte aus, sind anfangs dünnflüssig, werden aber an der Luft allmählich zäher, in dünneren Schichten fest, teils durch Verdunsten der ätherischen Öle, teils durch Oxydation dieser zu Harzen. Ihrer chemischen Zusammensetzung entsprechend vereinigen sie die Eigenschaften der Harze und ätherischen Öle in sich, enthalten demgemäß häufig Säuren, Aldehyde und Ester. Sie sind in Wasser fast unlöslich, löslich dagegen zum Teil in Weingeist, Äther, ätherischen und fetten Ölen. Der Geruch wird bedingt durch das in ihnen enthaltene ätherische Öl. Der Geschmack ist meist kratzend, streng. Wird ihnen durch Destillation mit Wasser das ätherische Öl entzogen, so bleiben die Harze als spröde Massen zurück.

In der Heilkunde werden häufig mit dem Ausdrucke Balsam Mischungen bezeichnet, die sich im Sinn der Warenkunde mit dem Begriffe Balsam nicht decken. Es sind gewöhnlich weingeistige Lösungen von ätherischen Ölen und anderen wohlriechenden Stoffen, die mit diesem Ausdrucke bezeichnet werden.

Bálsamum canadense. Terebínthina canadensis.

Kanadabalsam. Kanadischer Terpentin.

Baume du Canada. Canada turpentine. Balsam of fir.

Abies balsámea. Coniferae. Nadelhölzer. Familie *Pinaceae* Kieferngewächse. Unterfamilie *Abietae.* Kanada.

Ein sehr klarer Terpentin, gewonnen durch Anreißen der Balsambeulen der sog. Balsamfichte. Frisch sirupartig, später dicker werdend, glasklar bis blaßgelb. Geruch angenehm-balsamisch; Geschmack bitter und scharf. An der Luft erstarrt er allmählich zu einer klaren, festen Harzmasse. In Weingeist fast völlig löslich. Löslich in Chloroform, Äther und Xylol.

Bestandteile. Bis zu 24% ein dem Terpentinöl sehr ähnliches ätherisches Öl, Kanadinsäure, Kanadinolsäure, Bitterstoff und etwas Bernsteinsäure.

Anwendung. Namentlich zum Einlegen mikroskopischer Präparate, zu welchem Zweck er in Chloroform oder Xylol gelöst wird. Zum Zusammenkitten von Glaslinsen bei optischen Werkzeugen, wie photographischen Objektiven. Ferner in der Porzellanmalerei. In seiner Heimat auch als Heilmittel.

Bálsamum Copáivae. Kopaivabalsam.

Baume de copahu. Balsam of copaiba.

Copaífera Jacquinii. C. Langsdorfii. C. coriácea. C. officinális. C. guyanensis.

Leguminósae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie *Caesalpinioideae.*

Südamerika. Westindien. In neuester Zeit auch Afrika.

Wird von obengenannten und, wie man annimmt, noch von mehreren anderen Kopaiferaarten durch Anhauen mit der Axt oder Anbohren der Stämme bis zum Kernholze gewonnen (Abb. 473). Diese Einsammlung beginnt sofort nach der Regenzeit, und es soll ein großer Baum in wenigen Stunden 4—6 kg, im ganzen bis ungefähr 50 kg liefern. Nach Beendigung der Balsamgewinnung werden die Verletzungsstellen wieder mit Zapfen und Mörtel gedichtet, um so den Baum vor Schädigung zu bewahren. Der Balsam wird in Kanistern oder Fässern von 60 kg Inhalt ausgeführt. Je nach der Sorte ist er blaßgelb bis bräunlich und mehr oder weniger dicklich. Geruch eigentümlich, balsamisch; Geschmack unangenehm, etwas bitter und scharf; löslich in jedem Verhältnis in absolutem Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen, manche Sorten, z. B. vom Parabalsam, sind jedoch in Alkohol so gut wie unlöslich, Kopaivabalsam gibt mit gleichen Teilen Benzin ebenfalls eine klare, höchstens etwas weißlich schillernde Lösung, die auf weiteren Zusatz von Benzin flockig trübe wird, mit Alkalien wird er verseift. Das spez. Gewicht schwankt sehr bedeutend, je nach seinem Gehalt an ätherischem Öl. Das D.A.B. 6 schreibt eine Dichte 0,920—0,995 vor, läßt also auch die dünnflüssigen brasilianischen Balsame zu. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich die Sorten:

Para- oder Maranhaobalsam. Klar, hell, dünnflüssig, frisch dünner als Olivenöl, auch nach längerem Stehen klar bleibend und keinen Bodensatz bildend. Geruch sehr kräftig. Aus Brasilien kommt ferner der Bahiabalsam mit ähnlichen Eigenschaften.

Marakaibo- oder Venezuelabalsam. Dicker, dunkler von Farbe, klar, nach längerem Stehen eine braune, harzige Masse absetzend. Löst sich in



Abb. 473. *Copaifera Jacquinii*.

Chloroform, Amylalkohol und absolutem Alkohol klar, höchstens leicht weißlich schillernd, ebenfalls in gleichen Teilen Benzin, auf weiteren Zusatz von Benzin wird die Lösung flockigtrübe, spez. Gewicht nach D.A.B. 5 0,980—0,990. Kommt meist in Kanistern zu 18 kg, je zwei in eine Kiste verpackt aus Marakaibo in Venezuela oder Karthagena in Kolumbien, als Karthagenabalsam, ferner aus Surinam und Demerara in Guyana, als Surinambalsam in den Handel. Wird für technische Zwecke dem dünnen Parabalsam vorgezogen und auch für die Verwendung als Heilmittel vom Deutschen Arzneibuch zugelassen. Man unterscheidet im Handel: besonders fei-

nen **D.-A.-6-Balsam**, **Maracaibo**

medicinale **D.A.6**, **Marakaibo** geklärt und schließlich den **Balsam** für technische Zwecke.

Westindischer oder Kayennebalsam. Nur für technische Zwecke verwendbar. Dick, trübe, terpentinartig riechend.

Bestandteile. Ätherisches Öl 40—80%; eine eigentümliche Harzsäure, **Kopaivasäure**, 20—60%. Diese wird auch für sich dargestellt und als **Acidum copaivicum**, eine weiße, schneeige Masse, für die Zwecke der Heilkunde in den Handel gebracht. Bitterstoff.

Anwendung. Innerlich als erregendes Mittel für die Harnabsonderung bei Erkrankung der Harnwerkzeuge, bei Gonorrhöe, 10—15 Tropfen mehrmals täglich in Wein oder Zitronensaft; technisch als Zusatz zu Lacken, zur Erzielung eines biegsamen Lacküberzuges; um von Gemälden alten Firnis zu entfernen und in der Porzellanmalerei.

Prüfung. Kopaivabalsam unterliegt sehr vielen Verfälschungen, namentlich mit fetten Ölen, Harzen und Terpentin.

1. Auf Terpentin. Auf 105° erwärmt, darf er nicht terpeninartig riechen.

2. Auf fettes Öl, vor allem Rizinusöl. Auf Glas gestrichen und vorsichtig erwärmt, muß er eine klare, zerreibliche Harzschicht hinterlassen. Zäher, klebriger Rückstand deutet auf Zusatz von fettem Öl.

3. Zugemischter Gurjunbalsam wird erkannt, indem man 3 Tropfen Kopaivabalsam in 3 ccm Essigsäure löst, 2 Tropfen einer frisch bereiteten Natriumnitritlösung (1 + 9) zusetzt und die Flüssigkeit vorsichtig auf 2 ccm Schwefelsäure schichtet. Es darf sich innerhalb einer halben Stunde die Essigsäureschicht nicht violett färben. Nach Deussen verfährt man besser so, daß man das ätherische Öl des Balsams abdestilliert, einen Tropfen davon in 3 ccm Eisessig auflöst und eine 1 prozentige Natriumnitritlösung zusetzt. Innerhalb 5 Minuten darf sich keine dunkelviolette Färbung zeigen. Eine Verfälschung mit Gurjunbalsam dürfte aber heute überhaupt kaum noch vorgenommen werden.

4. Fichtenharz und Kolophonium, die bei Verfälschungen des Balsam. Copaiv. hauptsächlich in Betracht kommen, wenn dünne Balsame dickflüssiger gemacht werden sollen, lassen sich durch das Verhalten des Balsams und des Harzrückstandes zu Salmiakgeist erkennen. Mischt man 1 Teil Balsam mit 10 Teilen Salmiakgeist, so entsteht bei reinem Balsam eine mehr oder minder trübe bis milchige, schäumende Flüssigkeit, die auch nach 24 Stunden nicht gallertartig wird oder gallertartige Brocken absondert, eine Erscheinung, die bei einem Gehalte von 15—20% Fichtenharz eintritt. Mischt man ferner 1 Teil des zerriebenen, vom ätherischen Öl befreiten Harzrückstandes mit 5 Teilen Salmiakgeist, so löst sich bei echtem Balsam das Harz zu einer trüben Flüssigkeit, die auch bei 24stündigem Stehen im geschlossenen Glase nicht gallertartig wird, während schon bei 10% Kolophon- oder Fichtenharzgehalt die Flüssigkeit beginnt gallertartig zu werden.

5. Als allgemeine Prüfung auf Verfälschungen ist folgende maßgebend: Kopaivabalsam 4 Stunden auf 105° erwärmt, soll weder Terpentin-, noch Kolophonium-, noch Fettgeruch aufweisen und ein durchsichtiges, in Petroleumäther und absolutem Alkohol klar lösliches, leicht zerreibliches Harz hinterlassen.

Bálsamum gurjúnicum. Gurjunbalsam. Gardschanbalsam.

Baume de gurjun ou de gurgu ou de gurgum. Wood-oil.

Dipterocárpus turbinátus. D. alátus. D. angustifólius u. a. Dipterocarpaceae.

Flügelfruchtgewächse.

Ostindien.

Wird sowohl auf dem ostindischen Festland, als auch auf den Inseln durch Anbohren oder Anhauen der obengenannten riesenhaften Bäume gewonnen. Sie finden sich in Bengalen, Burma und auf den Andaman-Inseln. Der Balsam fließt 6 Monate lang, und ein einziger Baum soll bis zu 200 kg liefern. Der Balsam ist dünnflüssig, dünner als Olivenöl, in durchfallendem Lichte gelb bis gelbbraun, in auffallendem Lichte trübe, mehr grau-grün erscheinend; filtrierter Balsam zeigt diese Färbung etwas geringer. Löslich in Chloroform und Schwefelkohlenstoff, dagegen in absolutem Alko-

hol, Äther und Azeton nur teilweise löslich. Mischt man Gurjunbalsam mit 5 Teilen Wasser und schüttelt kräftig um, so erhält man eine steife Emulsion. Geruch schwach an Kopaivabalsam erinnernd; Geschmack gewürzhaft, nicht sehr kratzend.

Bestandteile. Ätherisches Öl bis über 80%; Harz; eine eigentümliche Säure, Gurjunsäure, die zum Teil ungelöst in mikroskopisch kleinen Kristallen, die sich nach langem Stehen als weißes kristallinisches Pulver absetzen, im Balsam schwimmt.

Anwendung. Innerlich zu gleichen Zwecken wie der Kopaivabalsam; äußerlich gegen Hautausschlag, namentlich Flechten, in Form eines Kalkliniments, in den Heimatländern als Allheilmittel innerlich und äußerlich; technisch zur Lackbereitung, zu Firnissen und Fußbodenölen, in der Heimat technisch zum Anstrich von Schiffen, Häusern und Bambusgegenständen. Der Balsam trocknet allerdings sehr langsam aus, gibt aber dann einen sehr festen, glänzenden Überzug.

Prüfung. Um Kopaivabalsam von Gurjunbalsam zu unterscheiden, mischt man 1 Tropfen Kopaivabalsam mit 19 Tropfen Schwefelkohlenstoff und fügt 1 Tropfen einer Mischung gleicher Teile Schwefelsäure und Salpetersäure hinzu. Kopaivabalsam scheidet einen rotbraunen, kristallinen Niederschlag aus, Gurjunbalsam dagegen einen purpurvioletten. Hardwickiabalsam, der in Vorderindien durch Anbohren von *Hardwickia pinnata*, einem den Kopaivaarten ähnlichen Baume gewonnen wird, bleibt unverändert. Der im Heimatland als Gurjan oil bezeichnete und hauptsächlich von *D. turbinatus* abstammende Gurjunbalsam darf nicht mit dem in oil verwechselt werden, einem Balsam, der von *Dipterocarpus tuberculatus* gewonnen wird, dem Terpentin ähnlich ist und selbst im Heimatland keine große Bedeutung hat.

Mit Gurjunbalsam, der auch unter der Bezeichnung Wood-oil im Handel ist, darf auch nicht das chinesische Holzöl, *Oleum Ligni sinensis*, das eigentliche Wood-oil verwechselt werden.

Dieses Öl ist ein fettes, äußerst leichttrocknendes, eigentümlich riechendes Öl, das größere Trockenkraft besitzt als das Leinöl und widerstandsfähiger gegen äußere Witterungseinflüsse ist als dieses. Es wird aus dem nußartigen Samen der apfelgroßen Früchte des Wood-oil-Baumes, auch *Tungbaum* genannt, *Aleurites cordata*, einem Wolfsmilchgewächse, durch Pressung gewonnen. Dieser Baum ist besonders in der Provinz Szechuen in China auf gebirgigem Boden heimisch, aber auch die Provinzen Kweitschau, Hunan und Hupeh erzeugen größere Mengen Holzöl. Die harten Samenschalen werden zerklopft, die Samenkerne entweder mehrere Wochen getrocknet oder in Pfannen geröstet, darauf zwischen Steinen zermahlen und in einfachen Holzpressen der Pressung unterworfen. Bei kalter Pressung erhält man ein hellgelbes Öl, heiß gepreßt ist es dunkelgelb. Das schwarze, dickflüssige Wood-oil, wie es die Chinesen verwenden, das *tung-yu*, wird durch starkes Erwärmen des heiß gepreßten Öles gewonnen. Das Holzöl trocknet bei feuchter Witterung schneller als bei trockener. Unter dem Einflusse von Licht wird es bei Luftabschluß allmählich fest, schmilzt aber bei 32° wieder, stark erhitzt, über 200°, wird es gallertartig. Werden 100 Teile Holzöl mit 8 Teilen borsäurem Manganoxydul auf 270° erhitzt und nach dem Abkühlen mit 700 Teilen Benzin gemischt, so entsteht eine wasserhelle Flüssigkeit, die allmählich in eine weiße durchscheinende Masse übergeht.

Anwendung. Im Heimatland zum Holzanstrich, z. B. zum Ölen der Barken und Boote, ferner zum Wasserdichtmachen von Geweben. Die Preßkuchen zur Bereitung von Tusche und als Düngemittel. In Europa ist es ein gesuchter Stoff für die Lackbereitung und wird hier in großen Mengen auf Harzlacke und schnelltrocknende Fußbodenöle verarbeitet.

Der Haupthandelsplatz für Holzöl ist Hankow, auch Kanton. Das Öl wird aber auch vielfach mit Sesam-, Erdnuß- und Rüböl verfälscht. Holzöl darf nicht verwechselt werden mit dem Japanlack, dem Kiurushi, einem Balsam, der von *Rhus vernicifera*, einem Sumachgewächs aus Japan, stammt, durch Einschnitte in die Rinde gewonnen, ebenfalls in der Lackbereitung verwendet, aber häufig durch Holzölmischungen ersetzt wird.

Bálsamum Hardwíckiae. Hardwicklabalsam. Baume de hardwickie.

Hardwickia pinnata. Leguminosae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie Caesalpinioideae.

Vorderindien.

Wird durch Anbohren größerer Bäume gewonnen. Das Anbohren geschieht etwa 1 m über dem Boden bis tief in das Kernholz hinein. Der Baum, in Indien *Yeune* oder *Colavu* genannt, liefert innerhalb 4 Tagen bis zu 50 kg Balsam, ist dann aber erschöpft. Der Balsam bildet eine braunrote, in dünnen Schichten mehr grünliche, dünnere oder dickere Flüssigkeit. Löslich in Weingeist, Äther, Chloroform und Petroleumbenzin; unlöslich in Methylalkohol. Geruch eigentümlich; Geschmack gewürzhaft.

Nachweis. Löst man 1 Tropfen in 19 Tropfen Schwefelkohlenstoff, so zeigt sich auf Zusatz von je 1 Tropfen Schwefelsäure und Salpetersäure beim Schütteln keine Farbenveränderung.

Bestandteile. Ätherisches Öl, Harze, Hardwickiasäure.

Anwendung. In der Heimat zum Anstrich von Holz. Bei uns in der Lackbereitung und Porzellanmalerei.

Bálsamum (de) Mécca oder B. judáicum. Mekkabalsam.

Balsam von Gilead. Baume de Mecque.

Balsamodendron gileadense. Burseraceae. Balsambaumgewächse.

Arabien, Palästina.

Bildet eine trübe, graugrünliche, dickflüssige Masse, die sich bei längerem Stehen, ähnlich dem Terpentin, in eine obere klare, dünne und eine untere trübe, zähe Schicht teilt. Er wird entweder durch Einschnitte in die Rinde oder durch Auskochen der jungen Zweige gewonnen. Geruch balsamisch, an Rosmarin erinnernd; Geschmack gewürzhaft, bitter.

Jetzt fast veraltet, galt früher als magenstärkendes Mittel.

Bálsamum peruvíanum. B. índicum oder B. nigrum. Perubalsam.

Indischer Balsam. Wundbalsam. Baume du Pérou. Balsam of Peru.

Myrcaxylon balsamum, var. (Abart) Peréirae Leguminosae. Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

San Salvador, Zentralamerika.

Die Bezeichnung peruvianisch stammt daher, daß der Balsam früher über den peruvianischen Hafenplatz Callao in den Handel gebracht wurde. Die Heimat des obengenannten Baumes ist der Norden Südamerikas

bis Mexiko. Gewonnen wird der Balsam in San Salvador, an der sog. Balsamküste von wildwachsenden Bäumen und auch hier soll es kaum ein Dutzend Indianerdörfer sein, in denen die Gewinnung des Balsams betrieben wird. Jedoch sind seit einigen Jahrzehnten in Surinam Anpflanzungen gemacht und die Versuche, aus diesen Bäumen Balsam zu gewinnen, sind günstig ausgefallen. Die Ausfuhr aus San Salvador betrug im Jahre 1925 etwa 47 000 kg, wovon 8460 kg nach Deutschland, vor allem nach Hamburg verschickt worden sind.

Die Gewinnung ist eigentümlich. Die immergrünen Bäume sollen eigentlich erst vom 25. Jahre an benutzt werden, was heute meist aber nicht innegehalten wird, sie können mehrere 100 Jahre alt werden und ungefähr 30 Jahre Balsam liefern. Sie liefern das ganze Jahr hindurch Balsam, doch wird der Balsam besonders im November und Dezember gewonnen. Man lockert zuerst durch beständiges Klopfen einen Teil der Stammrinde und löst durch Einschnitte an allen vier Seiten des Baumes Rindenstreifen, ohne sie vollständig zu entfernen; auch läßt man immer zwischen den einzelnen Einschnitten Rindenstreifen unverletzt, damit die Bäume nicht etwa absterben. Unter die gelockerten Rindenstreifen schiebt man Zeuglappen, damit diese den ausfließenden Balsam aufsaugen. Nach etwa acht Tagen werden die Lappen fortgenommen, die angeschnittenen Rindenstellen mittels kleiner Harzfackeln angezündet, nach wenigen Minuten jedoch wieder ausgelöscht. Der Austritt des Balsams erfolgt nun weit reichlicher; es werden neue Lappen untergeschoben, und so oft sie sich vollgesogen, entfernt; die Rinde fällt gewöhnlich bald ab und man legt auf die Wundfläche immer von neuem Lappen, solange noch Balsam austritt. Während in den ersten acht Tagen der Balsam hell und trübe erscheint, fließt er nach dem Ankohlen klar und braun. Die von den Rinden entblößten Baumstellen werden darauf mit Lehm bestrichen, daß die Rinde darunter wieder wachsen kann und der Baum nicht geschädigt wird. Die gesammelten Lappen werden schließlich gewöhnlich mit der abgefallenen Rinde zusammen mit Wasser ausgekocht, wobei der Balsam, der spezifisch schwerer ist als Wasser, zu Boden sinkt. Werden die Lappen für sich ausgekocht, so erhält man den Balsamo de trapo, der gewöhnlich mit dem Balsam der ausgekochten Rinden, dem Balsamo de cascara gemischt wird. Der Balsam wird von den Indianern nach dem Erkalten in sog. Kalebassen, in Kürbisflaschen gefüllt und so an die Zwischenhändler abgeliefert. Dieser rohe Perubalsam ist gewöhnlich stark verunreinigt. Man läßt ihn einige Wochen in eisernen Gefäßen, die etwa 10 cm über dem Boden einen Hahn haben, absetzen, die schwereren Verunreinigungen scheiden sich unterhalb des Hahnes ab, die leichteren treten mit dem Wasser an die Oberfläche. Der Balsam wird dann abgelassen und in verzinnten eisernen Gefäßen bei gelindem Feuer unter häufigem Abschäumen so lange erhitzt, bis sich kein Schaum mehr zeigt. Verschickt wurde er früher teils in eisernen, sehr verschieden großen Trommeln, teils in grünen, mit Leder umnähten Steintöpfen von etwa 20 kg Inhalt; jetzt in Kisten zu 2 Kanistern von je 12 kg Inhalt oder meist in Kanistern von 25 kg.

Der Balsam ist in der Pflanze nicht fertig gebildet vorhanden, sondern entsteht erst als krankhafte Ausscheidung infolge des Klopfens und des Anschwelens, er bildet eine fast sirupdicke, braunrote bis dunkelbraune Flüssigkeit, die nur in dünnen Schichten durchscheinend klar ist. Geruch angenehm vanille- und benzoeartig; Geschmack ähnlich, anfangs milde,

darauf stark kratzend. Der Balsam muß sich, zwischen den Fingern gerieben, fettig anfühlen, darf aber nicht kleben und Faden ziehen; zwei mit Perubalsam bestrichene aufeinandergelegte Korkscheiben kleben nicht zusammen; er trocknet beim Erwärmen nicht aus. Hierdurch unterscheidet er sich von den übrigen Balsamen. Seine Reaktion ist ziemlich stark sauer. In absolutem Alkohol ist er in jedem Verhältnisse löslich; mit gleichen Teilen Weingeist mischt er sich klar. In Äther ist er nicht vollständig löslich; mit fetten Ölen gibt er trübe Mischungen, geringe Mengen nimmt er klar auf; nur vom Rizinusöl löst er 15% klar auf.

Bestandteile. Zimtsäure 5—6%; ölarartiges Zinnmei, 56—70%, bestehend aus Benzoesäure-Benzyläther und Zimtsäure-Benzyläther; Harz 20—30%. Vanillin.

Anwendung. Innerlich als die Harnwerkzeuge reizendes Mittel und gegen Lungenschwindsucht; zu große Gaben verursachen Nierenentzündung; äußerlich als vortreffliches Mittel gegen die Krätze, 10,0 auf den Körper zu verreiben; ferner zur Heilung kleiner Wunden, namentlich entzündeter Brustwarzen, zur Verhinderung der Keime auch bei größeren Wunden und gegen Frostbeulen. Auch als Zusatz zu Haarwässern und Haarsalben, Pomaden. Bei Anfertigung von Haarsalben, die vaselinehaltig sind, ist es zweckmäßig, um Ausscheidung zu vermeiden, den Perubalsam mit etwas Rizinusöl anzureiben. In weit größeren Mengen bei der Herstellung von Blumendüften; endlich in der Schokoladenbereitung als Ersatz der Vanille bei billigen Sorten. Auch gegen Läuse soll sich der Balsam bewährt haben.

Prüfung. Der Perubalsam ist seines hohen Preises wegen zahllosen Verfälschungen unterworfen, deren Nachweis nicht immer leicht ist. Die hauptsächlichsten sind fette Öle, namentlich Rizinusöl, Kopaivabalsam und Kunstbalsame, starke alkoholische oder esterhaltige Lösungen von Benzoe, Styrax, Kanadabalsam und ähnlichen Stoffen.

1. Will man sich überzeugen, ob der Balsam überhaupt mit derartigen Stoffen verfälscht ist, so genügt eine einfache Prüfung, die darauf beruht, daß reiner Perubalsam in Benzin fast unlöslich ist. Man schüttelt in einem dünnen, in Grade eingeteilten Glase gleiche Raumteile Balsam und Benzin kräftig durch und überläßt die Mischung, gut verkorkt, mehrere Stunden der Ruhe. War der Balsam rein, so erscheint das oben stehende Benzin fast farblos und zeigt annähernd dieselben Teilstriche wie vorher; waren fettes Öl, Kopaivabalsam, Terpentin usw. zugegen, so sind diese im Benzin gelöst, die Farbe ist meist verändert, die Raumteile des Benzins vergrößert, und beim vorsichtigen Abdampfen der klar abgegossenen Lösungen bleiben die Beimischungen im Schälchen zurück und können weiter untersucht werden.

2. Auf f e t t e s Ö l. 10 Tropfen Perubalsam mit 20 Tropfen Schwefelsäure vermischt, sollen eine zähe Mischung geben, die, nach einigen Minuten mit kaltem Wasser übergossen, auf der Oberfläche violett erscheint und nach dem Auswaschen mit kaltem Wasser einen brüchigen Harzrückstand hinterläßt; war Öl zugegen, erscheint der Rückstand zäh und schmierig. Oder man prüft nach dem Deutschen Arzneibuch auf fettes Öl durch Chloralhydratlösung. 1 g Perubalsam muß sich in einer Lösung von 3 g Chloralhydrat in 2 g Wasser klar lösen. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß das zu lösende Chloralhydrat vollständig trocken, über Kalk aufbewahrt ist, da sonst auch bei reinem Balsam die Forderung des Deutschen Arzneibuches nicht erfüllt wird.

3. Die Dichte des Balsams ist 1,145—1,158; doch lassen sich hierdurch nur selten Verfälschungen erkennen, da das spez. Gewicht durch diese nur unwesentlich verändert wird.

4. Auf Kunstbalsame: Werden 5 Tropfen Perubalsam mit 6 ccm Petroleumäther kräftig geschüttelt, so muß sich der ungelöste Teil als klebrige Masse an der Wandung des Probierrohres festsetzen, darf aber nicht als Pulver zu Boden fallen.

5. Auf Kolophonium: Werden 2 g Perubalsam mit 10 ccm Petroleumäther kräftig geschüttelt und 4 ccm des filtrierten Petroleumätherauszuges mit 10 ccm einer Kupferazetatlösung (1+999) geschüttelt, so darf der Petroleumäther nicht grün gefärbt werden.

Um sich von der Reinheit des Balsams zu überzeugen, ist es erforderlich, mehrere Prüfungen vorzunehmen. Für zuverlässiger als diese qualitativen Prüfungen werden die quantitativen Bestimmungen des Harzgehaltes und des Zinnameingehaltes erachtet.

6. Den Harzgehalt bestimmt man, indem man 1 g Perubalsam mit Äther auszieht und unter Nachwaschen filtriert. Das Filtrat schüttelt man zweimal mit je 20 ccm 2prozentiger Natronlauge und darauf zweimal mit destilliertem Wasser; die Flüssigkeiten werden darauf vereinigt und der Äther im Wasserbad verjagt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit vermischt man diese mit Salzsäure im Überschuß. Das Harz fällt aus, wird auf einem gewogenen Filter ausgewaschen und bei 80° getrocknet. Es darf nun nicht mehr als 0,28 g betragen.

7. Den Gehalt an Zinnamein bestimmt man wie folgt. Man schüttelt eine Mischung aus 2,5 g Perubalsam, 5 g Wasser und 5 g Natronlauge mit 30 g Äther kräftig 10 Minuten lang. Darauf fügt man 3 g Tragantpulver hinzu und schüttelt nochmals kräftig. Darauf werden 24 g der filtrierten, klaren ätherischen Lösung in einem gewogenen Kolben verdunstet, der Rückstand wird eine halbe Stunde lang bei 100° getrocknet und nach dem Erkalten gewogen. Er muß mindestens 1,07 g betragen. Diese Prüfung nach dem Deutschen Arzneibuche wird nach Stöcker besser so vorgenommen, daß man den Balsam zuerst einige Zeit für sich mit dem Äther schüttelt und darauf die Lauge zusetzt.

Im Handel finden sich Ersatzmittel für Perubalsam unter den Bezeichnungen Peruscabin, Peruol und Perugen.

Peruscabin ist Benzoessäurebenzylester, Peruol eine Mischung dieses Esters mit Rizinusöl oder mit Vaselineöl. Perugen, auch als synthetischer Perubalsam bezeichnet, ist eine Mischung verschiedener balsamischer Stoffe wie Styrax, Tolubalsam und Benzoe mit dem Benzoessäurebenzylester und ähnlichen Estern. Perugen hat einen vom echten abweichenden Geruch und ist etwas körnig.

Weißer Perubalsam. Bálsamum peruvianum album kommt ebenfalls von der Balsamküste. Die Abstammung ist nicht sicher bekannt. War man früher der Ansicht, daß er aus den Früchten des Perubalsambaumes gewonnen wurde, nimmt man neuerdings an, daß er von einer Styraxart, einem Liquidambarbaum entstamme. Es ist eine gelbliche, meist etwas dickliche Flüssigkeit von styraxähnlichem Geruch. In Alkohol nicht vollständig löslich. Geschmack kratzend. Er enthält freie Zimtsäure, Zimtsäureester, aber kein Zinnamein. Wird bei der Herstellung von Blumenduft verwendet.

Bálsamum tolutánum. Tolubalsam. Baume de Tolu. Balsam of Tolu.*Myroxylon balsamum. var. (Abart) genuinum. Leguminósae. Hülsenfrüchtler.*Unterfamilie *Papilionátae. Schmetterlingsblütlergewächse.*

Südamerika, besonders Kolumbien. Unteres Stromgebiet des Amazonen- und Magdalenenstroms. Auch Ostindien, Java.

Fließt gleich dem Terpentin infolge äußerer Eingriffe, wie spitzwinkliges Anhauen, als krankhafte Ausscheidung aus den Stämmen obengenannten Baumes (Abb. 474) und wird in Fruchtschalen oder Kürbisflaschen, Kalbassen, oder auch auf Blättern aufgefangen. Die Gewinnung geschieht hauptsächlich bei Turbako, Merzedes und Plato. Frisch zähflüssig, klebrig, gelb- bis rotbraun, später zu einer bräunlichen Harzmasse erhärtend, die sich zu einem gelblichen Pulver zerreiben läßt. Geruch angenehm, dem Perubalsam ähnlich, jedoch feiner; Geschmack ebenfalls, etwas säuerlich, weniger kratzend als beim Perubalsam. Leicht in siedendem Weingeist, Chloroform und Kalilauge, zum Teil in Äther und in Schwefelkohlenstoff löslich. Die weingeistige Lösung rötet blaues Lackmuspapier, Eisenchloridlösung färbt sie grün. Wird 1 g Tolubalsam mit 5 g Wasser zum Sieden erhitzt und fügt man der noch warmen abfiltrierten Flüssigkeit 0,03 g Kaliumpermanganat hinzu, so tritt infolge des Zimtsäuregehaltes ein Geruch nach ätherischem Bittermandelöl, nach Benzaldehyd, auf. Der erstarrte Balsam wird bei 30° wieder weich, bei 60° schmilzt er. Verschiedet wird er gewöhnlich in Blechdosen von 2 bis 3 kg, oder er kommt, wie der Karthagenabalsam, fest in den Handel.

Bestandteile. Ein wohlriechender Kohlenwasserstoff Tolen, beim Destillieren mit Wasser übergehend, 20—30%; Zimtsäure, Benzoesäure; Harze, etwas Vanillin, Zimtsäure-Benzyläther, Benzoesäure-Benzyläther.

Anwendung. Innerlich gegen Lungenschwindsucht, hauptsächlich aber bei der Herstellung von Blumendüften, um zarte Gerüche zu verstärken, und zu Räucheressenzen. Ferner in der Mikroskopie.

Abb. 474. *Myroxylon balsamum var. genuinum.*

Prüfung. Beimischung fremder Harze, wie Kolophonium, läßt sich durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff nachweisen.

Schwefelkohlenstoff löse von 100 Teilen Balsam nicht mehr als 20 Teile, wenn er bei 30°—35° eine halbe Stunde lang vorsichtig mit dem Balsam erwärmt wird. Der nach dem Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs verbleibende Rückstand muß beim Übergießen mit Schwefelsäure eine reinblutrote Färbung annehmen.

Bálsamum Styrácis. Styrax. Styrax crudus. Styrax liquidus. Storax oder Styrax. Baume liquidambar. Baume d'ambre. Styrax liquide.

Liquidámbar orientális. Hamamelidáceae.

Kleinasien, Ceylon, Syrien.

Wird aus der inneren zerkleinerten Rinde und dem Splinte des sehr großen, bis 10 m hohen, platanenähnlichen Baumes mit handförmigen Blättern und kleinen Blüten durch Auskochen mit Wasser und nachheriges Aus-



Abb. 475. Liquidambar orientalis.

pressen gewonnen (Abb. 475). Die unversehrte Rinde enthält keinen Storax, er entsteht erst nach Verletzung der Rinde durch Anschneiden. Er bildet eine dicke, zähe, schmierige Masse, durch eingemengtes Wasser trübe, frisch von graugrüner Farbe, allmählich, namentlich an der Oberfläche mehr braun werdend. In Wasser sinkt Storax unter und es zeigen sich vereinzelt auf dem Wasser farblose Tröpfchen.

Kocht man Storax mit wenig Wasser und filtriert das Wasser heiß ab, so scheiden sich nach dem Erkalten Kristalle aus. Erhitzt man darauf die heiße Lösung mit Kaliumpermanganatlösung und verdünnter Schwefelsäure, so tritt ein Geruch nach Bittermandelöl auf. Geruch angenehm, vanilleartig; Geschmack bitter, scharf. In Terpentinöl und Benzin ungefähr zu 60% löslich, in Weingeist löst er sich zu einer trüben, nach dem Filtrieren klaren Flüssigkeit, die sauer reagiert; hart wird er nur in sehr dünnen Schichten. Der Balsam kommt in Fässern hauptsächlich von der Insel Rhodos über Konstantinopel, Smyrna und Triest in den Handel. Auch in Amerika, in Honduras hat man mit der Gewinnung des Storax begonnen. Hier werden

in den hoch oben in den Bergen liegenden Urwäldern von Indianern die am unteren Teile des Stammes des amerikanischen Storaxbaumes *Liquidambar styraciflua* befindlichen Balsambeulen, sog. Taschen angeschnitten, der Balsam fließt dann langsam über in die Taschen gelegte Rinnen in die Auffangegefäße. Der gesammelte Balsam wird schließlich in Gefäße von 50 engl. Pfund Inhalt gefüllt. Befinden sich die Taschen an dem oberen Teile des Stammes, so wird dieser gefällt. Doch zeigt dieser Balsam von dem echten abweichende Eigenschaften, er ist mehr von der Dicke des Rizinusöles.

Die nach dem Pressen der ausgekochten Rinde verbleibenden Rückstände kamen früher als *Storax calamitus* in den Handel; heute wird diese Ware, wenn verlangt, meist durch Mischen von *Styrax* mit Sägespänen hergestellt. Sie wird zu Räucherzwecken verwendet. Die Rinde des *Styrax*baumes war früher als *Cortex Thymiatis* vom Deutschen Arzneibuche vorgeschrieben.

Bestandteile. Ein Kohlenwasserstoff *Styrol* C_8H_8 , freie Zimtsäure, ferner *Styrazin*, ein Zimtsäure-Zimtäther; Harze, Spuren von *Vanillin*.

Anwendung. Äußerlich, ähnlich dem *Perubalsam*, gegen Hautkrankheiten, namentlich bei Krätze; ferner in starker Verdünnung bei Bereitung von Blumendüften, um zarte Gerüche zu verstärken, und zu Räuchermitteln. Auch in der Mikroskopie.

Prüfung. 1. Auf Verfälschung mit fettem Öl, hauptsächlich *Oli ven-* und *Rizinusöl* prüft man, indem man 1 g *Storax* mit 3 g Schwefelsäure verreibt und mit kaltem Wasser auswäscht, es muß eine bröcklige Masse entstehen, die nicht schmierig ist.

2. Auf Zumischung von *Terpentin* prüft man, indem man einen Tropfen *Storax* auf eine weiße Porzellanplatte streicht und einen Tropfen rohe Salpetersäure darauf bringt, es muß eine dunkelgrüne Färbung entstehen, ist *Terpentin* zugegen, ist die Färbung an der Berührungsfläche blau.

3. Auf *Kolophonium* prüft man folgendermaßen: 10 g werden in 10 g Weingeist gelöst. Von der filtrierten Lösung wird der Weingeist verdampft und der Rückstand bei 100° ausgetrocknet. Dieser Rückstand muß mindestens 6,5 g betragen, halbflüssig sein und muß in *Benzol* fast vollständig, in *Petroleumbenzin* aber nur teilweise löslich sein.

Storax wird sehr viel verfälscht und so ist eine sorgfältige Prüfung sehr nötig.

Für den Gebrauch als Heilmittel wird der *Storax* zuerst von dem größten Teile des Wassers durch Erwärmen im Wasserbad befreit, dann in gleichen Teilen Weingeist gelöst, filtriert und wiederum eingedickt, bis der Weingeist verflüchtigt ist.

Dieser gereinigte *Storax*, *Styrax liquidus depuratus*, stellt eine kräftig braune, in dünner Schicht durchsichtige, dicke Masse dar von an *Benzoe* erinnerndem Geruch. Er ist in gleichen Teilen Weingeist löslich, bei weiterem Zusatz von Weingeist trübt sich die Lösung. In Äther, *Benzol*, Schwefelkohlenstoff löst er sich unter Flockenabscheidung. Wird er bei 100° getrocknet, so darf er höchstens 10% verlieren.

Öfter befindet sich ein Kunsterzeugnis im Handel, das mit Zimtöl vermischt ist, man erkennt es meist schon am Geruch, sonst durch etwas verdünnte Schwefelsäure und Kaliumpermanganatlösung.

Terebínthinae. Terpentine. Térébinthine.

a) *Terebinthina communis*, gemeiner Terpentin. Wird durch Anhauen, Anreißen oder Anbohren verschiedener Nadelhölzer, Koniferen, vor allem Europas und Nordamerikas gewonnen und entweder in untergestellten Gefäßen oder in Gruben am Fuße des Baumes gesammelt. Um

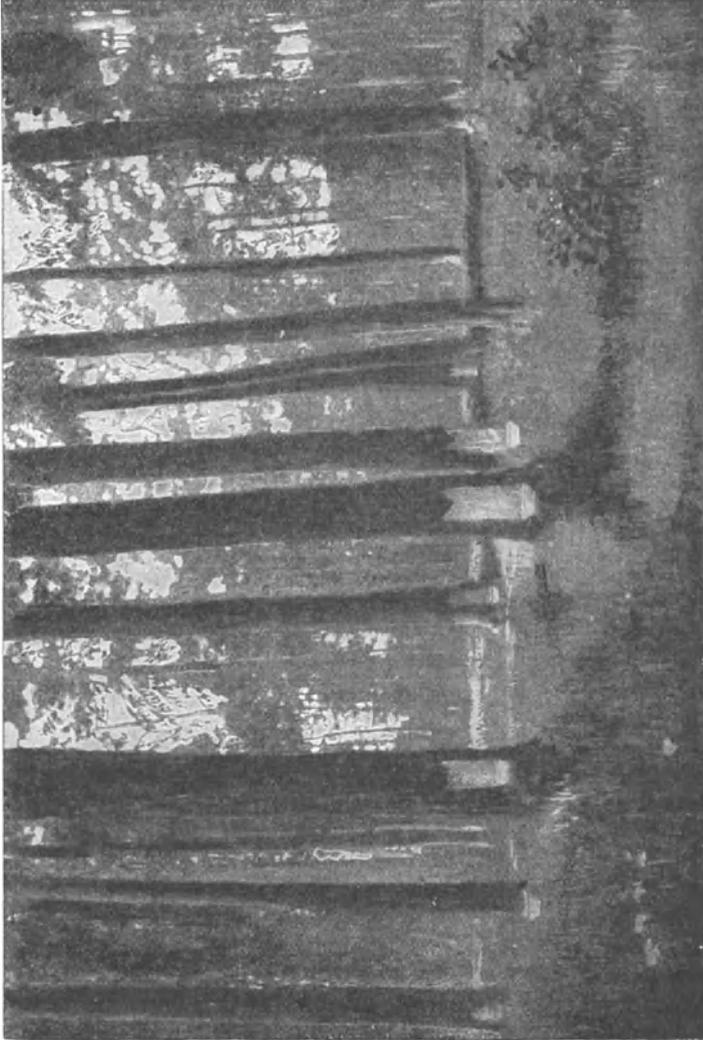


Abb. 476. Terpentinald Amerikas im ersten Jahre der Terpentingewinnung.

die Waldungen zu schonen, ist man in Amerika davon abgegangen, tiefgehende Höhlungen in die Stämme zu bohren. Einerseits verloren die Stämme hierdurch an Lebenskraft und brachen bei Stürmen ab, andererseits waren sie eine beständige Gefahr für Waldbrände, da die Höhlungen tief unten angebracht waren und bei Grasbränden leicht Feuer fingen. Man verfährt jetzt so, daß man eine Fläche von der Rinde entblößt und eine

im rechten Winkel gebogene Blechröhre in den Stamm einsetzt. An die Spitze der Röhre hängt man ein Gefäß, in das der Balsam fließt. Oder man treibt in die von der Rinde entblößte Fläche eine Blechtafel, an die ein Kasten gehängt wird und macht über der Tafel Einschnitte. Die Kästen sind mit Deckeln versehen, daß der Terpentin nicht verunreinigt werden kann. Im zweiten Jahre bringt man die Tafel etwas höher an, um im dritten Jahre sie noch höher einzutreiben (Abb. 476—478). Dann überläßt man die Bäume einige Jahre der Ruhezeit. Von beigemengten Unreinigkeiten befreit man den Terpentin durch Umschmelzen und Durchsiehen, oder indem man ihn, wie in Frankreich und Nordamerika, in durchlöchernte Fässer oder Kisten füllt und diese der Sonnenwärme aussetzt. Er bildet eine trübe,



Abb. 477. Terpentinwald Amerikas im zweiten Jahre der Terpentinegewinnung.

weißgelbliche, honigartige, körnige Masse, die sich bei längerem Stehen in zwei Schichten teilt, eine obere klare, bräunliche, zähflüssige und eine untere festere, weißkörnige. Geruch stark balsamisch; Geschmack bitter, scharf. In Weingeist, Äther und Ölen leicht löslich; schmilzt, seines starken Wassergehaltes wegen, mit Prasseln. Im Handel unterscheidet man folgende Sorten:

1. Deutschen Terpentin, Térébenthine allemande, von *Pinus silvestris*, *Pinus laricio*, *Abies excelsa*. Geruch stark; Geschmack bitter; enthält 30—35% ätherisches Öl. Meistens aus Finnland, Rußland und Österreich, zum Teil aus Thüringen stammend. Der österreichische Terpentin, *Terebinthina austriaca* ähnelt in manchen besseren Sorten jedoch dem Lärchenterpentin. Er kommt aus Niederösterreich in kleinen ovalen Fässern in den Handel.

2. Französischen oder Bordeaux-Terpentin, *Terebinthina gallica*, Térébenthine de Bordeaux, von *Pinus pinaster*, *Pinus maritima*. Wird namentlich in den Vogesen und in den Landes zwischen

Bordeaux und Bayonne gewonnen; man haut den Baum an und läßt den Terpentin in einen unter der Verwundungsstelle stehenden Steintopf fließen, der Terpentin enthält nur 25% ätherisches Öl. Der Geruch ist feiner als der des deutschen.

3. Amerikanischen Terpentin, *Terebinthina americana* von *Pinus palustris*, *Pinus australis* und *Pinus taeda*, hauptsächlich im Süden der Vereinigten Staaten in Texas, Louisiana, Florida und Georgia, aber auch in Mexiko gewonnen. Weißlich, dick, zähe; Geruch kräftig, würzig; Geschmack scharf, bitter; liefert nur 16—20% ätherisches Öl.

b) *Terebinthina veneta* oder *T. laricina*. Venezianer Terpentin. Lärchen-Terpentin. Gloriarharz. *Térébinthine de Vénise*



Abb. 478. Terpentinwald Amerikas im dritten Jahre der Terpentingewinnung.

ou du Mélize. In Tirol, Südfrankreich und der Schweiz durch Anbohren der Stämme der Lärchentanne, *Larix decidua* gewonnen. Die Lärchentanne wirft im Gegensatz zu den übrigen Nadelhölzern im Herbst die Nadeln ab. Sie wird bis zu 50 m hoch und kann ein Alter bis zu 600 Jahren erreichen. Der Terpentin ist völlig klar, in dünnen Schichten fast farblos, in größeren Massen gelblich, dickflüssig, stark Faden ziehend. Geruch feiner als der des gewöhnlichen Terpentins, etwas zitronenartig; Geschmack brennendscharf. Gibt mit Weingeist und Benzin eine völlig klare Lösung. Beim Schmelzen prasselt er nicht, weil wasserfrei; liefert 20—30% ätherisches Öl.

Straßburger Terpentin, *Terebinthina argentoratensis* oder *T. alsatica*, Weißstannenterpentin von den Franzosen *Térébinthine au citron*, *Térébinthine des Vosges*, genannt. Dieser sehr feine Terpentin, der im Elsaß und den Vogesen von *Abies pectinata* gewonnen

wird, kommt nur wenig in den deutschen Handel. Er ist frisch trübe, wird aber bald klar und durchsichtig. Geruch angenehm zitronenartig; Geschmack sehr bitter; liefert etwa 35% ätherisches Öl. Dieses besitzt, namentlich nach mehrmaliger Rektifikation, einen angenehmen, feinen Geruch und soll hauptsächlich zur Verfälschung teurer ätherischer Öle dienen.

Der italienische Lärchenterpentin, *Terebinthina italica*, ist dunkler als der echte, zeigt sonst dieselben Eigenschaften, hat auch dieselbe Abstammung.

Bestandteile der Terpentine. Ätherisches Öl in wechselnden Mengen von 15—35%; verschiedene Harzsäuren, wie Pimarinsäure, Pimarsäure und Pimarolsäure, Bitterstoff und etwas Bernsteinsäure.

Anwendung. Innerlich zuweilen als harntreibendes Mittel, äußerlich als Zusatz zu zahlreichen Pflastern und Salben. Technisch vor allem zur Darstellung des *Oleum Terebinthinae*, des *Colophonium* und *Resina Pini* (s. d.); ferner als erweichender Zusatz zu Siegelack, Flaschenlack und zu Spirituslacken (s. d.).

Künstlicher Terpentin, *Terebinthina artificialis* unterscheidet sich von dem echten Terpentin durch sein Verhalten zu 80 prozentigem Weingeist. 1 Teil Kunstterpentin mit 3 Teilen Weingeist gemischt, gibt unter Ausscheidung eine trübe Lösung, im Wasserbade tritt eine Veränderung nicht ein. Gemeiner Terpentin scheidet große Mengen ab, im Wasserbade wird aber die Mischung klar. Venezianer Terpentin löst sich fast klar auf.

Gruppe XVIII.

Olea aethérea. Ätherische Öle.

Zu dieser für den Drogenhandel so überaus wichtigen Gruppe gehören eine zahlreiche Menge von Körpern, die sich häufig nur in ihren physikalischen Eigenschaften gleichen, während sie ihrer chemischen Natur nach höchst verschieden sind. Wir verstehen dem Sprachgebrauche nach unter ätherischen Ölen diejenigen flüchtigen Körper, welche den Pflanzen oder den Pflanzenteilen den Geruch und teilweise auch den Geschmack verleihen. Diese Stoffe lassen sich gemeinlich durch Destillation mit Wasser oder Wasserdämpfen aus den betreffenden Pflanzenteilen darstellen und von dem Wasser trennen. Sie zeigen dann den bezeichnenden Geruch der Pflanzen in verstärktem Maße. Nur bei einzelnen Blüten von besonders feinem Geruche, wie Veilchen, Lindenblüte, Jasmin usw., deren Duft auch auf einem Gehalt an ätherischem Öle beruht, zeitigt die Destillation keinen Erfolg. Hier müssen andere Wege eingeschlagen werden, die wir bei der Bereitung der ätherischen Öle besprechen werden.

Die ätherischen Öle finden sich bald in der ganzen Pflanze verteilt, bald nur in einzelnen Teilen, wie Blüten, Wurzeln, Fruchtschalen usw.; häufig sind sogar in den verschiedenen Teilen der Pflanzen ganz verschiedene Öle enthalten, die in der Zusammensetzung und im Geruch gänzlich voneinander abweichen. Bodenbeschaffenheit und die Witterung sind ebenfalls von großem Einfluß auf die Güte des Öls.

Die ätherischen Öle sind als Ausscheidungsstoffe zu betrachten, die mit der Ernährung der Pflanze und dem Wachstume nichts mehr zu tun

haben. Im Gegenteil wirken sie in Lösungen den Pflanzen zugeführt, selbst denen, welchen sie entstammen, schädlich. Der Zweck der ätherischen Öle für die Pflanzen ist entweder die Anlockung oder Abschreckung der Insekten. Ihren äußeren Eigenschaften nach lassen sie sich folgendermaßen beschreiben. Sie stellen bei mittlerer Wärme meistens Flüssigkeiten dar, die vielfach stark lichtbrechend und im reinen Zustande größtenteils nur schwach gefärbt erscheinen. Hiervon gibt es nur wenige Ausnahmen, wie das tiefblaue bzw. braune Kamillenöl, das blaugrüne Wermutöl, das braune Kalmusöl und einige andere.

Einige, wie das Veilchenwurzelöl, das Arnikablütenöl sind jedoch noch bei einer höheren Wärme als 15° fest, das heißt salbenförmig, und einige andere Stoffe, die ihrer chemischen Natur nach ebenfalls zu den ätherischen Ölen zu rechnen sind, die sog. Kampherarten, bleiben sogar bei noch größerer Wärme fest. Bei geringer Wärme scheiden sich zahlreiche ätherische Öle in zwei Teile, einen festen, das sog. Stearoptén (Kampherarten; Camphora, Menthol, Thymol u. a. m.), und einen flüssigen, das Elaoptén, das selbst bei großen Kältegraden nicht erstarrt. Der Grad der Wärme, bei dem diese Scheidung erfolgt, ist bei den verschiedenen Ölen sehr ungleich; auch bringen hier Alter des Öles, Gewinnungsweise usw. bei ein und demselben Öle kleine Unterschiede hervor. Die Ursache dieser Scheidung liegt darin, daß die ätherischen Öle, wie wir bei der Betrachtung ihrer chemischen Zusammensetzung sehen werden, Gemenge ganz verschiedener Stoffe sind.

Der Siedepunkt der ätherischen Öle liegt meistens weit über 100°, trotzdem verflüchtigen sie sich aber bei jedem Grad und werden namentlich mit den Dämpfen des kochenden Wassers am leichtesten verflüchtigt; hierauf beruht auch ihre Darstellung. Alle haben eine große Affinität zum Sauerstoff der Luft, sie nehmen ihn mit Begierde auf und werden dadurch dunkler von Farbe und dicker; sie verharzen, wie der technische Ausdruck lautet.

Das spezifische Gewicht ist sehr verschieden; es liegt zwischen 0,750 bis 1,100. Doch treten auch hierin bei den einzelnen Ölen durch Alter usw. bedeutende Schwankungen ein, so daß das spezifische Gewicht selten einen genauen Anhaltspunkt für die Reinheit des Öles abgibt. In Wasser sind sie größtenteils nur spurenweise löslich, jedoch verleihen schon diese geringen Spuren dem Wasser ihren Geruch und Geschmack. Leicht löslich sind sie dagegen meist in Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und absolutem Alkohol. Von 90 prozentigem Weingeist bedarf ein jedes ätherische Öl eine größere, und zwar ganz bestimmte Menge zur Lösung, die bei den einzelnen Ölen verschieden ist; mit Fetten und fetten Ölen mischen sie sich in jedem Verhältnisse.

Echte ätherische Öle kennen wir bisher nur aus dem Pflanzenreiche. Die Riechstoffe der Tiere, wir erinnern an Moschus, Zibet, sind keine echten ätherischen Öle; sie sind zum Teil wahrscheinlich ammoniakalischer Natur, zum Teil aber beruhen sie auf der Gegenwart freier Fettsäuren, andererseits enthalten sie aber als Träger des Geruches chemische Verbindungen, vor allem Ketone, die auch manchen Pflanzenteilen den bezeichnenden Geruch geben. Nicht alle ätherischen Öle finden sich in den betreffenden Pflanzen fertiggebildet vor, sondern einzelne entstehen erst durch die Einwirkung gewisser Stoffe derselben, wie fermentartiger und glykosidischer Körper, aufeinander bei Gegenwart von Wasser und Luft. Wir erinnern hierbei an

Bittermandelöl und Senföl. Angezündet verbrennen die ätherischen Öle mit lebhafter, stark rußender Flamme; auf ein Stück weißes Papier getropft, zeigt sich anfangs ein durchsichtiger Fleck, den Fettflecken gleich, der aber allmählich, namentlich beim vorsichtigen Erwärmen, verschwindet.

Wenn wir in dem Vorhergehenden die physikalischen Eigenschaften betrachtet haben, die allen Gliedern der Gruppe gemein sind, so wird die Kennzeichnung schwieriger, sobald wir auf die chemische Zusammensetzung und die Konstitution der ätherischen Öle eingehen. Freilich ist uns die chemische Konstitution nicht bei allen genau bekannt; aber die wir kennen, zeigen uns, in wie viele verschiedene Gruppen sie eingereiht werden müßten, wollten wir sie vom rein chemischen Standpunkt aus betrachten. Denn, während einige Kohlenwasserstoffe sind, gehören andere zu den Aldehyden, andere zu den zusammengesetzten Äthern, den Estern. Eine weitere Schwierigkeit der chemischen Kennzeichnung liegt darin, daß die meisten der ätherischen Öle gar keine einfachen Körper, sondern Mischungen der verschiedenen, oben genannten Körper sind, die wir durch Kälte, fraktionierte Destillation und ähnliche Vorgänge voneinander trennen können.

Ihrer Zusammensetzung nach bestehen sie alle aus nur wenigen Elementen, sehr viele nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff, und zwar von der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_{10}H_{16})_n$; bei anderen tritt der Sauerstoff noch hinzu, und nur eine sehr kleine Zahl enthält außer diesen drei Elementen noch Schwefel; noch seltener tritt zu diesen der Stickstoff.

Früher teilte man die Öle vielfach ein in reine Kohlenwasserstoffe oder sauerstofffreie Öle, auch Terpene genannt, und sauerstoffhaltige Öle. Es hat diese Einteilung jedoch nichts für sich, da die sauerstoffhaltigen häufig wiederum nur Auflösungen sauerstoffhaltiger Öle in Terpenen sind. Und gerade in der Trennung dieser Stoffe hat man große Fortschritte gemacht. Man stellt eine ganze Reihe davon für sich dar: wir erinnern dabei an Menthol, Thymol usw. (siehe später bei den einzelnen Ölen).

Je weiter wir in der Erkenntnis der chemischen Konstitution der Öle vordringen, um so mehr lernen wir diese künstlich darstellen. Während dies früher bei keinem einzigen der Fall war, hat uns jetzt die Chemie schon gelehrt, Bittermandelöl, Zimtöl, Senföl, Wintergrünöl, Neroliöl, Jasminöl und andere nachzubilden, und die Hoffnung ist durchaus berechtigt, daß es gelingen wird, immer mehr und mehr diese zum Teil so kostbaren Stoffe synthetisch darzustellen, wie es schon gelungen ist, den Duft vieler Früchte, der durch ganz unendlich kleine Mengen zusammengesetzter Äther bedingt ist, in den sog. Fruchtäthern künstlich nachzubilden.

Fast immer zeigt es sich bei der genauen Untersuchung der ätherischen Öle, daß einer der in ihnen enthaltenen Stoffe der Hauptträger ihres Geruches ist. Vielfach sind beigemengte Kohlenwasserstoffe, die sog. Terpene die Ursache, daß der Geruch des natürlichen Öles weniger fein erscheint, als dies nach der Entfernung der Terpene der Fall ist. Es kommen in den ätherischen Ölen an Terpenen hauptsächlich vor:

a) Die eigentlichen Terpene von der Formel $C_{10}H_{16}$. Ihr Siedepunkt schwankt zwischen 160° bis 190° . Man unterscheidet hiervon Pinen, Kamphen, Terpinolen, Sylvestren, Terpinen, Phellandren, Limonen, Dipenten und Fenchon.

b) Die Sesquiterpene $C_{15}H_{24}$. Sie finden sich in den zwischen 250° und 280° übergehenden Teilen der ätherischen Öle. Man unterscheidet das Kadinen, Karyophyllen und Humulen.

c) Die Diterpene $C_{20}H_{32}$. Ihr Siedepunkt liegt über 300° . Sie finden sich nur in einigen ätherischen Ölen.

Diese Erkenntnis der Beeinträchtigung des Geruches durch die Terpene hat zu der Darstellung der sog. terpenfreien bzw. sesquiterpenfreien Öle geführt, die nebenbei noch den Vorteil leichterer Löslichkeit in verdünntem Weingeist zeigen. Bei anderen Ölen wiederum wird der Geruch durch die Gesamtheit der Bestandteile bedingt; es zeigen die einzelnen Bestandteile dann niemals den vollen Duft des natürlichen Öles. In den letzten Jahrzehnten sind die ätherischen Öle zahlreichen Untersuchungen unterworfen worden, und man kennt heute eine ganze Reihe von Stoffen, die in den verschiedenen Ölen vorkommen, sie gehören, gruppenweise eingeteilt, zu den Kohlenwasserstoffen, den Alkoholen, den Aldehyden, den Ketonen, den Säuren und deren Verbindungen mit Alkoholradikalen, den Estern und endlich den Phenolen und Phenoläthern, und in wenigen Fällen noch den Zyan- und den Schwefelcyanverbindungen.

Von Kohlenwasserstoffen kommen eine große Reihe vor; von den hochsiedenden Paraffinen an bis zu dem leichtflüchtigen Pinen, Kamphen Limonen u. a. m.

Von Alkoholen finden sich Methyl- und Äthylalkohol teils frei, teils in Verbindung mit Säuren, ferner Linalool, Geraniol, Zitronellol, Terpeneol u. a. m.

Von Aldehyden nennen wir: Azetaldehyd, Valeraldehyd, Benzaldehyd, Zitral, Zimtaldehyd u. a. m. Von Ketonen sind die wichtigsten Karvon, Fenchon, Menthon u. a. m. Von Säuren, meistens gebunden in Estern, kommen namentlich die Säuren der Fettsäurereihe vor: Ameisensäure, Essigsäure, Valeriansäure, Buttersäure, Kapron- und Kaprinsäure, Myristizinsäure, ferner Benzoesäure, Zimtsäure und vor allem die Salizylsäure, die in einer Menge von Ölen als Salizylsäure-Methyläther vorkommt.

Von den Phenolen und Phenoläthern sind namentlich Thymol, Anethol, Eugenol und Safrol zu nennen.

Die Darstellung der ätherischen Öle geschieht, abgesehen von den Riechstoffen, welche sich nicht durch Destillation gewinnen lassen, und deren Bereitung wir am Schluß eingehender besprechen werden, auf zwei Wegen, durch Pressung oder Destillation. Mehr oder weniger ist die Gewinnung an die Gegenden gebunden, wo die betreffenden Pflanzen wachsen oder sich mit Vorteil anbauen lassen. Bei den meisten der ätherischen Öle muß die Darstellung aus den frischen Rohstoffen vorgenommen werden, nur ein kleinerer Teil verträgt das Trocknen und allmähliche Verarbeitung des Rohstoffes. Hierher gehören die sog. Samenöle, vielfach aus Früchten hergestellt, wie Kümmel-, Anis-, Fenchelöl, oder die Wurzelöle, wie Kalmusöl und die Gewürzöle. Bei diesen ist die Gewinnung nicht an den Ort gebunden und gerade dieses Zweiges hat sich Deutschland, an der Spitze Leipzig mit seinen großartigen Fabriken, bemächtigt. Überhaupt haben sich für die Herstellung gewisse Hauptgegenden herausgebildet, z. B. Sizilien für die Schalenöle, wie Zitronen-, Bergamottöl usw., Südfrankreich für die feinen Blumenöle und Extrakte, deren Gewinnung in der Gegend von Nizza und Grasse in großartigem Maßstabe betrieben wird. England ist

hervorragend in Pfefferminz- und Lavendelöl; Bulgarien und die Türkei stellen am Abhange des Balkangebirges und in Kleinasien weitaus den größten Teil alles Rosenöles her usw. Die letzten Jahrzehnte haben bedeutende Verbesserungen in der Herstellung gebracht, namentlich die Destilliervorrichtungen sind immer mehr und mehr vervollkommen worden.

1. *Pressung.* Diese Art der Gewinnung ist nur möglich bei Rohstoffen, die das Öl in großen Mengen enthalten; es sind dies einzig und allein die Fruchtschalen der verschiedenen Zitrusarten wie Zitronen, Apfelsinen, Pomeranzen, Bergamotten usw., der Agrumenfrüchte. Diese Öle werden im Handel auch als *Messinaer* oder *Kalabreser* Essenzen bezeichnet. Die Gewinnungsart ist einfach. Die Schalen werden von der Frucht getrennt, die Ölbehälter durch eigene Vorrichtungen, durch Reibtrommeln zerrissen und der entstandene Brei durch Hand-, Dampf- oder hydraulische Pressen ausgepreßt. Das Öl fließt, gemengt mit schleimigem Saft, in untergesetzte Gefäße und wird nun rasch in große, geschlossene, kühl zu stellende Behälter gebracht, worin es sich allmählich durch Absetzen klärt. Oder die Ölbehälter der Fruchtschalen werden durch sich drehende Stachelräder angeritzt und die Schalen gegen einen Schwamm gepreßt, der das Öl aufnimmt und der von Zeit zu Zeit in Gefäße ausgedrückt wird. Häufig werden die noch ölhaltigen Fruchtschalen dann der Destillation mit Wasserdampf unterworfen und dieses minderwertigere Öl mit dem Preßöle gemischt. Ein Preßöl enthält neben dem reinen ätherischen Öl immer noch andere darin aufgelöste Stoffe, z. B. den Farbstoff der Schalen.

2. *Destillation.* Dieser Weg der Gewinnung wird bei der größten Anzahl der ätherischen Öle in Anwendung gebracht, obgleich es nicht zu leugnen ist, daß die Güte der Öle vielfach durch die Destillation beeinträchtigt wird. Es zeigt sich, selbst bei kräftigen Ölen, eine Veränderung; denn ein destilliertes Zitronenöl ist an Feinheit des Geruches nicht mit einem gepreßten Öl zu vergleichen, und ein destilliertes Rosenöl, so schön auch sein Geruch sein mag, ist doch nur ein schwacher Abglanz des Duftes der frischen Rose. Allmählich wird man deshalb für die feineren Öle den Weg der Destillation verlassen, um zu dem der Extraktion, den wir später kennen lernen werden, überzugehen. Frankreich hat in dieser Beziehung mit der Bereitung von Rosenduft durch Extraktion den Anfang gemacht. Die auf diese Weise gewonnenen Extraits sind gar nicht zu vergleichen mit alkoholischen Lösungen von destilliertem Rosenöl.

Die Destillation selbst geschieht auf verschiedene Weisen, teilweise unmittelbar über freiem Feuer in einfachen Destillierblasen mit Kühlvorrichtung; es ist dies die älteste, einfachste, aber auch schlechteste Art, nach der aber immer noch in nicht sehr weit vorgeschrittenen Ländern gearbeitet wird. Noch heute z. B. werden große Mengen Rosenöl auf diese Weise gewonnen. In einzelnen Fällen, bei schwerflüchtigen Ölen, setzt man dem Wasser, mit dem der Rohstoff in der Destillierblase gemischt wird, Kochsalz hinzu, um den Siedepunkt zu erhöhen.

In größeren Fabriken hat man die Destillation über freiem Feuer fast ganz aufgegeben und arbeitet entweder mit unmittelbarem Dampfstrom oder mit Manteldampf. Diese beiden Arten werden namentlich für die Stoffe angewendet, die ihr Öl leicht abgeben; nur bei sehr hartem, festem Rohstoffe wie Rinden, harten Wurzeln und einigen Samen oder Früchten, zieht der Hersteller die Destillation über freiem Feuer vor.

Dieser am nächsten steht das Arbeiten mit Manteldampf; der überhitzte Dampf vertritt einfach die Stelle des Feuers. Man benutzt hierzu Destillierblasen, die mit einem doppelten Boden versehen sind. Die Blase

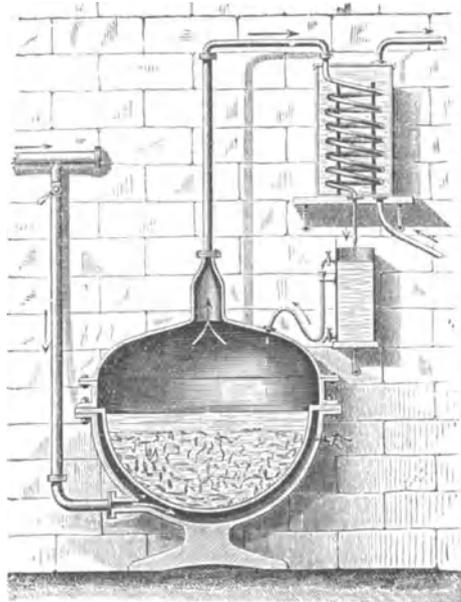


Abb. 479. Destillationsapparat mit Manteldampf. Außerdem mit Rückflußvorrichtung für das Kondensationswasser versehen.

wird ganz auf gewöhnliche Weise mit Wasser und dem Rohstoffe beschickt und dann in den Hohlraum, der den Kessel in seiner unteren Hälfte umgibt Dampf von etwa 3 Atmosphären Spannung eingelassen. Dieser Dampf, der einen bedeutend höheren Hitzegrad hat als siedendes Wasser, bringt den Inhalt der Blase zum Kochen, ohne daß hierbei, wie es beim Destillieren über freiem Feuer häufig vorkommt, ein Anbrennen des Stoffes stattfinden kann (Abb. 479). Noch häufiger aber geschieht die Destillation durch einen unmittelbaren Dampfstrom; diese Bereitungsweise wird namentlich in sehr großen Betrieben ausgeführt, wo man dann mittels eines einzigen Dampfkessels eine ganze Reihe verschiedener Destillationen ausführen kann. Das Verfahren hierbei

ist sehr einfach: die Rohstoffe werden, mit Wasser angefeuchtet, in metallene Gefäße gebracht, die unterhalb eines Siebbodens einen Hahn zum Ein-

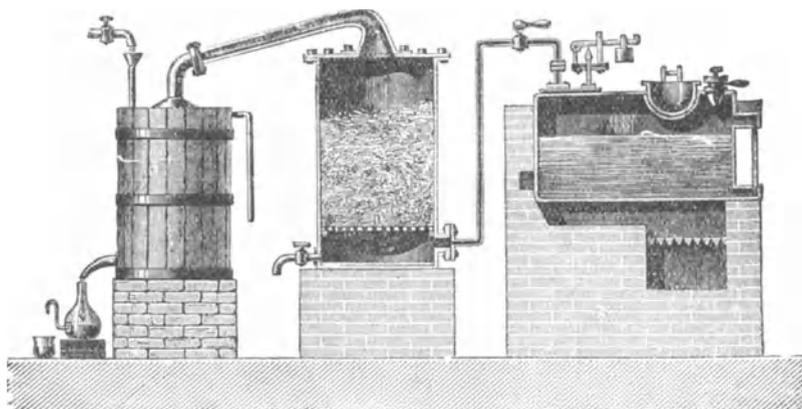


Abb. 480. Destillierapparat mit unmittelbarem Wasserdampf.

strömen des Dampfes haben, während der obere Teil helmartig mit einer Kühlvorrichtung verbunden ist. Sobald der Kessel beschickt ist, wird der Dampf eingelassen, und dieser reißt dann alles flüchtige Öl mit sich. Diese

Gewinnungsweise hat den Vorzug, daß sie neben dem ätherischen Öle nicht so viel Kondensationswasser gibt als die anderen Weisen; der Verlust an Öl ist hier also geringer, da doch immer etwas im Wasser aufgelöst wird (Abb. 480).

Namentlich bei Ölen, die in großen Mengen hergestellt werden, wendet man sog. kontinuierliche Apparate an. Hier ist das Gefäß, in das die Rohstoffe eingeführt werden, zwischen dem Destillierkessel und dem Kühlrohr eingeschoben. Das Kondensationswasser fließt, sobald es sich vom Öle geschieden hat, durch eine sinnreiche Vorrichtung wieder in den Kessel zurück (Kohobation). Ist der Inhalt des Gefäßes erschöpft, wird die Verbindung zwischen Kessel und Gefäß geschlossen, letzteres mit neuen Pflanzenteilen gefüllt, und die Destillation nimmt sofort mit demselben Wasser ihren Fortgang. Auf diese Weise ist es möglich, fast ohne Verlust an ätherischem Öle zu arbeiten. Alle Massenöle, wie Kümmelöl, Anisöl, werden auf diese Weise dargestellt.

Um dem Übelstand entgegenzuarbeiten, daß die Feinheit des Geruches der ätherischen Öle bei den hohen Wärmegraden der gewöhnlichen Destillation leidet, nimmt man die Destillation in luftverdünntem Raume vor.

Bei allen Destillationen, sie mögen nach irgendeiner beliebigen Art ausgeführt werden, ist das Haupterfordernis eine möglichst starke Kühlung der entweichenden Dämpfe, damit diese gänzlich in den tropfbar flüssigen Zustand übergeführt werden.

Die Kondensationserzeugnisse treten am Abflußrohr der Kühlschlange als milchig-trübe Flüssigkeit hervor, die in ein untergesetztes Gefäß von eigentümlicher Form, die sog. Florentiner Flasche, fließt. Diese ist nach dem Grundsatz der kommunizierenden Röhren aufgebaut (Abb. 481). Füllt man in ein U-förmig gebogenes Glasrohr eine Flüssigkeit, so steht diese in beiden Schenkeln des Rohres gleich hoch. Der auf der Flüssigkeit ruhende Druck ist in beiden Schenkeln gleich groß, und da eine Flüssigkeit infolge der geringen Kohäsion der einzelnen Teile das Bestreben hat, wagerecht zu sein, wird sie sich in beiden Schenkeln in gleicher Höhe befinden. Die Florentiner Flasche ist nun so hergestellt, daß über ihrem Boden ein S-förmig gebogenes Rohr eingefügt ist, das etwa zu Dreiviertel die Höhe der Flasche erreicht. Der Vorgang ist nun folgender: In der Flasche scheiden sich Öl und Wasser alsbald in zwei Teile, das fast immer leichtere Öl schwimmt obenauf, das schwerere Wasser sinkt zu Boden und tritt, sobald die Flüssigkeit den höchsten Punkt des S-förmigen Rohres erreicht hat, aus diesem aus, während das Öl, sobald sich die Flasche völlig füllt, durch eine Tülle oder ein Glasrohr, das sich in einem durchbohrten Kork oben in einem Tubus befindet, in ein zweites Gefäß abfließt oder abgegossen wird. Bei Ölen, die schwerer sind als Wasser, ist die Scheidung umgekehrt (Abb. 482—484). Die gesammelten Öle werden durch Abgießen möglichst vom Wasser getrennt und dann in geschlossenen Gefäßen der Ruhe überlassen; hierbei scheidet sich noch immer etwas Wasser aus. Diese letzten Spuren werden schließlich im Scheidetrichter, einem Trichter, dessen Abflußrohr durch einen Hahn geschlossen werden kann, von dem ätherischen Öl entfernt. Bei allen diesen Arbeiten ist die Luft möglichst

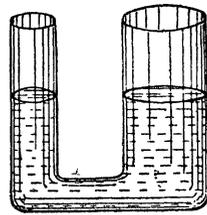


Abb. 481.
Kommunizierende Röhren.

fernzuhalten, darum sind die Scheidetrichter stets mit festschließenden Deckeln oder Stöpseln versehen.

Die bei der ersten Destillation gewonnenen ätherischen Öle haben selten den Grad von Feinheit und Reinheit, den man von ihnen verlangt; sie enthalten fast immer andere, bei der Destillation aus den Pflanzenteilen mitgerissene Stoffe und sind auch mehr oder weniger gefärbt. Um sie ganz zu reinigen, unterwirft man sie einer zweiten Destillation mit Wasser, der Rektifikation. Dies geschieht entweder mit unmittelbarem Dampf oder, indem man das Öl, mit der 5—6fachen Menge Wasser gemischt, in eine Destillierblase bringt. Bei einzelnen Ölen, wie Pfefferminz- und Anisöl, die besonders reich an Verunreinigungen harziger Natur zu sein pflegen, wird sogar vielfach eine zweite Rektifikation, eine Bisrektifikation, vorgenommen. Ein solches Öl wird in den Preislisten mit *bisrectificatum* bezeichnet. Bei feinen Blütenölen vermeidet man die Rektifikation gänzlich, weil deren Geruch immer etwas darunter leidet (Abb. 485).



Abb. 482—484. Florentiner Flaschen.

Alte harzig gewordene Öle lassen sich durch eine Rektifikation ebenfalls verbessern.

Die bei der Destillation zurückbleibenden Kondensationswässer werden z. T. für sich in den Handel gebracht, z. B. Orangenblütenwasser und Rosenwasser.

Aufbewahrung. Alle ätherischen Öle sollen möglichst vor Luft und Licht geschützt werden; die Vorräte bewahrt man daher am besten im dunklen Keller auf, und zwar in ganz gefüllten und fest geschlossenen Flaschen; im Verkaufsraume vermeide man zu große Flaschen. Ein geringer Zusatz von Alkohol vermindert die Verharzung der Öle. Jedoch läßt sich nur mit gewissen Schwierigkeiten der Prozentgehalt an zugesetztem Alkohol genau feststellen; sonst würde es durchaus zu rechtfertigen sein, wenn alle ätherischen Öle, die es bei ihrer Anwendung vertragen, mit 4—5% Alkohol versetzt würden.

Kleinere Mengen harzig gewordenen Öles lassen sich nach Hager dadurch wieder verbessern, daß man sie mit dem fünften Teil ihres Raunteiles eines Gemisches aus gleichen Teilen Borax, Tierkohle und Wasser während einer halben Stunde unter öfterem Umschütteln mengt. Darauf läßt man sie an einem kühlen Ort absetzen und trennt sie durch Filtration.

Prüfung. Bei den zum Teil sehr hohen Preisen der ätherischen Öle, erreichen doch einzelne von ihnen, wie Rosenöl und Irisöl, Preise bis 2000 M.

und mehr für das Kilogramm, sind diese zahllosen Verfälschungen ausgesetzt. Alle die gröberen Beimengungen, wie Alkohol, Chloroform, fette Öle usw. lassen sich verhältnismäßig leicht nachweisen. Ganz anders liegt dagegen die Sache, sobald die Verfälschung mit anderen, billigeren ätherischen

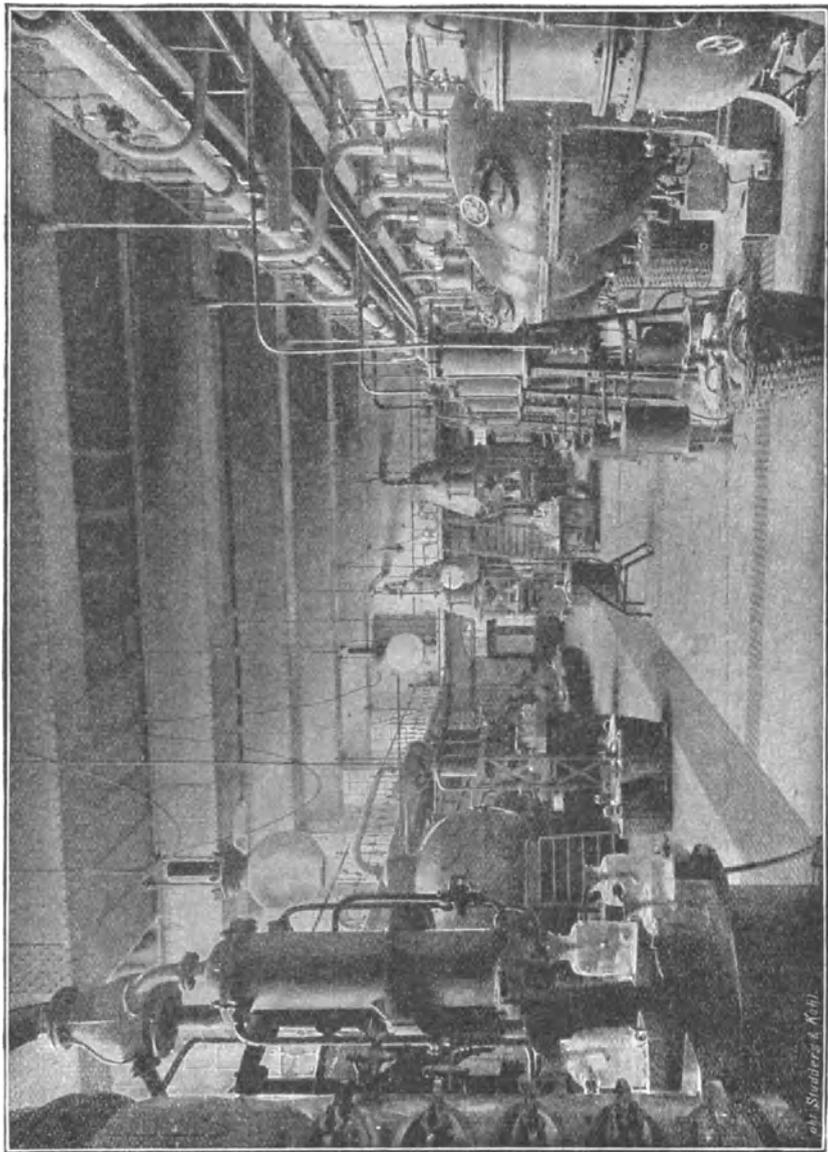


Abb. 485. Ein Destillierraum der Firma Schimmel & Co., Leipzig.

Ölen stattgefunden hat; hier ist eine sichere Erkennung bei der Verschmutztheit, mit der diese Verfälschungen vorgenommen werden, oft unmöglich. Hier müssen oft Nase und Zunge die besten Prüfsteine abgeben, und es läßt sich mit einiger Übung auch viel damit erreichen. Verfälschungen mit Phthal-

säureestern, vor allem mit Phthalsäuredimethylester, die vielfach vorkommen, zeigen sich häufig schon durch ein sehr hohes spezifisches Gewicht an.

1. Auf den Geruch prüft man in folgender Weise: zuerst riecht man in das Gefäß selbst; dann aber, wenn man hierbei nichts Bedenkliches gefunden hat, tupft man mit dem Stöpsel ein Tröpfchen des fraglichen Öles auf die obere Handfläche und verreibt es dort gänzlich. Hierdurch treten fremde Gerüche, namentlich wenn sie, wie dies bei den billigeren Ölen meist der Fall ist, strenger sind, weit deutlicher und klarer hervor. Oder man taucht einen Streifen Fließpapier in das fragliche Öl und erwärmt ihn, indem man damit rasch über einer Lichtflamme hin und her fährt; hierbei treten harzige Gerüche zuletzt besonders scharf hervor. Selbst ganz reine, unverfälschte Öle sind, je nach Alter und Darstellungsweise, so wesentlich im Geruche verschieden, daß auch hier die Nase den Ausschlag geben muß.

2. Den Geschmack prüft man am besten in der Weise, daß man ein Tröpfchen des Öles mit ein wenig Zuckerpulver innig verreibt und in einem großen Glase Wasser löst. In dieser Verdünnung tritt der Geschmack am deutlichsten hervor.

3. Das spezifische Gewicht gibt nur bei frischen Ölen einen wirklichen Anhaltspunkt; bei älteren Ölen, selbst wenn sie unverfälscht sind, treten oft sehr bedeutende Abweichungen ein. Ganz dasselbe gilt vom Siedepunkte, der bis zu 20° schwankt. Bei einzelnen Ölen, namentlich dem Rosenöle, kann dagegen der Erstarrungspunkt, d. h. der Grad, bei dem das Öl anfängt, sich zu trüben und durch Ausscheiden von Stearopten dick zu werden, einen Anhalt für Reinheit oder Verfälschung geben, doch lassen sich auch hierdurch nur gröbere Verfälschungen erkennen.

4. Die auch vorkommende, aber nur bei dickem Öle mögliche Verfälschung mit fettem Öl ist leicht zu erkennen, wenn man ein Tröpfchen Öl auf weißes Papier bringt und leicht erwärmt. Bei reinem Öle verschwindet der Fleck, ist fettes Öl zugegen, bleibt er. Alte verharzte ätherische Öle geben einen ähnlichen Fleck, doch läßt sich dieser mit Weingeist wegwischen. Erscheint das Öl nach der Papierprobe verdächtig, so gibt man etwa 10 Tropfen in ein Uhrglas und läßt diese verdunsten; fettes Öl bleibt als ein schmieriger Rückstand zurück.

5. Die häufigste aller vorkommenden Verfälschungen ist die mit Alkohol. Ihre Erkennung ist in den meisten Fällen sehr leicht durch das Verhalten der ätherischen Öle zu Fuchsin. Alle ätherischen Öle, mit Ausnahme derjenigen, welche Säuren oder den Säuren ähnliche Stoffe enthalten, wie Nelkenöl, Kassiaöl, altes oder nicht von der Blausäure befreites Bittermandelöl, wirken auf Fuchsin nicht lösend, während der geringste Zusatz von Alkohol sofort eine Lösung bewirkt. Man prüft folgendermaßen: man bringt einen Tropfen des zu untersuchenden Öles auf eine weiße Porzellanplatte und legt mittels einer Messerspitze ein ganz kleines Körnchen Fuchsin hinein. Ist das Öl rein, schwimmt das Fuchsin unverändert darin umher; ist Alkohol zugegen, färbt sich der Tropfen sofort rot. Diese Probe ist so scharf, daß noch 1% Alkohol angezeigt wird; selbst bei dunkelgefärbten Ölen, wie Kalmus-, Absinthöl, läßt sich in der dünnen Schicht auf dem weißen Untergrunde die Färbung beobachten. Oder man bringt 5 ccm des zu untersuchenden Öles in ein Reagenzglas, das man mit einem Wattepfropfen, an dessen Unterseite ein Körnchen Fuchsin eingebettet ist, ver-

schließt und erwärmt einige Zeit auf 90°. Ist Alkohol zugegen, werden die entweichenden Dämpfe Fuchsin lösen und die Watte rot färben.

Nur bei den obengenannten säurehaltigen Ölen ist die Probe nicht zutreffend; sie lösen auch ohne Alkoholzusatz Fuchsin auf; hier muß die Probe von Hager mit Tannin in Anwendung kommen; sie beruht darauf, daß Tannin in reinem Öle völlig ungelöst bleibt, in mit Alkohol verschnittenem dagegen zu einer zähen Masse zusammenklebt. In ein kleines Glasröhrchen werden 10 bis 20 Tropfen Öl gebracht und ein paar Körnchen nicht pulverförmiges Tannin hinzugefügt. Nach dem Durchschütteln wird das Röhrchen verkorkt beiseitegestellt, und nach einigen Stunden schüttelt man von neuem auf; war das Öl rein, schwimmt das Tannin unverändert darin umher, im entgegengesetzten Falle hat es den Alkohol angezogen und bildet damit eine klebrige mehr oder weniger schmierige Masse, die meist dem Boden des Röhrchens anhaftet.

Diese Proben, die zuletzt aufgeführte hat für alle Öle Gültigkeit, bewähren sich vortrefflich. Eine andere ist die Platinmohrprobe. Hier gibt man in ein Uhrschildchen ein wenig des zu untersuchenden Öles, in ein zweites etwas Platinmohr und daneben ein Stückchen angefeuchtetes blaues Lackmuspapier. Das Ganze bedeckt man mit einer Glasglocke oder einem Trinkglas, um es von der Luft abzuschließen. War das Öl alkoholhaltig, so wird sich das blaue Lackmuspapier nach einiger Zeit röten, dadurch verursacht, daß Platinmohr infolge des auf sich verdichteten Sauerstoffes die Eigenschaft hat, Alkoholdämpfe zuerst in Aldehyd und dann in Essigsäure überzuführen. Eine sehr einfache Prüfung auf Alkohol ist: In Wasser fallende Tropfen eines mit Alkohol verschnittenen Öles bleiben nicht klar, wie dies bei reinem Öle der Fall ist, sondern geben eine milchige Trübung. Zusatz von Alkohol verringert übrigens stets das spezifische Gewicht der ätherischen Öle.

Hat man nach irgendeiner dieser Prüfungsarten Alkohol gefunden, so läßt sich auch die Menge desselben annähernd bestimmen, indem man in ein mit Teilstrichen versehenes dünnes Glasrohr gleiche Raumteile ätherisches Öl und Wasser, oder noch besser Glycerin füllt; nachdem man das Glasrohr verkorkt hat, schüttelt man kräftig durch und stellt es beiseite; haben sich Öl und Wasser bzw. Glycerin vollständig geschieden, so beobachtet man die Teilstriche. War das Öl rein, werden die Raumteile unverändert oder doch nur ganz schwach abweichend erscheinen; war Alkohol zugegen, so ist dieser vom Wasser oder Glycerin aufgenommen und deren Raumteil hat sich infolgedessen vergrößert, der des Öles dagegen verringert. Angenommen, wir hätten 10 Teilstriche Öl und ebensoviel Wasser genommen, es zeigten sich aber später 11 Teilstriche Wasser und 9 Teilstriche Öl, so würde dieses einen Zusatz von 10% Alkohol anzeigen.

6. Auch eine Verfälschung mit Chloroform kommt vor; es kann dies aber wegen des hohen spezifischen Gewichtes des Chloroforms (1,489) nur in geringem Maße geschehen und obendrein nur bei Ölen, die selbst sehr schwer sind. Das Verfahren zur Erkennung dieser Verfälschung ist folgendes:

Man schüttet in ein Reagenzglas, das mit einem durchbohrten Kork geschlossen ist, und durch dessen Bohrung ein rechtwinklig gebogenes dünnes Glasrohr geht, ein wenig des zu untersuchenden Öles und erwärmt das Reagenzglas gelinde. Das Glasrohr wird in der Mitte des freien Schenkels durch eine untergesetzte Lampe zum Glühen erhitzt. Hierdurch wird bewirkt, daß die aus dem Reagenzglase sich entwickelnden Dämpfe zersetzt werden und, falls Chloroform beigemischt war, in Kohlenstoff, Salzsäure, Chlor usw.

zerfallen. Hat man nun in das Ende des Glasrohres, wo die zersetzten Dämpfe entweichen, ein Stückchen Papier, das mit Jodkaliumstärkekleister getränkt ist, hineingeschoben, so findet in dem Falle, daß Chloroform zugegen war, sofort eine Bläuung statt, da das Jod des Jodkaliums durch das Chlor ausgeschieden wird und die vorhandene Stärke sofort blau färbt.

7. Auf Verfälschung mit Phthalsäureester prüft man nach dem D. A. B. wie folgt: Erhitzt man in einem Probierröhr 1 ccm ätherisches Öl mit 3 ccm einer mit absolutem Alkohol frisch hergestellten und filtrierten Lösung von Kaliumhydroxyd (1+9) 2 Minuten lang im siedenden Wasserbade, so darf nach dem Abkühlen innerhalb einer halben Stunde nur bei Nelkenöl und Rosenöl eine kristallinische Ausscheidung erfolgen. Die bei diesen beiden Ölen entstehenden Niederschläge müssen sich wieder klar lösen, wenn man das Gemisch zum Sieden erhitzt.

8. Auf organische Halogenverbindungen bzw. organische synthetische Riechstoffe, die meist nicht völlig halogenfrei sind, prüft man nach dem D. A. B. Man verbrennt in einer Porzellanschale ein etwa 2 qcm großes Stück Filtrierpapier, das man mit 2 Tropfen des ätherischen Öles getränkt hat, und fängt die rußenden Dämpfe in einem mehrmals mit destilliertem Wasser ausgespülten Gefäße von etwa 1 Liter Inhalt auf. Spült man nun das Gefäß mit 10 ccm destilliertem Wasser aus, filtriert, fügt einige Tropfen Salpetersäure und Silbernitratlösung (1+19) hinzu, so darf sich nach 5 Minuten keine Opaleszenz zeigen.

9. Weit schwieriger wird die Aufgabe der Prüfung, wenn es sich um die Verfälschung mit billigeren ätherischen Ölen handelt. Man tut gut, sich erst klar zu machen, welche Öle in einem gegebenen Fall etwa als Verfälschungsmittel in Frage kommen können. Es sind dies im großen und ganzen nicht viele; abgesehen von der Verfälschung des Rosenöls mit Rosengeraniumöl handelt es sich häufig um feine Terpentinöle, hier spielt vor allen Dingen das aus dem Elsässer Terpentin gewonnene ätherische Terpentinöl, Essence de térébinthine au citron, eine Hauptrolle, ferner um Sassafrasöl, Kopaivaöl und Eukalyptusöl. Alle bisher hierfür angegebenen Prüfungsarten sind in ihrer Allgemeinheit fast niemals genügend. Sie reichen fast immer nur für einzelne Fälle aus, da sie gewöhnlich in den Mischungen die für reine Öle angegebenen Reaktionen nicht mehr zeigen, und gerade am allerschwerigsten ist die Erkennung der Verfälschung eines sauerstofffreien Öles mit irgendeinem Terpentinöl, z. B. Zitronenöl mit Terpentinöl.

Als Prüfungsmittel auf billigere ätherische Öle gilt das Verhalten der ätherischen Öle zu Jod. Es zeigt sich nämlich die Eigentümlichkeit, daß das Jod von den sauerstofffreien Ölen, den reinen Kohlenwasserstoffen, mit Begierde aufgenommen wird, und zwar ist bei einzelnen die Reaktion so stark, daß eine Verpuffung eintritt. Die sauerstoffhaltigen Öle dagegen zeigen keine irgendwie merkliche Reaktion. Wir sind also durch dieses Verhalten imstande, grobe Verfälschungen sauerstoffhaltiger Öle mit sauerstofffreien zu entdecken. Die Probe wird ausgeführt, indem man in ein Uhrgläschen 6—8 Tropfen, keinesfalls mehr, des zu untersuchenden Öles gibt und dann ein kleines Körnchen Jod hineinfallen läßt.

Starke Erhitzungen bzw. Verpuffungen zeigen folgende Öle:

Ol. Aurant. Cort., Ol. Bergamottae, Ol. Citri, Ol. Lavandulae, Ol. Pini, Ol. Spicae, Ol. Terebinthinae, weshalb bei der Prüfung Vorsicht nötig ist, die Augen zu schützen sind.

Keine Reaktion zeigen:

Ol. Amygdal. amar.	Ol. Calami	Ol. Menth. pip.	Ol. Tanaceti
„ Balsami Copaiv.	„ Caryophyllor.	„ Rosae	„ Valerianae.
„ Cajeputi	„ Cinnamomi	„ Sinapis	

Eine dritte Gruppe zeigt schwache Erwärmung und geringe Dämpfe.

Hierher gehören:

Ol. Anisi vulg.	Ol. Cubebar.	Ol. Rosmarini	
„ „ stell.	„ Foeniculi	„ Salviae	Ol. Thymi.
„ Cardamomi	„ Menth. crisp.	„ Sassafras	

Man ersieht aus diesen Zusammenstellungen, daß eigentlich klar erkennbar sind nur Verfälschungen von Ölen aus der zweiten Gruppe mit denen aus der ersten und umgekehrt, allenfalls auch z. B. die bei amerikanischem Pfefferminzöl häufig vorkommenden Verfälschungen mit Sassafrasöl.

Von in einigen Fällen größerem Wert ist die Hagersche Schwefelsäure-Weingeistprobe. Sie wird in folgender Weise ausgeführt:

In einem kleinen Reagenzglas werden 5—6 Tropfen Öl mit 25 bis 30 Tropfen reiner konzentrierter Schwefelsäure durch Schütteln gemischt; es tritt hierbei eine verschiedene starke Erwärmung ein, die sich in einzelnen Fällen bis zur Dampfentwicklung steigert. Nach dem völligen Erkalten gibt man 8—10 ccm Weingeist hinzu und schüttelt stark durch. Die Mischung zeigt nun nach dem Absetzen eine verschiedene Farbe und Klarheit.

Erkennbar sind durch diese Probe namentlich Sassafrasöl, Eukalyptusöl und Kopaivabalsamöl. Ersteres zeigt in der weingeistigen Mischung eine dunkel-kirschrote Färbung. Das Pfefferminzöl und Krauseminzöl, die häufig mit Sassafrasöl vermischt werden, verhalten sich ganz anders. Kopaivaöl zeigt in der Weingeistmischung eine himbeerrote, Eukalyptusöl eine pfirsichblütenrote Färbung.

Nach dem Vorhergesagten ist es ersichtlich, daß der erfahrene Fachmann immer wieder auf die Prüfung durch Geruch und Geschmack zurückgreifen wird. Das beste Schutzmittel gegen Betrug ist der Bezug aus einem angesehenen Hause.

Anwendung. Die ätherischen Öle finden eine ungemein große Anwendung in den verschiedenen Zweigen der Industrie. Während die billigen, vor allem das Terpentinöl, eine sehr große Verwendung in der Lackbereitung finden, werden die feinen und wohlriechenden namentlich zur Herstellung von Likören und Blumendüften verwendet.

Auch in der Heilkunde dienen sie innerlich, in der Verreibung mit Zucker als sog. Ölzucker, *Elaeosaccharum*, vielfach entweder als Geschmackverbesserungsmittel oder als ein die Magennerven reizendes Mittel. Äußerlich werden namentlich die billigeren, wie Terpentin-, Rosmarin-, Thymian-, Lavendelöl usw. als erwärmende und belebende Einreibungen gebraucht.

Wie wir schon in der Einleitung der Abhandlung über die ätherischen Öle bemerkt haben, gibt es eine ganze Reihe sehr fein duftender Blüten, deren ätherische Öle sich nicht auf dem gewöhnlichen Wege der Destillation herstellen lassen, weil sie zu empfindlich sind, um eine Erwärmung auf 100° C zu vertragen. Hier müssen andere Wege angewandt werden; es sind dies die Mazeration oder Infusion, die Enfleurage, die Absorption und endlich die Extraktion.

Wir wollen in dem Folgenden ein kurzes Bild dieser verschiedenen Gewinnungsarten geben. Es ist dies ein Industriezweig, in dem große

Summen umgesetzt werden, der sich aber, begünstigt durch die Witterungsverhältnisse, hauptsächlich an den Mittelmeerküsten Südfrankreichs, in der Gegend von Nizza und Grasse, niedergelassen hat.

Die älteste Art ist die Mazeration. Sie beruht darauf, daß Öle oder feste Fette den Blüten ihren Duft entziehen und in sich festhalten. Es können hierzu jedoch nur die feinsten und geruchlosen Öle und Fette verwendet werden. Von Ölen verwendet man Mandel- oder Pfirsichkernöl, Behenöl oder die feinsten Sorten des Olivenöls; von festen Fetten Schweineschmalz und Talg. Beide müssen bei sehr gelindem Feuer ausgelassen und dann noch einer besonderen Reinigung durch Kochen mit etwas Alaun, Kochsalz und ein wenig schwacher Lauge unterworfen werden.

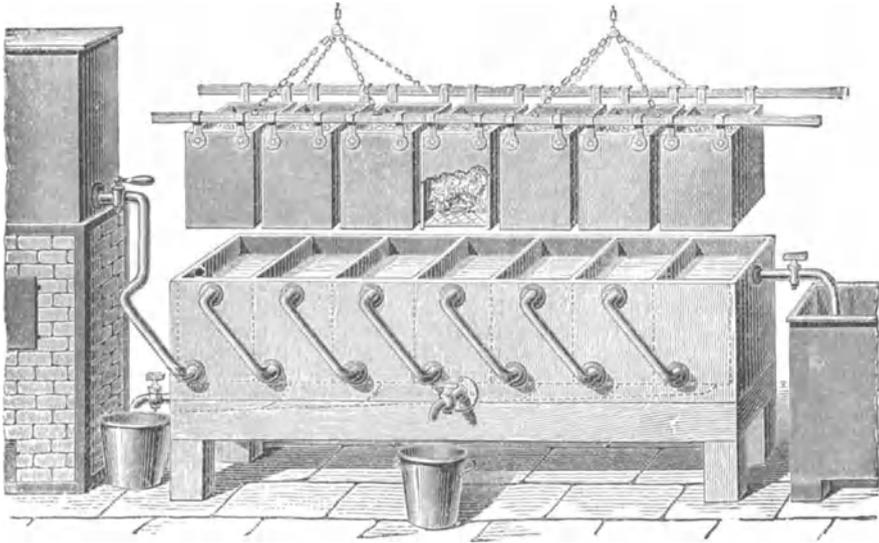


Abb. 486. Infusionsapparat nach Piever.

Ob die sog. Mazeration, d. h. ein Ausziehen bei 15° — 20° oder die Infusion, wobei die Wärme bis zu 65° gesteigert wird, angewendet werden kann, richtet sich nach der Natur der auszuziehenden Blüten. Die Infusion wird vorgezogen, weil sie zu einem rascheren Ergebnisse führt.

Das Verfahren hierbei ist einfach: Man zieht die Blüten in dem gelinde erwärmten Öl oder eben geschmolzenen Fett aus, bis sie geruchlos geworden sind; dann werden sie abgepreßt, neue Blüten in das Fett gebracht und damit so lange fortgeföhren, bis es den gewünschten kräftigen Geruch angenommen hat. Die Zeit, welche die Blüten zu ihrer Erschöpfung brauchen, ist sehr verschieden, doch ist es gut, sie nicht gar zu sehr auszudehnen, weil das Fett sonst leicht einen krautartigen Geruch annimmt. In den großen Fabriken benutzt man hierzu den Pieverschen Apparat, der ein sehr rasches Arbeiten ermöglicht und dabei den Vorteil einer sehr einfachen Bauart hat (Abb. 486).

In einem Wasserbade, das durch eingeleitete Dämpfe stets auf der gewünschten Wärme erhalten wird, befindet sich ein Kasten, meist mit Zinkblech ausgeschlagen, mit einem luftdichten Deckel versehen, der innen durch Scheidewände in mehrere gleiche Abschnitte geteilt ist. In jede dieser

Abteilungen paßt ein Drahtkorb, in den die betreffenden Blüten gefüllt werden. Ist die Füllung der Drahtkörbe besorgt, werden diese in die Abteilungen eingehängt und der Deckel geschlossen. Durch einen seitlichen Hahn tritt nun das gelinde erwärmte Fett in die erste Abteilung, ist sie gefüllt, fließt das Fett durch einen oberen Ausflußhahn in Abteilung 2, von dieser in Abteilung 3, dann wieder in Abteilung 4 und so fort, bis es schließlich nach Öffnung eines Hahnes aus der letzten Abteilung oben abfließt. Sind die Blüten in der ersten Abteilung erschöpft, die dazu erforderliche Zeit kennt der Arbeiter aus Erfahrung, wird der Zufluß des Öles gehemmt, der Drahtkorb mit den Blüten herausgehoben und die übrigen Körbe je um eine Abteilung zurückgehängt, so daß der letzte Korb in die vorletzte Abteilung zu hängen kommt. In die letzte Abteilung aber wird ein Korb mit frischen Blüten eingehängt. Nun beginnt das Einströmen des Fettes von neuem, und diese Arbeit wird fortgesetzt, bis alle vorhandenen Blüten erschöpft sind. Das einmal durchgeflossene Öl kann immer von neuem wieder durchgeleitet und so ein Fett von beliebiger Stärke erreicht werden.

Viele Blüten vertragen aber noch nicht einmal diese geringe Erwärmung; für diese ist ein anderes Verfahren gebräuchlich, das die Franzosen mit dem Worte *Enfleurage* bezeichnen. Zu diesem Zwecke wird auf Glastafeln, die in viereckige Rahmen einpassen, das betreffende Fett dünn aufgestrichen und auf dieses die Blüten, mit dem Kelche nach oben gelegt. Die Rahmen sind oben mit Löchern und unten mit Zapfen versehen, so daß sie sich mit Leichtigkeit fest aufeinanderschichten lassen. Gewöhnlich werden 30—40 zu einer Art von Säule aufeinander geschichtet. Nach 24 Stunden wird die Säule auseinander genommen, die Blüten werden entfernt und durch frische ersetzt. In dieser Weise wird fortgefahren, bis das Fett die gewünschte Stärke des Geruches angenommen hat, wozu oft eine Zeit von 30—40 Tagen erforderlich ist (Abb. 487).

Das auf diese Weise gewonnene Fett besitzt zwar einen sehr feinen Geruch, trägt aber, wegen seiner langen Berührung mit der Luft, den Keim des Verderbens in sich. Es nimmt sehr bald einen etwas ranzigen Geruch an.

Um diesen Übelstand zu vermeiden, hat man ein sehr sinnreiches Verfahren in Anwendung gebracht, das ermöglicht, innerhalb eines Tages dasselbe Ergebnis zu erzielen, das bei der *Enfleurage* die Arbeit eines Monats erfordert.

Es ist dies die *Absorption*. Sie beruht darauf, daß ein Strom von feuchtwarmer Luft oder besser feuchter Kohlensäure den Duft der Blumen mit sich reißt und ihn wiederum mit Leichtigkeit an Fett abgibt. Man benutzt gleiche Rahmen wie bei der *Enfleurage*, jedoch werden hier nicht Glasplatten

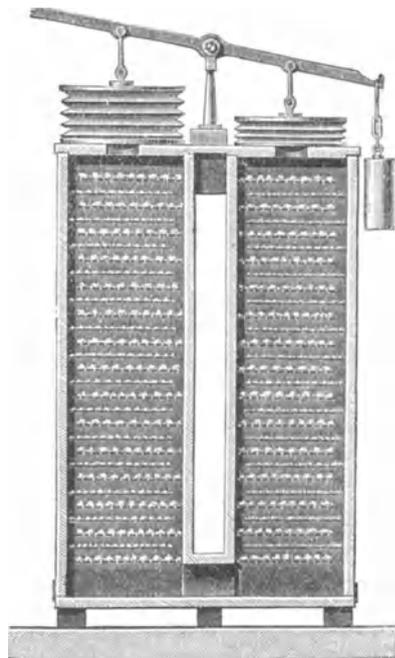


Abb. 487. *Enfleurage-Apparat.*

ingelegt, sondern es wird feine Gaze eingespannt. Auf diese werden entweder mit Öl getränkte Tücher gelegt oder aber Fett, das durch Pressen durch ein Sieb in Nudelform gebracht ist. Die Rahmen werden aufeinander geschichtet und fest aufeinandergepreßt. Jetzt füllt man große eiserne Trommeln mit Blüten, verschließt sie luftdicht und treibt durch einen unteren Hahn einen Strom gewaschener, feuchter Kohlensäure oder feuchter, warmer Luft hindurch, der, nachdem er die Blüten durchströmt hat, aus einem oberen Hahn, vermittels einer Röhrenleitung, in die aufeinandergeschraubten Rahmen eintritt. An dem unteren Ende der Säule wird die Luft bzw. die Kohlensäure mittels einer Saug- und Druckpumpe ausgesogen und wiederum von neuem durch die Blüten gepreßt. Sind die Blüten erschöpft, wird eine neue Blütentrommel eingeschoben. Das auf den Rahmen befindliche Fett sättigt sich in kurzer Zeit völlig mit dem Duft der Blüten, ohne daß es, namentlich wenn Kohlensäure benutzt worden ist, den Keim des Ranzigwerdens in sich trüge.

Die nach irgendeiner dieser Arten gewonnenen, mit dem betreffenden Blumendufte getränkten Öle nennt der Franzose *Huile antique*, die festen Fette dagegen *Pommades*. Dieser Bezeichnung wird dann noch der Blütenname beigefügt. Soll der Duft auf Alkohol übertragen werden, so schüttelt man starken Weingeist während mehrerer Tage oftmals mit dem ausziehenden Fette durch. Die Pommades werden zu diesem Zweck in Nudelform gebracht. Oder man bringt die Fette in großen kupfernen, mit Rührwerk versehenen Trommeln mit dem Weingeist zusammen. Der Weingeist entzieht dem Fette den größten Teil seines Duftes, löst aber auch Spuren des Fettes auf. Um diese Spuren zu entfernen, wird der Weingeist stark abgekühlt; hierdurch scheidet sich das gelöste Fett kristallinisch ab und wird durch Abgießen von dem Weingeiste getrennt. Die Fette haben aber noch immer einen Teil des Duftes zurückbehalten und werden als Pomadenkörper verbraucht.

Die gewonnenen weingeistigen Auszüge heißen *Extraits*, und zwar *E. simple*, *double*, *triple*, je nachdem sie mit der ein-, zwei- oder dreifachen Menge Fett behandelt sind. Sie haben einen ungleich feineren Geruch als einfache weingeistige Lösungen von ätherischen Ölen. Eine weingeistige Lösung von *Oleum Neroli* ist gar nicht zu vergleichen mit dem *Extrait des fleurs d'Orange*.

Die neueste Art der Gewinnung von Blumendüften ist die *Extraktion*. Der Name sagt schon, worin ihr Wesen besteht; es ist ein Auflösen, Extrahieren des in den Blüten enthaltenen Öles mittels sehr leicht flüchtiger Körper. Verwendbar hierzu sind Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Chlorkohlenstoff und Petroleumäther. Äther, der schon bei 35° siedet, würde aus diesem Grund am passendsten sein; jedoch ist sein Preis zu hoch und obendrein verändert er sich bei solcher Verarbeitung etwas, bildet Spuren von Essigsäure und wirkt dadurch schädlich auf die Feinheit der Gerüche ein. Chloroform verbietet sich aus gleichen Gründen; dagegen erzielt man mit Schwefelkohlenstoff, auch mit Chlorkohlenstoff und besonders mit Petroleumäther vorzügliche Erfolge. Namentlich der letztere wird jetzt allgemein angewendet; er wird in sehr großen Massen und zu sehr billigen Preisen gewonnen und stellt, wenn völlig gereinigt, eine angenehm riechende, bei 50° siedende Flüssigkeit dar.

Seiner großen Brennbarkeit wegen ist bei der ganzen Arbeit besondere Vorsicht nötig. Alle Gefäße müssen vollständig dicht schließen und die Feuerräume zur Erzeugung der nötigen Dämpfe gänzlich getrennt von den eigentlichen Arbeitsräumen sein.

Die Vorrichtung, die man zur Extraktion gebaut hat, ist ziemlich einfach, aber sehr sinnreich, sie ermöglicht, dieselbe Menge Extraktionsflüssigkeit immer wieder von neuem zum Ausziehen zu benutzen, ohne daß wesentliche Verluste dabei eintreten können (Abb. 488).

In einem geschlossenen Behälter befindet sich der Petroleumäther; unterhalb des Behälters wird ein eisernes hohles Gefäß eingeschaltet, das kurz über dem Boden einen zweiten, einen Siebboden, hat. Dieses Gefäß wird mit den frischen Blüten gefüllt, der Deckel aufgeschraubt und durch ein Leitungsrohr mit dem Petroleumätherbehälter verbunden. Der Boden des die Blüten enthaltenden Gefäßes steht wiederum durch eine Rohrleitung mit einer Destillierblase in Verbindung, die mit einem Wasserbad umgeben ist. Sind die Blüten eingefüllt, wird der Abfluhahn des Behälters für den Petroleumäther geöffnet, und der Petroleumäther fließt über die Blüten. Nachdem er die nötige Zeit eingewirkt hat, läßt man ihn langsam durch den unteren Abfluhahn in die Destillierblase, deren Wasser-mantel durch eintretende Dämpfe auf etwa 60° erhitzt ist, einfließen. Hier verflüchtigt er sich sofort wieder; der Dampf wird durch eine starke Kühlvorrichtung verdichtet und fließt in das Anfangsgefäß zurück und von da wieder in den Blütenbehälter usw., bis die Blüten erschöpft sind; dann werden frische Blüten eingefüllt und so fortgefahen, bis alle zu Gebote stehenden Blüten verarbeitet sind. Jetzt wird der in der Destillierblase befindliche Rückstand so lange vorsichtig erwärmt, als noch Petroleumätherdämpfe entweichen. Um die letzten Spuren des Petroleumäthers aus dem vorhandenen Rückstande zu entfernen, treibt man mittels einer siebartigen Öffnung einen Strom von Kohlensäure hindurch, der die letzten Spuren mit sich reißt. Auf dem Boden der Destillierblase befindet sich nun ein verhältnismäßig sehr kleiner Rückstand, der, erkaltet, eine salbenartige, etwas gefärbte Masse darstellt, die den Duft der angewandten Blüten in der größten Reinheit und Feinheit zeigt.

Dieser Rückstand enthält neben dem ätherischen Öle die wachsartigen Stoffe, die fast in keiner Blüte fehlen, ferner Spuren von Farbstoffen und Extraktivstoffen, er wird als konkretes ätherisches Öl bezeichnet.

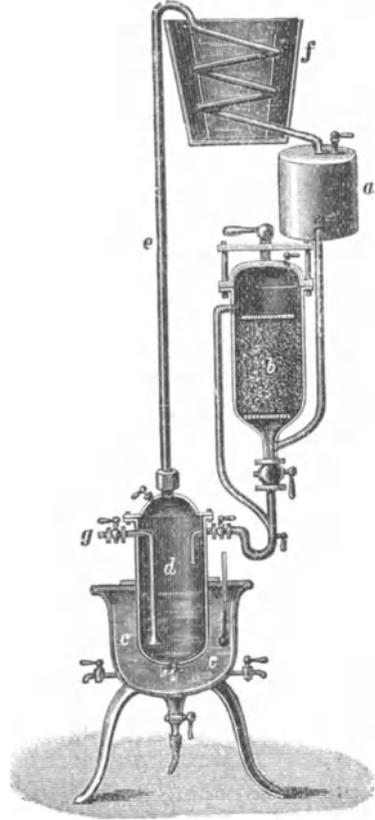


Abb. 488.
Extraktionsapparat. a Vorratsgefäß für die Extraktionsflüssigkeit. b Extraktionsgefäß. c Dampf-mantel. d Destillationsgefäß. e Dampf-rohr für die verflüchtigte Extraktionsflüssigkeit. f Kühlschlange. g Rohr mit Brause zum Einlassen der Kohlensäure.

Zur Bereitung des Extrait wird der Rückstand in der erforderlichen Menge reinstem Alkohol aufgelöst.

Die in Amerika üblichen Flavouring extracts sind alkoholfreie Emulsionen ätherischer Öle mit Pflanzenschleim unter Zusatz von Glycerin.

Näheres über die sog. Extraits und die Bereitung der Blumendüfte im allgemeinen siehe Buchheister - Ottersbach, Drogisten-Praxis, 2. Teil „Vorschriftenbuch“.

Wir bringen nun zum Schluß noch eine der von Schimmel & Co., Leipzig, veröffentlichten Übersichtstafeln über die Ergiebigkeit der einzelnen Drogen an ätherischem Öl.

Ätherischer Ölgehalt einer Anzahl Drogen und Pflanzenteile

nach Ermittlungen im Großbetrieb von Schimmel & Co. in Leipzig.

Droge	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Ajovan-Früchte	Carum ajowan	3,000
Alant-Wurzel	Inula helenium	1,000—2,000
Angelika-Früchte	Archangelica officinalis	1,150
Angelika-Wurzel, thüringische	„ „	0,350—1,000
„ „ sächsische	„ „	1,000
Anis-Früchte, russische	Pimpinella anisum	2,400—3,200
„ „ thüringische	„ „	2,400
„ „ mährische	„ „	2,400—3,200
„ „ Chili	„ „	1,900—2,600
„ „ spanische	„ „	3,000
„ „ levantiner	„ „	1,500—6,000
Arnika-Blüten	Arnica montana	0,040—0,070
Arnika-Wurzel	„ „	0,500—1,000
Asa foetida	Ferula asa foetida	3,300—3,700
Bärentraube	Arbutus uva ursi	0,010
Baldrian-Wurzel, deutsche	Valeriana officinalis	0,500—0,900
„ „ holländische	„ „	1,000
„ „ japanische	Patrinia scabiossefolia	6,000—6,500
Basilikum-Kraut, frisches	Ocimum basilicum	0,020—0,040
Bay-Blätter	Pimenta acris	2,300—2,600
Beifuß-Kraut	Artemisia vulgaris	0,200
Beifuß-Wurzel	„ „	0,100
Betel-Blätter	Piper betel	0,800—0,900
Birken-Teer	Betula alba	20,000
Bukko-Blätter	Barosma crenulata	2,000
Cassia-ligna	Cinnamomum cassia	1,200
Cheken-Blätter	Myrtus cheken	1,000
Culilavan-Rinde	Laurus culilavan	3,500—4,000
Dill-Früchte, deutsche	Anethum graveolens	3,000—4,000
„ „ russische	„ „	4,000
„ „ ostindische	Anethum sowa	2,000
Elemi-Harz	Icica abilo	15,000—30,000
Estragon-Kraut, frisches	Artemisia dracunculus	0,100—0,400
Eukalyptus-Blätter, getrocknet	Eucalyptus globulus	4,100
Feldthymian	Thymus serpyllum	0,150—0,600
Fenchel-Früchte, sächsische	Anethum foeniculum	4,400—5,500
„ „ galizische	„ „	5,500—6,000
„ „ ostindische	Foeniculum panmorium	1,200
Fliederblumen	Sambucus nigra	0,025
Galbanum-Harz	Galbanum officinale	14,000—22,000
Galgant-Wurzel	Alpinia galanga	0,500—1,500

Droge	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Geranium-Kraut, frisches	Pelargonium-Arten	0,180
Hasel-Wurzel	Asarum europaeum	1,000
Herakleum-Früchte	Heracleum sphondylium	1,000—3,000
Hopfen-Blüten	Humulus lupulus	0,300—1,000
Hopfenmehl, Lupulin	„ „	2,250
Ingber-Wurzel, afrikanische	Zingiber officinale	2,600
„ „ bengalische	„ „	2,000
„ „ japanische	„ „	1,800
„ „ Kochinchina	„ „	1,900
Iris-Wurzel	Iris florentina	0,100—0,200
Isop-Kraut	Hyssopus officinalis	0,300—0,900
Iva-Kraut	Iva moschata	0,400
Kalmus-Wurzel	Acorus calamus	1,500—3,500
Kamillen, deutsche	Matricaria chamomilla	0,130—0,240
„ römische	Anthemis nobilis	0,800—1,000
Kardamomen, Ceylon	Elettaria cardamomum	4,000—6,000
„ Madras	„ „	4,000—8,000
„ Malabar	„ „	4,250
„ Siam	„ „	4,300
Kaskarill-Rinde	Croton eluteria	1,500—3,000
Kassia-Blüten	Cinnamomum cassia	1,900
Kiefernadel-Blätter	Pinus silvestris	0,450—0,550
Kopaiva-Balsam, Para	Copaifera officinalis	45,000
Koriander-Früchte, thüringer	Coriandrum sativum	0,800
„ „ russische	„ „	0,800—1,000
„ „ holländische	„ „	0,600
„ „ ostindische	„ „	0,150—0,200
„ „ italienische	„ „	0,500
„ „ Mogadore	„ „	0,200—0,300
Krauseminz-Kraut	Mentha crispa	0,300
Kubeben	Piper cubeba	10,000—18,000
Kumin-Früchte, Mogadore	Cuminum cyminum	3,000
„ „ Malteser	„ „	3,500
„ „ syrische	„ „	2,500—4,000
„ „ ostindische	„ „	3,000—3,500
Kurkuma-Wurzel	Curcuma longa	5,200—5,400
Kümmel-Früchte, angeb. deutsche	Carum carvi	3,500—5,000
„ „ „ holländische	„ „	4,000—6,500
„ „ „ ostpreußische	„ „	5,000—5,500
„ „ „ mährische	„ „	4,000
„ „ „ wilde deutsche	„ „	6,500—7,000
„ „ „ norwegische	„ „	5,000—6,500
„ „ „ russische	„ „	3,200—3,600
Lavendel-Blüten, deutsche	Lavandula vera	2,900
Liebstock-Wurzeln	Levisticum officinale	0,300—1,000
Linaloe-Holz	Elaphrium graveolens	7,000—9,000
Lorbeeren	Laurus nobilis	0,800
Lorbeer-Blätter	„ „	1,000—2,500
Lorbeer- „ kalifornische	Oreodaphne californica	7,600
Mazis-Blüten	Myristica moschata	4,000—15,000
Majoran-Kraut, frisch	Origanum majorana	0,300—0,400
„ „ trocken	„ „	0,700—0,900
Mandeln, bittere	Amygdalus amara	0,500—0,700
Massoy-Rinde	Massoia aromatica	6,500—8,800
Matricaria-Kraut	Matricaria parthenium	0,030
Matiko-Blätter	Piper angustifolium	1,500—3,500
Meister-Wurzel	Imperatoria ostruthium	0,900
Melissen-Kraut	Melissa officinalis	0,015—0,100

Droge	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Michelia-Rinde	Michelia nilagirica	0,300
Möhren-Früchte	Daucus carota	0,800—1,600
Moschus-Samen	Hibiscus abelmoschus	0,100—0,250
Moschus-Wurzel	Ferula sumbul	0,200—0,400
Muskat-Nüsse	Myristica moschata	8,000—15,000
Myrrhen	Balsamodendron myrrha	2,500—8,500
Nelken, Amboina	Caryophyllus aromaticus	19,000
„ Bourbon	„ „	18,000
„ Sansibar	„ „	17,500
Nelken-Stiele	„ „	5,500—6,000
Nelken-Wurzel	Geum urbanum	0,040
Olibanum-Harz	Boswellia-Arten	3,000—8,000
Opopanax-Harz	Pastinaca opopanax	6,000—10,000
Orange-Blüten	Citrus bigaradia Riess	0,100
Pappel-Sprossen	Populus nigra	0,300—0,500
Pastinak-Früchte	Pastinaca sativa	1,500—2,500
Patschuli-Kraut	Pogostemon patchouli	1,500—4,000
Peru-Balsam	Myroxylon Pereirae	0,400
Pestwurzöl	Tussilago petasites	0,056
Petersilien-Kraut	Apium petroselinum	0,020—0,080
Petersilien-Früchte	„ „	2,000—6,000
Pfeffer, schwarzer	Piper nigrum	1,000—2,300
Pfefferminze, frische	Mentha piperita	0,100—0,250
Pfefferminze, trockene	„ „	0,500—1,500
Pfirsich-Kerne	Amygdalus persica	0,800—1,000
Piment	Myrtus pimenta	3,500
Pimpinell-Wurzel	Pimpinella saxifraga	0,025
Porsch	Ledum palustre	0,300—0,400
Rainfarn-Kraut	Tanacetum vulgare	0,200—0,300
Rauten-Kraut	Ruta graveolens	0,180
Reseda-Blüten	Reseda odorata	0,002
Rosen-Holz	Convolvulus scoparia	0,040
Rosen-Blüten, frische	Rosa centifolia	0,020
Sadebaum-Kraut	Juniperus sabinia	4,000—5,000
Salbei-Kraut, deutsches	Salvia officinalis	1,500—2,500
„ italienisches	„ „	0,150
Sandelholz, ostindisches	Santalum album	3,000—5,000
„ Makassar	„ „	1,600—3,000
„ westindisches	Amyris balsamifera	1,600—3,000
Sassafras-Holz	Laurus sassafras	7,000—8,000
Schafgarben-Kraut	Achillea millefolium	0,070—0,130
Schlangenwurzel, kanadische	Asarum canadense	3,500—4,500
„ virginische	Aristolochia serpentaria	2,000
Schwarzkümmel-Samen	Nigella sativa	0,460
Sellerie-Kraut	Apium graveolens	0,100
Sellerie-Samen	„ „	2,500—3,000
Senf-Samen, holländischer	Sinapis nigra	0,850
„ deutscher	„ „	0,750
„ ostindischer	„ „	0,590
„ puglieser	„ „	0,750
„ russischer	Sinapis juncea	0,500
Spanisch-Hopfen-Kraut	Origanum creticum	2,000—3,000
Speick-Wurzel	Valeriana celtica	1,500—1,750
Sternanis, chinesischer	Illicium verum	5,000
„ japanischer	„ religiosum	1,000
Storax	Liquidambar orientalis	0,400—1,000
Thymian-Kraut, deutsches, frisches	Thymus vulgaris	0,300—0,400
„ „ trocknes	„ „	1,700

Droge	Name der Pflanze	Mittlere Ausbeute von 100 Kilo kg
Thymian-Kraut, französ., frisches	Thymus vulgaris	0,900
„ „ „ „ trocken	„ „	2,500—2,600
Vetiver-Wurzel	Andropogon muricatus	0,400—0,900
Wacholder-Früchte, deutsche	Juniperus communis	0,700—1,200
„ „ „ „ italienische	„ „	1,000—1,500
„ „ „ „ ungarische	„ „	0,800—1,000
Wasserfenchel-Früchte	Phellandrium aquaticum	1,100—1,600
Wermut-Kraut	Artemisia absinthium	0,200—0,400
Zedernholz	Juniperus virginiana	2,500—4,500
Zimt, Ceylon	Cinnamomum ceylanicum	0,500—1,000
Zimt-Blüten (siehe Cassia-Bluten)		
Zimt, weißer	Canella alba	0,750—1,000
Zitwer-Blüten	Artemisia maritima	2,000
Zitwer-Wurzel	Curcuma zedoaria	1.000—2,000.

Óleum Abelmóschí. Moschuskörneröl.

Essence d'abelmosch. Essence de graine d'ambrette. Oil of ambrette.

Gewonnen durch Destillation aus den Samen von *Hibiscus abelmóschus*, Familie der Malvaceen, Ost-Indien.

Die Destillation liefert eine Ausbeute von 0,2% eines, bei gewöhnlichem Wärmegrad, infolge eines großen Gehaltes an Palmitinsäure festen Öles. Es erstarrt schon bei +30° bis 35°. Geruch angenehm, moschusartig. Dichte 0,900.

Anwendung. Bei der Bereitung von Blumenduft.

Óleum Abiétis. Ól. Pini silvéstris. Ól. Pini Foliórum.

Ól. Lanae Pini.

Kiefernadelöl. Fichtennadelöl. Waldwollöl. Edeltannenöl. Edeltannennadelöl.

Essence d'aiguilles de pins. Essence de laine de forêt. Oil of pine needles.

Wird aus den frischen Fichtennadeln oder den jungen Zweigen von *Pinus abies*, *Pinus silvéstris*, *Pinus alba*, *Abies pectináta* und anderen Pinus- und Abiesarten meist als Nebenerzeugnis bei der Bereitung der Waldwolle, die zu Matratzen benutzt wird, und des Fichtennadelextraktes oder Waldwoll-extraktes gewonnen. Die jungen Sprossen oder Nadeln übergießt man mit 5 Teilen siedendem Wasser, läßt eine Nacht hindurch stehen und destilliert das ätherische Öl ab. Will man das Extrakt bereiten, verfährt man zuerst genau so, dampft aber dann die abgepreßte Flüssigkeit bei mäßiger Erhitzung bis zu einem dünnen Extrakt ein. Dem erkalteten Extrakt setzt man dann unter Umrühren etwas Fichtennadelöl zu, *Extractum Pini silvestris*. Fichtennadelextrakt. Zu beachten ist, daß Fichtennadelextrakt vielfach durch gereinigte Sulfitlauge gestreckt wird und als „Fichtennadelextrakt Handelsware“ in den Handel kommt. Oder es sind überhaupt nur Kunsterzeugnisse. Solche sogenannten Extrakte enthalten vielfach freie schweflige Säure oder Sulfit.

Das Öl ist dünnflüssig, meist schwach grünlich gefärbt; von angenehmem, balsamischem Geruch. Dichte 0,905—0,925.

Echtes Waldwollöl löst sich in starkem Weingeist und Äther vollständig. Von 90 prozentigem Weingeist braucht es zur Lösung 0,5—1 Raumteil.

Große Mengen eines billigeren Fichtennadelöls kommen aus Sibirien, wo die Destillation im April und Mai vorgenommen wird. Dieses Öl findet große Verwendung für technische Zubereitungen, wie Schuhglanz, Lacke, künstliche Terpentingöle und zur Herstellung des synthetischen Kampfers.

Die feinsten Öle, Edeltannenöl oder Edeltannennadelöl, kommen aus dem Schwarzwald und Niederösterreich.

Auch in Amerika werden sehr große Mengen von Fichtennadelöl hergestellt, aber meist in Amerika für Schuhglanz und Wagenschmiere selbst verbraucht. Man unterscheidet hier vor allem das Hemlock- oder Spruce-Tannennadelöl, von dem jährlich etwa 50 000 Pfund, und das Zedernblätteröl, wovon jährlich etwa 20 000 Pfund hergestellt werden.

Anwendung. Zu Einreibungen; zur Darstellung der Fichtennadelseife; gleichwie das Fichtennadelextrakt als Zusatz zu Bädern; zu Einatmungen und zur Darstellung des Tannenduftes.

Von Terpentingöl unterscheidet es sich durch seine völlige Löslichkeit in Weingeist.

Bestandteile des Öls: 5% Bornylazetat, Pinen und Limonen.

Das Bornylazetat, auch Borneolazetat, der Essigsäurebornylester $C_{10}H_{17}OC_2H_3O$, der wichtigste Bestandteil der Fichtennadelöle, wird künstlich hergestellt durch Destillation von Borneol, dem Hauptbestandteile des Kampfers, mit wasserfreier Essigsäure und Schwefelsäure. Es sind farblose Kristalle, leichtlöslich in Weingeist und Äther, die den Geruch nach Tannennadeln zeigen. Sie finden Verwendung zur Bereitung von Tannenduft.

Óleum Absýnthii. Wermutöl. Essence d'absinthe. Oil of wormwood.

Wird aus dem frischen, seltener aus dem getrockneten blühenden Kraute gewonnen. Frisch ist es dunkelgrün bis blaugrün, später braun und wird dann immer dickflüssiger. Durch Rektifikation über Kalk läßt es sich farblos darstellen. Geruch und Geschmack sind kräftig, stark, dem Kraut ähnlich. Dichte 0,900—0,955. Siedepunkt bei 180°—205° C. In 2—4 Teilen 80 prozentigem Weingeist klar löslich; bei Zusatz von Wasser scheidet es sich zum Teil milchig ab.

Anwendung. Fast nur zur Likörbereitung. Vor allem früher in der Schweiz und Frankreich zur Bereitung des Absinths. Jetzt in beiden Ländern für diesen Zweck verboten. Auch die Verwendung des Öls für Rezepturzwecke ist unter Aufsicht gestellt. Auch in Deutschland ist der Handel mit Wermutöl unter gewisse Vorschriften gestellt.

Das Öl soll bei anhaltendem Genuß ungemün schädigend auf die Gehirnnerven wirken, es soll zum Wahnsinn führen.

Bestandteile. Thujon und Thujylalkohol.

Wermutöl wird heute in Nordamerika hergestellt (vgl. Wermut), während früher Frankreich das meiste Öl lieferte. Auch Schimmel & Co., Leipzig, haben die Destillation aus Wermut eigenen Anbaues aufgenommen, deutsches Wermutöl, und liefern für den Handel auch ein terpenfreies Öl.

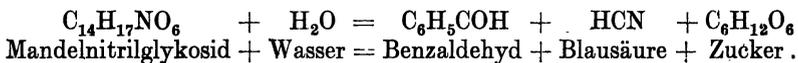
Prüfung auf etwaigen Zusatz von Terpentingöl durch die Löslichkeitsprobe in 80 prozentigem Weingeist.

Öleum Amygdalarum amararum. Bittermandelöl.**Essence d'amandes amères. Oil of bitter almonds.**

Es ist in den bitteren Mandeln (siehe Amygdalae amarae) nicht fertig gebildet, sondern entsteht erst allmählich durch die Einwirkung des Emulsins auf das Amygdalin bei Gegenwart von Wasser. Das Emulsin ist nach neuerer Anschauung ein Gemenge verschiedener Enzyme, denen man die Bezeichnungen Amygdalase, Prunase, Oxynitrilase und Oxynitrilase gegeben hat, und die sämtlich zur Überführung des Amygdalins in die Endergebnisse beitragen. Das Amygdalin zerfällt hierbei schließlich in Bittermandelöl, Blausäure und Zucker.



Die Spaltung des Amygdalins vollzieht sich wahrscheinlich in zwei Vorgängen:



Die Darstellungsweise ist etwa folgende: Bittere Mandeln oder vielfach Aprikosenkerne und Pfirsichkerne, die besonders aus Kleinasien, Damaskus, Kalifornien, China und Japan in den Handel kommen, werden durch Walzen zerkleinert und dann durch Pressen vom fetten Öle befreit. Hierbei ist größere Wärme zu vermeiden, da das Emulsin bei 80° seine Wirksamkeit gänzlich verliert. Die Preßkuchen werden gepulvert, mit einer nicht zu großen Menge Wasser angerührt und der dünne Brei wird in der geschlossenen Destillierblase einige Stunden sich selbst überlassen. Die Destillation erfolgt dann mit Manteldampf.

Das Bittermandelöl befindet sich, da es spezifisch schwerer als Wasser ist, am Boden der Vorlage. Das darüberstehende Wasser wird bei größerem Betrieb immer wieder zur Destillation neuer Mengen benutzt; bei der letzten Destillation wird durch Auflösen von Glaubersalz das darin gelöste Öl abgeschieden. Zum Teil wird aber auch das Destillationswasser selbst in den Handel gebracht: es ist das Aqua Amygdalarum amararum. Dies enthält außer gelöstem Bittermandelöl, das sich in Wasser verhältnismäßig stark löst, den größten Teil der aus dem Amygdalin entstandenen Blausäure. Der letzte Teil der Blausäure ist in dem ätherischen Öle gelöst, und mit ihm chemisch verbunden zu Benzaldehydcyanwasserstoff $\text{C}_6\text{H}_5\text{COH} \cdot \text{HCN}$, bzw. Benzaldehydcyanhydrin, Mandelsäurenitril $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CN}$, so daß die Säure durch Rektifikation nicht davon getrennt werden kann. Ol. Amygdalarum amararum cum Acido hydrocyanico. Soll das Bittermandelöl davon befreit werden, so geschieht dies durch Schütteln mit Kalkmilch und Eisenvitriol und nachherige Rektifikation.

Auch bei der Destillation der Kirschlorbeerblätter wird neben dem Aqua Laurocerasi eine kleine Menge ätherisches Öl gewonnen, das im Geruch ein klein wenig abweicht, sonst aber dem Bittermandelöle gleichwertig ist.

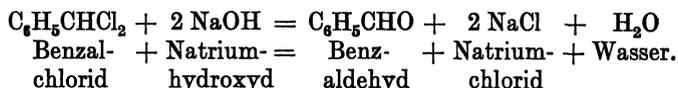
Für die Zwecke der Likörbereitung und Bäckerei, die ja hauptsächlich für den Drogenhändler in Betracht kommen, muß das Öl von der Blausäure befreit sein, da es im anderen Falle stark giftig wirkt. *Oleum Amygdalarum amararum sine Acido hydrocyanico*. Auch das Deutsche Arzneibuch verlangt unter der Bezeichnung Benzaldehyd ein blausäurefreies Öl.

Das Bittermandelöl stellt eine schwach gelblich gefärbte, stark lichtbrechende Flüssigkeit dar, von 1,046—1,050 Dichte und starkem Bittermandelgeruche. Das spezifische Gewicht wird um so höher, je mehr Blausäure das Öl enthält. Der Siedepunkt schwankt zwischen 178°—182°.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach stellt es sich dar als Benzaldehyd; seine Formel ist C_6H_5COH . Es nimmt begierig Sauerstoff aus der Luft auf und wird dadurch zu Benzoesäure C_6H_5COOH ; Licht und Feuchtigkeit fördern diesen Vorgang. In altem Öle zeigen sich daher häufig ausgeschiedene Kristalle von Benzoesäure; ebenso bilden sich am Stöpsel durch hängengebliebene Tröpfchen deutliche Kristallkrusten.

Das Öl wird vielfach auch künstlich hergestellt, entweder nach dem Kolbeschen Verfahren durch Einwirkung von Natriumamalgam auf Benzoesäure oder aus dem Toluol $C_6H_5CH_3$. Man führt das Toluol zuerst in Benzylchlorid über, in $C_6H_5CH_2Cl$, indem man Toluol zum Sieden bringt und mit Chlor behandelt, oder indem man im Sonnenlicht Chlor in Toluol leitet. Die entstehende farblose Flüssigkeit vermischt man mit 10 Teilen Wasser und 1,4 Teilen Bleinitrat, kocht 3—4 Stunden und leitet während des Kochens langsam einen Strom Kohlendioxyd hindurch. Darauf destilliert man die Flüssigkeit ab.

Oder man führt das Toluol in Benzalchlorid über, in $C_6H_5CHCl_2$, indem man siedendes Toluol lange Zeit mit Chlor behandelt, und erhitzt das Benzalchlorid mit Natronlauge unter Anwendung von Druck.



Die so hergestellten Öle sind blausäurefrei. Die vielfach künstliches Bittermandelöl genannte Flüssigkeit, die als Mirbanöl, *Essence de Mirbane*, in den Handel kommt, ist in Wirklichkeit Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$ und wird durch die Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Benzol hergestellt. Der Geruch ist dem des Bittermandelöles ähnlich, jedoch darf Nitrobenzol nicht für kosmetische Mittel oder zu Kopfläusemitteln verwendet werden, da dadurch leicht Vergiftungserscheinungen eintreten. Für Genußzwecke ist es ebenfalls strengstens zu vermeiden, da es stark giftig wirkt. Es stellt eine gelbliche bis gelb-bräunliche Flüssigkeit dar, ohne das starke Lichtbrechungsvermögen des Bittermandelöles. Seine Dichte ist 1,160—1,200; es ist in Wasser fast gar nicht und nur wenig in Weingeist löslich.

Prüfung des Bittermandelöls.

1. Auf etwaigen Blausäuregehalt untersucht man in folgender Weise. 0,2 g Öl werden in einem Probierröhrchen mit 10 g Wasser und einigen Tropfen Natronlauge geschüttelt und mit ein wenig Ferrosulfat und einem Tropfen Eisenchloridlösung schwach erwärmt, darauf mit Salzsäure angesäuert. Es darf sich nach einigen Stunden weder ein blauer

Niederschlag von Berlinerblau noch eine grünblaue Färbung bemerkbar machen.

2. Auf Chlorgehalt, der sich bei künstlich hergestelltem Bittermandelöl vorfindet, prüft man: Ein Stück zusammengefaltetes Filterpapier wird mit 0,2 g Öl getränkt und in einer Porzellanschale verbrannt.

Die rußenden Dämpfe fängt man in einem mehrmals mit destilliertem Wasser ausgespülten Gefäße von 1 Liter Inhalt auf, spült mit 10 ccm destilliertem Wasser aus, filtriert und fügt einige Tropfen Salpetersäure und Silbernitratlösung hinzu, — es darf sich kaum eine Trübung zeigen.

3. Bittermandelöl soll mit Chloroform verfälscht vorkommen. Prüfung hierauf siehe Einleitung.

4. Die gewöhnliche Verfälschung ist die mit Mirbanöl, Nitrobenzol. Man erkennt sie leicht durch Lösung des fraglichen Öles in Wasser; 2 Tropfen geben mit 60—300 Tropfen Wasser eine klare Lösung. Bleibt etwas ungelöst, so erscheint das Öl verdächtig und man verfährt zur sicheren Erkennung eines Zusatzes von Mirbanöl folgendermaßen:

Man löst 1 g Bittermandelöl in 8 g Weingeist auf, fügt 1 g Ätzkali hinzu, erhitzt das Ganze so lange, bis zwei Drittel des Weingeistes verflüchtigt sind, und stellt dann beiseite. War das Bittermandelöl rein, so hat man nur eine klare, braune Flüssigkeit, die ohne alle kristallinischen Ausscheidungen in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar ist. Enthielt es aber Nitrobenzol, so findet man je nach dem Grade der Verfälschung eine größere oder kleinere Menge einer harten, braunen, kristallinischen Masse ausgeschieden; die dazwischenliegende alkalische Flüssigkeit ist ungefärbt. Diese Probe läßt noch 4% Nitrobenzol erkennen. Oder man löst 1 g Öl in 25 ccm Weingeist, fügt 25 ccm Wasser hinzu, läßt auf die Flüssigkeit so lange 3 g Zinkfeile und 10 ccm verdünnte Schwefelsäure unter Erwärmen auf dem Wasserbad einwirken, bis der Bittermandelölgeruch verschwunden ist, verdunstet den Alkohol, filtriert und kocht mit einigen Tropfen einer filtrierten Chlorkalklösung (1 + 9). Es darf sich keine rote oder purviolette Färbung zeigen.

5. Auch eine Verfälschung mit Alkohol ist häufig, sie wird schon durch die geringere Dichte gekennzeichnet.

Das Bittermandelwasser, *Aqua Amygdalarum amararum cum Acido hydrocyanico*, wird in der Heilkunde als Hustenmittel und schmerzlinderndes Mittel gewöhnlich mit Morphinum zusammen angewendet. Das D.A.B. läßt es durch Auflösen von 11 Teilen Mandelsäurenitril, das eine gelbe nach Bittermandelöl riechende Flüssigkeit darstellt, in 500 Teilen Weingeist und Hinzufügen von 1489 Teilen Wasser herstellen. Es enthält 0,1% Zyanwasserstoff. Den Gehalt an Zyanwasserstoff bestimmt man durch Titration mit Zehntel-Normal-Silbernitratlösung. Man verdünnt 25 g Bittermandelwasser mit 100 ccm destilliertem Wasser, setzt 2 ccm Kaliumjodidlösung (1 + 9) und 1 ccm Ammoniakflüssigkeit hinzu und unter fortwährendem Umrühren so lange Zehntel-Normal-Silbernitratlösung, bis eine gelbliche Trübung eingetreten ist. Es sollen hierzu 4,58—4,95 ccm Zehntel-Normal-Silbernitratlösung erforderlich sein.

Óleum Andropogónis citrati.**Lemongrasöl. Indisches Verbenaöl. Zitronengrasöl.****Essence de lemongrass ou de verveine des Indes. Oil of lemongrass.**

Unter diesem Namen kommt von Ostindien, und zwar hauptsächlich von der Malabarküste über Kochin, von Réunion, in kleinen Mengen auch von Ceylon und Java, das Öl des in ganz Indien heimischen Zitronengrases, *Andropogon citratus*, *Cymbopogon flexuosus* Stapf. Dieses Gras soll ein Mittel zur Bekämpfung der Schlafkrankheit sein, indem die Tsetsefliege, die als Überträgerin der Krankheit angesehen wird, Widerwillen gegen diese Grasart hat. Die Destillation beginnt im Juli, nach dem Einsetzen der Regenzeit, und währt bis in den Januar hinein. Das sog. westindische Öl, abstammend von *Cymbopogon citratus*, kommt von Barbados, Jamaika, auch von Mexiko und Brasilien; diese Öle sind meist sehr schlecht löslich. Das Lemongrasöl ist gelbrötlich bis bräunlich, leicht beweglich und von angenehmem, zitronenartigem Geruch und Geschmack. Dichte 0,899—0,903. Schon in 2—3 Teilen 70 prozentigem Weingeist klar löslich. Auch von Formosa kommt Lemongrasöl in den Handel, das den westindischen Ölen ähnlich ist.

Bestandteile. Zitral 70—85%. Geraniol.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumendüften, besonders künstlicher Veilchenriechstoffe, ferner in der Seifenbereitung und zur Darstellung des Zitral.

Prüfung. Es wird oft mit Rizinusöl und Terpentinöl verfälscht. Außer durch die Löslichkeitsprobe stellt man die Verfälschung durch die Fettfleck- und die Geruchprobe fest. Dies ist auch nötig, weil sich im Handel Öle aus Ostindien befinden, die schwer löslich sind. Man destilliert in Ostindien auch ein weißstenglige und ein rotstenglige Gras, deren Stammpflanzen noch nicht feststehen, das weißstenglige soll von *Cymbopogon albescens* abstammen. Das Öl aus weißstengligem Grase gibt mit 70 prozentigem Weingeist keine klare Lösung, der Geruch ist auch mehr dem Zitronellöl ähnlich.

Óleum Anéthi. Dillöl. Essence d'aneth. Oil of dill.

Wird aus den Früchten von *Anéthum graveolens* gewonnen; es ist blaßgelblich; der Geruch ist dem der Früchte gleich, der Geschmack süßlich-brennend. Dichte 0,895—0,915. Leicht löslich in starkem Weingeist und Äther; ferner löslich in 5—8 Teilen 80 prozentigem Weingeist. Auf die Löslichkeit in 80 prozentigem Weingeist ist besonders zu achten, da Dillöl aus Galizien mit Fenchelöl verfälscht in den Handel kommt. Dieses verfälschte Öl zeigt auch ein höheres spezifisches Gewicht 0,942.

Bestandteile. Limonen, Karvon und Paraffin.

Anwendung. Als Küchengewürz.

Óleum Angélicae. Engelsüß- oder Angelikaöl.**Essence d'angélique. Oil of angelica.**

Soll nur aus der Wurzel von *Archangelica officinalis* bereitet werden. Das vielfach im Handel vorkommende, aus den Früchten gewonnene und so fälschlich als *Ol. Angelicae e Seminibus*, Angelikasaamenöl, bezeichnete Öl ist weniger fein von Geruch. Das Öl ist fast farblos, von kräftigem Geruch und gewürzhaftem, brennendem Geschmack; es löst sich

in 6 Teilen 90prozentigem Weingeist klar auf, verharzt sehr leicht, wird dann braun und nimmt einen sehr unangenehmen Geruch an. Dichte n. D.A.B. 0,848—0,913.

Bestandteile. Phellandren, Methyläthyllessigsäure und Oxyptentadezylsäure.

Anwendung. Zur Likörbereitung und Herstellung von Blumendüften.

Óleum animále foetidum seu crudum. Tieröl. Franzosenöl.

Hirschhornöl. Bremsenöl. Animalischer Teer. Knochenteer.

Essence de corne de cerf.

Das unter diesen Namen vorkommende Öl gehört, streng genommen, nicht hierher. Es ist ein sog. Brenzöl, gewonnen bei der trockenen Destillation tierischer Stoffe, wie Knochen, Leder, Wolle, Leim, neben Ammoniak und Ammoniumkarbonat; meistens als Nebenerzeugnis bei der Darstellung von Knochenkohle und Blutlaugensalz aus der Knorpel-, Leim- und Fettmasse der Knochen. Es ist eine schwarze, teerartige Flüssigkeit von stinkendem, widerlichem Geruch und ziemlich stark alkalischer Reaktion. Bei längerem Stehen scheidet sich oft eine wässrige Flüssigkeit ab. Das Öl enthält neben zahlreichen Brenzstoffen, Pyrrol, Ammoniakverbindungen und Pyridinbasen, 30% flüchtiges Öl, das den pflanzlichen ätherischen Ölen ähnlich ist. Dieses flüchtige Öl kommt gleichfalls in den Handel unter dem Namen

Óleum animále aethéreum oder Dippélii. Ätherisches Tieröl. Dippelöl.

Huille animale de Dippel.

Es wird durch Destillation und nachfolgende Rektifikationen aus dem rohen Tieröle gewonnen.

Frisch farblos, später gelb werdend, sehr dünnflüssig. Dichte 0,760—0,840. Es reagiert alkalisch und teilt diese Reaktion dem damit geschüttelten Wasser mit. Der Geruch ist eigentümlich, aber nicht so unangenehm wie der des rohen Öles.

Anwendung. Hier und da innerlich gegen Erkrankung der Nerven, gegen Krämpfe und als wurmwidriges Mittel.

Das Rohöl dient namentlich in der Tierheilkunde als äußerliches Heilmittel, ferner auch als Wanzenvertreibungsmittel, als Schutzmittel gegen Fliegen, zum Fernhalten von Kaninchen von Feldern und jungen Baumanpflanzungen usw., indem man damit getränkte Lappen an den Stämmen anbringt oder die Stämme ein wenig damit bestreicht. Ebenfalls als Mäuse- und Rattenvertreibungsmittel, indem man es in die Gänge ein gießt, und ferner zur Herstellung von Vergällungsmitteln, Denaturierungsmitteln für Spiritus.

Óleum Anísi stelláti. Óleum Badíani. Sternanisöl. Badianöl.

Essence de badiane. Oil of star anise.

Wird aus den Früchten von *Illicium verum* Hooker (s. *Fructus Anisi stellati*) dargestellt. Es ist farblos, höchstens schwach gelb und von starkem Anisgeruch; der Geschmack ist süß, hinterher brennend, Dichte n. D.A.B. 0,979—0,989. Es gleicht in seinem Äußeren fast gänzlich dem Anisöle, soll nach Schimmel & Co. zwischen + 14° und + 18° erstarren; älteres Öl tut dies selten. Um den Erstarrungspunkt festzustellen, muß

das Öl auf $+10^{\circ}$ abgekühlt sein. Wenn nötig, fügt man etwas festes Anisöl hinzu, um das Öl überhaupt zum Erstarren zu bringen. Löslich in 3 Teilen 90prozentigem Weingeist. Diese Lösung muß Lackmuspapier gegenüber unwirksam sein. Stark lichtbrechend. Schwerlösliche Öle sind meist verfälscht, z. B. mit fettem Öl oder Mineralöl.

Es kommt in großen Mengen aus China, und zwar aus den südwestlichen chinesischen Provinzen Kwang-Si und Kwang-Tung über Kanton in ganzen und halben Kisten mit je zwei oder vier Blechkanistern. Das so eingeführte Öl wird meist nochmals mit Wasser rektifiziert. Eine besonders geschätzte Sorte ist das sog. Tongking-Sternanisöl aus Französisch-Tongking in Hinterindien und hiervon wieder die Handelssorte Rote Schiffsmarke. Auch in Deutschland wird aus den trockenen Früchten das Öl destilliert.

Von dem Öl *Anisi vulgaris* unterscheidet es sich hauptsächlich durch den Geschmack infolge des Gehalts an Safrol. Es darf aber nach dem D.A.B. 6 anstatt des gewöhnlichen Anisöls abgegeben werden.

Bestandteile. Pinen, Phellandren, Anethol 80—89%, Safrol, Terpeneol, Zineol, Hydrochinonäthyläther, Methylchavicol und Anisaldehyd.

Anwendung. Hauptsächlich in der Likörbereitung.

Unter der Bezeichnung Blumenöl kommt ein Sternanisöl in den Handel, das nicht aus den Blüten des Sternanises gewonnen wird, sondern aus den unreifen Früchten. Der Erstarrungspunkt dieses Öles liegt zwischen $+9^{\circ}$ bis $+13^{\circ}$.

Öleum Anisi vulgaris. Anisöl. Essence d'anis. Oil of anise.

Es wird aus den Früchten von *Pimpinella anisum*, und zwar hauptsächlich aus russischem Anis, vielfach jedoch aus den Abfällen und der Spreu gewonnen und gleicht in seinem äußeren Verhalten ziemlich genau dem Sternanisöle (s. d.); der Erstarrungspunkt liegt bei $+15^{\circ}$ bis 19° , jedoch um so höher, je mehr Spreu zu seiner Darstellung verwandt ist. Außerdem büßt Anisöl durch langes Lagern an Kristallisationsvermögen ein und erstarrt schließlich überhaupt nicht mehr. Löslich in 3 Teilen 90prozentigem Weingeist. Dichte n. D.A.B. 0,979—0,989. Es besteht aus Anethol und etwa 12% eines nicht sehr angenehm riechenden Kohlenwasserstoffes. Das Anethol, $C_{10}H_{12}O$, der sauerstoffhaltige Bestandteil des Öles, wird rein in den Handel gebracht und verdient in der Likörbereitung seines feineren Geschmacks halber die größte Bedeutung. Es bildet eine weiße, kristallinische Masse von würzigem Geruch und süßem Geschmack. Sein Schmelzpunkt liegt gewöhnlich bei 21° — 22° , darf nicht unter 15° zurückgehen; die Dichte beträgt bei $+25^{\circ}$ 0,985. Anethol löst sich in 2 Teilen 90prozentigem Weingeist klar auf.

Die Gesamtherstellung Deutschlands von Anisöl wird auf 30 000 kg geschätzt.

1. Prüfung auf Phenole. Der Lösung des Anisöles in 3 Teilen 90prozentigem Weingeist fügt man 7 Teile Wasser und einige Tropfen verdünnte Eisenchloridlösung (1 + 9) hinzu. Das Gemisch darf nun nicht violett gefärbt werden.

2. Auf Blei und Kupfer. Man versetzt ein Gemisch von Anisöl mit der durch etwas Salzsäure angesäuerten gleichen Menge Wasser mit

einigen Tropfen einer Natriumsulfidlösung, so darf die wässrige Flüssigkeit nicht dunkel gefärbt werden.

Bestandteile. Anethol, Anisketon usw.

Anwendung. Innerlich als schleimlösendes oder die Blähungen beförderndes Mittel, äußerlich in 30—40 prozentiger alkoholischer Lösung gegen Ungeziefer; ferner in bedeutenden Mengen zur Likörbereitung und Bäckerei.

Oleum Ápii graveoléntis Foliórum. Sellerieblätteröl.

Essence de feuilles de célerie. Oil of celery leaves.

Gewonnen durch Dampfdestillation aus den frischen Blättern des Selleriekrautes. Ausbeute 0,1%. Das Öl ist dünnflüssig, grüngelblich, von kräftigem Selleriegeruch und -geschmack. Dichte 0,848—0,850. Klar löslich in 10 Teilen 90 prozentigem Weingeist.

Bestandteile. Zwei Kohlenwasserstoffe, Limonen, etwa 60% und Selinen, 10%; ferner Sedanolid und Sedanonsäureanhydrid.

Anwendung. Als vorzüglicher Zusatz für Suppenwürzen usw.

Das aus dem Selleriesamen gewonnene Öl, Ausbeute 2,5—3%, ist weniger fein von Geruch als das aus Blättern.

Oleum Aurántii amári. Oleum Córticis Aurántii.

Bitteres Pomeranzenöl. Essence d'écorses d'oranges amères.

Essence d'orange bigarade. Oil of bitter orange.

Aus der Fruchtschale von *Citrus aurantium amara* und *Citrus bigaradia*, der in den Mittelmeerländern heimischen bitteren Pomeranze, teils durch Auspressen, teils durch Destillation gewonnen. Das Preßöl ist bedeutend feiner von Geruch. Es ist gelbgrünlich, dünnflüssig und von bitter-gewürzhaftem Geschmack. Dichte 0,852—0,857, Siedepunkt 290°. Das destillierte Öl ist frisch fast farblos, wird aber bald dunkler und dickflüssiger. Pomeranzenöl löst sich erst in 10—15 Teilen 90 prozentigem Weingeist. Mit Jod verpufft es. (Vorsicht!)

Bestandteile. Limonen, Ziträol.

Anwendung. In der Likör-, Limonaden- und Blumenduftbereitung.

Seit dem Erdbeben in Messina im Jahr 1908 hat man auch in Westindien, hauptsächlich in Jamaika, mit der Pressung von Pomeranzenöl begonnen, man stellt sowohl bitteres wie süßes Pomeranzenöl her. Diese Öle kommen in kupfernen Gefäßen über London in den Handel.

Oleum Aurántii dulcis. Oleum portugálicum.

Apfelsinenöl. Süßes Pomeranzenöl. Süßes Orangenöl. Süßes Orangeschalenöl. Portugalöl. Essence d'écorses d'oranges douces. Essence de néroli portugal. Oil of neroli portugal.

Wird aus der Schale von *Citrus aurantium sinensis*, der Apfelsine, und zwar in gleicher Weise wie das bittere Pomeranzenöl (s. d.), namentlich in Süditalien, Kalabrien und Sizilien, ferner auch in Amerika gewonnen. Je reifer die Früchte sind, desto größer ist auch der Gehalt an ätherischem Öle. Kommt ebenso wie das bittere in kupfernen Gefäßen, Estagnons, in den Handel. Es ist gelb von Farbe, von süßlichem Apfelsinengeruch und -geschmack. Dichte 0,850. In 5—8 Teilen 90 prozentigem Weingeist ist es löslich. Die Kalabreser Öle sind häufig dunkler und minderwertiger. Als bestes gilt die Messinaware.

Dient mitunter zur Verfälschung von Zitronen-, Bergamott- und bitterem Pomeranzenöl. Das zuletzt genannte wird dadurch leichter in Weingeist löslich.

Das echte Portugalöl oder Neroliportugalöl soll aus den Blüten der süßen Orange hergestellt werden. Nach Schimmel & Co. ist ein solches Öl aber überhaupt nicht im Handel.

Bestandteile. Limonen, Zitröl.

Anwendung. In der Likör-, Limonaden- und Blumenduftbereitung.

Oleum Aurántii Florum oder Öl. Néroli oder Öl. Naphae.

Orangenblütenöl. Neroliöl. Essence de néroli. Oil of neroli.

Wird in Südfrankreich, um Nizza und Grasse, aus den Blüten der bitteren Pomeranze und auch der Apfelsine dargestellt. Die Blüten werden Anfang Mai gepflückt, und zwar beträgt die Ernte in Frankreich durchschnittlich 3 Millionen kg. Auch in Spanien, Süditalien und Algier, in der Gegend von Blida, hat man mit der Destillation des Öles begonnen. In Tunesien, in der Gegend von Nabeul, werden jährlich etwa 200 000 engl. Pfund Orangenblüten verarbeitet, die etwa 200 Pfund ätherisches Öl liefern. Orangenblütenöl ist frisch schwach gelblich, wird aber bald dunkel, mehr rot und dann dickflüssiger. Der Geruch ist fein, bei alten Ölen streng, sogar widerlich. Dichte 0,870—0,881. Die Reaktion ist neutral. Löslich in 1—2 Teilen 80prozentigem Weingeist. Die Lösung schillert violettblau. Weiter verdünnt schillert die Lösung weißlich und scheidet bei längerem Stehen Stearopten, Nerolikampfer aus. Mit Jod verpufft es. Schüttelt man Neroliöl mit konzentrierter Natriumbisulfatlösung, zeigt es eine Rotfärbung. Im Handel unterscheidet man drei Sorten.

1. Oleum Néroli pétale soll aus den von den Kelchen befreiten Blüten dargestellt werden.

2. Oleum Néroli bigarade, wird aus den Blüten der Bigaradeapfelsine, denen vielfach noch Blätter und Fruchtschalen beigemischt sind, hergestellt.

3. Oleum Néroli petit grain, Essence de petit grain, enthält nur wenig Blütenöl; wird fast ausschließlich aus den Blättern und den unreifen kleinen Früchten wildwachsender Orangenbäume hergestellt. Dieses Öl kommt in großen Mengen aus Paraguay; so wurden im Jahr 1926, etwa 73 800 kg ausgeführt, die von 30 Petitgrainölfabriken hergestellt waren. Das Öl kommt in Blechbüchsen von 2—3 kg in den Handel. Es liefern erst 300 kg Blätter 1 kg Öl.

Vielfach werden auch die Blüten mit einem Zusatz von Oleum Bergamottae destilliert.

Bestandteile des Orangenblütenöles: Limonen, Linalool, Linalylazetat, Geraniol, Anthranilsäuremethylester.

Prüfung. Bei dem hohen Werte des Neroliöls ist es zahllosen Verfälschungen ausgesetzt, entweder mit billigeren Sorten oder mit Schalenölen.

Geruch und Geschmack müssen auch hier den besten Maßstab abgeben. Den Geschmack prüft man, indem man einen Tropfen Öl mit etwas Zucker innig verreibt und in Wasser löst. War das Öl rein, so ist der Geschmack gewürzhaft, kaum bitterlich; bitter dagegen, wenn es mit Bergamott- und ähnlichen Ölen versetzt war. Von Wert ist ferner die Löslichkeitsprobe in Weingeist.

Als Nebenerzeugnis bei der Destillation des Neroliöles wird das Aqua Florum Aurantii, Aqua Naphae, das Orangenblütenwasser des Handels gewonnen. Es kommt in großen kupfernen Gefäßen, Estagnons, als duplex, triplex oder quadruplex, zweifach, dreifach oder vierfach in den Handel; es besitzt einen, vom Ol. Neroli verschiedenen Geruch. Die Ursache liegt darin, daß in der Orangenblüte zwei Riechstoffe vorhanden sind: ein in Wasser unlöslicher und ein darin löslicher. Letzterer erteilt dem Aqua Aurantii Florum seinen Geruch und ist im Geruch bedeutend feiner als das eigentliche ätherische Öl des Handels.

Stellt man Orangenblütenwasser, wie das häufig geschieht, durch Schütteln mit Oleum Neroli dar, so hat ein solches Wasser nicht nur einen anderen Geruch als das echte, sondern es läßt sich auch chemisch von diesem unterscheiden. Versetzt man nämlich Orangenblütenwasser mit Salpetersäure, so färbt sich das echte rosenrot, das künstliche nicht; ein Beweis, daß die beiden Öle voneinander verschieden sein müssen.

Anwendung. Öl und Wasser vor allem zur Bereitung von Blumendüften, zu Likören, in der Fein- und Zuckerbäckerei und zu sonstigen Genußmitteln.

Seit 1895 bringen Schimmel & Co. ein synthetisches Neroliöl von ausgezeichneter Beschaffenheit in den Handel. Der Duft dieses Präparates ist fast noch feiner als der des echten, weil die in dem echten enthaltenen Kohlenwasserstoffe fortgelassen sind. Der Preis dieses künstlichen Neroliöles, das den besten Marken des natürlichen Öles gleichwertig ist, stellt sich bedeutend niedriger als der des natürlichen Öles. Unter der Bezeichnung Nerolin bringen Schimmel & Co. weiße, schuppige Kristalle in den Handel, Beta-Naphtholäthyläther, von dem Geruche der Orangenblüten.

Öleum Bálsami Copáivae. Kopaivaöl.

Essence de baume de copahu. Oil of copaliba.

Ist ein Bestandteil des Kopaivabalsams (siehe diesen), aus dem es durch Destillieren mit Wasser gewonnen wird. Farblos oder blaßgelblich, dünnflüssig, von würzigem Geruch und gleichem, brennendem Geschmack. Dichte 0,889—0,910. In etwa 50 Teilen Weingeist ist es löslich und in jedem Verhältnisse mischbar mit Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff. Mit konzentrierter Salpetersäure verpufft es schon in der Kälte; mit Schwefelsäure erhitzt es sich stark. Kommt auch aus Afrika.

Anwendung. In der Heilkunde in gleicher Weise wie Balsamum Copaivae. Soll auch vielfach zur Verfälschung teurer Öle dienen. In großen Mengen in der Malerei.

Prüfung. Verfälschung mit Gurjunbalsamöl stellt man fest, indem man einen Tropfen des Öles in 3 ccm Eisessig löst, der Lösung zwei Tropfen einer frisch bereiteten 1prozentigen Natriumnitritlösung hinzufügt und das Ganze über konzentrierte Schwefelsäure schichtet. Die Eisessiglösung darf sich innerhalb 5 Minuten nicht dunkelviolett färben.

Öleum Bergamóttae. Bergamottöl.

Essence de bergamotte. Oil of bergamot.

Aus den frischen Fruchtschalen von Citrus bergamia, der Bergamotpomeranze, durch Auspressen, selten durch Destillation gewonnen. Die Pressung geschieht entweder mit der Hand oder mit eigens dazu hergestellten

Vorrichtungen, wo die Früchte gegen einen Schwamm gepreßt werden, der das Öl aufnimmt. Das Destillat der Preßrückstände wird in der Heimat zum Verschneiden des gepreßten Öles benutzt.

Der Baum wird in Süditalien und Westindien angebaut, vor allem wird das Öl von Kalabrien (Reggio) geschätzt. In Kalabrien wird das Öl durchweg in kleineren Betrieben durch Bauern gewonnen, die über die vielen Dörfer und kleineren Städte verteilt sind. Trotzdem diese Betriebe zum größten Teile durch das Erdbeben am 28. Dezember 1908 zerstört sind, ist die Gewinnung des Öles doch sehr bald wieder aufgenommen worden. Die Ausfuhr des Öles geschieht jedoch infolge der Zerstörung von Reggio und Messina, die auch heute noch nicht völlig wieder aufgebaut sind, sondern zum Teil noch Trümmerhaufen bilden, auch über Katania und Palermo. Nach Schimmel & Co. wird auch auf der Insel Ischia Bergamottöl hergestellt. Im Jahre 1926 wurden aus Italien 167 251 kg Bergamottöl ausgeführt. Davon aus Messina 116 545 kg, aus Reggio 49 874 kg, aus Katania 497 kg, aus Palermo 335.

Die dunkelgoldgelben Fruchtschalen liefern beim Pressen ein grün-gelbes bis dunkelgrünes, zuweilen bräunliches Öl. Es ist anfangs fast immer trübe, klärt sich aber allmählich unter Abscheidung eines gelben Bodensatzes, der Bergapten genannt wird und geruchlos ist. Das Öl besitzt einen sehr kräftigen, würzigen Geruch, bitteren Geschmack, ist dünnflüssig und hat eine Dichte von 0,883—0,886; Siedepunkt 180°—190° C.

Es ist in $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Teil 90 prozentigem oder 82,5 prozentigem Weingeist löslich und dem Verharzen stark ausgesetzt; mit Jod erhitzt es sich unter Ausstoßung violetter Dämpfe. Seine Reaktion ist meist sauer.

Über die Farbe des Bergamottöles schreiben Schimmel & Co. nach in Reggio eingezogenen Erkundigungen folgendes: Frisch gepreßtes Bergamottöl ist stets bräunlich, nur wenn halbreife Früchte verwandt worden sind, erscheint es grünbraun. Die reingrüne Färbung der meisten Bergamottöle hat darin ihre Ursache, daß sich durch längeres Stehen in schlechtverzintten Estagnons Spuren von Kupfer lösen.

Bergamottöl kommt in kupfernen Ramieren von 50 kg Inhalt in den Handel.

Bestandteile. Limonen, Dipenten, Linalool, Linalylacetat; das Linalylacetat ist der für den Wert des Öles maßgebende Teil und soll ein gutes Öl 34—40% davon enthalten.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumenduft. Außerdem in 15 prozentiger weingeistiger Lösung, auch mit Kalmustinktur zusammen, als Vorbeugungsmittel gegen Läuse.

Prüfung. 1. Das Bergamottöl kommt sehr viel verfälscht in den Handel, namentlich mit Apfelsinenschalen- und Pomeranzenöl. Diese Beimengungen sind zu erkennen durch sein Löslichkeitsverhältnis in Weingeist; 10 Tropfen Bergamottöl müssen mit 5 Tropfen Weingeist eine klare Mischung geben (siehe oben). Ist anderes Öl zugegen, so bleibt dieses ungelöst. Mit Kalilauge geschüttelt, löst sich Bergamottöl vollständig auf, die anderen Fruchtschalenöle nicht.

Auch die Geruchprobe zeigt die Verfälschung gut an, namentlich wenn man in einem Schälchen etwa 10 Tropfen gelinde erwärmt. Das Bergamottöl verdunstet zuerst, zuletzt tritt aber deutlich der Geruch fremder Öle hervor.

2. Bei der Prüfung auf einen etwaigen Alkoholzusatz darf die Fuchsinprobe nicht angewandt werden; das Fuchsin wird von dem Öle gelöst, sobald es längere Zeit aufbewahrt wird und infolgedessen Essigsäure enthält. Man wendet daher die Hagersche Tanninprobe an oder prüft mit rotem Sandel. Reines Öl löst den Farbstoff des Sandels nicht, dagegen tritt Lösung ein, sobald nur der geringste Zusatz von Alkohol vorhanden ist.

Auch ein künstliches Bergamottöl befindet sich im Handel, das in der Hauptsache aus Linalylacetat besteht.

Öleum Cajepúti. Kajeputöl. Essence de cajeput. Oil of cajeput.

Durch Destillation der frischen Blätter und Zweige von *Melaleuca cajeputi* oder *minor* und *Melaleuca leucadéndron* gewonnen. Beides sind strauchartige wildwachsende Bäume und namentlich auf den Molukken, besonders den Inseln Buru und Serang heimisch. Auf Java und Madura werden die *Kajoe poetih*-Bäume angepflanzt. Man unterscheidet rot-holzige (*merah*) und weißholzige (*poetih*) Bäume. Dort, wo der Kajeputbaum wächst, gehen fast alle andern Pflanzen bis auf eine bis 2 m hohe Grasart, das *Alang-Alanggras*, ein. Auf Buru sind rund 500 Destillationsanlagen, *Ketels* genannt, in Betrieb. In kleinen Holzschuppen befindet sich als Destillierblase ein unten offenes Faß, das zur Aufnahme der zu destillierenden Blätter dient und in einer runden gußeisernen Schale, *Kwali* genannt, steht. Die Dauben des Fasses werden durch Ringe aus den Fasern der Rotangpalme zusammengehalten und durch die Rinde des Kajeputbaumes gedichtet. Das Faß trägt einen Holzring mit einem Blech-aufsatz, der in den Kupferhelm mit einem kupfernen Rohr mündet, durch das die Dämpfe in das Kühlfaß treten. Als Vorlage benutzt man eine Flasche, in die unmittelbar über dem Boden ein kleines, etwa ein halbes Zentimeter weites Loch hineingeschliffen ist, und die in einem fast gleich hohen Gefäße steht, worin sich bis etwas über dem Loche Wasser befindet. Das Faß wird fest voll Blätter gepackt, mit Wasser gefüllt und das Ganze auf einem feuerfesten Herde erhitzt. In der Vorlage steht nun das Kondensationswasser nach dem Gesetze der kommunizierenden Röhren genau so hoch wie in dem umgebenden Gefäße, allmählich fließt es in dem Gefäße über, und es wird so lange destilliert, bis die Vorlage mit ätherischem Öle gefüllt ist. Das gewonnene Öl wird an die Aufkäufer abgeliefert, die es in große Steingutgefäße — *Tempajans* — füllen und die grünliche Farbe durch Hineinlegen von Kupfermünzen verstärken, öfter auch das Öl mit Petroleum verfälschen. Schließlich wird es in Flaschen abgefüllt. Haupt-verschiffungsort ist Makassar.

Das Öl kommt in Porter- und Weinflaschen, auch in kupfernen Ramieren, die in eigentümliche Rohrkörbe, aus den Blattstielen der Sago-palme durch Zusammennageln hergestellt, verpackt sind, in den Handel. In jedem Rohrkorbe befinden sich 12 oder 25 Flaschen mit je 540g Inhalt, die in Abfälle von Kajeputblätter verpackt sind. Das Öl ist dünnflüssig, von eigentümlichem, kampferartigem Geruch und von hellblaugrüner Farbe. Lange Zeit dem Licht ausgesetzt wird es dunkelblaugrün. Die Dichte ist bei 15° 0,919; sein Siedepunkt beginnt bei 169° und steigt bis 275°, da das Kajeputöl ein Gemenge verschiedener flüchtiger Öle ist. Das Öl ist, abgesehen von dem Hineinlegen von Kupfermünzen, auch infolge der Versendung in kupfernen Ramieren oft kupferhaltig.

Für den inneren Gebrauch wird ein kupferfreies rektifiziertes Öl verlangt. Da aber bei der Rektifikation mit Wasser das Kupfer zum Teil mit übergeht, muß es vorher entfernt werden.

Man erreicht dies durch Behandeln mit einer Lösung von Kaliumferrozyanid, und zwar genügt 1 Teil Salz auf 50 Teile Öl. Etwaiges Kupfer fällt als brauner Niederschlag aus und kann durch Filtration entfernt werden.

Rektifiziertes Öl ist farblos, höchstens schwach gelblich. Dichte bei 15° 0,900—0,915.

Bestandteile. Zineol, Terpeneol, Terpenylazetat.

Anwendung. Innerlich als krampfstillendes Mittel und gegen Asthma; äußerlich gegen Gliederreißen, Zahnweh, als Zusatz zu Gehöröl, Mund- und Zahnwässern.

Prüfung. 1. Kajeputöl soll mitunter mit Terpentingöl und Rosmarinöl verfälscht werden, doch kann man diese beiden an ihrem Verhalten zu Jod erkennen, da reines Kajeputöl sich mit Jod nicht erhitzt. Auch die Löslichkeitsprobe gibt einen Anhaltspunkt. Es muß sich in jedem Raumteile 90 prozentigem Weingeist lösen.

2. Zugesezter Kampfer, eine Verfälschung, die ebenfalls vorkommt, wird erkannt, wenn man einige Tropfen Öl in Wasser fallen läßt und gelinde umrührt. Ist Kampfer zugegen, so scheidet er sich in weißlichen Flocken ab.

3. Petroleum weist man dadurch nach, daß man eine bis zur Hälfte mit Kajeputöl gefüllte Flasche kräftig schüttelt. Ist das ätherische Öl rein, so verschwinden die entstandenen Luftblasen sofort.

Óleum Calami. Kalmusöl.

Essence d'acorus calamus. Oil of calamus.

Aus den Wurzelstöcken von *Acorus calamus* (s. d.) gewonnen; dicklich, gelblich bis bräunlich, zuweilen, wenn es aus der abgeschälten Oberhaut destilliert ist, grünlich. Von kräftigem Kalmusgeruch und bitterem, scharf brennendem Geschmack. Verharzt sehr leicht, wird dann immer dunkler und fast zäh. Dichte n. D.A.B. 0,954—0,965. Eine Mischung aus 1 g Kalmusöl und 1 g Weingeist wird durch 1 Tropfen Eisenchloridlösung dunkelbraunrötlich. Besteht zum kleineren Teil aus einem sauerstoffhaltigen Kampfer, der bei 170° siedet, zum größeren Teil aber aus einem bei 260° siedenden Kohlenwasserstoffe, ferner aus Eugenol und Asaron, einem Phenoläther und teilweise veresterter Essigsäure.

10 Tropfen müssen in 5 Tropfen 90 prozentigem Weingeist klar löslich sein.

Mit Jod erhitzt es sich nur schwach unter Ausstoßung grauweißer Dämpfe.

Außer dem in Deutschland destillierten ist auch ein japanisches Kalmusöl im Handel, das sich vom deutschen kaum unterscheidet.

Anwendung. Zuweilen in der Heilkunde als magenstärkendes Mittel, äußerlich zu Einreibungen; vor allem in der Likörbereitung, und um Seifen Wohlgeruch zu verleihen.

Prüfung. Als Verfälschung des Öles dient auch Terpeneol, das bei der fraktionierten Destillation am Geruch erkannt wird.

Óleum Cardamómi. Kardamomöl.**Essence de cardamome. Oil of cardamom.**

Wird gewonnen aus den Samen der verschiedenen Kardamomarten, und zwar meist von den angebauten Pflanzen, vor allem *Elettária cardamómum* White et Matton. Blaßgelb, von kräftig würzigem Geruche, der jedoch, wenn geringe Sorten angewandt sind, stark kamferartig erscheint; Geschmack feurig, gewürzhaft. Dichte 0,895—0,910.

Bestandteile des Malabar-Kardamomenöles: Zineol, Terpineolacetat; des Ceylon-Kardamomenöles: Terpinen, Dipenten und ein mit Terpeneol übereinstimmender Körper; des Siam-Kardamomenöles Borneol und Laurineenkampfer.

Anwendung. Namentlich in der Likörbereitung und zu Backwerk.

Óleum Cárvi. Kümmelöl. Essence de carvi. Oil of caraway.

Fälschlich auch *Kümmelsamenöl* genannt, wird aus den zerkleinerten Früchten von *Carum carvi* durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen. Das beste Öl liefert der holländische Kümmel, da nordischer vielfach verunreinigt ist.

Es ist dünnflüssig, farblos bis schwach gelblich, später dunkler werdend, dann von saurer Reaktion. Dichte nach D.A.B. 0,903—0,915. Siedepunkt 175°—230° C.

Bestandteile. Besteht aus einem leichter siedenden Kohlenwasserstoffe, dem sog. Karven oder Limonen und einem schwerer siedenden, sauerstoffhaltigen Öl, einem Keton, dem Karvon, früher Karvol genannt, von dem es mindestens 50% enthalten muß.

Anwendung. In geringem Maß in der Heilkunde als blähungwidriges, magenstärkendes Mittel, auch gegen Zahnschmerz, in der Seifenbereitung und vor allem in der Likörbereitung. In größeren Gaben wirkt es schädlich.

Prüfung. 1. Das Kümmelöl ist in gleichem Raunteile Weingeist von 90% löslich; war es, wie dies vielfach vorkommt, mit Terpentinöl verfälscht, so wird die Mischung trübe. In diesem Falle macht man die Jodprobe; Kümmelöl verpufft nicht mit Jod, wohl aber, wenn es mit Terpentinöl verfälscht ist. (Vorsicht!)

2. Weit häufiger noch kommt eine Verfälschung mit *Kümmelspreuöl* vor, ein solches Öl riecht weniger fein, hat sogar häufig einen etwas ranzigen Geruch.

Das *Kümmelspreuöl*, *Oleum Carvi e Paleis*, wird in großen Massen aus der abgeseibten Spreu gewonnen, dient aber gewöhnlich nur dazu, um geringwertige Seifen wohlriechend zu machen.

Das reine Karvon hat eine Dichte von 0,963—0,966 und siedet bei 229° C. Es muß in zwei Teilen verdünntem Weingeist klar löslich sein, oder 2 ccm Weingeist und 1 ccm Wasser müssen 20 Tropfen Karvon lösen. 1 Teil Karvon muß sich in 20 Teilen 50prozentigem Weingeist klar lösen, schon ein Gehalt von 2% Limonen verhindert die Klarlösung. Es eignet sich wegen seines feineren Geschmacks und der leichteren Löslichkeit weit besser zur Likörbereitung als das gewöhnliche Kümmelöl.

Öleum Caryophyllórum. Gewürznelkenöl. Nelkenöl.**Essence de girofles. Oil of cloves.**

Es wurde früher zum großen Teil in der Heimat der Gewürznelken (s. Caryophylli aromat.) hergestellt und dort teils durch Pressung aus den noch nicht getrockneten Nelken, meist aber durch Destillation gewonnen.

Jetzt aber auch in Europa; namentlich in Hamburg und in Miltitz bei Leipzig wird die Destillation in größerem Umfange betrieben.

Das erste Destillationserzeugnis ist ziemlich bräunlich und dickflüssig; rektifiziertes Öl dagegen frisch fast wasserhell, bald aber wieder dunkler werdend, doch auch dieses ist dickflüssig und stets von schwach saurer Reaktion, daher die Fuchsinprobe auf Alkohol nicht zulässig.

Dichte nach D.A.B. 1,039—1,065. Siedepunkt 250°—260° C.

In Weingeist von 90% sehr leicht löslich, von 70 prozentigem Weingeist bedarf das Öl 2 Teile zur Lösung, löslich in Äther und in 2—3 Raumteilen konzentrierter Essigsäure. Mit gleichen Teilen Kalilauge geschüttelt, erstarrt es zu einer kristallinischen Masse von Eugenolkalium; hierbei schwindet der Geruch fast vollständig.

Auf Sansibar und Pemba wird Nelkenöl auch aus den Wurzeln durch Destillation hergestellt, es gleicht dem Öl aus Blütenknospen im Geruch und Geschmack, hat aber einen höheren Eugenolgehalt. Der Ölgehalt der Wurzeln beträgt jedoch nur etwa 5 Prozent.

Bestandteile. Es besteht in der Hauptsache aus 80—96 Volumprozent Eugenol, auch Nelkensäure oder Eugensäure genannt, einem phenolartigen Körper, der als schwache Säure auftritt, und ferner einem Sesquiterpen dem Karyophyllen. Ferner Methylalkohol, Furfurol und Methylsalizylat.

Anwendung. Zur Bereitung von Blumendüften, Kölnisch-Wasser, zu Zahnwässern, Zahnpulvern und als zahnschmerzlindeendes Mittel. Ferner in der Porzellanmalerei und bei der Herstellung von Likören.

Prüfung. Mit wenig konzentrierter Schwefelsäure gemengt, gibt es eine blaue Färbung, mit mehr Säure eine tiefrote.

1 g Nelkenöl mit 20 ccm heißem Wasser geschüttelt darf blaues Lackpapier nicht röten, es muß abgekühlt ein Filtrat liefern, das auf Zusatz von Eisenchloridlösung keine Blaufärbung zeigt.

Der Geruch des Nelkenöls ist, wenn dieses rein, kräftig gewürzhaft und sehr fein; leider aber werden bei der Destillation große Massen von Nelkenstielen, die mit zu diesem Zweck eingeführt werden, mitverarbeitet. Hierdurch leidet die Feinheit des Geruches sehr, wenn auch die übrigen Eigenschaften dieselben bleiben.

Auch Sassafrasöl, Cassiaöl, Zedernholzöl und Kopaivabalsamöl sollen vielfach zur Verfälschung des Nelkenöls benutzt werden; hierüber gibt die Lösung in Essigsäure Aufschluß.

Nelkenstiele werden in ungeheuren Mengen besonders nach Hamburg verschickt (s. Nelken) und auf Nelkenstielöl, *Oleum Caryophyllorum e Stipitibus*, verarbeitet, um daraus Eugenol, den Ausgangsstoff zur Bereitung des Vanillins, herzustellen.

Das Eugenol, *Eugenolum* ist eine farblose bis gelbliche, an der Luft sich bräunende Flüssigkeit. Dichte 1,071—1,074. Siedepunkt 251°—253°. Löslich in 2 Teilen verdünntem Weingeist. Mischt man

1 g Eugenol mit 26 ccm Wasser und 4 ccm Natronlauge, so entsteht eine klare, sich an der Luft leicht trübende Flüssigkeit. Schüttelt man 5 Tropfen Eugenol kräftig mit 10 ccm Kalkwasser, so entsteht eine flockige, zum Teil an den Wänden des Gefäßes haftende Abscheidung.

Óleum Cedri. Zedernholzöl.

Wird aus dem zerkleinerten Holze der virginischen Zeder, *Juniperus virginiana*, durch Destillation mit Dampf gewonnen. Es dienen hierzu hauptsächlich die Abfälle bei der Herstellung der Holzfassungen für Bleistifte.

Farblos bis gelblich, von nicht unangenehmem Geruche. Dichte 0,945—0,960. Schwer löslich in Weingeist. Von 90 prozentigem Weingeist bedarf es bis zu 20 Teilen zur Lösung.

Anwendung. Bei der Herstellung von Blumendüften, aber nur in sehr kleinen Mengen. Vielfach zum Verfälschen anderer ätherischer Öle.

Auch aus den Blättern der virginischen Zeder stellt man ein Öl durch Destillation her, das als virginisches Zedernöl oder Zedernblätteröl in den Handel kommt. Es hat einen nicht gerade angenehmen Geruch.

**** Óleum Chamomillae aethereum. Kamillenöl.**

Essence de camomille. Oil of german chamomile.

Aus den Blüten von *Matricaria chamomilla* (s. Flores Chamomillae) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet. Am vorteilhaftesten sind frische Blüten zu verwenden, da durch das Trocknen die Ausbeute leidet, die überhaupt nur etwa 0,3% beträgt. In den Blütenköpfchen finden sich zwei verschiedene ätherische Öle, und zwar das eine in dem hohlen Blütenboden von schwach grünlicher, bald gelb werdender Farbe, das andere in den Haaren des Fruchtknotens und der Blütenröhren von tiefblauer Farbe. Diese beiden Öle werden aber für gewöhnlich nicht getrennt destilliert.

Das Öl ist tief dunkelblau, dickflüssig, in der Kälte von salbenartiger Beschaffenheit und von kräftigem Kamillengeruch.

Die Farbe verändert sich mit der Zeit in grün, zuletzt in braun, wird aber durch Rektifikation wiederhergestellt. Das Blau rührt von einem eigentümlichen Farbstoffe her, dem Azulen, und ist so kräftig, daß selbst verdünnte Lösungen noch blau erscheinen.

Dichte 0,925—0,940, beginnt bei 150° zu sieden.

Als zitronenölhaltiges Kamillenöl, *Oleum Chamomillae citratum* ist ein Gemisch von Kamillenöl und Zitronenöl im Handel, das früher durch Destillation von Zitronenöl über Kamillen gewonnen wurde.

Anwendung. Selten in der Heilkunde, z. B. gegen Zahnschmerz, und in der Likörbereitung. Vor allem in der Haarpflege zu Haarwässern und Haarölen.

Óleum Champácae. Champakablütenöl. Essence de champac.

Wird aus den Blüten des Champakabaumes, der in ganz Indien heimisch ist und das ganze Jahr hindurch Blüten trägt, auf Java und den Philippinen durch Destillation, Mazeration oder Extraktion gewonnen. Der Champakabaum findet sich in zwei Arten, *Michelia longifolia* mit weißen Blüten und *Michelia champaca* mit gelben Blüten, die beide zur Gewinnung des Öles verwendet werden. Die gelben Blüten liefern das echte, die weißen

das unechte Öl. Der Baum blüht schon nach 3 Jahren. Die Blüten müssen sofort nach dem Pflücken auf Öl verarbeitet werden, sonst werden sie infolge eines in ihnen vorhandenen oxydierenden Fermentes, einer Oxydase, braun und verlieren den Geruch. Es ist ein etwas blau schillerndes, dünnflüssiges, gelbliches Öl von dem Geruche des Ylang-Ylangöles, aber feiner. Siedepunkt 68°—70°.

Bestandteile. Linalool, Geraniol, Methyläthyllessigsäure, Zineol, Benzaldehyd und ein noch nicht näher erkanntes Keton.

Anwendung. Zur Darstellung von Blumendüften.

**** Oleum Chenopodii anthelminthici. Wurmsamenöl.**

Wird aus den Samen von *Chenopodium ambrosioides* var. *anthelminthicum* von der in Nordamerika, hauptsächlich in Süd-Dakota in großen Mengen angebauten Pflanze durch Destillation gewonnen.

Es ist ein farbloses oder gelbliches, eigentümlich riechendes und bitter, brennend schmeckendes ätherisches Öl, das als wirksamen Bestandteil Askaridol enthält und gegen Wurmleiden mit großem Erfolg angewendet wird. Dichte n. D.A.B. 0,958 bis 0,985. Es ist jedoch nur tropfenweise mit sehr großer Vorsicht zu gebrauchen, da durch Einnehmen von 30 Tropfen innerhalb 5 Tagen bei einem Knaben der Tod eingetreten ist, auch außer diesem Unglücksfalle sich eine größere Zahl Todesfälle nach Einnehmen von Wurmsamenöl ereigneten. Auch soll vor und zwei Stunden nach dem Einnehmen ein gut wirkendes Abführmittel gegeben und das Wurmsamenöl nicht vor 6 Wochen wieder angewendet werden.

Der Nachweis des Öles geschieht n. D.A.B. wie folgt: Erhitzt man in einem Probierrohr 1 ccm Wurmsamenöl (keine größere Menge verwenden!) über freier Flamme etwa 1 Minute lang zum Sieden, so färbt sich bei einem Askaridolgehalte des Öles von annähernd 60% die Flüssigkeit unter stürmischem Aufsieden tiefdunkelgelb.

Zu diesem Nachweis ist jedoch zu bemerken, daß die Farbenveränderung, die auf einer Zersetzung des Askaridols beruht, häufig unter Flammerscheinung und explosionsartig eintritt. So muß man das Probierrohr unbedingt von dem Körper abgewendet halten.

1 ccm Wurmsamenöl muß sich in 1 ccm einer Mischung von 4 ccm absolutem Alkohol und 1 ccm Wasser klar lösen.

Das Öl wird vielfach mit Eukalyptol, Rosmarinöl, auch Anethol verfälscht.

Oleum Cinnamomi Cassiae oder Öl. Cassiae. Zimtkassiaöl. Kaneelöl.

Essence de cannelle de Chine. Oil of cassia.

Ist das Öl der Zimtkassia (s. d.) und wird in der Heimat des Baumes, hauptsächlich in den Provinzen Kwangsi und Kwangtung aus den Abfällen der Rinde, den Blättern und Knospen gewonnen. Es kommt meist über Hongkong in Kanistern zu 7½ kg netto, überklebt mit Papier, das mit chinesischen Schriftzügen versehen ist, je 4 in eine Kiste verpackt, in den Handel; ist gelb bis gelbbraun, etwas dickflüssig, von 1,055—1,070 Dichte kräftigem Kassiaeruch und süßem, hinterher etwas scharfem Geschmack. Es siedet bei 225°. Durch die Rektifikation wird es heller, fast farblos, aber nicht feiner von Geruch. Es ist seiner chemischen Zusammensetzung nach der Aldehyd der Zimtsäure, von dem es 74—90% enthält.

Dieser verwandelt sich durch Aufnahme von Sauerstoff in Zimtsäure, daher ist alles Öl des Handels zimtsäurehaltig, alte Öle enthalten oft 30—40% davon. Der durchschnittliche Gehalt an Aldehyd beträgt 80—85% und es wird das Öl nach diesem Aldehydgehalte behandelt.

Reines Kassiaöl ist in Wasser fast gar nicht löslich, dagegen schon in 3 Teilen verdünntem Weingeist. Mit 90 prozentigem Weingeist in jedem Verhältnisse mischbar.

Auf den Aldehydgehalt prüft man, indem man 5 ccm Zimtöl und 45 ccm Natriumbisulfitlösung unter häufigem Umschütteln 2 Stunden lang im Wasserbad erwärmt, es dürfen nicht mehr als 1,5 ccm Zimtöl ungelöst bleiben. Man nimmt diese Prüfung zweckmäßig in den käuflichen, in Grade eingeteilten Aldehydschüttelrohren vor. Die erforderliche Natriumbisulfitlösung besteht aus 30 Teilen Salz und 70 Teilen destilliertem Wasser.

Bei Abkühlung unter 0° erstarrt das Kassiaöl zu einer festen Masse.

Anwendung. Gegen Zahnschmerz. Vor allem zur Herstellung von Blumenduft, Likören und in der Bäckerei. Ferner auch als Mittel gegen Warzen, indem man täglich einen Tropfen auf die Warze bringt.

Prüfung. 1. Seine häufigste Verfälschung soll die mit Nelkenöl, richtiger wohl mit Nelkenstielöl sein, jedoch ist sie leicht nachzuweisen. Reines Kassiaöl entwickelt beim Verdampfen süße Dämpfe, ist aber Nelkenöl zugegen, so sind diese scharf und stechend (Ulex.). Ist durch diese Probe der Verdacht einer Verfälschung entstanden, so versetzt man das Öl mit rauchender Salpetersäure. Reines Kassiaöl schäumt nicht, erstarrt aber; Nelkenöl schäumt und wird rotbraun.

Löst man ferner einige Tropfen des Öles in Weingeist und setzt einen Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, so erscheint die Farbe braun, wenn das Öl rein, grünbraun dagegen, wenn es mit Nelkenöl versetzt war.

2. Beimengungen anderer Öle lassen sich durch sein Verhalten gegen Petroläther erkennen. Reines Kassiaöl wird von diesem so gut wie gar nicht gelöst, wohl aber andere Öle.

3. Auf Alkohol darf nicht durch Fuchsin geprüft werden, sondern mittels der Tanninprobe.

4. Viele Öle des Handels sind mit Kolophonium verfälscht. Um Kolophonium nachzuweisen, vermischt man eine Lösung von 1 Teil Öl in 3 Teilen 70 prozentigem Weingeist mit einer gesättigten Lösung von Bleiazetat in 70 prozentigem Weingeist; ist Kolophonium vorhanden, zeigt sich ein Niederschlag.

Die Prüfung der Löslichkeit des Öles in verdünntem Weingeist hat für den Nachweis von Harz keinen Wert, wie sich bei Untersuchung von Ölen, welche absichtlich damit versetzt waren, ergab.

Die Anforderungen, welche wir an ein gutes Kassiaöl zu stellen haben, sind folgende:

1. Das Kassiaöl soll bei 15° C eine Dichte von 1,055—1,070 haben.

2. Bei der Destillation müssen etwa 90% reines Kassiaöl übergehen.

Der Rückstand darf nach dem Erkalten nicht zu einem spröden Harze werden, sondern muß mindestens dickflüssig bleiben. Er soll 6—7%, keineswegs aber mehr als 10% betragen.

Die jährliche Gewinnung von Kassiaöl wird auf 4000—6000 Kisten zu 30 kg angegeben.

Öleum Cinnamómi ceyláníci oder Cinnamómi acúti. Echtes Zimtöl.

Essence de cannelle de Ceylon. Oil of cinnamon.

Kam früher vor allem aus Ceylon, wird jetzt aber aus den Abfällen bei der Bereitung des Zimts, den Chips, in großen Mengen auch in Deutschland bereitet, so verarbeiteten Schimmel & Co. schon im Jahre 1909 allein über 100 000 kg Chips. Auch auf den Seychellen wird Zimtöl hergestellt, das sich in seinen Bestandteilen von dem Ceylonöl nicht unterscheidet. Die Herstellung soll nur aus den Abfällen der Stamm- und Zweigrinden geschehen, wird aber in den Heimatländern vielfach unter Zusatz von Blättern vorgenommen, das Öl ist dann stark eugenolhaltig. Es gleicht dem Kassiaöl im Äußeren und in seinen Eigenschaften, nur ist sein Geruch feiner und der Geschmack feuriger; die Dichte nach D.A.B. ist 1,018—1,035. Es ist auch chemisch von dem Kassiaöle nicht zu unterscheiden, enthält jedoch nur 66—76% Zimtaldehyd. Ist der Aldehydgehalt höher, so ist auf eine Verfälschung mit Kassiaöl zu schließen.

Bestandteile. Phellandren, Zimtaldehyd, Eugenol.

Prüfung. 1. Echtes Zimtöl soll folgende Eigenschaften zeigen: in kaltes Wasser getropft, muß es untersinken; mit der Zunge in Berührung gebracht, muß es sofort die Empfindung hochgradiger Süßigkeit, die diejenige des Zuckers weit übertrifft, hervorrufen, und dieser rein süße Zimtgeschmack muß bis zuletzt anhalten. Geringwertige Sorten, wie solche vielfach von Ceylon kommen, zeigen anfangs einen mehr nelkenartigen Geschmack und auch später nicht die Süße der echten Sorten. Sie sollen nach Schimmel & Co. dadurch gewonnen werden, daß man die holzigen Stücke und Zimtblätter mit zur Destillation verwendet.

2. Zimtblätteröl weist man wie folgt nach: eine Lösung von 1 Tropfen Öl in 5 Tropfen 90prozentigem Weingeist gibt mit etwas Eisenchloridlösung vermischt eine tiefblaue, reines Öl dagegen eine hellgrüne Färbung.

3. Ein Teil Zimtöl muß sich in 3 Teilen 70prozentigem Weingeist lösen.

4. Blei oder Kupfer weist man dadurch nach, daß man einem kräftig geschüttelten Gemische von gleichen Teilen Zimtöl und Wasser einige Tropfen Natriumsulfidlösung zusetzt. Die Flüssigkeit wird dunkel gefärbt.

Öleum Citri. Zitronenöl. Limonenöl. Essence de citron. Oil of lemon.

Durch Auspressen der frischen Fruchtschalen von *Citrus medica*, der Zitrone, gewonnen, namentlich in Italien und Südfrankreich. In Italien teilt man die Gewinnungsgegenden in Bezirke ein und unterscheidet

1. den Etna-Bezirk, von Katania bis Giardini,
2. den Messina-Bezirk, von Giardini bis Messina,
3. den Palermo-Bezirk, von Fikarizzi bis Partiniko mit Palermo als Mittelpunkt,
4. den Sirakusa-Bezirk, von Avola bis Augusta,
5. den Barcellona-Bezirk, die Gegend zwischen Messina und Palermo mit Barcellona als Mittelpunkt,
6. Kalabrien.

Man verarbeitet alle Zitronen, die nicht versandfähig sind, auf Öl. Im Bezirke Sirakusa beginnt die Verarbeitung am 15. Oktober und man preßt bis in den April hinein. In den übrigen Bezirken gewöhnlich im Dezem-

ber bis März, seltener Mai und Juni. In Italien wird die Fruchtschale, die man an in Drehung befindlichen, mit Stacheln versehenen Rädern angeritzt hat, um die Ölzellen zu öffnen, mit der Hand gegen einen Schwamm gepreßt und aus diesem das Öl wieder durch Druck entfernt oder man verwendet zur Gewinnung eigens für diesen Zweck gebaute Maschinen. Bei der Handpressung unterscheidet man die Halbierung, wie sie im Etna-, Messina-, Sirakusa- und teilweise Barcellona-Bezirk in Anwendung ist, und die Drittelung, nach der im Palermo- und Barcellona-Bezirk gearbeitet wird. Bei der Halbierung schneidet man die Früchte in zwei Hälften, entfernt das Fruchtfleisch mit einem Löffel, feuchtet die Fruchtschalen mit Wasser an, läßt sie so über Nacht stehen und ritzt sie dann an dem Stachelrad an. Zur Pressung benutzt man einen irdenen Topf mit einem Ausguß. Unter dem Ausguß befindet sich eine Vertiefung, wo beim Ausgießen die Rückstände zurückgehalten werden. Über der Mitte des Topfes liegt ein Stück Holz und auf diesem drei Schwämme, ein flacher, ein dicker und darauf ein becherförmiger. Der Arbeiter preßt mit der rechten Hand die Fruchtschale in den becherförmigen Schwamm, mit der linken drückt er die Schwämme zusammen, dreht die Fruchtschale ein wenig, drückt sie wiederum in den Schwamm und verfährt so mehrere Male. Bei der Drittelung schneidet man die Fruchtschale in drei Längsstreifen von der Frucht, verfährt dann genau so wie bei der Halbierung, nur daß man an Stelle des becherförmigen Schwammes einen großen runden Schwamm benutzt. Aus den bei beiden Verfahren entstehenden Rückständen wird das noch vorhandene Öl durch Handpressen oder, wie in Palermo oder Barcellona, durch Destillation gewonnen und dem ersten Preßerzeugnis untergemischt.

Mit Maschinen gewinnt man nur geringere Mengen Öl in Kalabrien. In der Maschine befinden sich zwei Scheiben, wovon die obere drehbar ist. Zwischen die Scheiben werden etwa 8 Zitronen gelegt, die obere Scheibe in drehende Bewegung gesetzt, die Zitronen kommen dadurch selbst in Drehung, die Fruchtschale wird durch eine Vorrichtung angeritzt und das Öl fließt durch den Druck der oberen Scheibe ab. Bei Verwendung einer anderen Maschine wird die Zitronenschale mittels eines Hebels gegen einen auf einer Metallscheibe befestigten Schwamm gepreßt, so daß das Öl in eine verzinnte Kupferschale fließt.

Oder man nimmt, wie es heute in Italien viel geschieht, eine bronzene Scheibe von 1 m Durchmesser, die mit vielen dicken Erhöhungen versehen ist, darüber befindet sich in bestimmter Entfernung eine zweite Scheibe, die ebensolche Verdickungen aber auf der Unterseite trägt. Zwischen die Scheiben kommen etwa 250 Zitronen. Durch Drehung der oberen Scheibe drehen sich die Zitronen einmal um die Scheibe, andererseits um sich selbst und so wird auch durch die Reibung an den auf den Platten vorhandenen Erhöhungen das Öl aus den Fruchtschalen gepreßt. In Nizza benutzt man zur Gewinnung des Zitronenöles Messinggefäße, die einen durchlöcherten mit vielen Nadeln versehenen Einsatz haben. Die Früchte werden unter Drehen gegen die Nadeln gedrückt, wodurch die Ölzellen geritzt werden und das ätherische Öl ausfließt. Diese so erhaltenen Öle sind aber dunkler und werden meist nur zum Auffärben heller Öle benutzt. Seltener wird es destilliert, doch kommt ein solches Öl über Zitronenschalen destilliert unter dem Namen Zitronenschalenöl, *Oleum Corticis Citri*, in den Handel, es ist weniger fein von

Geruch. Das gepreßte Öl ist gelb bis blaßgrünlich, frisch stets trübe. Man kann es sofort klären durch Schütteln mit ein wenig gebrannter Magnesia, doch wird es auch von selbst nach längerem Stehen unter Abscheidung eines weißen Bodensatzes klar. Es ist in absolutem Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol und Amylalkohol in jedem Verhältnisse löslich. Es ist von kräftigem Zitronengeruch und ebensolchem, aber nicht scharfem Geschmack. Dichte nach D.A.B. 0,852—0,856. Sein Siedepunkt liegt bei 160°—175°. Es ist dünnflüssig, selbst wenn es etwas verharzt ist.

Es oxydiert namentlich unter dem Einflusse des Lichtes ungemein leicht und nimmt dann, auch wenn es rein war, einen strengen, terpentinartigen Geruch an. Es muß deshalb besonders vorsichtig vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden. Ein verharztes Öl hat einen sehr unangenehmen Geschmack und ist besonders für Genußzwecke völlig unbrauchbar geworden, da die geringste Menge davon dem Backwerk oder Likören einen widerlichen Geschmack verleiht; es läßt sich wieder einigermaßen auf die Hagersche Art: Schütteln mit Borax, Tierkohle und Wasser (s. Einleitung) verbessern. Gerade das Zitronenöl ist zahllosen Verfälschungen ausgesetzt; es ist deshalb die größte Vorsicht beim Einkauf geboten.

Es kommt in kupfernen Ramieren von 20—40 kg Inhalt oder in verzinnnten Blechgefäßen in den Handel und gehört zu den sog. Messinaer und Kalabreser Essenzen.

Bestandteile. 90% ein Kohlenwasserstoff, das Limonen; ferner 7—10% Zitral, der wichtigste Bestandteil des Zitronenöles, und geringe Mengen Zitronellal. Ferner Spuren von Pinen, Kamphen und Linalyl- sowie Geranylacetat.

Anwendung. In großen Massen zur Bereitung von Blumendüften und Kölnisch-Wasser, ferner zu Likören und sonstigen Genußmitteln.

Prüfung. 1. Seine Hauptverfälschungen sind feines Terpentinöl, Apfelsinen- und Pomeranzenöl. Alle drei sind höchst schwierig mit völliger Gewißheit festzustellen, sie verraten sich fast einzig und allein durch die Geruchprobe. Chemische Reagenzien und die Löslichkeitsprobe können uns nicht sicher etwaige Verfälschungen anzeigen.

2. Die Prüfung auf Alkohol geschieht durch Auftropfen auf Wasser. Ist Alkohol zugegen, wird eine Trübung eintreten. Oder durch die Fuchsinprobe (s. Allgemeines).

3. Auf Paraffin und zugleich fettes Öl prüft man durch die Löslichkeit in 90prozentigem Weingeist. Es muß sich in 12 Teilen klar oder bis auf wenige Schleimflocken lösen.

4. Blei oder Kupfer weist man dadurch nach, daß man einem kräftig geschüttelten Gemische von gleichen Teilen Zitronenöl und Wasser einige Tropfen Natriumsulfidlösung zufügt. Die Flüssigkeit wird dunkel gefärbt.

Zitral ist ein Aldehyd, $C_{10}H_{16}O$, gewonnen durch vorsichtige Oxydation des einatomigen Alkohols Geraniol mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure. Außer im Zitronenöl findet sich das Zitral bis zu 80% im Lemongrasöl, auch im Pomeranzenöl, Mandarinenöl, Melissenöl, Limettöl u. a. Es ist eine farblose, stark nach Zitronenöl riechende und schmeckende Flüssigkeit, leicht löslich in Weingeist. Es findet namentlich zur Darstellung von Zitronenessenzen für die Limonadensirupbereitung Verwendung. Muß aber stets, um ihm den frischen Geschmack der Zitronen zu geben, mit Zitronenöl gemischt werden. Schimmel & Co. sagen darüber folgendes:

Zu diesem Behuf ist es mindestens mit der zehnfachen Menge besten Zitronenöles zu vermischen. Bei der Berechnung der Ausgiebigkeit ist streng zu berücksichtigen, daß 75 g Zitral an Ausgiebigkeit 1 kg Zitronenöl gleich sind. Folgende Mischung:

75 g Zitral
1000 g Zitronenöl
925 g 95 prozentiger Weingeist
<hr style="width: 100%; border: 0.5px solid black;"/>
zusammen 2000 g

würde an Stärke und Ausgiebigkeit 2 kg Zitronenöl gleichkommen, die Mischung hat überdies den Vorzug, daß sie hinsichtlich der Löslichkeit gar keine Schwierigkeiten bietet, also sofort klare Sirupe liefert und außerdem sich wesentlich besser und länger frisch hält als Zitronenöl.

Zitral muß vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden, da es sonst Sauerstoff aufnimmt und der Aldehyd in Geraniumsäure übergeht.

Unter der Bezeichnung westindisches Limettöl, Oil of Limette, kommt von Montserrat, Jamaika und Trinidad das goldgelbe, aus den Fruchtschalen von *Citrus medica acida* durch Pressung gewonnene ätherische Öl in den Handel, das dem Zitronenöle sehr ähnlich ist. Wird nicht Pressung, sondern Destillation angewandt, so erhält man das Oil of limes, ein terpeninölarig riechendes Öl. Das aus der südeuropäischen Limette, *Citrus limetta*, hergestellte bräunliche Öl, das italienische Limettöl, ähnelt im Geruch dem Bergamottöle.

Zedratöl oder Zedroöl ist nach Schimmel & Co. eine Mischung von Zitronenöl und anderen ätherischen Ölen.

Óleum Citronéllae. Óleum Melissaë indicum.

Ostindisches Melissenöl. Zitronellöl. Bartgrasöl.

Essence de citronnelle. Oil of citronella.

Das Öl wird in Indien, namentlich auf Ceylon und den Straits Settlements durch Destillation einer Grasart, *Cymbópogon nardus*, auf Java aus *Cymbopogon Winterianus*, dem Zitronellgras, Kamelheu, das wild wächst und auch angebaut wird, gewonnen. Auf Ceylon wird das Gras dreimal im Jahr, in den Monaten Juni bis Juli, September bis Oktober und Januar—Februar mit Sicheln geschnitten, zwei Tage an der Sonne getrocknet und in einfach eingerichteten Anlagen durch Dampf destilliert. Abdestilliertes Gras dient zur Feuerung. Das Öl kommt über Galle und Matara in den Handel. Auf Java verarbeitet man frisches Gras, oder man trocknet es 2—3 Tage in dünner Schicht im Schatten, um jede Gärung zu vermeiden, und destilliert in ganz neuzeitlich eingerichteten Destillationsanlagen durch eingeleiteten Dampf. Die Destillierblasen werden sogar durch Eimer, die durch Maschinen in Bewegung gesetzt werden, mit dem klein zerschnittenen Grase beschickt. Auf diese Weise können sehr große Mengen Öl hergestellt werden, doch gibt es auf Java auch viele Kleinbetriebe, die ein sehr gutes Öl liefern sollen. Die Grasrückstände bei der Destillation werden auf Java zu Papier verarbeitet. Die Ausfuhr von Java betrug im Jahre 1926 gesamt 1180077 kg, wovon 46649 kg nach Deutschland gingen. 1000 kg Gras geben eine Ausbeute von 7 kg ätherischem Öl. So unterscheidet man im Handel ein Ceylon- und ein Java-Öl. Das Ceylon-Öl, das früher das bessere war, wird heute von dem

Java-Öl übertroffen. Das Java-Öl wird nach dem Gehalt an Geraniol in zwei Sorten gehandelt, einem mindestens 85 prozentigen und einem mindestens 80 prozentigen. Auch in den deutschen Südseekolonien hatte man vor dem Kriege mit der Darstellung des Öles begonnen. Von Formosa gelangt Zitronellöl in den Handel, das einem besseren Javaöl ähnlich ist.

Das Zitronellöl ist gelblich bis bräunlich, von starkem, lange anhaltendem, kräftigem, an Zitronen- und Melissenöl erinnernden Geruch. Mitunter ist es von der Gewinnung her durch Kupfer grünlich gefärbt.

Dichte. D.A.B. für Java-Öl 0,880—0,896. Die beste Ware, das sog. Singapore-Öl, bei $d_{15^{\circ}}$ 0,886—0,900. Die Hauptmenge des Öles, das sog. Lana Batu bei $d_{15^{\circ}}$ 0,900—0,920.

Gutes Öl soll mit 1—2 Teilen 80prozentigem Weingeist eine klare Lösung geben.

Bestandteile. Zitronellal 10—20%, Geraniol, in der Ceylon-Sorte 50—70%, etwas Linalool.

Anwendung. In der Likörbereitung, zur Herstellung von Wohlgerüchen, namentlich für Seifen. Ferner als Vergällungsmittel, Denaturierungsmittel, für fette Öle, doch sucht man es hierfür durch künstliches Wintergrünöl zu ersetzen. Für Vergällungszwecke muß es folgende Bedingungen erfüllen:

1. Farbe und Geruch. Ceylon-Zitronellöl soll eine gelbliche, ölige Flüssigkeit darstellen und einen scharfen Geruch zeigen.

2. Dichte. Die Dichte soll bei 15° zwischen 0,900 und 0,920 liegen.

3. Löslichkeit in Branntwein. 10 ccm Zitronellöl sollen bei 20° mit 10 ccm Branntwein von 73,5 Gewichtsprozent eine klare Lösung geben. Auch bei weiterem Zusatz des Lösungsmittels bis zu 100 ccm soll die Mischung klar bleiben oder höchstens weißlich schillern, auch nach sechsstündigem Stehen dürfen sich keine Öltröpfchen abscheiden.

Prüfung. Zitronellöl wird vielfach mit fetten Ölen oder mit Petroleum oder Kerosen vermischt in den Handel gebracht. Diese Beimengungen zeigen sich entweder durch eine zu geringe Dichte oder durch die Lösung in Weingeist. Bei Zusatz von fettem Öle tritt selbst bei der Mischung mit 10 Teilen 80prozentigem Weingeist keine klare Lösung ein, beim Stehenlassen setzen sich die Tröpfchen des fetten Öles ab; ein mit Petroleum versetztes Öl löst sich in 2 Teilen 80prozentigem Weingeist meist klar auf; bei Zusatz von größeren Mengen Weingeist dagegen tritt eine Trübung ein und nach längerer Zeit scheiden sich ungelöste Tropfen ab.

Prüfung auf Kupfer. Man versetzt ein Gemisch von Zitronellöl mit der durch etwas Salzsäure angesäuerten gleichen Menge Wasser mit einigen Tropfen einer Natriumsulfidlösung, es darf die wäßrige Flüssigkeit nicht dunkel gefärbt werden.

Das Zitronellgras und somit auch das Zitronellöl sollen gleich dem Lemongras ein Mittel zur Bekämpfung der gefürchteten Schlafkrankheit sein, indem die Tsetsefliege, *Glossina palpalis*, die als Überträgerin der Krankheit angesehen wird, Widerwillen gegen diese Grasart hat.

Das Zitronellal oder der Zitronellaldehyd, $C_{10}H_{18}O$ wird für sich dargestellt durch vorsichtige Oxydation des im Rosenöl reichlich vorhandenen Zitronellols. Es ist eine angenehm riechende Flüssigkeit, die bedeutend ausgiebiger ist als das Zitronellöl.

Óleum Coriandri. Korianderöl. Essence de coriandre. Oil of coriander.

Aus den Früchten von *Coriándrum satívum* (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet.

Farblos bis blaßgelb, von angenehmem Koriandergeschmack und Geruch. Dichte 0,870—0,880. Siedepunkt bei etwa 150°.

Mit Jod verpufft es (Vorsicht!) und ist leichtlöslich in 3 Teilen 70 prozentigem Weingeist und Eisessigsäure.

Bestandteile. Pinen, Linalool, Zymol, Dipenten, Terpinen, Geraniol, Borneol.

Anwendung. Hauptsächlich in der Likörbereitung und Zuckerbäckerei.

Óleum Cubeborum. Kubebenöl. Essence de cubèbe. Oil of cubebs.

Aus den Kubebenfrüchten (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Farblos, bald gelbgrün bis blaugrün werdend, dickflüssig, von kräftig gewürzhaftem Geruch und Geschmack.

Dichte 0,915—0,930. Konzentrierte Schwefelsäure färbt es braunrot, mit Jod verpufft es nicht.

Bestandteile. Dipenten, Kadinen, Kubebenkampfer.

Anwendung. In der Heilkunde und in der Likörbereitung.

Óleum Cúmini. Kumin- oder Römisch Kümmelöl.

Essence de cumin. Oil of cumin.

Aus den Früchten von *Cuminum cýminum* (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Es ist goldgelb, dünnflüssig, jedoch bald durch Oxydation dick werdend, von kräftigem Geruch und Geschmack; letzterer ist etwas brennend. Dichte 0,890—0,930.

Löslich in 3 Teilen Weingeist. Mit Jod verpufft es nicht, erwärmt sich jedoch unter Ausstoßung schwacher Dämpfe.

Mit Schwefelsäure gibt es eine dunkelrote Färbung.

Bestandteile. Es besteht aus dem sauerstofffreien Zymen, auch Zymol genannt, geringen Mengen Pinen, Phellandren, Dipenten und dem sauerstoffhaltigen Aldehyd Kuminol, dem Hauptbestandteile des Öles.

Ein aus persischen Kuminfrüchten, wahrscheinlich von *Carum grácile* abstammend, hergestelltes Öl hat angenehmeren Geruch.

Anwendung. Hier und da in der Heilkunde gegen Nervenerkrankung usw. und in der Likörbereitung.

Óleum Cupréssi semperviréntis. Zypressenöl. Essence de cyprés.

Wird durch Destillation der frischen Blätter und jungen Zweige der Zypresse *Cupressus sempervirens*, eines im Orient heimischen und zu den Coniferae, Nadelhölzern, Familie Pinácae, Unterfamilie Cupresseae, gehörenden Baumes, gewonnen. Dieser Baum wird in den Mittelmeer-gegenden Kleinasiens sowie in Südeuropa, Griechenland, aber auch in Chile angepflanzt. Eine andere Zypressenart, *Cupressus lusitánica*, die etwas mehr Öl liefern soll, wird in Frankreich, Spanien, Portugal und Italien in Gärten angepflanzt.

Ein gelbliches, nicht unangenehm nach Zypressen riechendes Öl, das beim Verdunsten ambräartigen Geruch entwickelt. Dichte 0,868—0,900.

Bestandteile. Pinen, Sylvestren und verschiedene Ester.

Anwendung. Gegen Keuchhusten, und zwar tröpfelt man einige Tropfen auf die Kleider und Betten, oder läßt etwas Öl auf heißem Wasser verdunsten.

Ferner zur Bereitung von Zimmerduft.

Óleum Dracúneuli. Óleum Artemísiae Dracunculi.

Dragon- oder Estragonöl. Essence d'estragon. Oil of estragon.

Durch Destillation des frischen Krautes von *Artemisia dracunculus*, das in Deutschland viel angebaut wird, z. B. in Miltitz bei Leipzig, in den Ölpflanzengärten der Firma Schimmel & Co.

Gelblich, von starkem, eigentümlichem Geruch und gewürzhaftem, etwas kühlendem Geschmack.

Es hat eine Dichte von 0,936, erstarrt bei $+2^{\circ}$ und besteht zum Teil aus Methylchavikol, auch Estragol, $C_{10}H_{12}O$, bezeichnet, und Kohlenwasserstoffen.

Anwendung. Zur Bereitung des Estragonessigs. 5 g Estragonöl genügen, um 1 hl Essig kräftigen Dragongeschmack zu geben.

Óleum Eucalypti. Eukalyptusöl. Essence d'eucalyptus. Oil of eucalyptus.

Durch Destillation der frischen Blätter von *Eucalyptus glóbulus* und anderen Eukalyptusarten, wie *Eucalyptus polybractea*, *E. dives* und *E. australiana*, aus der Familie der Myrtazeen. Das D.A.B. schreibt nur *E. globulus* vor. Die Bäume sind ursprünglich in Australien heimisch, werden aber, da man ihnen eine luftreinigende, fieberwidrige Wirkung zuschreibt, in vielen warmen Ländern z. B. in Britisch-Indien, den malayischen Schutzstaaten und in Neusüdwaales angebaut. Gutes Öl ist farblos oder gelblich, dünnflüssig; von starkem, würzigem, an Kampfer und Lavendel erinnernden Geruch und gewürzhaft-feurigem, etwas kühlendem Geschmack. Siedepunkt 170° — 190° . Dichte nach D.A.B. 0,905—0,925. Löslich in 2 Raumteilen 90prozentigem und 3 Raumteilen 70prozentigem Weingeist. Mit dem gleichen Teile Phosphorsäure kräftig geschüttelt, wird die Mischung nach einer halben Stunde halbfest oder fest.

Bestandteile. Besteht aus einem sauerstoffhaltigen Teile, Eukalyptol oder Zineol genannt (50—80%), und einem sauerstofffreien, dem Eukalypten.

Mit Jod verpufft es nicht, deshalb ist ein etwaiger Zusatz von Terpentinöl durch die kräftige Reaktion leicht erkennbar. (Vorsicht!)

Anwendung findet das Öl innerlich gegen Erkrankungen des Halses, gegen Asthma, Keuchhusten, auch zu Einatmungen bei Halsleiden, ferner gegen Würmer; innerlich sollte aber wegen der üblen Nebenwirkungen der anderen Bestandteile nur das reine Eukalyptol angewendet werden; äußerlich zu Einreibungen, ferner gegen Mücken und Fliegen, in der Seifenbereitung bei der Herstellung billiger Haushaltseifen und vielfach zum Verschneiden teurer ätherischer Öle. In Australien wird es in großen Mengen als sog. Flotationsöl bei der Erzverarbeitung ver-

wendet, um Zink- und Bleisulfid zu gewinnen, es hat hier den Zweck, die Sulfidteilchen zu umhüllen, sie darin schwimmen zu lassen (Ölschwimmverfahren) und es soll die Ausbeute dadurch bis zu 20% mehr betragen. Jedoch tritt mit dem Eukalyptusöl für diese Verwendungsart ein amerikanisches Fichtenöl (pine oil) in Wettbewerb, das aus der Hartfichte im Süden der Vereinigten Staaten, bzw. aus den Stubben der kanadischen Rotfichte, gewonnen wird, auch ein Ersatzmittel dieser Fichtenöle, ein Kreosotöl, wird in Kanada in großen Mengen als Nebenerzeugnis bei der Destillation des Holzes erhalten.

Eukalyptusöl kam anfangs nur aus Südaustralien und Tasmanien in den europäischen Handel. Später traten Algier und Kalifornien in starken Wettbewerb, und eine Zeitlang waren die australischen Öle gänzlich mißbeliebt geworden, weil man dort auch das Öl von *Eucalyptus amygdalinus* in den Handel brachte, dieses aber enthält kein Eukalyptol, den allein wirksamen Bestandteil. Eukalyptusöle, die kein Eukalyptol enthalten, wie auch das Öl von *Eucalyptus cebra*, dürfen für medizinischen Gebrauch nicht verwendet werden, eignen sich aber häufig des angenehmen Geruches wegen sehr gut zur Herstellung von kosmetischen Mitteln und Blumendüften. Nunmehr haben sich die Verhältnisse wieder gebessert, indem man andere Eukalyptusarten, namentlich *E. odorata*, *E. rostrata*, *E. resinifera* und *E. australiana*, deren Öle reichlich Eukalyptol enthalten, zur Destillation verwendet. Die beste Sorte ist aber immer das Globulusöl, das auch unter dieser Bezeichnung gehandelt wird. Nach einer Verordnung des Staates N. S. Wales müssen Flaschen, die Eukalyptusöl für innerlichen Gebrauch enthalten, die Bezeichnung tragen for human consumption. Das Öl selbst muß farblos oder schwach gelbgefärbt und in 3 Teilen 70 prozentigem Weingeist löslich sein, Dichte 0,910—0,930. Mit $\frac{1}{3}$ seines Raumteiles Phosphorsäure gemischt, muß es zu einer halbfesten Masse erstarren.

Das Eukalyptol, *Eucalyptolum*, Zineol, Eukalyptuskampfer, $C_{10}H_{18}O$, wird durch fraktionierte Destillation des Eukalyptusöles oder der ätherischen Öle verschiedener Melaleucaarten für sich dargestellt und ist in reinem Zustand eine farblose, kampferartig riechende Flüssigkeit mit einer Dichte von 0,923—0,926, welche bei 175°—177° siedet, fast unlöslich in Wasser ist, dagegen in jedem Verhältnisse mischbar mit Weingeist und fetten Ölen. In einer Kältemischung von Eis und Kochsalz erstarrt es vollständig zu langen Kristallnadeln, deren Schmelzpunkt bei -1° liegt. Eine Mischung von gleichen Raumteilen Eukalyptol und flüssigem Paraffin soll vollständig klar sein. Schüttelt man Eukalyptol mit der doppelten Raummengung einer Resorzinlösung (1 + 1) so wird das Gemisch innerhalb 5 Minuten zu einer festen Kristallmasse.

Das Eukalyptol wird äußerlich gegen rheumatische Leiden, oder um eiternde Wunden keimfrei zu machen, innerlich in kleinen Gaben gegen Lungen- und Halsleiden gebraucht. Ferner an Stelle der Karbolsäure, des Phenols, um Katgut keimfrei zu machen. Katgut muß zu diesem Zwecke tagelang in Eukalyptol liegen.

Prüfung auf Terpent inöl nach D.A.B. Wird eine Lösung von 1 ccm Eukalyptol in 5 ccm Weingeist unter Umschütteln mit Bromwasser vermischt, so dürfen höchstens 10 Tropfen erforderlich sein, um eine etwa eine halbe Stunde lang bleibende Gelbfärbung zu erhalten.

Öleum Foeniculi. Fenchelöl. Essence de fenouil. Oil of fennel.

Gewonnen durch Destillation aus den Früchten von *Foeniculum vulgare*. Farblos bis blaßgelb. Dichte nach D.A.B. 0,960—0,970; alte Öle erreichen sogar das spezifische Gewicht des Wassers. Infolge eines sehr verschiedenen Gehalts an Stearopten erstarrt es bei verschiedenen Wärmegraden, gewöhnlich bei + 5°; es kommen jedoch Öle vor, die schon bei + 10°, und wiederum andere, die erst einige Grade unter 0 erstarren; Geschmack und Geruch sind angenehm-fenchelartig, süßlich. Seine Löslichkeit ist verschieden, je nach dem Gehalt an Stearopten, sie schwankt zwischen 1 bis 2 Raumteilen 90prozentigem Weingeist. Mit Jod verpufft es nicht. Das Deutsche Arzneibuch schreibt ein Öl vor, das nicht unter + 5° erstarren soll und sich in der Hälfte seines Raumteiles 90prozentigem Weingeist klar lösen soll. Außerdem soll es sich in gleichem Raumteile Weingeist lösen.

Das Elaeopten des Öles ist leichter in Wasser löslich als das Stearopten, daher enthält das destillierte Fenchelwasser fast nur ersteres aufgelöst.

Bei der Destillation darf wegen der leichten Erstarrbarkeit des Öles nicht stark gekühlt werden.

Bestandteile. Pinen, Anethol bis zu 60%, ferner ein Keton Fenchon.

Anwendung. In der Heilkunde als blähungtreibendes Mittel, zur Herstellung von Fenchelhonig; ferner in der Likörbereitung und in etwa 30prozentiger weingeistiger Lösung als Mittel gegen Läuse.

Öleum Gaulthériae. Wintergrünöl. Wintergreenöl.

Essence de Winter-green. Essence de betula. Oil of sweet birch.

Wintergreen-oil.

Gewonnen durch Destillation der Blätter und wohl auch der Früchte von *Gaulthéria procumbens*, dem sog. Bergtee, einer strauchartigen Pflanze aus der Familie der Erikazeen; in Nordamerika, namentlich in Kanada heimisch.

Frisch ist es farblos bis blaßgrünlich, wird aber bald rötlich bis rot.

Dichte 1,180—1,193. Siedepunkt 218°—221°. Löslich in 5—8 Raumteilen verdünntem Weingeist.

Der Geruch ist höchst eigentümlich, meistens angenehm, doch kommen auch häufig Öle von strengem, unangenehmem Geruch in den Handel.

1 ccm Öl mit 10 ccm 5prozentiger Kalilauge stark geschüttelt gibt eine klare, farblose bis etwas gelbliche Lösung.

Bestandteile. Es besteht zu 99% aus salizylsaurem Methyläther, Methylsalizylat.

Meist aber wird das in Nordamerika aus der Rinde von der *Bétula lenta* dargestellte Öl von ganz gleichen Eigenschaften als amerikanisches Wintergrünöl in den Handel gebracht, während in Amerika selbst das Öl von *G. procumbens* beliebt ist.

Schüttelt man Wasser mit etwas Öl von *Betula lenta* und fügt Eisenchloridlösung zu, so färbt sich die Mischung dunkelviolett.

Prüfung. Die häufigste Verfälschung ist die mit Sassafrasöl. Man erkennt sie, indem man 5 Tropfen Öl mit 10 Tropfen konzentrierter Salpetersäure mischt. Ist Sassafrasöl zugegen, so färbt sich die Flüssigkeit in einer Minute tief blutrot und scheidet darnach ein braunes Harz ab, Gaultheriaöl zeigt diese Färbung nicht (Hager).

Der salizylsaure Methyläther, Salizylsäuremethylester, Methylsalizylat, Methylum salicylicum, Oleum Gaultheriae artificiále, $C_6H_4OHCOOCH_3$, läßt sich künstlich darstellen durch Destillation eines Gemenges von 2 Teilen Methylalkohol, 2 Teilen Salizylsäure und 1 Teil Schwefelsäure und bildet eine eigentümlich riechende Flüssigkeit von 0,180—0,185 Dichte und 221°—224° Siedepunkt. Anfangs farblos, allmählich gelblich werdend. Löslich in 6—8 Raumteilen 70prozentigem Weingeist, mischbar mit fetten und ätherischen Ölen.

Anwendung. Namentlich zur Herstellung von Blumendüften, zu Mundwässern, zu Seifen usw.; ferner als Zusatz zu Fruchtäthern. Eine Menge von 20—30 g auf einmal genommen soll tödlich wirken.

Das künstlich hergestellte Wintergrünöl dient als Vergällungsmittel, Denaturierungsmittel für fette Öle, und zwar 200 g auf 170 kg Öl.

Öleum Geránii rósei. Geraniumöl.

Essence de géranium. Oil of rose geranium.

Unter dieser Bezeichnung kommen sehr verschiedenwertige Öle in den Handel, die durch Destillation von Geraniumarten, und zwar durch Destillation der Blätter gewonnen werden.

Man unterscheidet im Handel 1. Französisches, es wird in Südfrankreich aus den Blättern von Geranium odoratíssimum oder Pelargonium odoratum, nach anderen von Pelargonium rádula gewonnen.

2. Afrikanisches, von Pelargonium róseum.

3. Spanisches.

4. Réunion.

Von afrikanischem oder algerischem Geraniumöl wurden im Jahre 1926 etwa 127 000 kg, von Réunionöl im Jahre 1926 gegen 175 000 kg ausgeführt. Dabei wird der Weltverbrauch auf 30 000 kg im Jahre geschätzt. Die Abladungen geschehen gewöhnlich in Marseille. Am wertvollsten sind die besten spanischen Sorten.

5. Türkisches Geraniumöl, Idrisöl, Palmarosaöl, Rusaöl, Roshaöl, Nimaröl oder Motiaöl, Oleum Palmaerosae, Essence de géranium des Indes, Oil of palmarosa, ist überhaupt kein echtes Geraniumöl, sondern ein Destillat eines in Indien angebauten Grases Andropogon Schoenánthus (Cymbópogon Martini Stapf), das früher über Konstantinopel in den Handel kam und viel zur Verfälschung des Rosenöles verwendet wird. Es kommt in kupfernen Ramieren in den Handel und ist infolge eines Kupfergehaltes häufig grün gefärbt.

Die Destillation geschieht in Vorderindien in der Nähe von Ellichpur im Bezirk Amraoti, Provinz Berar, im Oktober, und zwar in bauchigrundern kupfernen oder in hohen eisernen Destillierblasen. Am Ufer von Bächen errichtet man steinerne Öfen, in die man die Blasen, meist drei bis vier nebeneinander, einsetzt. Durch den Deckel der Blase wird ein im Winkel zusammengesetztes, mit einer Schnur umwickeltes Bambusrohr geführt, das in eine kupferne Vorlage mündet. Die Vorlage steht in einem hölzernen Rahmen bis zum Hals in dem fließenden Wasser des Baches und wird durch Pflöcke festgehalten. Das Wasser des Baches wird gewöhnlich etwas unter der Destillieranlage gestaut, um den Wasserstand zu erhöhen, und um die Vorlagen häuft man Steine, damit die Vorlagen von dem Wasser gründlich umspült werden.

Soll nun destilliert werden, füllen die Arbeiter in die Blasen bis zu einer gewissen Höhe Wasser und pressen durch Festtreten so viel Palmarosagras, Motia genannt, d. h. kostbar wie eine Perle, hinein, wie nur möglich. Darauf wird der Deckel aufgesetzt, das Bambusrohr in die Öffnung gefügt und alles mit

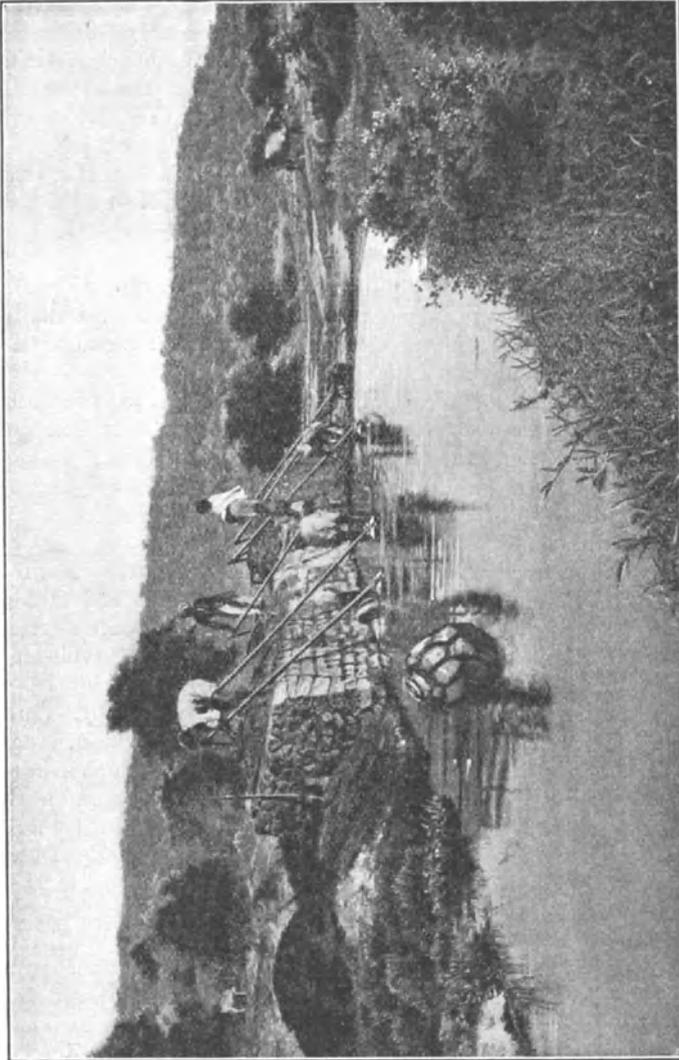


Abb. 489. Destillation von Palmarosaöl in der Nähe von Ellichpur, Bezirk Amraoti, Provinz Berar in Vorderindien.

einem Kleister aus Bohnenmehl, Udidmehl genannt, Lehm und Wasser verschmiert. Nun wird das Feuer angezündet, der Inhalt der Blase zum Kochen gebracht und 2—3 Stunden im Kochen erhalten. Die Destillation ist beendet, wenn die Arbeiter ein tiefklingendes Geräusch vernehmen, dadurch hervorgerufen, daß der Dampf die mit Kondensationswasser angefüllte Vorlage durchstreicht. Jetzt wird die Blase durch Begießen mit kaltem

Wasser abgekühlt, Deckel und Bambusrohr werden entfernt, die Vorlage aus dem Wasser genommen und das Öl abgeschöpft. Eine Blase ergibt etwa 0,3 l Öl. So werden im Laufe des Tages 5—6 Destillationen vorgenommen und die erhaltenen Erzeugnisse miteinander gemischt. Beim Absetzenlassen scheidet das Öl gewöhnlich Kupfersalze aus (Abb. 489). In dem westlich von Amraoti gelegenen Bezirke Kandesch ist die Bereitungsweise des Öles dieselbe, nur baut man die Destillationsblasen nicht in steinerne Öfen ein, sondern bringt über der Blase ein Dach an. Als Verschuß der Blase bedient man sich hier eines großen Stückes Holz (Abb. 490 und 491). Das Öl kommt im Oktober zum Versand, und zwar von Kandesch aus in Ledersäcken, Pakkals genannt, nach Bombay oder Surat. Durch-



Abb. 490. Destillation von Palmarosaöl im Bezirke Kandesch.

schnittlich werden im Jahr etwa 150 000 engl. Pfund zu 453,6 g erzeugt.

Man hat auch begonnen, das Öl durch Destillation mittels Dampf zu gewinnen, wodurch die Ausbeute erhöht wird.

6. Das Gingergrasöl, Sofiaöl, ostindisches Geraniumöl, hat nur eine sehr entfernte Ähnlichkeit mit *Ol. Geranii rosei*, stammt ebenfalls nicht von Geraniumarten, sondern auch von *Andropogon*arten ab, ist aber bedeutend minderwertiger als Palmarosaöl. Es wird auf dieselbe Weise hergestellt wie das Palmarosaöl, und zwar meistens, nachdem das Palmarosaöl gewonnen ist, aus einer Grasart, dem Gingergras, die in dem Heimatlande bezeichnenderweise Sofia, d. h. gering, minderwertig, genannt wird. Diese Grasart unterscheidet sich botanisch von dem *Palmarosagras*. Die botanischen Unterschiede sind jedoch bisher noch nicht so festgestellt, daß man die beiden Arten im getrockneten Zustand auseinanderhalten kann. Dagegen soll es leicht sein, sie an ihren Standorten zu unterscheiden, indem sie sich auf gleichem Boden, also unter denselben Wachstums-

bedingungen ganz verschieden entwickeln, da sie in den Anforderungen an Boden und Witterung voneinander abweichen.

Es kann nur als Wohlgeruch für Seifen benutzt werden.

Die echten Rosengeraniumöle sind gelb bis bräunlich, zuweilen auch grünlich, die feinsten Sorten meist bräunlich, zuweilen dickflüssig; von rosenähnlichem, in den feinsten Sorten oft dem Rosenöle fast gleichem Geruche.

Der Siedepunkt liegt zwischen 216° und 220°. Dichte 0,890—0,905. Es scheidet, unähnlich dem Rosenöl, erst bei -16° ein wenig Stearopten ab; gute Öle müssen sich in 3 Teilen 70prozentigem Weingeist lösen (Schimmel & Co.).



Abb. 491. Destillation von Palmarosaöl im Bezirke Kandesch.

Bestandteile. Geraniol, Zitronellol und Ester dieser. Außerdem Phenyläthylalkohol, ein wesentlicher Bestandteil des Rosenöls.

Anwendung findet es vielfach als Ersatz, aber auch zur Verfälschung des teuren Rosenöls (s. d.). In der Heimat des Öles gebraucht man es äußerlich gegen Gliederreißen, Kopfschmerzen, Hautkrankheiten und gegen Kahlköpfigkeit, innerlich tropfenweise auch gegen Gallenleiden. Ferner stellt man daraus die Attars her, alkoholfreie Blumendüfte, deren Grundstoff das Sandelholzöl ist.

Zur Verfälschung des Rosenöls wird das Öl mit Gummiarabikumschleim geschüttelt und dem Sonnenlicht ausgesetzt, es wird dadurch heller.

Prüfung. Das sog. türkische Geraniumöl aus Ostindien kommt bis zu 20% mit Kokosöl verfälscht in den Handel. Man erkennt diese Verfälschung, indem man ein Probierröhrchen mit dem fraglichen Öle mehrere Stunden in eine Eis- oder Kältemischung stellt; hierbei scheidet sich das Kokosöl als eine weiße, feste Masse ab.

Der wichtigste Bestandteil des Geraniumöles und des Palmarosaöles, das Geraniol, $C_{10}H_{17}OH$, ein einwertiger Alkohol, wird auch für sich darge-

stellt. Schimmel & Co. gewinnen es aus dem Zitronellöl. Nach anderem Verfahren wird das Öl mit dem gleichen Gewichte feingepulvertem, frisch geschmolzenem Kalziumchlorid verrieben, wobei eine Erwärmung auf etwa 40° eintritt.

Óleum Jasmíni. Jasminöl. Essence de jasmín.

Dieses Öl ist nicht durch Destillation der Jasminblüten, *Jasmin. odoratíssimum* oder *grandiflórum* mit Wasserdampf zu erhalten, läßt sich aber durch besondere Behandlung der durch Absorption gewonnenen Jasminpomade aus dieser absondern.

Bestandteile. Jasmon, Benzylazetat, Linalool, Linaloolazetat, Geraniol, Anthranilsäuremethylester u. a. m.

Es wird auch synthetisch dargestellt und dieses eignet sich vorzüglich zur Darstellung des *Extrait de Jasmin* (10 : 1000). Ein so dargestelltes *Extrait* ist sehr fein von Geruch und sehr haltbar, weil es frei ist von allen Fettbestandteilen, die in dem gewöhnlichen *Extrait* nie fehlen. Man erhält ein künstliches *Jasminöl* auch durch Auflösen von 5 g Anthranilsäuremethylester in einer Mischung von 65 g Benzylalkohol, 20 g Essigsäurebenzylester und 10 g Linalool. Auch das Benzylazetat, ein Hauptbestandteil des *Jasminöles*, wird künstlich hergestellt. Es ist eine farblose Flüssigkeit von angenehmem Geruch.

Óleum Íridis. Irisöl. Veilchenwurzöl.

Essence d'iris concrète. Beurre de viol. Oil of orris.

Wird gewonnen durch Destillation der gut ausgetrockneten Florentiner Veilchenwurzeln der *Iriswurzelsstöcke*, in denen es nur in sehr geringer Menge (0,1%) enthalten ist, oder wohl auch durch Extraktion. In den Fabriken in Grasse werden jährlich etwa 300 000 kg *Iriswurzelsstöcke* auf *Irisöl* verarbeitet. Es ist für gewöhnlich butterartig fest, von gelber Farbe und feinem, sehr starkem Veilchengeruch. Erst bei etwa 40° wird es flüssig, erstarrt aber schon bei 28°. In Weingeist ist es leicht löslich, scheidet jedoch in konzentrierter Lösung nach einiger Zeit Stearopten, Myristinsäure, aus. Trennt man diese Ausscheidung durch Filtration von der Lösung, so ist der Geruch weit feiner. Das *Irisöl* ist lange haltbar, doch tut man gut, es in Weingeist gelöst aufzubewahren.

Bestandteile. Iron, Myristinsäure, verschiedene Ester.

Anwendung. Nur zur Herstellung von Blumenduft, hier aber sehr ausgedehnt, da wegen seiner sehr großen Ausgiebigkeit der hohe Preis nicht in Betracht kommt. Man hüte sich bei seiner Verwendung vor dem Zuviel. Von der Firma Schimmel & Co. wird ein, auch in der Kälte flüssig bleibendes *Irisöl*, welches die 10fache Stärke des gewöhnlichen butterartigen Öles besitzt, in den Handel gebracht. Es ist von weit feinerem Geruch und für die Darstellung hochfeiner Blumendüfte sehr zu empfehlen.

Als der hauptsächlichste Bestandteil des *Veilchenwurzöles* wurde das Iron, ein Keton, erkannt, das etwa zu 12% darin enthalten ist. Als man die chemische Verwandtschaft des Irons mit dem *Zitral* nachwies, versuchten Prof. Tiemann und Dr. Krüger das Iron aus dem *Zitral* künstlich herzustellen. Sie erhielten bei ihren Versuchen allerdings nicht das Iron, sondern einen

isomeren Körper, den sie wegen seines wunderbaren Veilchengeruches **Jonon** nannten, indem Veilchen auf griechisch Ion heißt.

Das Jonon, $C_{13}H_{20}O$, siedet bei 12 mm Druck zwischen 126° und 128° , hat ein spezifisches Gewicht von 0,9351 bei 20° , und löst sich leicht in Weingeist, Äther, Benzol und Chloroform.

Wegen der so sehr großen Ausgiebigkeit wird das Präparat von der Firma Haarmann & Reimer, welche die Darstellung zuerst übernommen hat, in 20 prozentiger weingeistiger Lösung in den Handel gebracht. Es zeigt einige besondere Eigentümlichkeiten. Öffnet man ein längere Zeit luftdicht verschlossen gewesenes Gefäß mit Jonon, so zeigt sich anfangs keine Spur von Veilchengeruch, auch damit hergestellte Verdünnungen zeigen kaum Veilchengeruch; läßt man aber die Mischung längere Zeit stehen und namentlich etwas Luft hinzutreten, so entwickelt sich der Duft der frischen blühenden Veilchen auf das wunderbarste. Ein einziger Tropfen 20 prozentiger Jononlösung auf ein Stückchen Fließpapier geträufelt, erfüllt ein Zimmer mit kräftigem Veilchengeruch. Über die Anwendung des Jonons sei noch bemerkt, daß man auf 1 kg herzustellendes Extrait 5—10 g Jonon rechnet. Man tut gut, daneben ein wenig Irisöl und Veilchenwurzelessenz und etwas Jasminextrait zu verwenden; auch ganz geringe Mengen von Moschus sind zu empfehlen. Ausgezeichnet ist das Jonon ferner zur Auffrischung und Verstärkung von echtem, aber schwachem Extrait de Violette. Nach Erlöschen des Patentrechtes werden jetzt verschiedene dem Jonon gleichwertige Stoffe in den Handel gebracht wie 20 prozentige Neoviolonlösung „Schimmel & Co.“ und Violarin „Riedel“, die billiger sind.

Öleum Juniperi Fructuum. Auch **Oleum Juniperi Baccarum.**

Wacholderöl. Wacholderbeeröl.

Essence de baies de genièvre. Oil of juniper.

Wird bereitet aus den reifen, zerquetschten Früchten, den Zapfenbeeren des Wacholders (s. Fructus Juniperi), entweder durch Destillation mit salzhaltigem Wasser oder durch hindurchgeleiteten Wasserdampf. Erstere Art liefert ein gelbliches, letztere ein wasserhelles Öl. Es ist mäßig dünnflüssig, von kräftigem Wacholdergeruch und gleichem, brennendem Geschmack.

Dichte nach D.A.B. 0,856—0,876. Siedepunkt von 155° — 280° .

Mit $\frac{1}{2}$ Raumteil absolutem Alkohol gibt es eine klare Mischung, die sich auf Zusatz von mehr Alkohol trübt.

Mit 10 Teilen Weingeist von 90% erhält man eine trübe Lösung. Das Öl wird durch Lagern immer schwerer löslich.

Mit Jod verpufft es (Vorsicht!), doch sollen ganz farblose Öle dies zuweilen nicht tun.

Bestandteile. Pinen, Wacholderbeerkampfer, Kadinen und Terpeneol.

Anwendung. In der Heilkunde hauptsächlich als harntreibendes Mittel, in der Likörbereitung und zu Haarwässern.

Aus Ungarn kommt ein geringwertiges Öl in den Handel, dessen Dichte meist geringer ist. Es ist ein Nebenerzeugnis bei der Herstellung des Wacholderschnapses.

Aufbewahrung. Wacholderbeeröl verharzt leicht, muß deshalb sorgfältig vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden.

Óleum Juníperi Ligni. Wacholderholzöl. Krummholzöl. Kranewittöl.
Essence de bois de genièvre.

Soll bereitet werden durch Destillation der Zweige und Blätter des Wacholders; in Wirklichkeit aber meist nur, indem man Terpentínöl mit diesen zusammen destilliert.

Kommt aus Ungarn zu uns; es steht im Geruch zwischen Terpentínöl und Wacholderbeeröl, gleicht auch in seinem sonstigen Verhalten dem Terpentínöl.

Anwendung. Als Volksheilmittel zu Einreibungen.

Auch in Norwegen wird Wacholderöl destilliert, das aber wohl kaum in den Handel kommt, sondern im Lande selbst außer für die Zwecke der Heilkunde zur Herstellung eines bierähnlichen Getränkes und zu Branntwein verwendet wird. Man benutzt hier als Destillierkessel ein Faß mit durchlöcherter Boden, das man auf einen Kessel mit kochendem Wasser setzt und destilliert die jungen Triebe. Das Destillierfaß steht mit einem zweiten, dem Kühlfasse durch eine Röhre in Verbindung.

Óleum Ivae. Ivaöl. Essence d'ive.

Gewonnen durch Destillation des frischen, blühenden Krautes von *Achilléa moscháta*. Das Öl besitzt eine grünblaue bis dunkelblaue Farbe und einen kräftigen, würzigen, fast betäubenden Geruch und pfefferminzähnlichen Geschmack.

Dichte 0,932—0,934.

Bestandteile. Lineol und Ivaol, zwei sauerstoffhaltige Körper. Ferner ein noch nicht näher erforschter Aldehyd.

Anwendung. In der Likörbereitung, namentlich zur Bereitung des Ivalikörs.

Óleum Láuri aethéreum. Óleum Baccárum Lauri aethéreum.

Óleum Láuri aethereum e Foliis. Ätherisches Lorbeeröl.

Essence de baies de laurier. Essence de feuilles de laurier.

Wird bereitet durch Destillation aus den zerkleinerten Lorbeerfrüchten, worin es zu etwa 1% vorhanden ist bzw. aus den Blättern (e Foliis), worin es bis zu 2,5% vorkommt. Dichte 0,924—0,925.

Bestandteile. Pinen, Eugenol.

Anwendung. In der Likörbereitung.

Óleum Lavándulae. Lavendelöl. Essence de lavande. Oil of lavender.

Wird aus den frischen Lavendelblüten gewonnen und zwar entweder durch Destillation über freiem Feuer oder besser durch schnelle Destillation mit Wasserdampf (s. d.), namentlich in Südfrankreich und in England. Zu beachten ist, daß die Lavendelblüten bei der Destillation nicht in dem kochenden Wasser liegen, auch nicht den Boden und die Wandungen der Destillierblase berühren dürfen. Aus diesem Grunde verwendet man durchlöcherter metallene Einsätze, oder bringt über dem Wasser in der Destillierblase einen Siebboden an, worauf die Blüten gelegt werden. Es kommt in sehr verschiedenwertigen Sorten in den Handel, hervorgerufen durch Behandlung, Bodenbeschaffenheit und die Beschaffenheit des Wassers, das zur Destillation verwendet wurde, indem dieses nur ganz geringen Salzgehalt aufweisen darf.

Von den englischen sind die feinsten Sorten die von Mitcham, Hitchin, Dorset und Canterbury in England. Hier wird die Lavendelpflanze im großen angebaut und nur die abgestreifte Blüte zur Destillation verwendet.

In Südfrankreich, vor allem in den Departements Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Alpes maritimes, Vaucluse und Drôme dient hauptsächlich der wildwachsende Lavendel zur Herstellung, doch sind auch hier, derzeitig angeregt durch die Firma Schimmel & Co. mehr und mehr große Flächen mit Lavendel angebaut worden. Aus diesem angebauten Lavendel erzielt man ein besseres Öl als aus dem wildwachsenden. Die beste Sorte, welche ebenfalls nur aus abgestreiften Blüten hergestellt wird, führt den Namen Mont Blanc.

Erfahrungsgemäß sind diejenigen Öle die feinsten, welche in der größten Höhe, bis zu 1500 m, destilliert wurden, da Lavendel in niedriger Höhenlage verkümmert. Man beurteilt den Wert des Öles nach seinem Gehalt an Linalylacetat, der bei Durchschnittsölen mindestens 30% betragen muß. Das Deutsche Arzneibuch verlangt ein Öl von mindestens 33,4% Linalylacetat. Es sind auch Öle im Handel, die einen Estergehalt von 50% erreichen. Die Destillation wird meist gleich an Ort und Stelle durch fahrbare Destillationsgefäße vorgenommen (Abb. 492). Jedoch hatte die Firma Schimmel & Co. in Barrême eine Fabrik errichtet, wo große Mengen Öl hergestellt worden sind. So verarbeitete die Firma im Jahre 1909 etwa 480 000 kg frische Blüten. Im Jahre 1912 925 000 kg, wovon in der Barrêmer Fabrik 510 000 kg, in einer gepachteten Fabrik in Sault 180 000 kg und durch fahrbare Destillierapparate in Castellane, Vergons, Thoard und Clamensane 235 000 kg destilliert wurden. Nach Ausbruch des Krieges mußte die Firma Schimmel & Co. den Betrieb einstellen. Das französische Öl kommt über die Marktplätze Barrême, Lagagne, Digne, Apt, Luc-en-Diois, Séderon und Sault in den Handel. Das beste Öl kommt auch heute noch aus Barrême und ferner aus Orpierre.

Bei den gewöhnlicheren Ölen werden die Stengel mitdestilliert. Auch eine Bastardpflanze, eine Kreuzung von Lavendel und Spik, *Lavandin* genannt, wird in großen Mengen mitverarbeitet, wodurch der Wert des Lavendelöles bedeutend verringert wird.

Durchschnittlich werden jährlich 100 000 kg Lavendelöl hergestellt. Auch in Südaustralien, in Viktoria, in der Nähe von Melbourne wird Lavendelöl destilliert. Neuerdings stellt man in Frankreich nach dem unter *Olea aetherea* angegebenen Extraktionsverfahren statt des Lavendelöles auch ein *Lavande concrète* her.

Gutes Lavendelöl ist blaßgelb, zuweilen etwas grüngelblich; von angenehmem, feinem Lavendelgeruch und gewürzhaftem, brennendem Geschmack. Dichte nach D.A.B. 0,877—0,890. Siedepunkt 200°.

Das anfangs dünnflüssige Öl verharzt sehr rasch, wird dick und bekommt einen unangenehmen Geruch. Es muß sehr sorgfältig vor Licht und Luft geschützt aufbewahrt werden.

Bei Lavendelöl, das zur Herstellung von Blumenduft und Kölnisch-Wasser gebraucht wird, muß vor allem der Geruch über seine Güte entscheiden.

Bestandteile. Linalylacetat, $\text{CH}_3\text{COO C}_{10}\text{H}_{17}$, der wertvollste Bestandteil, ferner andere Ester des Linalools und Geraniols, Kumarin

und Zineol, dieses letzte namentlich in den englischen Ölen, und Karyophyllen.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumenduft. In der Likörherstellung. Geringere Sorten in der Lackbereitung und Porzellanmalerei.

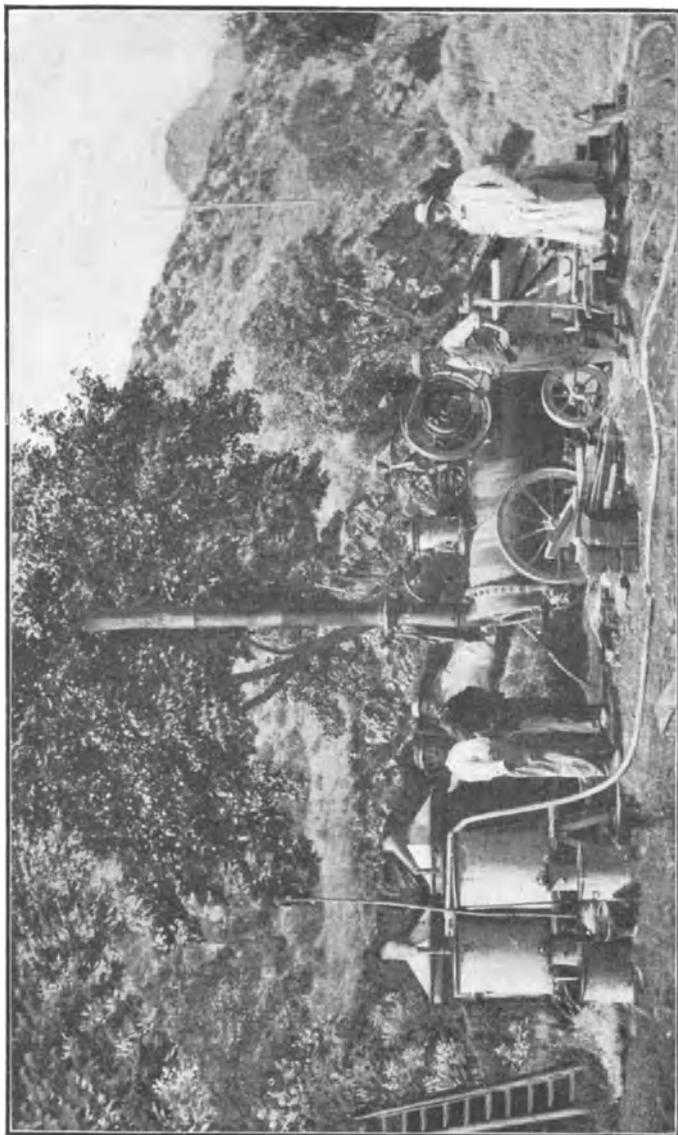


Abb. 492. Fahrbarer Destillierapparat zur Gewinnung des Lavendelöles.

Prüfung. 1. Eine Verfälschung mit Terpent inöl läßt sich durch die Löslichkeit in Weingeist nachweisen.

Reines Lavendelöl gibt bei 20° mit 3 Teilen 70 prozentigem Weingeist eine völlig klare Lösung, mit Terpent inöl versetztes nicht.

2. Die Prüfung auf Alkoholzusatz geschieht am besten mittels der Tanninprobe, da altes Lavendelöl eine saure Reaktion zeigt und Fuchsin löst; frisches tut dies nicht.

3. Lavendelöl darf mit Wasser angefeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht rot färben.

Óleum Lavándulae Spicae oder Óleum Spicae. Spiekeröl.

Essence d'aspic. Oil of spike.

Unter diesem Namen kommt das in Südfrankreich, hauptsächlich in den Departements Basses Alpes, Bouches du Rhone, Drôme, Gard, Hérault, Var und Vauchuse und hauptsächlich in Spanien gewonnene ätherische Öl von *Lavandula latifolia* in den Handel. Es ist gelblichgrün, von strengem, terpeninartigem, nur schwach an Lavendel erinnernden Geruch. Dichte 0,905—0,918. Ein gutes Öl muß sich bei 20° in 15—20 Teilen 60prozentigem Weingeist klar lösen. Geringwertige Öle lösen sich in 1½—3 Raumteilen 70prozentigem Weingeist.

Anwendung. Als Volksheilmittel zu Einreibungen. In der Porzellanmalerei und überhaupt überall da, wo es sich um ein geringwertigeres Lavendelöl handelt.

Spanien stellt jährlich etwa 80 000 kg her, Frankreich etwa 25 000 kg.

Óleum Lináloes. Linaloeöl. Linaloeholzöl. Azeliaöl.

Essence de linaloe ou de licari. Oil of linaloe.

Dieses zur Herstellung von Blumendüften, namentlich zur Bereitung des Maiglöckchenduftes unentbehrlich gewordene Öl kommt von Mexiko und Französisch-Guyana, Kayenne, in den Handel, und zwar die größte Menge von Mexiko, wo es besonders am Flußlaufe des Rio Balsa, auch Rio Mescala genannt, gewonnen wird. Diese Sorte wird aus dem in Scheiben zerschnittenen Holze von zwei verschiedenen aber sehr ähnlichen Burserazeen, *Búrsera delpechiána* und *B. aloéxylon*, bereitet. Die erstere, die spanisch benannte Linaloe, soll fast ausgerottet sein, und so wird die mexikanische Sorte vor allem von *B. aloexylon*, dem „Copal limon“ gewonnen. Mitunter werden auch die fleischigen, grünlichen bis rötlichen Beerenfrüchte zur Destillation mitverwendet. 40—60 Jahre alte Bäume sollen das beste Öl liefern. Jüngere Bäume werden mit der Axt verletzt, wodurch sich reichlich ätherisches Öl als krankhafte Ausscheidung bildet. Das von Kayenne kommende, auch Azeliaöl genannt, stammt nach Moeller von *Ocotea caudata*, oder von *Licaria guianensis*, Familie der Laurazeen, ab. Nach Holmes soll die Stammpflanze *Protium altissimum* sein. Trotz der verschiedenen Abstammung gleichen beide Öle sich fast, nur ist der Geruch des Kayenneöles noch feiner. Das Kayenneöl wird in den Wäldern aus dem in Späne zerschnittenen Holz über freiem Feuer oder mit Wasserdampf destilliert und von den Eingeborenen auf kleinen Booten auf den Flüssen nach Kayenne gebracht, wo es gereinigt wird. Das Öl ist fast wasserhell, dünnflüssig, in 2—3 Teilen 70prozentigem Weingeist löslich; von starkem, eigentümlichem, erst in großer Verdünnung wirklich angenehmem Geruch und gleichem, angenehm gewürzhaftem Geschmack. Es kommt auch ein Linaloeöl aus Samen bereitet auf den Markt. Dieses ist bedeutend minderwertiger und ist schon an dem Geruche zu erkennen.

Bestandteile. Linalool, Linalooloxyd, Geraniol, Terpeneol.

Anwendung findet es nur zur Herstellung von Blumenduft.

Das Öl gewinnt durch längere Lagerung. Es wird in Kanistern von 16—17 kg Inhalt verpackt, von denen je zwei in eine Kiste gestellt werden.

Óleum Mácidis. Óleum Myrísticae aethereum.

Muskatblütenöl. Ätherisches Muskatöl. Mazisöl.

Essence de macis. Oil of mace.

Das ätherische Öl der Mazis (s. d.), teils in seiner Heimat aus frischer Mazis bereitet, teils auch bei uns aus getrockneter Ware. Letzteres ist aber weit weniger fein von Geruch. Es ist goldgelb, später rötlich werdend, von kräftigem Mazisgeruch und gleichem, anfangs mildem, hinterher brennendem Geschmack.

Dichte nach D.A.B. 0,860—0,925. Siedepunkt bei 160°—200°. Löslich in 3 Teilen 90prozentigem Weingeist.

Das D.A.B. läßt jedoch unter der Bezeichnung *Oleum Myristicae aethereum* auch das aus den Samen gewonnene Öl *Nucis moschatae aetherum* zu.

Bestandteile. Ein leichter Kohlenwasserstoff Mazen, Pinen, Dipenten, sauerstoffhaltiges Myristizin und Myristikol, Myristinsäure usw.

Anwendung. Selten als Heilmittel gegen Gallensteine und als harn-treibendes Mittel, meist in der Likörbereitung, in der Fein- und Zuckerbäckerei und zur Herstellung von Blumenduft.

Óleum Majoránae. Majoranöl.

Essence de marjolaine. Oil of sweet marjoram.

Entweder aus dem frischen oder dem getrockneten Majorankraute (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf bereitet. Aus frischem Kraut ist es grünlich, aus getrocknetem gelblich. Wird meist in Spanien destilliert.

Anfangs ziemlich dünnflüssig, bald dunkler, dicker, zuletzt fast zähe werdend.

Geruch eigentümlich, etwas kampferartig; Geschmack gewürzhaft, kühlend.

Mit 2 Teilen 90prozentigem Weingeist gibt es eine klare Mischung.

Dichte 0,890—0,910. Siedepunkt 163°.

Es setzt bei längerem Aufbewahren in der Kälte zuweilen harte, dem Thymol ähnliche Kristalle ab, die als Majorankampfer bezeichnet werden.

Mit Jod tritt nur schwache Reaktion ein.

Anwendung. Fast nur in der Likör- und Seifenbereitung.

Óleum Melissae. Melissenöl. Essence de mélisse. Oil of balm.

Durch Destillation des frischen Melissenkrautes (s. d.) gewonnen. Das Öl besitzt einen angenehmen, etwas zitronenartigen Geruch, ist gelblich, schwach sauer, weshalb die Fuchsinprobe nicht anwendbar ist, von 0,890 bis 0,925 Dichte, in 2—3 Teilen Weingeist von 90% löslich.

Nach Schimmel & Co. ist das im Handel befindliche Öl *Melissae* niemals reines Melissenöl, sondern entweder ein durch fraktionierte Destillation aus dem Zitronellöl gewonnenes Erzeugnis oder ein über Melissenkraut destilliertes Zitronenöl.

Bestandteile. Zitröl, Zitronellaldehyd.

Anwendung. Selten in der Heilkunde, mehr zur Herstellung von Blumenduft und Karmelitergeist.

Óleum Ménthae crispae. Krauseminzöl.

Essence de menthe crépue. Oil of spearmint.

Durch Destillation mit Wasserdampf aus dem frischen oder getrockneten Krauseminzkraute (s. d.) gewonnen. Eine bessere Ausbeute wird aus frischem, blühendem Kraut erzielt. Noch größer ist die Ausbeute, wenn nur die Blätter oder gar nur die Stengelspitzen während der Blütezeit destilliert werden. Farblos oder gelblich bis grünlich, rasch dick und dunkler werdend, von kräftigem Krauseminzgeruch und starkem, bitterem, brennendem Geschmack.

Dichte 0,920—0,940. Mit 90prozentigem Weingeist ist es in gleichen Teilen mischbar; in 1 bis 1,5 Teilen eines Gemisches gleicher Raumteile von 90prozentigem Weingeist und verdünntem Weingeist ist es löslich, bei weiterer Verdünnung wird die Lösung weißlich bis trübe. Mit Jod verpufft es nicht.

Man unterscheidet im Handel deutsches, englisches, amerikanisches, russisches und auch ungarisches Krauseminzöl. Das englische und amerikanische Öl werden größtenteils nicht aus der Krauseminze, sondern aus der *Mentha viridis* destilliert, Spearmintöl. Große Anpflanzungen hiervon sind in Michigan und Indiana.

Bestandteile. Karvon, Limonen, Phellandren und Pinen.

Anwendung. In der Heilkunde und in der Likörbereitung. In Amerika als Zusatz zu Zuckerwaren und Kaugummi. Doch läßt der Verbrauch für Kaugummi nach.

Prüfung. Das amerikanische ist häufig schlecht von Geruch und vielfach mit Terpeninöl oder Sassafrasöl verfälscht; die Beimengungen sind durch das Löslichkeitsverhältnis in Weingeist erkennbar. Auch das russische ist häufig verfälscht.

Óleum Menthae piperitae. Pfefferminzöl.

Essence de menthe poivrée. Oil of peppermint.

Durch Destillation des Pfefferminzkrautes (s. d.) gewonnen, und zwar die feinsten Sorten nur aus den abgestreiften frischen Blättern.

Das Kraut soll während der Blütezeit gesammelt werden und wird am besten im frischen Zustande destilliert, da das getrocknete Kraut ein geringeres Öl liefert und die Ausbeute viel kleiner ist. Allerdings ist das aus getrocknetem Kraute hergestellte Öl haltbarer, da beim Trocknen leicht verharzende flüchtige Teile durch den Luftsauerstoff in nichtflüchtige Harze übergeführt und so nicht mitdestilliert werden.

Das erste Destillat ist, wenn aus frischem, grünlich, wenn aus trockenem Kraute, bräunlich, doch kommt es meist in rektifiziertem Zustande, häufig sogar als bisrectificatum, doppelt rektifiziert, in den Handel.

Rektifiziertes Öl ist farblos, höchstens schwach gelblich oder grünlich, mäßig dünnflüssig, von kräftigem, angenehmem Pfefferminzgeruch und gleichem, anfangs feurigem, darauf stark kühlendem Geschmack.

Dichte nach D.A.B. 0,895—0,915. Siedepunkt 190°—200°.

Mit gleichen Teilen Weingeist von 90% gibt es eine klare Mischung, die sich auf Zusatz von mehr Weingeist meistens etwas trübt. In 5 Teilen verdünntem Weingeist soll es klar löslich sein.

Jod reagiert nicht darauf.

Das Öl besitzt eine saure Reaktion; bei der Prüfung auf Alkohol darf daher nicht die Fuchsinprobe, sondern muß die Hagersche Tanninprobe angewandt werden.

Im Handel unterscheidet man verschiedene Sorten, die sich im Wert und im Preis sehr voneinander unterscheiden. Die Hauptsorten sind englisches, deutsches, amerikanisches, französisches, japanisches oder chinesisches und auch russisches Pfefferminzöl.

Von diesen waren die englischen Öle am höchsten geschätzt; es machen ihnen jedoch zweifellos die guten deutschen Öle den Rang streitig, so daß einzelne Fabriken und Geschäftshäuser, z. B. die in Gnadenfrei und Schimmel & Co., für ihre beste Ware höhere Preise erzielen, als selbst die besten englischen Marken.

England baut die Pfefferminze in einer etwas anderen Spielart als Deutschland an, namentlich in der Grafschaft Surrey (Mitcham und Hitchin), wo Öl von meist sehr guter Beschaffenheit gewonnen wird. Die Pflanzen werden aus Wurzeln gezogen und im Mai eingesetzt. Man erntet im September, wenn sich auf den Blättern ein roter Rost zeigt. Die Pflanzung kann 4—5 Jahre benutzt werden, liefert jedoch im zweiten Jahre die beste Ernte. Bei der Destillation soll man dort sehr vorsichtig verfahren, indem man die letzten Destillationsübergänge von den ersten, die einen feineren Geruch besitzen, trennt. Die besten englischen Marken sind Mitcham, Lincolnshire und Cambridge, jedoch werden auch geringere Sorten von England aus in den Handel gebracht. In England werden jährlich etwa 5000 kg Pfefferminzöl hergestellt.

Ungemein fallen meist die amerikanischen Sorten gegen die besten deutschen und englischen ab. Dort werden in den Staaten Michigan, Neuyork und Indiana sehr große, in Wayne County Oregon, Washington geringere Mengen gewonnen, doch scheint man bei der Herstellung mit weniger Sorgfalt zu arbeiten.

Dieses Öl hat vielfach, selbst wenn es nicht verfälscht ist, einen unangenehmen Geruch. Die Ursache hiervon soll in einem übelriechenden Unkraut, *Echterites praealta*, liegen, das in großen Massen zwischen der Minze wächst und beim Abschneiden und Einsammeln des Krautes nicht davon getrennt wird.

Es wird jedoch auch von einigen Fabriken größere Sorgfalt beim Einsammeln verwendet; so kommen jetzt auch von dort gute, sogar vorzügliche Öle in den Handel. Beliebte sind namentlich die Marken Fritzsche Brothers, Parchale und Hotchkiss. Leider ist ein großer Teil des amerikanischen Öles außerdem verfälscht, und zwar mit Terpentinöl, Sassafras- oder Kopaivabalsamöl. Man zieht in Amerika die Pflanzen ebenfalls aus Wurzeln und beginnt mit der Ernte im August, die bis Mitte September dauert. Meist bleibt die Pfefferminze auf dem Acker bis zu 7 Jahren stehen, jedoch wird das Land nach jeder Ernte aufgepflügt, und es bilden dann die Ausläufer im folgenden Jahre neue Pflanzen. Schimmel & Co. haben durch Rektifikationen und besondere Verfahren aus gutem amerikanischen Pfefferminzöl ein Pfefferminzöl in den Handel gebracht, das den besten englischen Ölen

vollständig gleichwertig ist. Im Jahre 1926 wurden in Amerika etwa 340 200 kg hergestellt.

Das französische Pfefferminzöl kommt für Deutschland kaum in Betracht. Es wird in Grasse und im Tal des Var gewonnen und in Frankreich meistens selbst verbraucht. In Frankreich wird eine Abart der *Mentha piperita* die *Mentha piperita* var. *rubescens* angebaut, wovon im Jahre 1926 etwa 350 000 kg Pfefferminzkraut eingesammelt wurden. Die Gewinnung von Pfefferminzöl beträgt in Frankreich jährlich etwa 30 000 kg.

Das japanische oder chinesische Pfefferminzöl, mit dem man früher wegen eines etwas bitteren Geschmacks, bei einem sonst feinen Geruche nicht viel anzufangen wußte, spielt jetzt wegen seines bedeutenden Mentholgehaltes eine große Rolle. Es soll von einer anderen Menthaart, der *Mentha javanica*, nach anderen *Mentha piperascens* oder *arvensis*, *Black mint* genannt, abstammen und kommt von der nördlich liegenden Insel Hokkaido oder Jesso und der Hauptinsel Hondo über Yokohama und Kobe in den Handel. Die Pflanze wird an den Abhängen von Hügeln angebaut, und zwar hauptsächlich in den Bezirken von Okayama, Hiroshima, Yamagata und vor allem auf Hokkaido, wo 90 Prozent der ganzen Anpflanzungen sind. Auch auf Formosa hat man Pfefferminze angebaut und Öl daraus hergestellt.

Das japanische Pfefferminzöl wird aus getrocknetem Kraute hergestellt und ist so stark stearoptenhaltig, daß es entweder schon bei gewöhnlicher Wärme starr ist, oder doch schon bei $+12^{\circ}$ bis 15° C lange, spießige Kristalle seines Stearoptens Menthol absetzt. Es kommt vielfach in kleinen Fläschchen unter dem Namen Pohoöl in den Handel. Meist aber ist dieses Pohoöl flüssig und besteht dann wahrscheinlich aus dem bei der Bereitung des Menthols abgeschiedenen flüssigen Teile des Öles. Der größte Teil des Öles wird in Japan gleich auf Menthol verarbeitet, so daß meist mentholfreies Öl unter der Bezeichnung Oil in den Handel kommt, und zwar in Kisten von 12 Büchsen, jede zu 5 Pfund. Im Jahre 1926 betrug die Herstellung von Rohöl etwa 713 513 kg, aus denen etwa 411 189 kg Pfefferminzöl und etwa 302 324 kg Menthol hergestellt wurden.

Das russische Pfefferminzöl wird im Kaukasusgebiet meist in einer Höhe von 500 Metern gewonnen. Es löst sich in verdünntem Weingeist schlecht auf. In der Ukraine sollen jährlich etwa 8 000 kg Pfefferminzöl destilliert werden, wovon aber ein großer Teil in die Tabakfabriken geht.

Bestandteile. Das Pfefferminzöl besteht neben einem flüssige Kohlenwasserstoffe enthaltenden Teile vor allem aus einem sauerstoffhaltigen, dem sog. Pfefferminzkampfer oder Menthol (mindestens 50,2%); daneben enthält es ein Keton Menthon, Valeraldehyd, Isovaleriansäure, Phellandren, Zineol und verschiedene Ester des Menthols.

Bei der Prüfung des Pfefferminzöles auf seine Güte müssen 1. Geruch und Geschmack das Hauptmerkmal bilden. Bei den deutschen und englischen Sorten handelt es sich überhaupt nur um mehr oder weniger feinen Geruch, seltener um eigentliche Verfälschungen. Anders liegt die Sache bei dem amerikanischen; hier ist eine strenge Prüfung durchaus am Platze.

2. Zuerst gibt die Löslichkeitsprobe in Weingeist (1+1) einen Anhalt. Terpentinsel, Eukalyptusel usw. verringern die Löslichkeit bedeutend. Terpentinsel verrät sich schon bei genauer Geruchsprüfung, besser aber noch durch sein Verhalten gegen Jod . (Vorsicht!)

3. Kopaivabalsam wird erkannt, indem man ein wenig Öl mit starker Salpetersäure erhitzt; reines Öl bräunt sich allerdings, bleibt aber nach dem Erkalten dünnflüssig. Bei Gegenwart von Kopaivaöl wird es infolge Verharzung desselben dickflüssig.

4. Auf Sassafrasöl prüft man mittels der Hagerschen Schwefelsäure-Weingeistprobe (siehe Einleitung). Selbst bei wenigen Prozent ist die Farbe des Weingeistes, namentlich nach dem Kochen, dunkelrot.

Das Menthol scheidet man aus dem japanischen Öl, Torioroschi genannt, vermittels starker Kälte, die man durch eine Mischung von zerstoßenem Eis und Kochsalz erzeugt, ab. Es kommt in derselben Verpackung in den Handel wie das japanische Pfefferminzöl. Es bildet weiße, feste Kristalle, die durch vorsichtiges Schmelzen und Ausgießen in kleine Metallformen die gewünschte Form der Mentholstifte erhalten.

Reines Menthol hat einen dem Pfefferminzöl ähnlichen Geruch und brennenden, später kühlenden Geschmack. Es bildet farblose Kristallnadeln oder Säulen, schmilzt bei 42° — 44° C und siedet ohne Zersetzung bei 212° . In Wasser ist es nahezu unlöslich, erteilt ihm aber seinen Geruch und Geschmack, sehr leicht löslich dagegen ist es in Weingeist, Äther, Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Eisessig und konzentrierter Salzsäure. Es ist chemisch ein sekundärer Alkohol von der Formel $C_{10}H_{20}O$. Um Menthol vom Pfefferminzöl in weingeistiger Lösung zu unterscheiden, fügt man langsam einige Tropfen verdünnte Jodtinktur hinzu. Schüttelt man um, so wird sich nach wenigen Augenblicken bei Vorhandensein von Pfefferminzöl die Flüssigkeit entfärben, was bei Menthol nicht geschieht.

Menthol wird heute auch synthetisch hergestellt z. B. aus Thymol oder Piperiton und kann in vielen Fällen anstelle des natürlichen Menthols verwendet werden.

Das Menthol wird gegen Kopfschmerz, Ischias und andere derartige Leiden angewendet und wird in ziemlich bedeutenden Mengen zur Bereitung von Mentholstiften gebraucht. Ferner zu Eiskopfwässern, zu Mundwässern und Mundwasserpastillen, mit Lanolin zusammen gegen Frostbeulen, als Zusatz zu Schnupfpulvern und auch gegen Läuse. Auch als fäulnishemmendes Mittel, als Antiseptikum, ist es empfohlen worden.

Auf Verfälschung mit Paraffin, die vor allem in den Mentholstiften vorkommt, prüft man durch Aufstreichen auf weißes, glattes Papier, es darf kein Fettfleck zurückbleiben.

Unter der Bezeichnung Coryphinum, Coryphin ist Äthylglykolsäurementholester im Handel, eine farblose, fast geruchlose Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich, jedoch löslich in Weingeist ist. Sie findet Verwendung gegen Schnupfen.

Oleum Nucis moschatae aethereum. Ätherisches Muskatnußöl.

Essence de muscade. Oil of nutmeg.

Durch Destillation der Muskatnüsse gewonnen. Farblos bis schwach gelblich, von 0,890—0,930 Dichte und einem Siedepunkte von 135° .

Der Geruch ist dem der Muskatnüsse gleich; der Geschmack feurig-gewürzhaft. Mit Jod verpufft es (Vorsicht!) und ist in Schwefelsäure mit dunkelroter Farbe löslich.

Bestandteile. Pinen, Kamphen, Dipenten, Zymol, Terpeneol und Myristizin, ein giftiger Körper, der bei 150° überdestilliert.

Anwendung. Namentlich in der Likörbereitung.

Óleum Opopanax. Opopanaxöl. Essence d'opopanax.

Das Opopanaxöl wird nicht aus dem echten Opopanax-Gummiharz aus Persien und Südeuropa, als dessen Stammpflanze man die Umbellifere *Opopanax chironium* annimmt, gewonnen, sondern aus einem Burserazeen-Gummiharze, dem Burserazeen-Opopanax, abstammend von *Commiphora*-arten, besonders *Commiphora erythraea*. Dieses Burserazeen-Opopanax ist der Bisabol-Myrrhe identisch, die von der Somalikküste, in Häuten verpackt, in den Handel kommt. Es bildet braune oder rötlichgelbe Massen mit kräftigem Geruche, die sich in Weingeist nur zum Teil lösen. Ausbeute 6—10% eines grüngelben Öles, von angenehmem, balsamischem Geruche. Dichte 0,870—0,905. Siedepunkt, unter Zersetzung, 200°—300°. In gleichen Teilen 90 prozentigem Weingeist klar löslich.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumendüften.

Die Bezeichnung Opopanax ist falsch, da das Wort von dem griechischen Panax, Heilmittel für alles, gebildet ist.

Óleum Orígani crétici. Spanisch-Hopfenöl. Kretisch Dostenöl.

Essence d'origan de Crète. Oil of cretian.

Durch Destillation des *Herba Origani cretici* (s. d.) mit Wasserdampf hauptsächlich auf Cypern gewonnen. Kommt meist über Triest und Smyrna in den Handel. Das Öl ist etwas dickflüssig, gelblich bis rotbräunlich, von eigentümlichem, würzigem Geruch und brennendem Geschmack. Löslich in 3 Raumteilen verdünntem Weingeist. Der Geruch des Smyrna-Öles ist milder, herrührend von einem Gehalt an Linalool.

Dichte 0,920—0,980. Löst Jod ohne Verpuffung.

Bestandteile. Zymol, Karvakrol. Das Triester Öl ist bedeutend reicher an Karvakrol, es enthält davon bis zu 85%.

Anwendung. Als zahnschmerzlinderndes Mittel. Ferner als Gewürz.

Óleum Pátchouli. Patschuliöl. Essence de patchouli. Oil of patchouly.

Gewonnen durch Destillation der Blätter und jungen Zweige von *Pogostemon patchouli*, einer in Ostindien, in den Straits Settlements, auf Penang und der Provinz Wellesley angebauten Labiate, die auf den Philippinen heimisch ist und hier Cablan genannt wird.

Man unterscheidet im Handel Penangöl und französisches Patschuliöl. Jedoch werden auch in Deutschland große Mengen Patschuliöl destilliert. Zuweilen kommt ein kristallinisches Öl, das besonders reich an dem im Öl enthaltenen Patschulikampfer ist, in den Handel. Diese Sorte soll einen besonders kräftigen Geruch haben. In Indien ist die Destillation des Öles sehr eingeschränkt, da sie nicht lohnend genug ist.

Das Öl ist gelb oder grünlich, später braun werdend, ziemlich dickflüssig und von außergewöhnlich starkem, für die meisten Menschen fast unerträglichem Geruche. Dichte 0,975—0,995.

Bestandteile. Kadinen, Patschulialkohol, Patschulen. Der eigentliche Riechstoff ist noch nicht bekannt.

Anwendung. Bei der Herstellung von Blumenduft, doch darf es hier nur in sehr starken Verdünnungen angewendet werden. Die indischen Destillate sind für feinere Blumendüfte untauglich.

Es teilt mit dem Moschus die Eigentümlichkeit, daß es, in ganz unendlich kleinen Mengen anderen Riechstoffen zugesetzt, den Geruch dieser kräftigt und gewissermaßen mehr hervorhebt.

Prüfung. 1. Es muß in gleichem Teil 90 prozentigem Weingeist klar löslich sein, sonst kann man auf Verfälschung mit Zedernholzöl schließen.

2. Auch Verfälschung mit Phthalsäureester ist beobachtet worden, man erkennt sie an der Dichte, die über 1,000 liegt.

Óleum Petroseliní Foliórum. Petersilienblätteröl.

Essence de persil. Oil of parsley.

Die frischen Petersilienblätter liefern bei der Destillation mit Wasserdampf 0,06—0,08% eines dünnflüssigen, gelbgrünen Öles, von kräftigem Petersiliengeruche.

Dichte 1,043—1,101.

Bestandteile. Apiol, Pinen.

Anwendung. Zur Bereitung von Suppenwürzen. Gegen Kopfläuse.

Das aus den Petersilienwurzeln destillierte ätherische Öl besitzt einen weit weniger ausgeprägten Petersiliengeruch als das der Blätter.

Óleum Piméntae. Piment- oder Nelkenpfefferöl.

Essence de piment. Oil of pimenta.

Durch Destillation der Pimentfrüchte (s. d.) gewonnen. Es ist hell oder gelblich, später braun werdend und von kräftigem, angenehmem, dem Gewürznelkenöle sehr ähnlichem Geruche. Diesem ist es auch in der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften fast gleich. Es enthält hauptsächlich Eugenol, daher ist die Fuchsinprobe nicht anwendbar.

Dichte 1,024—1,055.

Bestandteile. Eugenol, Sesquiterpen.

Anwendung. In der Likörbereitung, und um Seifen Wohlgeruch zu verleihen.

Óleum Piméntae acris. Óleum Mýrciae. Bayöl.

Essence de bay. Oil of bay.

Wird gewonnen durch Destillation der Blätter, der beerenartigen Früchte und der jungen Zweigspitzen von *Pimenta acris*, einem Baum aus der Familie der Myrtazeen, der in Westindien heimisch ist und dort auch meist strauchartig angebaut wird. Man läßt die Sträucher, um sie besser pflücken zu können, gewöhnlich nur 2 m hoch werden. Die Einsammlung wird im Juni und Juli vorgenommen, da erfahrungsgemäß zu dieser Zeit der Gehalt an ätherischem Öl am größten ist. Es sollen jedoch auch die Blätter anderer verwandter, lorbeerartiger Bäume, wie *Myrcia coriácea* und *Myrcia imbrayána*, dazu benutzt werden. Jedoch dürfen nicht die nach Zitronen riechenden Blätter der sogenannten *lemoncilla* oder *false Bay* darunter sein, da das Öl sonst nicht zu gebrauchen ist. Die Bäume wachsen hauptsächlich auf der Insel Dominika, die als eigentliche Heimat anzusehen ist, ferner auf Portoriko und St. John, auch auf Mont-

serrat, Antigua, St. Lucia, Jamaika und Barbuda. Auf St. Thomas wächst die Baypflanze nicht. St. Thomas bezieht die Blätter und jungen Zweigspitzen von der benachbarten Insel St. John. Das Öl ist dünnflüssig, gelb bis gelbbraunlich, von angenehmem, würzigem, an Nelken und Lorbeeren erinnernden Geruch und brennendscharfem, gewürzhaftem, etwas bitterem Geschmack. Dichte 0,965—0,985. Es besteht der Hauptsache nach aus Eugenol und dem Methyläther des Eugenols. In Weingeist ist es nicht völlig klar löslich.

Bestandteile. Eugenol, Methyleugenol, Myrzen, Zitral, Phellandren, Chavikol.

Anwendung. Zur Bereitung des künstlichen Bayrums, eines beliebten Kopfwaschmittels. Man kann diesen selbst darstellen, wenn man 1 Teil Bayöl oder mehr und 4—5 Teile Rumessenz mit 1000 Teilen feinstem 60prozentigem Weingeist mischt und nach einigen Tagen filtriert. Es empfiehlt sich, terpenfreies Öl zu verwenden.

Óleum Resédae. Resedablütenöl. Essence de réséda.

Wird durch Dampfdestillation der frischen Resedablüten gewonnen, in einer Ausbeute von 0,002%. Bei gewöhnlicher Wärme ist es butterartig fest, von ungemein strengem, erst in sehr großer Verdünnung angenehmem Geruch und dunkler Färbung. Schimmel & Co. stellen ein Reseda-Geraniol her, indem sie mit 500 kg Resedablüten 1 kg Geraniol destillieren.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumendüften.

Óleum Rhódii Ligni. Rosenholzöl.

Essence de bois de rose. Oil of rhodium.

Es wird gewonnen durch Destillation des Wurzelholzes zweier auf den Kanarischen Inseln wachsenden Winden von *Convólvulus scopárius* und *floridus*, Retamon oder Lena Noel genannt, mit Wasser. Gewöhnlich werden die Rückstände zur Herstellung der Rosenholzperlen verarbeitet. Das Öl ist gelblich, später bräunlich, dickflüssig; der Geschmack gewürzhaft, nicht milde wie Rosenöl. Nach Schimmel & Co. kommt vielfach ein Gemisch von Rosenöl mit Zedernholzöl oder Sandelholzöl als Rosenholzöl in den Handel.

Anwendung. Als Ersatz für Rosenöl bei der Bereitung von Blumenduft, und um Seifen Wohlgeruch zu geben. Auch als Mäusevertilgungsmittel.

Óleum Rósae oder Rosárum. Rosenöl.

Essence de roses. Oil of roses.

Durch Destillation frischer Rosenblütenblätter, entweder wie in Bulgarien vielfach über freiem Feuer, oder wie in Frankreich und Deutschland mit Wasserdampf gewonnen. Es werden verschiedene Arten der Rosen verwandt, vor allem die Zentifolie, *Rosa damascéna* und *Rosa alba*, hier und da auch *Rosa moschata*; in Frankreich die Provencerose, *Rosa provincialis*. In Bulgarien mischte man vielfach die weißen Rosen, gül genannt, mit den roten Rosen, tscherwen gül genannt, von *Rosa damascéna*, verwendet nunmehr aber gewöhnlich nur die roten.

Das Haupterzeugungsland des in den Handel kommenden Rosenöls ist Bulgarien, und zwar sind es hier die Täler am südlichen Abhange des

Balkans, namentlich die Gegenden von Karlowa, Kasanlyk, Eski Sagra, Brezowo und Philippopel, wo der Anbau der Rosen und die Herstellung des Rosenöls in großartigem Maßstabe betrieben wird. Vor allem ist es der Ort Rahmanlari, der zur Zeit der Blüte wie in einem Rosengarten liegt, und wo alljährlich etwa 700 000 kg Blüten verarbeitet werden. Der Versand geschieht in flach-runden Flaschen aus verzinnem Kupfer von $\frac{1}{2}$ —3 kg Inhalt, seltener in kleinen viereckigen, außen mit Gold verzierten Kristallfläschchen, die nur wenige Gramm enthalten.

Die Darstellung geschieht dort in folgender Weise. Man sammelt frühmorgens die eben aufgebrochenen Blüten, die man unmittelbar unter dem Kelch abbricht, bringt sie in Körben oder Holzküpen sofort nach den Destillierstellen, um Gärung der Blätter zu vermeiden, und destilliert sie in Mengen von 20—25 kg mit Wasser aus kupfernen Blasen. Solcher



Abb. 493. Destillierapparat für Rosenöl in Bulgarien.

Destillierblasen sind in Bulgarien über 7000 im Gebrauch, die durchschnittlich 6 000 000 kg Blüten verarbeiten (Abb. 493). Etwa 3500 kg Blüten liefern 1 kg Rosenöl. Außer diesen meist sehr einfachen Betrieben, ein kleiner Schuppen stellt den ganzen Herstellungsraum dar, sind auch einige dreifig neuzeitlich eingerichtete Fabriken in Betrieb.

Die geringe Menge des auf der Oberfläche des Destillationswassers schwimmenden Öles wird gesammelt und das Wasser dann beiseitegesetzt. Während der kälteren Nachtstunden scheiden sich aus dem Wasser noch kleine Mengen Öl ab, die dann ebenfalls gesammelt werden. Die Ausbeute wird sehr verschieden angegeben, mag auch durch Bodenbeschaffenheit usw. stark beeinflußt werden, immer aber ist sie nur sehr klein. Großen Einfluß auf die Ernte hat die Witterung. Bei kühlem Wetter und bedecktem Himmel ist der Ertrag größer, da die heiße Sonne das Öl in den Zellen leichter verdunstet. Das zurückbleibende Kondensationswasser wird zu Mitteln für die Hautpflege und für die Likörbereitung verkauft. Die in den verschiedenen Bezirken Bulgariens gewonnenen Öle weichen in ihrer Zusammensetzung voneinander ab, so in dem Stearoptengehalt und dem Geruche. Die großen Handelshäuser aber, die die Öle aufkaufen, mischen sie, so daß eine gleichmäßige Beschaffenheit erreicht wird. Im Jahre 1926 wurden in Bulgarien etwa 1500 kg Rosenöl hergestellt.

Auch in Persien wird ein, selbst bei höherer Wärme noch salbenartiges, aber ungemein feines Rosenöl hergestellt, doch kommt diese Sorte nicht in den europäischen Handel.

Ebenfalls kommen für den Handel nicht die in Ägypten gewonnenen Mengen in Betracht. Dagegen nimmt die Gewinnung und Ausfuhr des Rosenöles in Kleinasien, Anatolien, immer zu, es werden diese Öle auch, da sie gewöhnlich nicht so verfälscht sind, höher bezahlt. In der Türkei sind etwa 4500 Dönum, 1 Dönum = 919 qm, Land mit Rosen bepflanzt, und es werden jährlich etwa 1000 kg Rosenöl hergestellt. Vor allem geschieht die Gewinnung in der Gegend von Burdur und Isparta. Hier werden vorwiegend rosafarbige Blüten, in geringerer Menge die minderwertigen weißen Blüten angebaut, die zwar eine größere Ausbeute, aber ein minderwertiges Öl liefern. Ebenfalls gering an Wert ist das Öl der dunkelroten Hafisrose, deren Anbau in den meisten Bezirken von seiten der Regierung verboten ist. Die Herstellung geschieht von den anatolischen Bauern in Einzelbetrieben, die den bulgarischen ähnliche Destillationsanlagen verwenden. In dem größten Betriebe in Isparta sind 12 solcher Destillierapparate aufgestellt. Man destilliert von Mitte Mai bis Mitte Juni und erzielt aus 10 kg Rosen 1 Miskal (4,811 g) Rosenöl, bei trockener Witterung dagegen sind für 1 Miskal Öl etwa 20 kg Rosen erforderlich. Das Öl wird von dem Rosenwasser mit dünnen Glasröhren vorsichtig abgezogen oder mit kleinen Löffeln abgeschöpft. Das Rosenwasser findet im Lande selbst für religiöse Zwecke Verwendung, ferner in der Schönheitspflege, zu Genußmitteln und Näschereien.

Das in Frankreich, wo heute immer mehr die Mairose angebaut wird, gewonnene Rosenöl, das von ganz besonderer Feinheit des Duftes ist, kommt für uns auch nicht in Betracht, da es gänzlich in den dortigen großen Fabriken für Blumendüfte verbraucht wird. In Deutschland hat die Firma Schimmel & Co. in Miltitz-Leipzig zwischen Leipzig und Dürrenberg große Rosenpflanzungen anlegen lassen und inmitten dieser eine eigene Destillation errichtet. Das auf diese Weise gewonnene Öl ist von unübertroffener Feinheit des Geruches und von weit größerer Ausgiebigkeit als das bulgarische Rosenöl. Neben der Gewinnung des Öles wird in der Fabrik ein sehr konzentriertes und völlig haltbares Rosenwasser bereitet; auch die Herstellung von Rosenpomade wird betrieben. Hier geben 5000—6000 kg Rosenblätter 1 kg Rosenöl.

Auch in Griechisch-Mazedonien beginnt man mit dem Anbau der Rosen in größerem Maßstabe.

Rosenöl ist gelblich bis gelb, zuweilen etwas grünlich, wahrscheinlich infolge eines kleinen Kupfergehaltes aus den Destillations- und Aufbewahrungsgefäßen; dickflüssig, bei einer Wärme von 20° etwa von der Dicke des Olivenöls. Bei etwa + 16°, bei manchen Ölen bei 18° bzw. 24° fängt es an, Stearopten auszuscheiden, das infolge seines leichten spezifischen Gewichtes in dünnen, stark lichtbrechenden Kristallen auf der Oberfläche schwimmt, bei 12,5° muß es reichlich Abscheidung von Stearoptenkristallen aufweisen, bei etwa + 5° erstarrt es gänzlich zu einer salbenartigen, durchscheinenden Masse, die jedoch schon durch die Wärme der Hand wieder zum Schmelzen gebracht werden kann. Siedepunkt 230°. Das Deutsche Arzneibuch verlangt bei 30° eine Dichte von 0,848—0,863.

Rosenöl bedarf zu seiner völligen Lösung in 90 prozentigem Weingeist 90—100 Teile.

Der Geruch ist sehr stark, in reinem Zustande fast betäubend, und tritt erst bei großer Verdünnung in seiner ganzen Lieblichkeit hervor.

Bestandteile. Es besteht in seinem flüssigen Teil in der Hauptsache aus Geraniol, Zitronellol und aus geringen Mengen Estern dieser beiden Alkohole. Ferner ist Phenyläthylalkohol, $C_6H_5C_2H_4OH$, vorhanden. Das feste Stearopten, wovon 12—33% im Öl enthalten sind, ist ein geruchloser, zu den Paraffinen gehörender Kohlenwasserstoff. Schimmel & Co. bringen ein stearoptenfreies, bei 0° noch flüssiges Rosenöl in den Handel; es gibt klarbleibende weingeistige Lösungen.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumendüften, ferner zu Likören und zu anderen Genußzwecken.

Das Rosenöl unterliegt zahllosen Verfälschungen, und viele Kenner des Rosenölhandels behaupten, daß fast nie ein völlig reines Rosenöl auf den europäischen Markt komme. Bei den eigentümlichen Eigenschaften des Rosenöles können nur sehr wenige andere ätherische Öle zu seiner Verfälschung benutzt werden. Es sind dies vor allem die verschiedenen Geranium- und Pelargoniumöle (s. d.), hier und da vielleicht auch das Rosenholzöl. Nach Schimmel & Co. sollen auch das Guajakholzöl von Bulnesia Sarmiénti, das einen teerosenartigen Geruch hat, und künstliche Ester zur Verfälschung genommen werden.

Die Prüfung geschieht in folgender Weise.

1. Zuerst auf Alkohol mittels der Tanninprobe, da Fuchsin auch von reinem Öle gelöst wird, oder dadurch, daß man das Öl mit Wasser ausschüttelt. War Alkohol zugesetzt, so wird das spezifische Gewicht des Öles nach dem Ausschütteln eine Zunahme aufweisen.

2. Dann auf etwaige Beimengung von fettem Öle.

3. Auf etwa zugesetzten Walrat. Dieser Zusatz geschieht ziemlich häufig, um den durch die Beimengung anderer Öle verminderten Erstarrungspunkt wieder auf den richtigen Grad zu bringen. Walrat bleibt beim Verdunsten von einigen Tropfen Öl in einem Uhrgläschen zurück. Auch läßt sich schon bei genauer Beobachtung der Erstarrung ein solcher Zusatz erkennen, indem die Walratkristalle sich nicht nur an der Oberfläche bilden, sondern durch die ganze Masse anschießen. Erwärmt man ferner ein solches Öl nach seinem völligen Erstarren vorsichtig in einem Gefäße mit Wasser von 20°—25°, so bleiben die Walratkristalle vielfach ungelöst.

4. Für die Beimischung obengenannter fremder Öle hat man verschiedene Prüfungsarten aufgestellt. Die älteste ist die, daß man in ein Uhrgläschen einige Tropfen des zu untersuchenden Öles bringt, daneben ein zweites Uhrglas mit einigen Jodkristallen stellt und nun beide mit einer Glasglocke bedeckt. Nach einigen Stunden beobachtet man auf einer weißen Unterlage die Farbe des Öles; sie zeigt sich unverändert, wenn das Öl rein, dagegen gebräunt, wenn andere Öle zugesetzt waren.

Eine andere sehr einfache Prüfung ist die von Guibourt. Man mischt einige Tropfen des Öles mit reiner konzentrierter Schwefelsäure; bei reinem Rosenöl bleibt der Geruch unverändert, bei Gegenwart von anderen Ölen soll er unangenehm werden. Hager gibt an, daß diese Probe nicht immer zutrefte, und empfiehlt deshalb seine Schwefelsäure-Weingeistprobe. 5 Tropfen Öl werden in einem kleinen Zylinder mit 28 Tropfen Schwefelsäure gemengt, nach dem Erkalten mit 10—12 ccm Weingeist versetzt und bis zum

Kochen erwärmt. Reines Rosenöl gibt eine klare, braune Lösung; bei einem Zusatz von anderen Ölen erscheint sie trübe und setzt beim Erkalten braune Harzteile ab. Schimmel & Co. erklären alle diese Prüfungen für unsicher. Eine weitere Probe ist: Man verdünnt 1 Teil Rosenöl mit 5 Teilen Chloroform und 20 Teilen Alkohol und läßt eine Stunde stehen. Nach dem Filtrieren darf mit Wasser angefeuchtetes Lackmuspapier nicht gerötet werden. Aus allem ersieht man, daß es nicht genügt, nur eine Probe auf Reinheit vorzunehmen, sondern man ist gezwungen, stets mehrere Prüfungen zu machen. Guajakholzöl weist man auch durch das Mikroskop nach. Beim Abkühlen des Öles zeigt Guajakholzöl längere Nadeln, die durch eine eigentümliche Mittellinie geteilt sind.

Von Schimmel & Co. werden verschiedene Rosenölersatzmittel in den Handel gebracht, die für die Herstellung von Blumendüften und als Wohlgerüche für Seifen von großer Bedeutung sind. Ein mit Geraniol destilliertes Rosenöl (500 kg Rosen, 1 kg Geraniol), ferner ein synthetisch zusammengesetztes Rosenöl von vorzüglicher Beschaffenheit in bezug auf Geruch und Ausgiebigkeit und außerdem Rote Rose, die als Grundstoff ein aus den Miltitzer Rosen gewonnenes Extrakt enthält.

Auch das Zitronellol, $C_{10}H_{16}OH$, der wichtige Bestandteil des Rosenöles, kommt für sich dargestellt in den Handel. Es ist eine farblose, angenehm rosenartig riechende Flüssigkeit, die ebenfalls als Ersatz für Rosenöl Verwendung findet.

Reuniol, Roseol und Rhodinol sind Gemische von Zitronellol und Geraniol, die meist aus Geraniumölen gewonnen werden.

Rosenwachs gewinnt man bei der Herstellung von konkretem Rosenöl nach dem Extraktionsverfahren mit Petroleumäther. Es ist eine harte olivgrüne Masse, die in Petroleumäther, Benzin, Chloroform und Schwefelkohlenstoff völlig löslich ist, aber nur zum Teil löslich in Weingeist und Äther. Schmelzpunkt 55° – 58° .

Öleum Rosmarini oder Öleum Anthos. Rosmarinöl.

Essence de romarin. Oil of rosemary.

Wird durch Destillation des frischen, blühenden, wildwachsenden, aber auch angebauten Rosmarinkrautes (s. d.) gewonnen; namentlich liefern Spanien und hier die Provinzen Murcia und Malaga, die Türkei, Dalmatien und Frankreich und zwar dieses die geschätzteste Sorte, bedeutende Mengen. In Frankreich destilliert man in gebirgigen Gegenden auch in fahrbaren Destillierblasen, die in der Nähe von Gewässern aufgestellt werden, als Heizstoff verwendet man den abdestillierten Rosmarin. Das Öl ist farblos bis gelblich, dünnflüssig, von starkem, kampferartigem Geruch und gewürzhaftem, bitterem, zugleich kühlendem Geschmack.

Dichte nach D.A.B. 0,895–0,915. Siedepunkt 166° .

Mit Jod erwärmt es sich nur schwach ohne Verpuffung.

In $\frac{1}{4}$ Teil 90prozentigem Weingeist muß es sich klar lösen. Geringwertiges italienisches Öl löst sich erst in etwa 3 Teilen.

Bestandteile. Pinen, Zineol, Kampfer, Borneol, Kamphen.

Anwendung. In der Heilkunde, namentlich äußerlich zu Einreibungen und zu Bädern, seltener innerlich in ganz kleinen Mengen als anregendes Mittel; in großen Gaben kann es gefährlich, selbst tödlich wirken.

Da man dem Öle vielfach Fehlgeburt, Abortus, fördernde Wirkung zuschreibt, so ist bei seiner Abgabe, auch wegen seiner schädlichen Einwirkung auf den Körper, größte Vorsicht geboten.

Seine Hauptanwendung findet es bei der Herstellung von Kölnischwasser und Blumenduft, um Seifen wohlriechend zu machen und als Vergällungsmittel, Denaturierungsmittel, für fette Öle. Für letztgenannten Zweck sucht man es durch künstliches Wintergrünöl zu ersetzen.

Prüfung. Das Rosmarinöl ist häufig mit Terpentinöl verfälscht; diese Beimengung erkennt man an seinem Verhalten zu Jod (Vorsicht!) und durch die Löslichkeitsprobe.

Óleum Rutae. Rautenöl. Essence de rue. Oil of rue.

Dargestellt aus dem frischen, blühenden Kraute der Gartenraute, *Ruta gravéolens*, durch Destillation mit Wasserdampf. Wird hauptsächlich in Algerien und Spanien destilliert. Frisch farblos bis gelblich, meist schillernd, von kräftigem, eigentümlich würzigem Geruch und etwas bitterem Geschmack. Es löst sich in 2—4 Teilen Weingeist von 70%.

Dichte 0,833—0,847. Siedepunkt 218°—240°. Bei +8° soll es völlig erstarren.

Das Rautenöl besteht aus Methylonylketon und Methylheptylketon.

Anwendung. Hier und da in der Heilkunde; ferner als Zusatz zu einigen Essenzen, zu Kräuteresig und zu Haarwässern.

****† Óleum Sabinae. Sadebaum- oder Sevenbaumöl.**

Essence de sabine. Oil of savin.

Durch Destillation der Blätter und jungen Zweige von *Juniperus sabina* mit Wasserdampf gewonnen.

Frisch farblos bis gelblich, dünnflüssig, aber rasch dick und braun werdend, von starkem, fast ekelhaftem Geruch und bitterem, scharfem Geschmack.

Dichte 0,907—0,930. Es verpufft mit Jod (Vorsicht!), in 0,5 Teilen Weingeist von 90% ist es löslich.

Bestandteile. Kadinen und als wertvollster das Sabinol.

Anwendung. In der Heilkunde, und zwar wegen seiner Giftigkeit nur in sehr kleinen Gaben. Es darf im Einzelverkauf unter keiner Bedingung abgegeben werden.

Prüfung. Von dem häufig zugesetzten Terpentinöl unterscheidet es sich durch seine Löslichkeit in Weingeist.

Óleum Salviae. Salbeiöl. Essence de sauge. Oil of sage.

Durch Destillation des frischen Salbeikrautes (s. d.) mit Wasserdampf gewonnen. Große Mengen liefert Spanien und hier besonders die Provinzen Murcia und Malaga. Die Ausbeute beträgt 1,3 bis 2,5%. Frisch ist es farblos bis gelblich oder grünlich, dünnflüssig, später dick werdend. Geruch stark würzig; Geschmack gleichfalls.

Dichte 0,915—0,930. Siedepunkt bei 130°—160°.

Mit Weingeist ist es in jedem Verhältnisse mischbar. Mit Jod erwärmt es sich nur mäßig unter Ausstoßung gelber Dämpfe.

Bestandteile. Pinen, Zineol, Thujon, Borneol. Der Träger des Geruches ist das Thujon.

Anwendung. Hier und da in der Heilkunde, innerlich in kleinen Gaben; zu Acetum aromaticum, zu Mundwässern und in der Branntweinbereitung.

**** Óleum Sántali. Ól. Ligni Sántali. Sandelholzöl.**

Essence de santal. Oil of sandal-wood.

Man unterscheidet ostindisches und westindisches Sandelholzöl. Das ostindische wird durch Destillation des gelben Sandelholzes mit Wasserdampf gewonnen. Und zwar in Deutschland von Schimmel & Co., die ein Öl von 94% Santalol $C_{15}H_{23}OH$ liefern, im übrigen aber nur in Ostindien (Mysore). Hier wurden in dem Betriebsjahre 1925/26 (vom 1. April 1925 bis 31. März 1926) 188 848 englische Pfund zu 453,6 g ausgeführt und 1697 t Sandelholz destilliert. Das Deutsche Arzneibuch verlangt mindestens 90,3%.

Das Holz stammt von Santalum album, einem Baum aus der Familie der Santalazeen, auf den Sundainseln und in Ostindien heimisch.

Das Öl ist gelblich, dicklich, schwerer als Wasser; von durchdringendem, etwas an Ambra erinnernden Geruch; in der Kälte erstarrt es. Dichte nach D.A.B. 0,968—0,980; löslich bei 20° in 5—7 Teilen 70 prozentigem Weingeist. Auch bei weiterer Verdünnung mit verdünntem Weingeist soll die Lösung klar bleiben. Siedepunkt nicht unter 275°. Geschmack wenig bitterlich, scharf. Es wird vielfach mit Zedernholzöl verfälscht.

Bestandteile. Santalol bis 94%, Santen, ein Kohlenwasserstoff, Santalsäure, ein Aldehyd Santalol.

Anwendung. Bei der Herstellung von Blumenduft, ist aber nur in sehr kleinen Mengen anzuwenden, ferner als Grundstoff für alkoholfreie Blumendüfte, die Attars; innerlich als Mittel gegen Erkrankung der Harnwerkzeuge (Gonorrhöe) und bei krankhaften Schleimabsonderungen.

Das westindische stammt von einer Burserazee Amyris balsamifera, besonders in Venezuela heimisch. Dichte 0,963—0,967. Es ist minderwertig, löst sich nicht in 70 prozentigem Weingeist und enthält Amyrol und Kadinen.

Westaustralisches Sandelholzöl, abstammend von Fusanus spicatus, ist mitunter anstatt des ostindischen im Handel, darf aber für medizinische Zwecke nicht verwendet werden.

Óleum Sássafras. Sassafrasöl. Essence de sassafras. Oil of sassafras.

Es wird durch Destillation der Wurzeln mit der Rinde von Sassafras officinale (siehe Lignum Sassafras) bereitet. In Nordamerika wird es in großen Mengen dargestellt.

Frisch ist es gelblich, bald dunkler, mehr rötlich werdend, von starkem, an Fenchel erinnernden Geruch und Geschmack. Mit Jod verpufft es nicht, sondern löst sich unter Entwicklung schwacher Dämpfe.

In der Schwefelsäure-Weingeist-Probe erhitzt es sich stark und gibt darauf, mit Alkohol gekocht, eine tief kirschrote Lösung. Dichte 1,070 bis 1,080. Löslich in 1—2 Raumteilen 90 prozentigem Weingeist.

Bestandteile. Pinen, Safrol, Kampfer, Eugenol u. a. m.

Anwendung. In Amerika soll es in großen Massen zur Fälschung anderer Öle benutzt werden. Ferner als Mittel gegen Insektenstiche, und um die Eier von Läusen zu vernichten.

Unter der Bezeichnung künstliches Sassafrasöl, artificiale Sassafras oil, ist ein Erzeugnis der fraktionierten Destillation des Kampferöls im Handel.

Safrol. Der im Sassafrasöl enthaltene sauerstoffhaltige Sassafras-kampfer, Safrol genannt, $C_{10}H_{10}O_2$, wurde im leichten Kampferöl aufgefunden und wird jetzt in großen Mengen dargestellt. Safrol ist farblos, dünnflüssig von 1,105—1,107 Dichte, weit feiner von Geruch als das amerikanische Sassafrasöl und eignet sich vorzüglich, Seifen wohlriechend zu machen. Ferner dient es als Vergällungsmittel, Denaturierungsmittel, für fette Öle, und zwar 200 g auf 100 kg Öl.

Oleum Serpylli. Quendelöl. Essence de serpolet. Oil of wild thyme.

Durch Destillation des frischen Krautes von *Thymus serpyllum* (siehe *Herba Serpylli*) gewonnen. Frisch ist es farblos bis gelblich, dünnflüssig, später braun und dick werdend; altes Öl ist zu verwerfen, da es von schlechtem Geruch ist. Dichte 0,890—0,920. Mit Jod verpufft es nicht und ist in 90prozentigem Weingeist in jedem Verhältnisse löslich.

Bestandteile. Zymol, Thymol, Karvakrol.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumenduft. Als Zusatz zu würzigen Bädern.

Nach Schimmel & Co. kommen häufig aus Frankreich als Quendelöle nur Gemische von Thymianöl, Spanischhopfenöl und Poleyöl.

****† Oleum Sinapis. Senföl.**

Essence de moutarde ou Isosulfocyanate d'allyle. Oil of mustard.

Das Senföl gehört gleich dem Bittermandelöle zu denjenigen ätherischen Ölen, die in den Stoffen, woraus sie bereitet werden, nicht fertig gebildet sind. Es entsteht durch eine Art Gärung bei Gegenwart von Wasser durch die Einwirkung des Myrosins, einer Art von Kasein, auf die Myronsäure, zwei Stoffe, die im schwarzen Senfsamen enthalten sind (siehe *Semen Sinapis*), und zwar die Myronsäure gebunden an Kalium als myronsaures Kalium, auch Sinigrin genannt.

$C_{10}H_{16}KNS_2O_9 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_3H_5CNS + KHSO_4$
Myronsaures Kalium + Wasser = Glykose + Senföl + Kaliumbisulfat.

Der weiße Senf enthält keine Myronsäure und gibt daher nicht ein Senföl, wie der schwarze Senf, sondern nur infolge des Sinalbingehaltes ein Sinalbinsenföl (C_7H_7OCNS).

Die Bereitung geschieht in folgender Weise: Der Senfsamen wird gepulvert und das fette Öl zuerst durch Pressen aus ihm entfernt. Die Pressung muß kalt oder doch wenigstens bei geringer Wärme geschehen, da das Myrosin schon bei etwa 70° gerinnt und dadurch unwirksam wird.

Der Preßrückstand wird ebenfalls gepulvert und mit kaltem Wasser zu einem dünnen Brei angerührt. Diesen Brei läßt man etwa 5 Stunden, am besten in hölzernen Bottichen, stehen, damit die Bildung des Senföles aus der Myronsäure erst vollständig beendet ist, bevor die Destillation beginnt.

Viele Hersteller setzen der Masse gepulverten weißen Senf zu, weil dadurch die Ausbeute aus dem schwarzen Senf etwas größer wird.

Die Destillation geschieht am besten mit unmittelbar hindurchgeleittem Wasserdampf, und zwar in gut verzinneten oder am besten eisernen, mit Schmelz überzogenen Destillierblasen, da Kupfer das Senföl zersetzt; man braucht dabei die Vorsicht, daß die Vorlagen, worin das Kondensationswasser und das ätherische Öl sich sammeln, luftdicht mit dem Kühler ver-

bunden sind, und nur ein kleines Luftrohr von der Vorlage unmittelbar ins Freie führt. Es geschieht dies zum Schutze der Arbeiter, um sie möglichst vor den ungemein beißenden Dämpfen zu schützen.

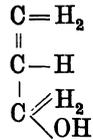
Da das Senföl schwerer ist als Wasser, sammelt es sich am Boden der Vorlage; das überstehende Wasser, das eine ziemliche Menge Öl gelöst enthält, wird immer wieder zu neuen Destillationen benutzt (Kohobation). Aus dem schließlich erhaltenen Kondensationswasser wird das gelöste Öl durch Auflösen von Natriumsulfat ziemlich rein ausgeschieden. Es ist nämlich ein Erfahrungssatz, daß Salzlösungen, je stärker sie sind, um so weniger andere Stoffe, z. B. ätherisches Öl, in Lösung halten.

Das Senföl stellt eine wasserklare, höchstens gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit dar, von 1,022—1,025 Dichte und einem Siedepunkt 148°—152°.

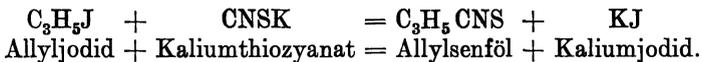
Sein Geruch ist der bekannte Senfgeruch, doch ist dieser so außerordentlich scharf, daß er die Augen schon in ziemlicher Entfernung zu Tränen reizt; es ist daher große Vorsicht zu beobachten, und zwar um so mehr, da auch die Haut so stark dadurch gereizt wird, daß große Blasen bei der Berührung mit reinem Senföl entstehen.

Das Senföl besteht fast ganz aus Allylsenföl oder Isothiozyanallyl, Isothiozyansäureallylester (C_3H_5CNS), $C \begin{array}{l} \diagup S \\ \diagdown N \end{array} \cdot C_3H_5$, daneben aus wechselnden Mengen von Zyanallyl und Schwefelkohlenstoff. Es werden heute auch große Mengen Senföl auf künstlichem Wege gewonnen. Das Deutsche Arzneibuch schreibt gerade dieses synthetische Allylsenföl vor.

Man stellt zuerst aus dem Glycerin durch Behandlung mit Oxalsäure den Allylalkohol her C_3H_5OH , worin 2 Kohlenstoffatome durch 2 Valenzen miteinander verbunden sind, so daß der Alkohol nur einwertig, einatomig ist,



verwandelt diesen in Jod- oder Bromallyle, Allyljodid C_3H_5J bzw. Allylbromid C_3H_5Br und setzt diese unter Erhitzen durch Kaliumthiozyanat in weingeistiger Lösung in Isothiozyanallyl, Isothiozyansäureallylester, in Senföl und in Kaliumjodid bzw. -bromid um.



Das auf diese Weise erhaltene Präparat weicht weder in physikalischer noch in chemischer Beziehung von dem echten Senföl ab.

Das Senföl ist in der Hälfte seines Raunteils 90prozentigem Weingeist klar löslich. Es ist von völlig neutraler Reaktion, daher ist die Fuchsinprobe auf Alkoholverfälschung zulässig. Mit Jod verpufft es nicht.

Anwendung. In der Heilkunde vielfach als äußeres Reizungsmittel der Haut, jedoch fast immer nur in starker Verdünnung, namentlich als Senfspiritus, 1 Teil Senföl, 49 Teile Weingeist. Ferner als Zusatz zu Bädern und Haarwässern.

Unverdünnt wird es höchstens bei Wiederbelebungsversuchen Scheintoter angewandt. Innerlich genommen, können schon verhältnismäßig kleine Gaben tödlich wirken. Hier und da wird das Senföl in den Speisesenffabriken zur Verschärfung benutzt.

Prüfung 1. Um die Beimischung fremder Öle zu erkennen, soll man unter guter Abkühlung nach und nach 3 Teile Senföl mit 6 Teilen Schwefelsäure mischen; war das Öl rein, so zeigt sich die Mischung nach 12 Stunden zähflüssig bis kristallinisch und nur gelb, keinesfalls dunkel gefärbt.

2. Auf Thiozyanverbindungen prüft man, indem man 1 Teil Senföl mit 5 Raumteilen 90prozentigem Weingeist verdünnt und Eisenchloridlösung zutröpfelt, es darf keine Veränderung eintreten.

3. Etwa beigemengter Schwefelkohlenstoff zeigt sich bei fraktionierter Destillation im Wasserbade; der weit flüchtigere Schwefelkohlenstoff destilliert mit Leichtigkeit über, das Senföl nicht.

Aufbewahrung. Senföl muß vor Licht geschützt werden.

Oleum Succini. Bernsteinöl.

Essence de succin ou d'ambre jaune. Amber-oil.

Bei der trockenen Destillation des Bernsteins gewinnt man neben der Bernsteinsäure eine braune, ungemein stinkende Flüssigkeit, die neben brenzlichen Stoffen Kohlenwasserstoffe und Bernsteinsäure in sehr verschiedenem Verhältnis enthält. Dies ist das *Oleum Succini crudum*. Wird dieses, mit 6 Teilen Wasser gemischt, einer Rektifikation unterworfen, so gewinnt man das *Oleum Succini rectificatum*. Es ist eigentlich kein ätherisches Öl, enthält höhere Fettsäuren und stellt ein dünnflüssiges, farbloses, bald dunkler bräunlichgelb oder olivfarben werdendes Öl dar, von starkem, unangenehmem Geruch und brennendem Geschmack. Dichte 0,920—0,949. Es besitzt eine neutrale Reaktion und bedarf zu seiner völligen Lösung etwa 15 Teile Weingeist von 90% bzw. 4—7 Raumteile Weingeist von 95%.

Anwendung. Selten innerlich in kleinen Gaben als krampfstillendes Mittel, häufiger äußerlich gegen Zahnschmerz. Mitunter auch um das Anlaufen der Schaulenster zu verhindern.

Oleum Tanacéti. Rainfarnöl. Essence de tanaisie. Oil of tansy.

Durch Destillation des frischen, blühenden Krautes von *Tanacetum vulgare* gewonnen.

Es ist gelblich oder grünlich, durch Luft und Licht bräunt es sich, dünnflüssig, von kräftigem, etwas kampferartigem Geruch des Krautes und von scharfem, bitterem Geschmack.

Dichte 0,923—0,955. Mit Jod verpufft es nicht und ist in gleichen Teilen Weingeist von 90% löslich.

Bestandteile. Thujon, Kampfer, Borneol.

Anwendung. Als wurmtreibendes Mittel. Schon geringe Mengen wirken giftig infolge des Gehaltes an Thujon. So ist es nur tropfenweise und mit größter Vorsicht anzuwenden.

Óleum Terebínthinae. Terpentinöl.**Essence de térébenthine. Oil of turpentine.**

Wird durch Destillation der verschiedenen Terpentine (s. d.) mit Wasser gewonnen (Balsamterpentinöl).

Das erste Erzeugnis der Destillation ist vielfach noch gefärbt und von saurer Reaktion, wird daher durch nochmalige Rektifikation, unter Zusatz von etwas Kalk, gereinigt. Die saure Reaktion ist durch Spuren von Ameisensäure bedingt, die sich übrigens auch in altem, lange gelagertem Terpentinöl findet.

Große Mengen Terpentinöl stellt man auch her durch Destillation von Abfallholz wie Kiefern- und Fichtenstümpfen, und besonders an der Westküste der Vereinigten Staaten durch Destillation des Holzes von *Pinus resinosa* und *Pseudotsuga taxifolia*, zweier Nadelhölzer, Koniferen, die beim Anzapfen nicht genügend Terpentin liefern (wood turpentine). Die Stümpfe stammen meist von *Pinus palustris* der long leaf pine, so daß ein solches Öl häufig mit Long leaf Pine Oil bezeichnet wird. Zur Gewinnung dieser Holzterpentinöle bedient man sich auch der elektrischen Öfen. Oder man benutzt Kessel mit doppelten Wandungen. In dem Zwischenraume befindet sich ein schwer zersetzbarer Petroleumrückstand, der auf die hohe Wärme von etwa 350° erhitzt werden kann. Hierdurch erreicht man eine gleichmäßige Erhitzung des zu verarbeitenden Stoffes, die 230° nicht überschreiten darf.

Diese Holzterpentinöle sind den Balsamterpentinölen (gum turpentine) für manche technische Zwecke gleichwertig, dürfen aber nicht als echtes Terpentinöl bezeichnet werden. Meistens werden diese Holzterpentinöle nach der Gewinnung durch darauffolgende Destillation mit Dampf gereinigt. Als Nebenerzeugnisse erhält man geringwertigere Öle, Kienöle, die auf Terpentinöl-Ersatzmittel verarbeitet werden.

Holzterpentinöl, Sulfitterpentinöl genannt, gewinnt man auch als Nebenerzeugnis bei der Bereitung des Zellstoffes für die Papierherstellung nach dem sog. Natronverfahren. Es bleibt ein terpentinölähnliches Erzeugnis zurück, das mit den Dämpfen des Wassers übergeht und verdichtet wird. Es wird in Amerika in großen Mengen bei der Papierbereitung aus dem Holze der Sprucetanne und der Hemlocktanne als Spruceterpentinöl gewonnen, besteht in der Hauptsache aus Para-Zymol und enthält kein Pinen. Roh ist es hellrot, rektifiziert und durch Natronlauge gereinigt, wasserhell. Man benutzt es neben technischer Verwendung zur Herstellung des Karvakrols und Toluols. Auch in Schweden werden große Mengen Sulfitterpentinöl gewonnen.

Terpentinöl ist wegen seiner Billigkeit das wichtigste ätherische Öl und bildet eine ganz bedeutende Handelsware.

Man unterscheidet im Handel namentlich französisches und amerikanisches, ferner deutsches, österreichisches oder Wiener-Neustädter, spanisches, portugiesisches, griechisches, indisches und mexikanisches Terpentinöl.

Das französische Terpentinöl gilt als das beste, es wird vor allem in den Dünengegenden der Departements de la Gironde und des Landes aus dem Terpentin von *Pinus pinaster* teilweise sogar in allerneuesten Vakuumdestillationsapparaten hergestellt. Im Jahre 1926 wurden in Frankreich etwa 32 000 000 kg gewonnen. Es kommt meist über Bordeaux und Bayonne in den Handel.

Amerika beherrscht jedoch den Markt. Wir erhalten das amerikanische Öl teils unmittelbar, teils über England. Die Hauptmarktplätze in Amerika sind Savannah, Jacksonville, Pensakola und Brunswick. Im Staate Florida ist gesetzlich bestimmt, daß Terpentinöl nur in deutlich bezeichneten Gefäßen gehandelt werden darf. Nur die echten, unvermischten, aus Balsam oder Harz destillierten Öle dürfen als spirits of turpentine bezeichnet werden, alle übrigen sind woods spirits of turpentine. Vermischte oder gefälschte Terpentinöle müssen als adulterated gekennzeichnet sein.

Die Gesamtgewinnung Nordamerikas wird auf etwa 475 000 Barrels angegeben.

Deutschland stellt selbst wenig her, wenn auch durch die Kriegsnot gezwungen die Gewinnung zugenommen hatte, es kommen unter dieser Bezeichnung meist österreichische Terpentinöle in den Handel, oder es sind nur gereinigte Kienöle, schwedische, finnische und polnische oder russische Öle, und zwar sind die letztgenannten hauptsächlich aus den Gebieten um Brest-Litowsk, Luck und Kowel, nur Holzterpentinöle. Die geringeren Sorten dieser Art sind sogar meist nur Kienöle. Sie werden als Nebenzeugnis bei der Holzteerbereitung gewonnen, wo sie auf dem Teerwasser schwimmen oder bei der trockenen Destillation von Holz mit Wasserdämpfen übergehen und gewöhnlich unter Kalkzusatz nochmals destilliert werden. Diese Kienöle sind von unangenehmem Geruch, gelblich, noch wasserhaltig und geben deshalb mit Alkohol, anderen ätherischen und fetten Ölen keine klaren Lösungen. Sie setzen meist stark ab, können für Lacke, da sie nur wenig Pinen, den Kohlenwasserstoff, der durch die Oxydation der Luft zu einer Haut erhärtet, enthalten, nicht verwendet werden, sondern dienen hauptsächlich als Zusatz zu Ölfarben für Außenanstriche, zum Verdünnen von Teer und in geringeren Mengen als Mottenmittel. In den im Kriege von den Deutschen besetzten Gebieten Rußlands wird das Kienöl nach Harkort wie folgt gewonnen: Man verwendet Wurzeln von Kiefern, sog. Stubben, läßt diese, wenn sie sehr fett, d. h. harzreich sind, zwei Jahre, sonst 10—15 Jahre nach der Fällung des Baumes in der Erde und schabt dann die verfaulten äußeren Schichten ab. Zur trockenen Destillation der Stubben benutzt man zwei verschiedene Arten von Öfen, den polnischen bzw. den russischen. Der polnische Ofen ist ein Rundofen von 4,2 m Höhe und 4,2 m im Durchmesser. Der untere Teil, etwa 2,1 m hoch, ist eine drei Steine dicke Mauer, die von einer 2,1 m hohen, einen Stein dicken gemauerten Kuppel überragt wird. Unten in der Mauer befindet sich eine Tür zum Beschießen des Ofens, daneben zu beiden Seiten die Feuerungen, deren Feuer-gase in wagerechte Kanäle bis zur entgegengesetzten Seite geleitet werden. Hier treten sie in einen senkrechten Kanal und gelangen von dort wieder durch wagerechte Kanäle in den Schornstein, der sich über der Tür befindet. Die Sohle des Ofens ist nach der Mitte zu mit Gefälle versehen und hat an der tiefsten Stelle eine schließbare Abflußvorrichtung. Seitlich in der Kuppel oder in ihrer Spitze ist eine Öffnung in Verbindung mit einem Verdichtungsrohre. Der Ofen wird mit den Stubben gefüllt und die Feuerung in Gang gebracht, wobei man als Brennstoff Holz verwendet. Die Hitze wird auf etwa 100° gesteigert und nun geht 3—4 Tage lang mit Wasserdämpfen Kienöl über. Nach dieser Zeit bildet sich zuviel Teer, der durch die Öffnung in der Mitte der Sohle aufgefangen wird. Die russischen Öfen sind ähnlich aufgebaut, nur ist bei neueren Öfen die Kuppel nicht gemauert, sondern

besteht aus Eisenblech. Außerdem ist für eine zweckmäßigere Feuerung gesorgt, daß die Hitze nicht so groß ist; entweder gehen vier ringförmige Kanäle um den unteren Teil des Ofens, oder es ist nur ein ringförmiger Kanal vorhanden und die Gase gehen zickzackförmig in sechsmaligem Auf- und Absteigen zum Schornstein zurück. In diesen Öfen sollen jährlich 1 100 000 kg Kienöl gewonnen werden. Bessere Sorten dieser Öle sind Holzterpentinöle, aus Stümpfen durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen.

Auch Mexiko, Japanisch-Sachalin und Algier begannen sich in großem Maßstabe der Terpentinölgewinnung zuzuwenden. Auf Japanisch-Sachalin sind Urwälder von sehr großer Ausdehnung, worin die Todokiefer *Abies sachalinensis*, die Yezokiefer *Picea ajanensis* und die Lärche in großen Mengen vorkommen. In Indien werden aus der *Pinus longifolia*, wovon sich große Wälder im Himalaya auf den Siwalikhügeln von Bhutan bis nach Afghanistan finden, bereits größere Mengen Terpentinöl hergestellt, die aber noch nicht in erheblichem Maß auf den europäischen Markt gebracht wurden. Dieses Öl siedet erst bei höherer Wärme, verdampft langsamer und hinterläßt größere Harzmengen als das amerikanische Terpentinöl. Von Sumatra kommen schon jährlich etwa 36 000 kg über Amsterdam in den Handel. Spanien gewinnt jährlich etwa 6 000 000 kg, von denen es etwa 4 000 000 ausführt. Auch aus Griechenland kommen geringere Mengen in den Handel.

Die Haupteinfuhrplätze für Europa sind: London, Hamburg und Antwerpen.

Um eine gewisse Sicherheit im Handel mit Terpentinöl zu schaffen, hat der Deutsche Schutzverein der Lack- und Farbenindustrie bestimmte Erläuterungen für den Begriff Terpentinöl gegeben. „Terpentinöl ist darnach reines ätherisches Öl aus der Destillation des harzigen Ausflusses (Balsams) lebender Nadelhölzer, dem nicht nachträglich Bestandteile entzogen sind, entkämpftes Terpentinöl ist nicht mehr Terpentinöl. Wenn ein aus den Stämmen, Ästen oder Wurzeln der Bäume oder bei der Zellulosefabrikation erzeugtes Öl (Kienöl, Holzterpentinöl, Zelluloseöl) Terpentinöl genannt wird, muß durch eine besondere Bezeichnung (Ursprungsangabe, Phantasienamen, Nummer, „laut Muster“ oder dgl.) erkennbar gemacht werden, daß dieses kein Balsamöl ist. Mischungen von Terpentinöl mit anderen Stoffen dürfen nicht Terpentinöl genannt werden, auch nicht Terpentinöl mit einer Nebenbezeichnung. Die Bezeichnung Terpentinöl amerikanisch, französisch, griechisch, mexikanisch, portugiesisch, spanisch, Wiener-Neustädter, darf nur für Balsamöl angewendet werden. Unter Terpentinöl deutsch, finnisch, polnisch, russisch, schwedisch wird Kienöl oder Holzterpentinöl verstanden, jedoch kann deutsches, finnisches oder schwedisches Öl auch raffiniertes Zelluloseöl sein.“

Terpentinöl ist dünnflüssig, muß völlig klar, farblos oder höchstens ganz schwach gelblich gefärbt sein, besitzt einen starken, je nach seinem Ursprung etwas verschiedenen Terpenteruch und einen brennenden, bitterlichen Geschmack.

Nach dem D.A.B. ($d = \frac{20}{4}$) beträgt die Dichte von reinem Terpentinöl 0,855—0,872.

Das spezifische Gewicht ($d = \frac{15}{15}$) von reinem Terpentinöl ist 0,860—0,877, von Long leaf Pine Oil, also Holzterpentinöl jedoch 0,941—0,954. Sein

Siedepunkt liegt bei 155° – 165° C, der Entflammungspunkt zwischen 34° und 35° . Von 90 prozentigem Weingeist bedarf es zwölf Teile zu seiner Lösung; mit Jod verpufft es heftig (Vorsicht!), mit einem Gemische von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure entzündet es sich (Vorsicht!). Es nimmt aus der Luft große Mengen von Sauerstoff auf und verwandelt diesen nach früherer Anschauung in Ozon, nach Engler und Weißberg indes bildet sich durch Sauerstoffaufnahme ein leicht zersetzliches Terpensuper-oxyd; daher seine Anwendung als Bleichmittel für manche Stoffe, z. B. Elfenbein. Diese bleichende Wirkung kann man häufig beobachten, wenn Terpentinöl in halbgefüllten Flaschen, mit Korkstopfen verschlossen, am Licht steht; die Korke erscheinen bald in ihrem unteren Teile gebleicht. Ebenso nimmt Terpentinöl eine große Menge Chlorwasserstoff auf und bildet damit eine feste, kristallinische, kampferartige Verbindung, Terpentinkampfer oder künstlichen Kampfer, Terpentinölmonochlorhydrat oder Pinenhydrochlorid ($C_{10}H_{17}Cl$). Der Gehalt an Pinen beträgt bei Terpentinöl bis zu 85%, bei Holzterpentinöl ist er geringer. Kienöl enthält nur wenig, Sulfitterpentinöl überhaupt kein Pinen.

Gutes Terpentinöl muß wasserfrei, klar sein und darf, zwischen den Fingern gerieben, nicht klebrig erscheinen; es muß, in einem Schälchen erwärmt, fast ohne jeden Rückstand (höchstens 3%) verdunsten und von völlig neutraler Reaktion sein.

Anwendung findet das Terpentinöl sowohl in der inneren als auch äußeren Heilkunde. Innerlich in kleinen Gaben als harntreibendes Mittel, Diureticum, äußerlich allein und mit verschiedenen anderen Stoffen zusammen zu Einreibungen, namentlich als Volksheilmittel; es dient als Hautreizungsmittel. Mit Paraffinöl oder fettem Öle vermischt in Form von Einspritzungen in die Gesäßgegend gegen Bartflechte, Furunkulose und andere Hautkrankheiten.

Vor allem aber findet das Terpentinöl eine sehr große Verwendung in verschiedenen Zweigen der Technik. Es ist ein vorzügliches Lösungsmittel für Harze, Schwefel, auch Kautschuk, Phosphor usw., daher seine Verwendung in der Lackbereitung und der Kautschukverarbeitung.

Endlich dient es als Zusatz zu Anstrichfarben; es bewirkt ein rasches Trocknen der Ölfarben, vermindert den oft nicht gewünschten Glanz und macht zugleich den Anstrich hart.

Prüfung. 1. Von Verfälschungen mit anderen ätherischen Ölen kann bei ihm des Preises wegen keine Rede sein. Es soll das Terpentinöl dagegen vielfach mit Petroleumbenzin verfälscht in den Handel kommen; hier gibt die Dichte am leichtesten einen Anhalt. Sie sinkt bei 5% Zusatz auf 0,861, bei 10% auf 0,855 und bei 15% auf 0,847.

2. Auch Beimischungen von gewöhnlichem Petroleum, von Kienöl, leichtem Kampferöl und von Harzölen sind beobachtet worden. Auf Petroleum prüft man, indem man in zwei Uhrsälchen zwei gleichgroße Proben, die eine von anerkannt guter Beschaffenheit, die andere von dem zu untersuchenden Terpentinöl im Wasserbad erwärmt. Bei reinem Terpentinöl ist die Probe nach 5–7 Minuten bis auf einen ganz geringen Harzrückstand verdunstet; war das Öl dagegen mit Petroleum versetzt, so wird dieses nach der angegebenen Zeit im Schälchen zurückgeblieben sein, und läßt sich dann mittels einer feinen Wage der etwaige Zusatz ziemlich genau feststellen. Auch das Lösungsverhältnis in Weingeist läßt Petroleumzusatz erkennen.

3. Harzölzusatz verrät sich in gleicher Weise, und es hinterläßt ein mit diesem versetztes Terpentinöl, auf feines Seidenpapier gegossen, bei langsamem Verdunsten einen dauernden Fettfleck. Außerdem liegt der Siedepunkt unter 150° .

4. Kienöl erkennt man daran, daß ein Stückchen Kaliumhydroxyd, mit dem Öle zusammengebracht, sich sehr schnell mit einer gelbbraunen Schicht überzieht, was bei reinem Öle länger als 4 Stunden erfordert, oder man mischt 5 ccm wasserfreie Essigsäure mit gleichem Raumteile des zu untersuchenden Öles und fügt unter Schütteln und Abkühlung 10 Tropfen Salzsäure hinzu. Nach Abkühlen der durch den chemischen Vorgang heiß gewordenen Flüssigkeit gibt man wiederum 5 Tropfen Salzsäure zu und schüttelt. Die jetzt klare Flüssigkeit muß hell sein, Kienöl wird dunkel bis schwarz. Alle Terpentinöle destilliert man vor der Prüfung. Oder man mischt das zu untersuchende Öl mit einer Lösung von o-Nitrobenzaldehyd in wässrig-alkoholischer 2 prozentiger Natronlauge — reines Terpentinöl nimmt hellgelbe Farbe an, Kienöl dagegen wird gelbbraun bis schwarz. Nach Herzfeld prüft man folgendermaßen: 5 ccm des Öles werden mit 5 Tropfen Nitrobenzol vermischt und einmal aufgekocht. Dann fügt man 2 ccm reine 25proz. Salzsäure hinzu und erhitzt 10 Sekunden lang zum Sieden. Beim Erhitzen ist große Vorsicht geboten, da beim Vorhandensein von Kienöle eine heftige Reaktion eintritt. Alle Kienöle färben die Ölschicht braun, die Salzsäure braun bis schwarz. Terpentinöl bleibt entweder ungefärbt oder wird hellgelb bis etwas grünlich, die Salzsäure wird bei kienölfreiem Öl hellbraun. Schon 5% Kienölgehalt geben eine deutliche Reaktion, wenn auch die Färbung des Terpentinöles nicht so dunkelbraun ist.

Oder man überschichtet eine Lösung von 0,5 g Natriumsulfit in 5 ccm Wasser mit 5 ccm Terpentinöl, fügt 20 Tropfen verdünnte Schwefelsäure hinzu und schüttelt kräftig um. Nach Trennung der Flüssigkeiten muß die obere Schicht wasserhell oder nur weißlich getrübt, aber nicht grüngefärbt sein. Oder man fügt nach H. Wolff einem Gemische von 4 ccm wäßriger Kaliumferrizyanidlösung (0,5 + 250,0) und 4 ccm wäßriger Eisenchloridlösung (0,1 + 2,50,0) 3—5 Tropfen Terpentinöl hinzu und schüttelt kräftig um. Bei Vorhandensein von Kienöl zeigt sich Blaufärbung bzw. ein blauer Niederschlag, bei reinem Terpentinöl eine grüne Färbung.

5. Auf Tetrachlorkohlenstoff, der zugesetzt wird, um infolge des höheren spezifischen Gewichtes Verfälschung mit Benzin zu verdecken, prüft man durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge, es scheidet sich Kaliumchlorid ab.

Auf Wasser: 1 Raumteil Terpentinöl, muß mit 3 Raumteilen Benzin vermischt, klar bleiben.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt für innerliche Zwecke unter der Bezeichnung *Oleum Terebinthinae rectificatum*, gereinigtes Terpentinöl, ein mit Kalkwasser behandeltes, nicht verharztes Öl von eigenartigem Geruch und scharfem, kratzendem Geschmack, Dichte 0,855 bis 0,865, dessen weingeistige Lösung blaues Lackmuspapier nicht röten darf.

Beim zweistündigen Erhitzen des Öles in einer flachen Porzellanschale auf dem Wasserbade darf der Rückstand höchstens 0,25% betragen.

Läßt man Terpentinöl in offenen Schalen an der Luft stehen, so verdunstet es nur zum Teil, während der Rest Sauerstoff aufnimmt und da-

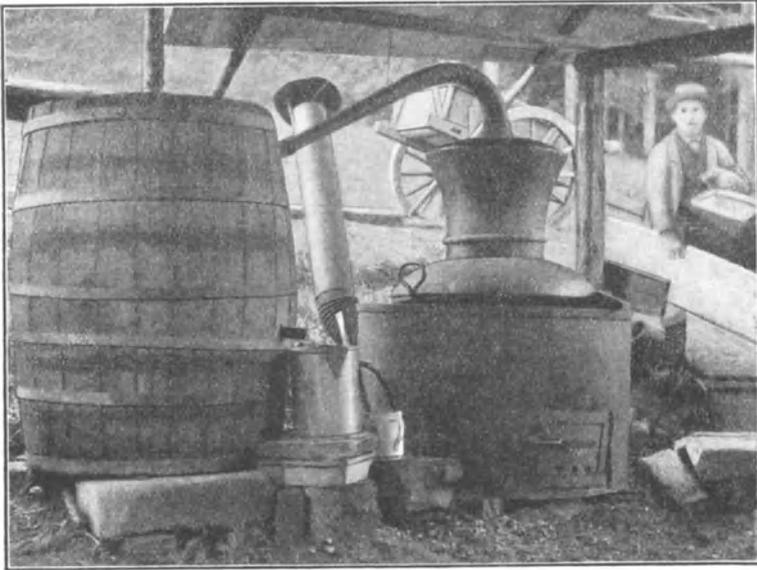


Abb. 494. Destillierapparat zur Gewinnung des Edeltannenzapfenöles in der Schweiz.

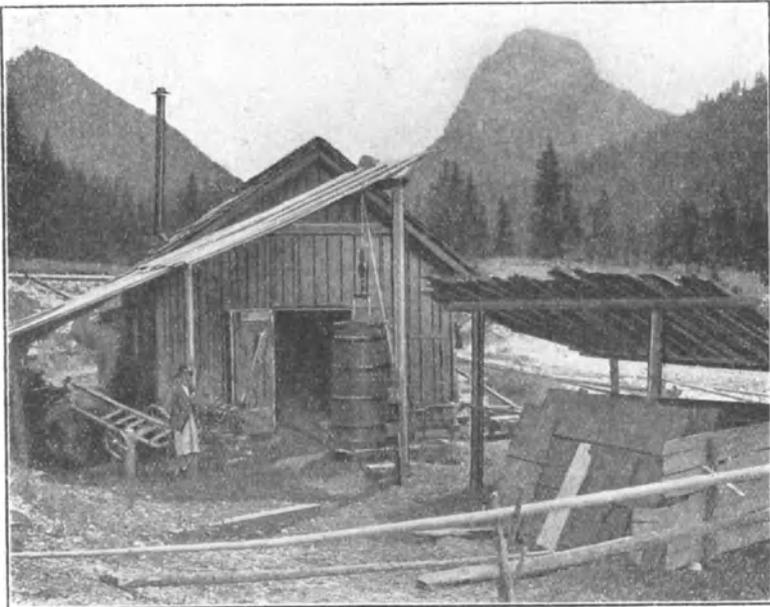


Abb. 495. Destillationshütte zur Gewinnung von Latschenkieferöl in Tirol.

durch verharzt. In diesem Zustande heißt es Dicköl oder Zachöl und dient vielfach in der Glas- und Porzellanmalerei. In dünnen Schichten trocknet es allmählich zu einem glänzenden Lacküberzug ein.

Von anderen Terpentinölen sind noch zu nennen das Edeltannenzapfenöl, in der Schweiz, im Schwarzwald und in Thüringen aus den Zapfen von *Pinus picea* und *Abies alba* destilliert; es ist das eigentliche Templinöl, Oleum templinum. Die Zapfen werden von den sogenannten Brechern, die in die höchsten Wipfel der Weißtanne steigen, abgebrochen, heruntergeworfen und von den Lesern, meist Knaben, aufgesammelt. Sie werden darauf in den Brennhütten, wo die Destillation vorgenommen wird, mit einem Hammer zerkleinert und kommen dann in die Destillierkessel

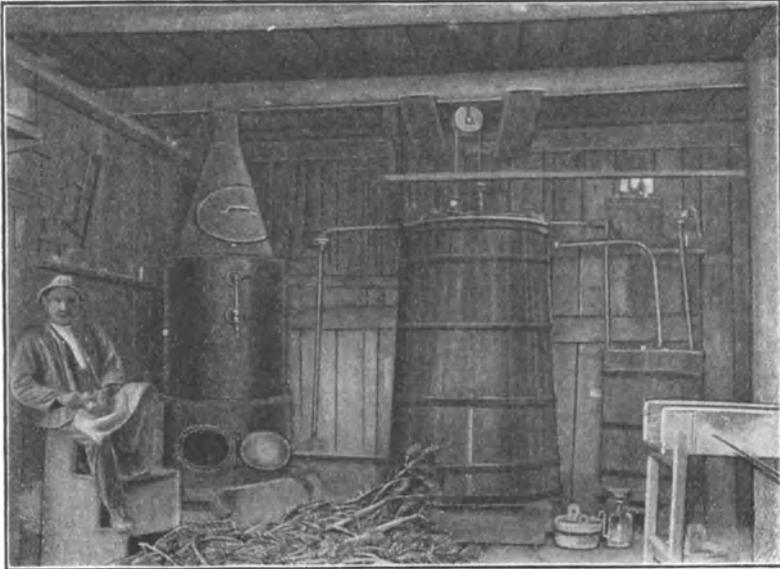


Abb. 496. Inneres der Hütte zur Latschenkieferölgewinnung in Tirol.

(Abb. 494). Ferner das Latschen-, Latschenkiefer- oder Krummholzöl, *Ol. Pumilionis*, fälschlich auch Templinöl genannt, das durch Destillation der jungen Zweige von *Pinus pumilio* in Niederösterreich, Tirol, Galizien und Siebenbürgen gewonnen wird (Abb. 495 und 496). Es hat viel Ähnlichkeit mit dem schon früher erwähnten Fichtennadelöl. Ist klar, farblos, von würzig terpentinölartigem Geruch und Geschmack, löslich in 5—8 Raumteilen Weingeist. Dichte 0,858—0,875.

Das Latschenkieferöl wird gleich dem Edeltannenzapfenöl und Fichtennadelöl in der Heilkunde zum Einatmen und Einreiben und ferner zur Herstellung des Tannenduftes verwendet.

Terpentinersatz ist meist Schwerbenzin oder eine Mischung von solchem mit Kienöl, Solventnaphtha und Petroleum, denen man etwas sibirisches Fichtennadelöl zugesetzt hat, um ihnen einen dem Terpentinöl ähnlichen Geruch zu geben.

Entkämpftes Terpentinöl sind die Rückstände bei der Herstellung des künstlichen Kampfers aus Terpentinöl, dem das Pinen entzogen ist. Es wird in der Technik zum Auflösen und Reinigen gebraucht.

Öleum Thymi. Thymianöl. Essence de thym. Oil of thyme.

Wird dargestellt aus dem frischen, blühenden Thymiankraute (s. d.) durch Destillation mit Wasserdampf. Frisch ist es gelblich bis grünlich, wird aber bald rötlich bis rotbraun, durch Rektifikation läßt es sich farblos herstellen.

Das meiste Öl kommt aus Spanien, Italien und Südfrankreich, wo das Kraut viel wild wächst, zu uns, wird aber vielfach, namentlich in den Leipziger Fabriken rektifiziert. Es ist dünnflüssig, von etwas kampferartigem, aber angenehmem Thymiengeruch und kräftig gewürzhaftem Geschmack.

Dichte nach D.A.B. mindestens 0,895. Siedepunkt 150°—160° C. Mit Jod verpufft es nicht, sondern löst Jod unter schwacher Erwärmung. Es bedarf von 90 prozentigem Weingeist $\frac{1}{2}$ Teil, von 80 prozentigem 3 Teile und von 70 prozentigem 15—30 Teile zur klaren Lösung. In 3 Teilen einer Mischung aus 100 Raumteilen 90 prozentigem Weingeist und 14 Raumteilen Wasser soll es sich klar lösen.

Bestandteile. Zwei verschiedene Phenole, Thymol und Karvakrol und ferner Zymol, Thymenthen, Linalool und Borneol.

Anwendung. Als Zusatz zu würzigen Bädern. Zur Bereitung von Kölnisch-Wasser, und um Seifen Wohlgeruch zu geben.

Prüfung. Nach dem Deutschen Arzneibuche soll das Öl mindestens 20 Volumprozent Thymol und Karvakrol enthalten. Man stellt dies wie folgt fest: 5 ccm Thymianöl werden im Kassiakölbchen (einem Kölbchen von 100 ccm Inhalt mit langem Halse von 0,8 cm innerer Weite und 16 cm Länge, der in $\frac{1}{10}$ ccm eingeteilt ist) mit 50 ccm einer Mischung von 35 ccm Natronlauge und 70 ccm Wasser kräftig geschüttelt. Bringt man das nicht gebundene Öl durch Nachfüllen mit der gleichen Mischung in den Hals des Kölbchens und läßt es so lange stehen, bis sich das Öl von der wäßrigen Flüssigkeit vollkommen getrennt hat, so darf die Ölschicht höchstens 4 ccm betragen, was einem Mindestgehalte von 20 Volumprozent Thymol und Karvakrol entspricht.

Sehr billiges, als weißes Thymianöl in den Handel kommendes Öl ist meist nichts anderes als Terpentinöl mit einem kleinen Zusatz von Thymianöl.

Thymol, Methylpropylphenol $C_6H_3CH_3C_3H_7OH$ oder $C_{10}H_{14}O$, wird für sich, isoliert, dargestellt, indem man das Thymianöl mit starker erwärmter Natronlauge schüttelt, die entstandene kristallinische Verbindung von Thymolnatrium von dem flüssigen Thymenthen abpreßt und nun durch überschüssige Säure zersetzt. Durch Umkristallisieren aus Äther erhält man Thymol, auch Thymiankampfer, Thymiansäure oder Zymophenol genannt, in festen weißlichen Kristallen; von schwach thymianartigem Geruch und pfefferartig scharfem Geschmack. In Wasser ist es in etwa 1100 Teilen, in Weingeist, Äther, Chloroform in 1 Teil, in Natronlauge in 2 Teilen löslich, geschmolzen schwimmt es auf Wasser. In Spanien verwendet man vielfach ein sehr phenolreiches Öl, das aus *Corydolithus capitatus* gewonnen ist. Auch wird das Thymol viel aus dem ätherischen Öle der Ajowanfrüchte, dem Ajowanöl dargestellt. Diese, im Handel vielfach Thymolsamen genannt, stammen von einer Umbellifere, *Ptychotis*

ajowan, die in Ostindien und der Levante angebaut wird. Die Herstellung ist dieselbe wie aus dem Thymianöl. Auch auf synthetischem Wege kann es gewonnen werden.

Anwendung. Als fäulniswidriges Mittel, Antiseptikum, in den Fällen, wo das Phenol zu stark wirkt. Ist ein beliebter Zusatz zu Zahn- und Mundwässern. Auch innerlich in Gaben von 0,25—0,5 g gegen Würmer.

Prüfung. 1. In 4 Teilen Schwefelsäure löst sich Thymol bei gewöhnlicher Wärme mit gelber, etwas künstlich erwärmt mit rosenroter Farbe. Gießt man die Lösung in 10 Raumteile Wasser und läßt die Mischung bei 35°—40° mit einer überschüssigen Menge Bleiweiß unter wiederholtem Umschütteln stehen, um die überschüssige Schwefelsäure zu binden, so muß sich das Filtrat in Folge der entstandenen Thymolsulfosäure auf Zusatz einer geringen Menge Eisenchloridlösung schön violett färben.

2. Löst man einen kleinen Kristall in 1 ccm Essigsäure, fügt 6 Tropfen Schwefelsäure und 1 Tropfen Salpetersäure hinzu, so muß die Lösung schön blaugrün werden.

3. Auf Phenol, Karbolsäure, prüft man, indem man der wässrigen Thymollösung Bromwasser zusetzt, es darf nur eine milchige Trübung, aber nicht ein kristallinischer Niederschlag von Tribromphenol entstehen. Oder man kocht 0,5 g Thymol mit 10 ccm Wasser, läßt abkühlen und filtriert, das Filtrat darf durch 1 Tropfen verdünnte Eisenchloridflüssigkeit (1 + 1) keine violette Farbe annehmen.

Öleum Unónae oder Anónae odoratíssimae.

Ylang-Ylangöl oder Orchideenöl.

Essence d'ylang-ylang. Oil of ylang-ylang.

Gewonnen durch Destillation mit Wasser aus den frischen, gelben Blüten der Unóna oder Anóna odoratíssima, auch Canánaga odoráta genannt, eines Baumes aus der Familie der Unonazeen, der im ostindischen Archipel, auf Java, vor allem aber Manila heimisch ist und in Bantam auf Java angebaut wird; von dort kommt das sehr teure Öl hauptsächlich in den Handel. Kleinere Mengen werden auf Madagaskar, der hierzu gehörigen Insel Nossi Bé, auf Mayotto und Komoren und in Kochinchina destilliert. 350—400 kg Blüten geben 1 kg feinstes Öl neben $\frac{3}{4}$ kg Öl von geringerem Wert. Auf Réunion, von wo ebenfalls große Mengen in den Handel kommen, gewinnt man aus 200 kg Blüten 2 kg Öl erster Sorte und 4 kg Öl von geringerem Werte, das Kanangaöl, die Beschaffenheit des Öles ist demgemäß nicht so fein. Der Baum beginnt mit der Blüte im Alter von fünf Jahren, blüht jährlich zweimal und trägt bis zu 60 kg Blüten. Um möglichst viel Blüten zu erzielen, schneidet man ihn auf 5 m zurück.

Es ist farblos bis schwach gelblich, ziemlich dickflüssig; von in der Verdünnung äußerst lieblichem Geruche. Dichte 0,935—0,950. In Alkohol löst es sich nur schwierig und etwas trübe; die Lösung klärt sich erst allmählich unter Absetzung weißer Flocken. Mit Jod erhitzt es sich unter Ausstoßung von Joddämpfen.

Als beste Marke gilt Sartorius von Manila.

Bestandteile. Linalool, Geraniol, Essig- und Benzoesäureester, Pinen u. a. m.

Anwendung. Zur Herstellung von Blumenduft, es ist aber hier nur in sehr starker Verdünnung anzuwenden.

Kanangaöl, *Oleum Canángaе odorátae*. Bei der Destillation der Blüten von *Anona odoratissima* geht anfangs ein weit feiner riechendes Öl über. Dieses wird getrennt aufgefangen und ist das eigentliche Ylang-Ylangöl. Die späteren Destillationserzeugnisse, die die Hauptmengen der Terpene und nur wenig der wohlriechenden Ester enthalten, kommen als Kanangaöl in den Handel. Es ist weniger fein von Geruch, löst sich in Alkohol selten klar auf und wird vor allem verwandt, um Seifen wohlriechend zu machen. Im Jahre 1926 wurden von Java etwa 10 000 kg ausgeführt.

Prüfung. Ylang-Ylangöle werden häufig mit Kokosfett und anderen fetten Ölen verfälscht. Ein Tropfen, auf Papier gebracht, darf keinen Fettfleck hinterlassen.

Es ist auch ein synthetisch hergestelltes Ylang-Ylangöl im Handel, das dem natürlichen Ylang-Ylangöl als gleichwertig erachtet wird.

** *Óleum Valeríanae*. Baldrianöl. *Essence de valériane*. Oil of valerian.

Wird durch Destillation der Baldrianwurzel (s. d.) mit Wasser oder Wasserdampf gewonnen. Je nachdem man frisch getrocknete oder alte Wurzeln verwendet, erhält man Öle von verschiedenen äußeren Eigenschaften; aus frischen Wurzeln ein gelbliches oder grünliches, ziemlich dünnflüssiges, das erst mit der Zeit dick und braun wird, aus alten dagegen ein von vornherein braunes, dickflüssiges Öl. Das Baldrianöl des Handels stammt aber heute aus Japan, da die japanische Wurzel von *Valeriana angustifolia* bedeutend mehr und zwar bis zu 7% ätherisches Öl enthält. Es besitzt in hohem Grade den durchdringenden, nicht gerade angenehmen Geruch der Baldrianwurzel und einen gleichen, etwas kampferartigen Geschmack. Dichte nach D.A.B. 0,955—0,999. Sein Siedepunkt beginnt bei 200° C und steigt bis fast 400° C.

Es zeigt infolge eines starken Gehaltes an freier Valeriansäure eine saure Reaktion. Mit Jod gibt es keine Reaktion. Nach dem D.A.B. muß sich 1 ccm Baldrianöl in 2,5 ccm einer Mischung von 4 ccm absolutem Alkohol und 1 ccm Wasser klar lösen oder darf nur Opaleszenz zeigen.

Bestandteile. Freie Valeriansäure, Borneokampfer und dessen Ester mit Ameisensäure, Essigsäure und Valeriansäure und einige Terpene.

Anwendung. Nur in kleinen Gaben innerlich gegen krampfartige Zufälle.

Óleum Vetivérae. *Óleum Ivaranchúsae*.

Óleum Andropogónis muricáti. Vetiveröl. Iwaranchusaöl. Iwarankusaöl. *Essence de vétiver*. Oil of vetiver.

Wird dargestellt durch Destillation mit Wasserdampf aus den frischen Wurzeln, den sogenannten Cus-Cus von *Andropogon muricatus* oder *A. squarrosus*, einer Grasart Indiens, die auch auf Réunion angebaut wird. Das Öl kommt vor allem von Réunion, ferner in größeren Mengen von Java wird aber auch in Deutschland, in vorzüglicher Beschaffenheit aus eingeführten Wurzeln, ferner in England dargestellt. Das Öl ist gelbbraunlich; von eigentümlich starkem, etwas an Iris erinnernden Geruch; löslich in 1½—2 Teilen 80prozentigem Weingeist.

Bestandteile. Vetivenol und Vetivensäure.

Anwendung. Bei der Bereitung von Blumenduft, und zwar als Verstärkungsmittel anderer Gerüche, es soll diese kräftiger und dauernder machen.

Óleum Vini. Óleum Vitis viníferae.

Weinbeeröl. Drusenöl. Ónanthäther.

Essence de cognac. Oil of cognac.

Dieses Öl, das in ungemein kleinen Mengen im Wein vorhanden ist, gibt diesem einen Teil seiner Blume und verleiht vor allem dem echten Weinsprit seinen eigentümlichen Geruch. Es ist ein Gärungserzeugnis der Weinbeeren und lagert sich namentlich beim Gären des Mostes in der sich abscheidenden Weinhefe, Drusen oder Geläge genannt, ab. Aus dieser wird es durch Destillation mit Wasserdampf gewonnen, nachdem die Drusen zuerst abgepreßt, dann mit Wasser angerührt und mit etwas Schwefelsäure angesäuert wurden.

2500 kg Drusen sollen 1 kg Weinbeeröl liefern; auch soll die Güte des Weines, aus dem die Drusen gewonnen sind, von Einfluß auf die Güte des Óles sein.

Es ist gelblich bis grünlich, nochmals rektifiziert farblos; von starkem, fast betäubendem Geruch und brennendem, ziemlich unangenehmem Geschmack.

Wenn man es in ganz geringen Mengen dem Weingeist zusetzt, verleiht es ihm den angenehmen Geruch des echten Weindestillats, des Weinbrands.

Seiner chemischen Natur nach ist das Weinbeeröl ein zusammengesetzter Äther, der sog. Ónanthäther, ätherartige Verbindungen der Kaprinsäure und der Kaprylsäure. Seitdem man seine Natur erkannt hat, wird es vielfach auf künstlichem Wege hergestellt; ein solches Öl ist weit billiger, besitzt aber nicht die feine Blume des echten Weinbeeróles, obwohl es jetzt schon sehr verbessert worden ist.

Óleum Zingiberis. Ingweröl. Essence de gingembre. Oil of ginger.

Wird durch Destillation des trockenen Ingwers (s. d.) gewonnen.

Es ist farblos bis gelblich, dünnflüssig; von kräftigem Ingwergeruch und angenehm gewürzhaftem, aber nicht scharfem Geschmack. Dichte 0,875—0,885. Sein Siedepunkt liegt bei 246° C.

Bestandteile. Kamphen, Phellandren und ein Sesquiterpen.

Anwendung. In der Likörbereitung.

Cámphora. Kampfer. C₁₀H₁₆O. Camphre du Japon.

Der vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene Kampfer, der Laurazeenkampfer oder Laurineenkampfer, ist das Stearopten des Kampferóles, ein Keton. Es wird in rohem Zustand in sehr ursprünglicher Weise im Vaterlande des Kampferbaumes *Cinnamómum camphora*, Familie der Laurazeen, gewonnen (Abb. 497). Der Baum wächst in China, Japan, Kochinchina und verschiedenen Teilen Ostindiens, wird in Amerika und Afrika, auch in Rußland am schwarzen Meer angebaut, doch sind es namentlich Japan und die japanische Insel Formosa, die die weitaus größten Mengen liefern. Hier gehen allerdings die alten Kampferbäume allmählich auf die Neige, doch wird beständig aufgeforstet; so wurden allein im Monat März 1909 an 2800000 junge Bäume gepflanzt. Und seit dem Jahre 1913 wurden

12 Jahre hintereinander alljährlich 3000 Acker mit Bäumen bepflanzt, so daß Ende 1924 an 45 720 000 junge Bäume neu gepflanzt waren. Im Jahre 1925/26 (vom 1. April 1925 bis 31. März 1926) betrug die Kampfergewinnung Japans etwa 2028 t, von Kampferöl 6510 t. Auch in dem japanischen Idzgebiet und auf den Bonininseln, auf Oshima und Hachijo sind größere Anpflanzungen gemacht. Die Ausfuhr von Kampferpflanzen und -samen ist in Japan streng untersagt. Auch aus China und Amerika kommen größere Mengen Kampfer. In China sollen große Kampferwaldungen sein. So wurden im Jahre 1923 etwa 15103 Pikuls aus den chinesischen Provinzen Fukien, Futschou und Kiangsi über Schanghai ausgeführt. In Amerika wird der Kampferbaum vor allem in Florida und Texas angebaut. In Indien sind Pflanzungen des Kampferbaumes in Burma, Ceylon und den Malaiischen Schutzstaaten angelegt. Auf den Philippinen hat man ebenfalls mit Anpflanzungen begonnen. Auch in Algier und Rußland. Auch aus Deutsch-Ostafrika gelangten fünf Kisten Rohkampfer Ende Januar 1912 nach Hamburg.

Die Gewinnung des Kampfers bzw. des Kampferöles geschieht hauptsächlich in folgender Weise: Über einer sehr einfach eingerichteten Feuerstelle, meist einem Backsteinofen, wird ein Kessel mit Wasser ange-

bracht. In den oberen Rand des Kessels wird ein kegelförmiger hölzerner Bottich, der außen mit Lehm und Zement beschlagen und unten mit einem Siebboden versehen ist, eingepaßt. Dieser Bottich wird durch eine an der Spitze befindliche Öffnung mit zu Spänen zerkleinertem Kampferholz gefüllt und darauf luftdicht mit Lehm und Zement geschlossen und durch eine gleiche Schicht mit dem Kessel verbunden. Aus dem oberen Teile des Bottichs geht ein Bambusrohr in einen flachen, eigentümlich geformten Kasten, der unten einige Zentimeter hoch mit Wasser gefüllt ist. Der Kasten ist durch Wände, die nur mit kleinen Öffnungen versehen sind, in verschiedene Abteilungen geteilt und nach oben durch einen in das Wasser eingetauchten umgekehrten Bretterkasten geschlossen und wird beständig von Wasser umspült. Der Vorgang ist nun folgender: Sobald das Wasser im Kessel siedet, streicht der Dampf durch die Kampferholzspäne, reißt hier das



Abb. 497. *Cinnamomum camphora*.

Kampferöl mit sich, und seine Dämpfe werden durch das Bambusrohr in die Kühlvorrichtung geleitet und hier auf dem Wasser und an den Wandungen verdichtet. Alle 24 Stunden wird der Bottich durch eine seitlich unten befindliche Öffnung entleert, von neuem mit Kampferholzspänen gefüllt und alle acht Tage der Kühlkasten geöffnet und das angesammelte Verdichtungsergebnis herausgenommen. Es bildet eine schmierige, krümelige Masse, aus der man die flüssigen Teile des Kampferöles durch Abtropfen und Pressen sondert und den festen, krümeligen Teil als Rohkampfer versendet (Abb. 498).

Der japanische Rohkampfer kam früher meist über Holland in eigentümlichen, aus Bast und Stroh geflochtenen, sog. Tobben im Gewicht von 50 kg in den europäischen Handel, jetzt dagegen in mit Blei ausgelegten Kisten von 50—75 kg Inhalt, und zwar gewöhnlich über England, wird jetzt aber auch in Japan selbst gereinigt, raffiniert und zu diesem Zweck an das Monopolamt nach Taihoku gesandt, indem der Kampferhandel Alleinrecht der Regierung ist und aller hergestellter Kampfer von ihr aufgekauft

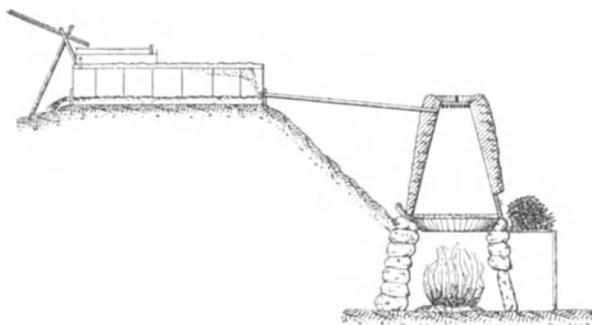


Abb. 498. Japanischer Destillierapparat für Kampfer.

wird. Die Regierung läßt den Rohkampfer in einer neuzeitlich eingerichteten staatlichen Fabrik in Taikolen reinigen, während sie früher den Rohkampfer zur Reinigung anderen, nichtstaatlichen und nicht so gut ausgerüsteten Anstalten übergab. Es wird auf diese Weise ein besserer Kampfer erzielt. Der in Japan gereinigte Kampfer kommt in Tafeln in den Handel.

Der nach Europa gesandte Rohkampfer wird hier durch Sublimation einer Reinigung unterworfen, raffiniert. Dies geschieht unter Hinzufügung kleiner Mengen Ätzkalk im Sandbad, entweder in gläsernen Kolben oder halbkugligen gläsernen oder eisernen Gefäßen, die mit einem abnehmbaren, gleichfalls halbkugligen und oben mit einer Öffnung versehenen Deckel geschlossen sind. Diese Sublimierdeckel werden durch einen Luftstrom gekühlt und an ihnen setzt sich der vorher dampfförmig gewordene Kampfer in Krusten ab, die nach dem Herausnehmen die bekannten Brote bilden.

Der raffinierte Kampfer bildet weiße, fast durchsichtige, etwas zähe Massen, die sich leicht in kristallinisch kleine Stücke zerbröckeln lassen; er besitzt einen eigentümlich durchdringenden Geruch und einen gleichen, dabei etwas bitteren und brennenden, hinterher kühlenden Geschmack. Die Dichte beträgt 0,990—0,995. Er schmilzt bei 175°—179° und siedet bei 204° unter Bildung dichter, weißer Dämpfe, verflüchtigt sich aber schon bei gewöhnlicher Wärme ziemlich stark. In Wasser ist der Kampfer

sehr wenig löslich (1:1200), leicht dagegen in Weingeist, Äther, Chloroform, fetten und ätherischen Ölen, sowie in Essigsäure und den Mineralsäuren; angezündet, brennt er mit leuchtender, stark rußender Flamme. Kleine Stückchen Kampfer, auf Wasser geworfen, geraten in kreisende Bewegung, die aber nicht eintritt, sobald das Wasser oder der Kampfer Spuren von Fett enthält. Mit Salpetersäure erhitzt, wird Kampfer zu farblosen Blättchen, zu Kampfersäure, die bei Kehlkopf- und Nasenleiden Verwendung findet.

Man hat auch Versuche angestellt, aus den Blättern des Baumes Kampfer zu gewinnen, doch blieben die Erfolge hinter den Erwartungen zurück.

Auch synthetisch hergestellter Kampfer, *Camphora synthetica*, ist in großen Mengen im Handel, gewonnen aus dem Pinen durch Überführen mit Chlorwasserstoff in Pinenhydrochlorid, darauf in Isoborneol und Oxydation dieses mit Kaliumpermanganat. Er ist dem Naturkampfer gleichwertig und läßt sich nach Baselli auf folgende Weise feststellen: Man löst 5,0 Kampfer in 50,0 Weingeist von 90% auf oder man verwendet 50 g Spiritus camphoratus, fügt eine wässrige Lösung von 5,0 salzsaurem Hydroxylamin und 8,0 Ätznatron und außerdem noch so viel Weingeist zu, daß die Flüssigkeit klar bleibt. Nach anderthalbstündigem Erhitzen auf dem Wasserbade darf die Lösung durch Zugabe von Wasser nicht getrübt werden (Kamphen oder Isoborneol); der beim Neutralisieren der Lösung mit Salzsäure entstandene Niederschlag muß in einem Überschuß des Fällungsmittels und in Ätznatron löslich sein. Der Schmelzpunkt darf nicht unter 170° liegen.

In Deutschland werden von den Fabriken Chemische Fabrik vorm. Schering und Badische Anilin- und Sodafabrik täglich etwa 20 Tonnen hergestellt. Aber auch in Amerika, England, Spanien, Frankreich und Italien stellt man kleinere oder größere Mengen her.

Das Auftreten des Pinenhydrochlorids ($C_{10}H_{17}Cl$) als Handelsware unter der Bezeichnung künstlicher Kampfer, *Camphora artificialis*, sein dem Kampfer ähnliches Aussehen und der verhältnismäßig nur wenig abweichende Geruch machen eine Prüfung des Kampfers nötig, da eine Verfälschung mit diesem Kunsterzeugnis oder eine Unterschiebung nicht ausgeschlossen erscheint. Zur Erkennung des *Camph. artific.* für sich und in Mischungen mit Kampfer kann der Schmelzpunkt, der bei 115° liegt, herangezogen werden. Zusätze von 10% zum Kampfer erniedrigen dessen Schmelzpunkt auf 170°—171°. Besser noch gelingt der Nachweis durch Verbrennen des Kampfers, Auffangen der Dämpfe in einem mit destilliertem Wasser genäßten Becherglas und Prüfung der durch Nachspülen mit destilliertem Wasser gewonnenen Flüssigkeit durch Silbernitratlösung.

Entzündet man 1 g Kampfer in einer Porzellanschale und fängt die sich entwickelnden Dämpfe in einem darüber gestülpten angefeuchteten Becherglas auf, spült den Inhalt des Glases und der Schale mit 10 g destilliertem Wasser auf ein Filter, so darf das Filtrat auf Zusatz von Silbernitratlösung nicht weißlich schillern oder Trübung zeigen.

Anwendung. Der Kampfer wird innerlich in Gaben bis zu $\frac{1}{4}$ g als erregendes Mittel bei Verfall der Kräfte, in Gaben von $\frac{1}{2}$ —1 g als krampflinderndes und die Nerventätigkeit, namentlich die der Geschlechtswerkzeuge, beruhigendes Mittel angewendet; Gaben von 3—4 g sollen

Vergiftungserscheinungen, selbst den Tod hervorrufen können. Ferner in Öl gelöst, auch in gesättigter wässriger Lösung als Kampferwasser zu Einspritzungen unter die Haut. Äußerlich gilt er als ein vorzüglich verteilendes und schmerzlinderndes Mittel bei Verrenkungen, rheumatischen Leiden usw. Technisch findet der Kampfer als mottenwidriges Mittel, auch als erweichender Zusatz bei Spirituslacken eine ausgedehnte Verwendung, ferner bei der Bereitung des Zellhorns, Zelluloids, des rauchlosen Schießpulvers und von Lederersatzstoffen. Für alle äußerlichen Heil- sowie für die technischen Zwecke hat sich der synthetisch hergestellte Kampfer dem aus dem Holze gewonnenen als durchaus gleichwertig erwiesen. Nur ist die Bedingung zu stellen, daß der synthetische Kampfer chlorfrei sei.

Camphora trita, zerriebener Kampfer, Kampferpulver. Läßt sich herstellen, wenn man die Kampferstücke in einem Mörser mit ein wenig Weingeist oder Äther befeuchtet; nach einigen Minuten lassen sie sich dann mit ziemlicher Leichtigkeit zu feinem Pulver zerreiben, das aber die unangenehme Eigenschaft hat, sich im Vorratsgefäße bald wieder zusammenzuballen. Dies geschieht nicht, wenn man das Pulver mit einigen Tropfen fettem Öle verreibt.

Um eine haltbare Kampferemulsion herzustellen, verfährt man nach einem Patent der Saccharin-Fabrik A.-G. vorm. Fahlberg, List & Co., Magdeburg-Südost, so, daß man 10 g Kampfer in 20 g Äther unter Zusatz von 20 g Lezithin löst und der Lösung unter kräftigem Schütteln 150 g Wasser hinzufügt. Unter Umständen schleudert man die erhaltene Emulsion einige Stunden in der Zentrifuge und emulgiert die entstandene gallertartige Masse aufs neue mit Wasser. Die Emulsion wird darauf durch Filtrierpapier filtriert.

Der sog. Borneo-Kampfer, $C_{10}H_{18}O$, Borneol, Sumatrankampfer, Baroskampfer, Kamphol, der in ganz Ostindien als Heilmittel und zu Zwecken der Religion sehr hoch geschätzt und gut bezahlt wird, stammt von einem anderen riesigen Baum, Dryobalanops aromatica, Familie der Dipterokarpazeen. Er findet sich zwischen Rinde und Holz der Bäume sowie in Spalten des Holzes abgelagert, kommt aber nicht in den europäischen Handel.

Wie man aus den oben angeführten chemischen Formeln beider Kampfersorten ersieht, unterscheiden sich diese nur durch ein \div von H_2 . Borneokampfer ist ein Alkohol, Borneyloxydhydrat. Der Laurazeenkampfer kann durch reduzierende Behandlung in Borneol oder Borneokampfer umgewandelt und das Borneol durch Oxydation in gewöhnlichen Kampfer, in Laurazeenkampfer übergeführt werden.

Kampferöl, Oleum Camphorae, d. h. die flüssigen Anteile, die bei der Kampfergewinnung abfallen, und etwa dreimal soviel wie Kampfer betragen, kam früher nicht nach Europa. Es enthält bis zur Hälfte noch Stearopten, Kampfer, in Lösung, der zuerst daraus gewonnen wird. Das zurückbleibende Kampferöl wird jedoch seit wenigen Jahrzehnten in immer größeren Mengen in Europa eingeführt und in bedeutendem Umfange verarbeitet.

Dieses rohe Kampferöl ist verschieden, meist grünlich, gefärbt, von sehr durchdringendem Geruch und ein ungemein gemischter Körper. Man hat in ihm neben etwas festem Kampfer, der noch darin aufgelöst ist, Euka-

lyptol, Safrol, Eugenol und verschiedene Kohlenwasserstoffe aufgefunden. Bei der Verarbeitung wird daraus vor allem der Kampfer, dann durch fraktionierte Destillation Safrol (s. d.) und endlich das sog. leichte Kampferöl hergestellt. Letzteres ist farblos, von starkem, aber nicht unangenehmem Geruche, besitzt eine Dichte von 0,895—0,900 und einen Siedepunkt von 175° C. Seine Hauptbestandteile sind Pinen, Kamphen, Phellandren und Dipenten.

Es hat in hohem Grade die Fähigkeit, Fette, Harze und Kautschuk zu lösen; besitzt ferner vor dem Terpentinöle den großen Vorzug der geringeren Feuergefährlichkeit, denn während der Entflammungspunkt desselben bei 34°, liegt der des Kampferöls erst bei 45° C. Es findet aus diesen Gründen in der Lackbereitung, ferner als Reinigungsmittel für Druckplatten und Typen eine immer größere Verwendung. Man benutzt es auch in der Seifenbereitung, um stinkenden Fetten den üblen Geruch zu nehmen, es eignet sich hierzu ganz vorzüglich. Das nach der Gewinnung des leichten Kampferöls bei 240°—300° übergehende Erzeugnis ist das schwere Kampferöl.

Es wird ebenfalls in der Seifenbereitung benutzt und enthält in der Hauptsache Safrol, Eugenol und Terpeneol.

Der Rückstand heißt blaues Kampferöl und wird auf Desinfektionsmittel verarbeitet oder als Lösungsmittel für Kautschuk benutzt.

Der Weltbedarf an Kampfer soll 8—9 000 000 kg betragen, wovon etwa 70% auf Zelluloid, 2% auf Schießbaumwolle verarbeitet werden; 15% werden zu Desinfektionszwecken, und um schlechte Gerüche zu zerstören, 13% zu Heilmittel-Zubereitungen verwendet.

Unter der Bezeichnung *Terpacid* ist ein flüssiges Ersatzmittel für Kampfer im Handel, das sich für viele Zwecke gut eignet. Es wird aus dem Terpentinöle durch Einwirkung von Essigsäure gewonnen.

Auf Formosa kommt ein dem Kampferbaum ähnlicher Baum vor, *Oil-tree*, *Gu-Chiu* oder *Shô-Gyú* genannt. Aus dem Holze dieses Baumes gewinnt man ein dem ätherischen Öle des Kampferbaumes ähnliches Öl, *Shô-Gyú* oder *Ju-Juöl* genannt. Es enthält Furfurol, Pinen, Kamphen, Safrol, Eugenol, auch Kampfer. Scheidet aber Kampfer ohne weiteres nicht ab.

Gruppe XIX.

Flüssige und feste Fette.

In dieser Gruppe werden auch die tierischen Fette behandelt, werden, da sie sowohl ihrer chemischen Zusammensetzung nach, als auch in ihren physikalischen Eigenschaften den pflanzlichen Fetten ganz ähnlich sind. Aus Zweckmäßigkeitsgründen ist die Einreihung der Fette bei den Rohdrogen beibehalten, schon darum, weil diese, ähnlich den ätherischen Ölen, keine einfachen chemischen Verbindungen, sondern fast immer Gemische verschiedener Körper, in nicht immer gleichbleibenden Mischungsverhältnissen sind; ihre Einreihung in die chemische Abteilung empfiehlt sich daher nicht.

Fette sind, chemisch betrachtet, ihrer Hauptmasse nach Salze, d. h. Verbindungen von Säuren mit basischen Körpern; sie sind gleich dem Essigäther Fettsäureester, d. h. Verbindungen der verschiedenen in den

Fetten enthaltenen Fettsäuren mit den Oxydhydraten von Alkoholradikalen, meist des Glyzeryl- oder Lipyloxydhydrats oder Glycerins ($C_3H_5(OH)_3$). Man nennt sie deshalb Glyzeride. Sie sind dadurch entstanden, daß der Wasserstoff der Hydroxylgruppe im Glycerin durch ein Fettsäureradikal ersetzt ist. Bei Wachs und Walrat treten jedoch andere Alkohole Melissyloxydhydrat oder Myrizyloxydhydrat ($C_{30}H_{61}OH$), Zeryl- und Zetyloxydhydrat ($C_{16}H_{33}OH$), bei Wollfett Cholesterin, ein Alkohol von der Formel $C_{27}H_{45}OH$ an Stelle des Glycerins. Sehr verschieden dagegen sind die Säuren, die in den Fetten vorhanden sind, und zwar sind es auch in den einzelnen Fetten wiederum eine ganze Reihe Säuren, die deren Eigentümlichkeit bedingen. Die Fettsäuren gehören teils einer sog. homologen Reihe, der Fettsäurereihe, an, d. h. sie sind alle nach ein und demselben Vorbilde zusammengesetzt und unterscheiden sich untereinander nur durch ein + oder — von CH_2 ; ihre Fette sind Fettsäureglyzeride, z. B.

Propionsäure . . .	$C_3H_6O_2$	Valeriansäure . . .	$C_5H_{10}O_2$
Buttersäure . . .	$C_4H_8O_2$	Kaprinsäure . . .	$C_8H_{12}O_2$ usw.

Mit der wachsenden Menge der Kohlenstoffatome nimmt die Flüchtigkeit der Fettsäuren ab, so daß Säuren, die über 12 Atome Kohlenstoff enthalten, nicht mehr unzersetzt verflüchtigt werden können. Ebenso steigt mit der Menge des Kohlenstoffes der Schmelzpunkt der Fettsäuren. Teils aber sind die Fette Ölsäureglyzeride. Dann leiten sich die Säuren aus der Ölsäurereihe ab. So genannt weil in der Reihe die Ölsäure $C_{18}H_{34}O_2$ vorkommt. Oder aber es sind wie im Leinöl die Linolsäure ($C_{18}H_{32}O_2$) und Linolensäure ($C_{18}H_{30}O_2$), wie im Fischtran die Clupanodonsäure ($C_{18}H_{28}O_2$), im Rizinusöl die Rizinusölsäure vorwiegend.

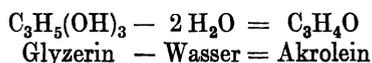
Neben den gebundenen Fettsäuren enthalten alle Fette auch ganz kleine Mengen freier Säure, die wahrscheinlich sogar für die Verdaulichkeit und den Geschmack der Fette maßgebend sind.

Die Fette sind Abscheidungen des tierischen und pflanzlichen Lebens; sie bilden sich höchstwahrscheinlich durch Umsetzung des Stärkemehls und der ihm verwandten Stoffe. Die Fette sind bei den Tieren entweder unter der Oberhaut abgelagert, Speck, oder sie hüllen die Unterleibswerkzeuge ein als Floren, oder sie sind zwischen die Muskelmasse eingeschichtet, oder werden aus der Leber gewonnen, Lebertran, oder sie sind in der Milch der Säugetiere emulsionsartig vorhanden; ferner bilden sie den Hauptbestandteil des Hirns und der Knochenhöhlen, das Mark. Bei den Pflanzen finden sich Spuren von Fett fast in allen Teilen; in größeren Mengen sind sie aber nur im Samen, in den Keimen der Getreidearten, wie Roggen, Weizen, Mais und Hafer, zuweilen auch im Fruchtfleisch enthalten. Gewonnen werden sie entweder, wie dies besonders bei den tierischen Fetten der Fall ist, durch Ausschmelzen unter schwacher Erwärmung, oder, wie bei den pflanzlichen Fetten, durch Pressen, Auskochen mit Wasser oder Extraktion. Die Pressung geschieht kalt oder bei mäßiger Erwärmung; letztere Art liefert zwar eine größere Ausbeute, als die kalte Pressung, dafür aber weniger feines Fett. Bei jeder Pressung, ob kalt oder warm, kommen wässrige und schleimige, eiweißartige Bestandteile in das Fett, von denen es erst allmählich durch längeres Lagern und Absetzenlassen befreit werden kann. Diese Beimengungen sind ein Hauptgrund des raschen Verderbens und machen die Fette oder Öle für manche Zwecke fast unbrauchbar. Bei den gröberen Ölen entfernt man sie dadurch,

daß man die Öle mit einigen Prozent englischer Schwefelsäure schüttelt und dann absetzen läßt; die schleimigen Bestandteile werden verkohlt und sinken schneller zu Boden (Raffinieren des Rübens). Alle diese Übelstände werden vermieden, wenn man das Fett mittels geeigneter Lösungsmittel auszieht, hierzu wählt man z. B. Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther, Chlorkohlenstoff und Trichloräthylen, kurzweg Tri genannt. Die zerkleinerten Stoffe werden in geschlossenen Räumen ausgezogen und die leichtflüchtigen Lösungsmittel im Wasserbad abdestilliert; auf diese Weise erhält man Fette, die von vornherein frei sind von schleimigen und wässerigen Beimengungen. Jedoch ist dieses Verfahren immerhin umständlich und auch zu kostspielig, um überall angewandt werden zu können. Besonders seit der Kriegszeit ist auch die Gewinnung der sog. Abfallfette sehr wichtig geworden. Als solches kommt vor allem das Fett der gefallen Tiere in Betracht. Die Tiertheile werden in geschlossenen Gefäßen unter Druck mit gespannten Dämpfen ausgekocht, das Fett wird darauf abgelassen und durch mehrmaliges Umschmelzen und Auswaschen gereinigt. Schließlich werden die im Kessel zurückbleibenden Teile mit Extraktionsmitteln ausgezogen. Es ist ein schmalz- oder talgartiges Fett von gelber bis bräunlicher Farbe und eigentümlichem Geruch. Ferner gewinnt man bei der Leimbereitung als Nebenerzeugnis das Leimfett, das je nach der Art der Leimgutverarbeitung auf der Leimlösung schwimmt und abgeschöpft wird — Abschöpf fett — oder an Kalk gebunden als Kalkseife, nach Ablassen der Leimlösung zurückbleibt, mit Schwefelsäure zersetzt wird und nach Trennung vom Gips durch Zentrifugieren das Aufschleißfett darstellt. Es sind gelbliche Fette.

Die Fette werden nach ihrem Dichtigkeitszustande, dem Aggregatzustand, in drei Gruppen geteilt: 1. flüssige Fette oder fette Öle, wozu die meisten Pflanzenfette gehören. 2. halbweiche oder butterartige Fette, wie Butter, Schmalz usw. 3. feste Fette, wie Talg, Wachs und Spermazet.

Alle Fette sind leichter als Wasser, jedoch schwankt ihr spezifisches Gewicht je nach Alter und Gewinnungsweise. Sie sind völlig unlöslich in Wasser, wenig löslich in kaltem (Rizinusöl ausgenommen), etwas mehr in kochendem Alkohol, in jedem Verhältnisse mischbar mit Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und ätherischen Ölen. Ranzig gewordene Fette sind auch in kaltem Alkohol mehr oder weniger löslich. Alle Fette sind nicht flüchtig, d. h. sie lassen sich nicht ohne Zersetzung destillieren; bei höheren Wärmegraden stoßen die meisten von ihnen scharfe, die Augen stark zu Tränen reizende Dämpfe aus, herrührend von einer wasserhellen Flüssigkeit, dem Aldehyd des Allylkohols, dem Akrylaldehyd oder Akrolein (C_3H_4O), einem Zersetzungsstoffe des Glycerins, dem zwei Moleküle Wasser entzogen sind



und noch später entwickeln sie leichtentzündliche, mit rußender Flamme brennende Gase, worauf die Anwendung der Fette zu Leuchtzwecken beruht. An und für sich brennen sie schwer, am Docht aber leicht, und zwar mit leuchtender Flamme. Mit erhitzten Wasserdämpfen unter höherem Drucke zusammengebracht, zersetzen sie sich in ihre Bestandteile (Darstellung von Stearinsäure und Glycerin); mit Ätzalkalien und kohlen-sauren Alkalien in

wässriger Lösung erwärmt, bilden sie mit diesen in Wasser und Weingeist lösliche Verbindungen, die sog. Seifen. Diese sind als Salze der Alkalien mit den in den Fetten enthaltenen Säuren aufzufassen. Scheidet man die entstandenen Seifen durch Kochsalz aus ihren Lösungen aus, so findet sich in der wässrigen Flüssigkeit, neben überschüssigen Salzen, ein Körper, den man früher Ölsüß, jetzt Glycerin, Glyzeryloxyhydrat oder Lipploxyhydrat nennt. Erhitzt man Metalloxyde, namentlich Bleioxyd unter Zusatz von Wasser mit Fetten, so entstehen sog. Pflaster, d. h. ölsaure Metalloxydverbindungen; wäscht man diese mit Wasser aus, so findet sich auch hierin das Glycerin. Aus diesen Verhältnissen geht hervor, daß die Fette Verbindungen von verschiedenen Fettsäuren mit einer gemeinsamen Base sind, und zwar, mit Ausnahme von Walrat, Wachs und Wollfett, ist es immer dieselbe Base, das eben genannte Glycerin oder Lipploxyhydrat. Wir können die Fette, wie schon anfangs gesagt, betrachten als Fettsäureäther. Die hauptsächlichsten in den Fetten vorkommenden Säuren sind die Olein- oder Elainsäure und die Palmitin- und Stearinsäure. Die letzten zwei herrschen in den festen, die erste in den flüssigen Fetten vor. Da nun in dem dreiwertigen Alkohol Glycerin $C_3H_5(OH)_3$ drei Wasserstoffatome der Hydroxylgruppe durch drei Moleküle des Fettsäureradikals ersetzt sind, so bezeichnet man die Bestandteile der Fette auch z. B. als Tristearin $C_3H_5(OC_{18}H_{35}O)_3$, Tripalmitin $C_3H_5(OC_{16}H_{31}O)_3$, Triolein $C_3H_5(OC_{18}H_{33}O)_3$. Auch die festen Fette werden bei höheren Wärmegraden flüssig, der Wärmegrad, bei dem dies eintritt, heißt Schmelzpunkt und dient hauptsächlich zur Erkennung ihrer Reinheit. Die Bestimmung des Schmelzpunktes siehe Seite 47. Umgekehrt scheiden die flüssigen Fette bei niedrigeren als den mittleren Wärmegraden feste Fette ab und werden dadurch mehr oder weniger starr; nur einige, z. B. das Leinöl, vertragen Kältegrade bis zu $-15^\circ C$, ohne zu erstarren. Der Erstarrungspunkt der einzelnen Öle schwankt nach ihrem Alter und Bereitungsweise sehr bedeutend. Geruch und Geschmack sind bei frischen Fetten fast immer schwach und milde; angefeuchtetes Lackmuspapier zeigt bei ihnen keine saure Reaktion. Kommen Fette mit Luft, Licht und Feuchtigkeit, namentlich bei Gegenwart von Sonnenlicht in Berührung, so werden sie, wie der Ausdruck lautet, ranzig; sie reagieren dann sauer, der Geruch wird streng und der Geschmack meist kratzend. Es ist dies die Folge einer Oxydation bzw. teilweisen Spaltung der Fette, hervorgerufen durch vorhandene Schleimteilchen und Eiweißstoffe, in Glycerin und freie Fettsäuren, die beide teilweise zu unangenehm riechenden und sauer reagierenden Stoffen oxydiert werden. Da diese Stoffe zum Teil flüchtig sind, verleihen sie dem Fett ihren eigentümlichen Geruch und Geschmack. Derartig ranzig gewordene Fette lassen sich durch Auswaschen mit einer ganz dünnen Natriumbikarbonatlösung bedeutend aufbessern.

Alle fetten Öle werden durch die Einwirkung der Luft, durch Oxydation und Polymerisation, allmählich etwas dickflüssiger; einzelne von ihnen erhärten in dünnen Schichten zu einer durchsichtigen, festen Masse, andere bleiben selbst in den dünnsten Lagen schmierig. Nach diesen Eigenschaften teilt man sie in trocknende, wie Leinöl, Mohnöl usw. und nicht-trocknende Öle, wie Mandelöl, Olivenöl usw. Die trocknenden Öle enthalten eine besondere Ölsäure, die sog. Linolsäure. Einzelne, z. B. das Sesamöl, stehen zwischen diesen beiden Gruppen, sie heißen unbestimmte Öle.

Es ist auch gelungen, fette Öle und halbweiche Fette, und zwar besonders an Triolein reiche Fette, zu härten, d. h. ihnen eine festere, schmalz- oder talgartige Beschaffenheit zu geben, oder sogar Rizinusöl zu einem klingend harten Körper umzuwandeln. Es geschieht dies unter Zuhilfenahme von fein verteiltern Metall, z. B. Platin, Palladium, Kupfer und Nickel, wodurch man unter geeigneten Umständen den Ölen Wasserstoff anlagert und so die Ölsäurefette in Stearinsäurefette überführt (hydrogenisierte Fette). Man benutzt meist Autoklaven, mischt die Öle in diesen mit den Katalysatoren Nickel, Platin usw., die man auf Kieselgur, Ton und ähnliche Stoffe niedergeschlagen hat, erhitzt mit Dampf und läßt unter Umrühren Wasserstoff einströmen. Viel verarbeitet man Trane und bringt sie gehärtet unter den Bezeichnungen Talgol, Candelite, Krutolin, Brebesol, Talgit und Tallogen in den Handel. Gehärtetes Leinöl führt die Namen Linit, Linsogen, Linolith; gehärtetes Rizinusöl Coryphol, gehärtetes Kokosöl Durutol. Man verwendet die gehärteten Öle bei der Bereitung von Seifen, stellt aber auch Speisefette her, z. B. Astraspeisefett, gehärtetes Erdnußöl.

Aus all dem Vorhergesagten geht hervor, daß wir die sämtlichen Fette möglichst vor Luft und Licht geschützt, an kühlem Ort aufzubewahren haben.

Bei der großen äußerlichen Ähnlichkeit der einzelnen Fette untereinander und bei dem Mangel an wirklich scharfen, einfacheren und doch bezeichnenden Reaktionen gehört die Prüfung auf ihre Reinheit, bzw. Verfälschung zu den schwierigsten Aufgaben. Der erfahrene Geschäftsmann wird vor allem durch Geschmack und Geruch prüfen. Eine schlechte Beschaffenheit der Fette ist hierdurch leicht zu erkennen, weit schwieriger aber die Vermischung mit anderen billigeren Fetten, denn es möchte selbst dem erfahrensten Kenner schwer werden, durch Geruch und Geschmack völlig reines und frisches Sesam- und Erdnußöl im Olivenöl zu erkennen. Hier muß die chemische Untersuchung zu Hilfe kommen, und es gelingt auch, durch sie die hauptsächlichsten Verfälschungen zu erkennen. Man hat für die Prüfung der Fette eine ganze Reihe verschiedener Verfahren vorgeschlagen, doch führen sie häufig, wie schon oben gesagt, nicht zu einem scharfen, sicheren Ergebnisse. Die erste Frage bei einer Untersuchung muß daher immer sein, welche Fette können im gegebenen Fall überhaupt zur Verfälschung benutzt sein? Preis und äußere Beschaffenheit ziehen hierbei schon ziemlich enge Grenzen. Die verschiedenen Verfahren, welche sich ohne große Schwierigkeiten von jedermann zur Prüfung benutzen lassen, sind folgende.

1. Die Elaidinprobe. Sie beruht darauf, daß, wenn man gleiche Raumteile Öl und mäßig starke Salpetersäure zusammenmischt, dann ein Stückchen Kupferblech oder -draht hinzufügt und die Mischung der Ruhe überläßt, die nichttrocknenden Öle innerhalb 2—24 Stunden sich in eine feste, verschiedenartig gefärbte Masse verwandeln. Die unbestimmten Öle werden hierbei nur zum Teil fest, die trocknenden dagegen bleiben gänzlich flüssig. Durch die Zeit des Erstarrens, die bei den einzelnen Ölen sehr verschieden ist, und durch die Färbung lassen sich häufig schon Beimengungen erkennen, ebenso die Verfälschung trocknender Öle mit nichttrocknenden. An Stelle der mäßig starken Salpetersäure und des Kupferdrahtes kann auch gleich rauchende Salpetersäure verwendet werden, die man mit gleichem Raumteile Wasser verdünnt. Oder man nimmt Salpetersäure und

etwa den zehnten Teil Natriumnitrit. Die bei der Elaidinprobe auftretende salpetrige Säure hat die Eigenschaft, das in den nichttrocknenden Ölen vorhandene flüssige Triolein in das isomere feste Elaidin überzuführen.

2. Die Prüfung mit konzentrierter Schwefelsäure von 1,800 spezifischem Gewicht. Hierbei verfährt man folgendermaßen. In ein kleines Porzellschälchen, sehr gut sind hierzu die Farbennäpfchen aus dem Tuschkasten zu benutzen, gibt man 10—15 Tropfen des zu untersuchenden Öles, läßt dann vorsichtig 1 Tropfen Schwefelsäure in die Mitte fallen und beobachtet nun die Farbenveränderungen, die um den Schwefelsäuretropfen stattfinden. Einige Öle zeigen hierbei kennzeichnende Färbungen, z. B. wird Hanföl grasgrün, Sesamöl gelbgrün, Baumwollsamöl gelb bis bräunlich, Lebertran kirschrot, nach dem Umrühren violett, gewöhnlicher Tran blutrot, nach dem Umrühren dunkelrot usw.

3. Zu etwa 5 g Öl bringt man 8—10 Tropfen einer erkalteten Mischung aus 1 Teil Schwefelsäure und 2 Teilen Salpetersäure und schüttelt damit stark durch. Man beobachtet die eintretenden Farbenveränderungen, die auch hier kennzeichnend sind; z. B. läßt sich im Olivenöl die Gegenwart von Sesam- oder Baumwollsamöl feststellen. Beide zeigen, während die Mischung bei reinem Olivenöl eine weißgrünliche Färbung annimmt, eine rötliche bzw. bräunliche Färbung. Das Sesamöl ist wiederum vom Baumwollsamöl durch die später anzuführende Salzsäureprobe zu unterscheiden.

4. Außer den hier angeführten einfachen Prüfungsverfahren sind eine ganze Anzahl verschiedener Prüfungsarten durchgearbeitet worden, die aber nur bei beständiger Übung in maßanalytischen Arbeiten zu brauchbaren Unterscheidungen führen. Hierher gehört namentlich das sog. Hübel'sche Jodadditionsverfahren, das darauf beruht, daß die ungesättigten Säuren in den Fetten mit Jod gesättigte Verbindungen eingehen (Jodzahl).

5. Bei Ermittelung des Säuregrades stellt man fest, wieviel Kubikzentimeter Normalkalilauge nötig sind, um die in 100 g Fett vorhandene freie Säure zu neutralisieren.

6. Bei Ermittelung der Säurezahl stellt man fest, wieviel Milligramm KOH, Kaliumhydroxyd, erforderlich sind, um die freien Fettsäuren, die in 1 g wasserfreiem Fette vorhanden sind, zu neutralisieren. Man bedient sich hierbei des Titrierverfahrens mit $\frac{1}{10}$ -Normalkalilauge. Zu diesem Zwecke werden 5—10 g Fett in 30—40 ccm einer säurefreien Mischung gleicher Raumteile von absolutem Alkohol und Äther gelöst und mit $\frac{1}{10}$ -Normalalkalilauge unter Hinzufügung von 1 ccm Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünntem Weingeist) als Indikator titriert. Scheidet sich ein Teil des Fettes aus, so muß man von der Alkoholäthermischung etwas hinzufügen.

7. Bei Ermittelung der Verseifungszahl werden die in 1 g Fett überhaupt enthaltenen Fettsäuren mit KOH gesättigt. Also sowohl die freien als auch die in den Estern vorhandenen Fettsäuren. Man wägt 1—2 g des zu prüfenden Stoffes in einem Kolben aus Jenaer Glas von 150 ccm Inhalt ab, fügt 25 ccm weingeistige $\frac{1}{2}$ -Normalkalilauge hinzu und schließt die Kochflasche mit einem durchbohrten Korken, durch dessen Öffnung ein 75 cm langes Kühlrohr aus Kaliglas geführt wird. Man erhitzt nun im Wasserbad unter öfterem Umschwenken und hält etwa eine halbe Stunde lang im schwachen Sieden, bis die Flüssigkeit klar geworden ist. Um die Verseifung zu vervollständigen, schwenkt man vorsichtig um, ohne an den

Kork und das Kühlrohr zu spritzen. Darauf wird die noch heiße Seifenlösung mit 1 ccm Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünntem Weingeist) vermischt und sofort mit $\frac{1}{2}$ -Normalsalzsäure titriert.

8. Eine andere Art beruht auf einer Erhitzung der Fette mit alkoholischer Silbernitratlösung (s. Abhandlung Schmalz). Die einzelnen Fette verhalten sich hierbei verschieden reduzierend auf die Silberlösung, so daß bei einigen kennzeichnende Färbungen eintreten.

9. Weiter hat man gefunden, daß verdünntes Phenol (9 Teile kristallisiertes Phenol, 1 Teil Wasser) von verschiedenen Ölen ungleiche Mengen löst, während eine solche Phenolmischung Mineralöle gar nicht löst. Diese Prüfungsart eignet sich daher vor allem zur Erkennung von Mineralölen in fetten Ölen. 10 Raumteile Phenolmischung vermögen z. B. 10 Raumteile Olivenöl klar zu lösen, sind ihm aber nur einige Prozent Mineralöl zugefügt, so wird die Mischung trübe.

Unter der Bezeichnung Kunstfette finden sich Pflanzenfette, z. B. Kokosöl (s. d.), im Handel. Meist Fette, die leicht ranzig werden, wurden sie früher nur zu technischen Zwecken, wie zur Seifenbereitung verwandt. Heute dagegen finden sie in gereinigtem Zustande, meist unter Zusatz von Magermilch, eine große Verwendung als Speisefett bzw. Butterersatz und kommen unter allen möglichen Namen in den Handel, wie Palmin, Kunerol, Vegetalin usw.

Ein anderer Butterersatz ist die Margarine, die Kunstbutter. Erfinder dieses Erzeugnisses ist der Franzose Mège Mouriès, der im Auftrage Napoleons III. die Margarine schuf. Als Rohstoff hierfür dient der Rindertalg frisch geschlachteter Rinder. Der Talg wird durch Waschen in Wasser von 17° von Blut befreit, mit Maschinen zerkleinert, geschmolzen und nun wieder langsam abgekühlt. Bei einer Wärme von 25° — 30° preßt man die leichter schmelzbaren Bestandteile, das Oleomargarin (Triolein mit etwas Tripalmitin und Tristearin) ab, während der sogenannte Preßtalg oder Prima preßtalg, bestehend aus Tristearin und Tripalmitin, zurückbleibt und zur Stearinsäurebereitung dient. Die abgepreßten etwa 60% Oleomargarin vermischt man mit Sesamöl, wovon laut Margarinegesetz vom 15. Juli 1897 in 100 Teilen Kunstbutter mindestens 10 Teile vorhanden sein müssen, schmilzt das Gemisch, färbt es und verarbeitet es in der sog. Kirnmaschine durch Rührvorrichtungen mit Milch und Wasser zu einer gleichmäßigen, homogenen Emulsion. Um ein Schäumen und Bräunen bei der Verwendung zum Braten zu erreichen, fügt man auch etwas frisches Eigelb oder Lezithin hinzu. Die Emulsion läßt man dann durch einen Hahn abfließen und zerteilt sie durch eiskaltes Wasser in kleine, frischer Butter ähnliche Klümpchen, die mit Maschinen geknetet, gesalzen und in Formen gebracht werden. An Stelle des Oleomargarins aus Talg gewonnen, verarbeitet man auch viel Kokosfett und Mischungen dieses mit Erdnußöl, Pflanzenmargarine. Der Zusatz von Sesamöl ist reichsgesetzlich vorgeschrieben, um Kunstbutter von Naturbutter unterscheiden zu können. Nachweis von Kunstbutter. Man weist Kunstbutter nach amtlicher Vorschrift vom 1. April 1898 folgendermaßen nach: Ist die Margarine frei von Dimethylamidoazobenzol und anderen Farbstoffen, die sich mit Salzsäure rot färben, so schüttelt man 5 ccm des geschmolzenen Fettes mit 0,1 ccm alkoholischer Furfurolösung (1 Raumteil farbloses Furfurol, 100 Raumteile absoluter Alkohol) und 10 ccm Salzsäure (spezifisches

Gewicht 1,19) mindestens eine halbe Stunde lang kräftig durch. Infolge des Vorhandenseins von Sesamöl muß die Salzsäure deutlich rot gefärbt werden, und darf die Rotfärbung nicht alsbald wieder verschwinden. Enthält das Fett jedoch Farbstoffe, die Salzsäure rot färben, so müssen diese zuvor entfernt werden, indem man 10 ccm geschmolzenes Fett mit 10 ccm Salzsäure von 25% wiederholt je eine halbe Minute lang schüttelt.

Flüssige Fette.

Öleum Amygdalarum dulce seu expressum. Mandelöl.

Huile d'amandes douces. Oil of almonds.

Wird durch kalte Pressung der süßen oder bitteren Mandeln gewonnen; Ausbeute 40—50%; klar, blaßgelb, ziemlich dünnflüssig, vollkommen geruchlos; Geschmack milde, süß. Dichte 0,915—0,920. Ist ein nicht-trocknendes Öl. Jodzahl 95—100. Verseifungszahl 190—195.

Erstarrt erst bei -20° , scheidet bei -10° noch keine festen Bestandteile aus; in 60 Teilen kaltem und 20 Teilen kochendem Weingeist löslich. Es besteht in der Hauptsache aus Glyceriden der Ölsäure und der Linolsäure. Das Öl der süßen und bitteren Mandeln unterscheidet sich in keiner Weise.

Anwendung. Innerlich als reizlinderndes Mittel, meist in Form von Emulsionen, äußerlich zu Salben und Einreibungen. Ferner zu kosmetischen Mitteln.

Prüfung. 1. Von China, und zwar hauptsächlich über Tientsin, werden sehr große Mengen Aprikosenkerne, auch Pfirsichkerne, abstammend von *Prunus persica*, Pfirsich u. *P. armeniaca*, Aprikose, nach Europa verschickt. So wird in Frankreich sehr viel Aprikosenkernöl bzw. Pfirsichkernöl, *Öleum Amygdalarum gallicum*, richtiger *Ol. Seminum seu Nucum persicarum*, *Öleum Persicarum* für das Mandelöl gegeben. Dieses Aprikosenkernöl bzw. Pfirsichkernöl wird auch in Deutschland ebenfalls aus chinesischen Kernen gepreßt (*Ol. A. germanicum*). Es ist in seinem Äußeren dem Mandelöle gleich und scheidet ebenfalls bei -10° noch keine festen Bestandteile aus. Dichte nach dem D.A.B. 0,911—0,916, Jodzahl 95—100. Als nichttrocknendes Öl erstarrt es bei der Elaidinprobe gleich dem Mandelöle, läßt sich aber erkennen, wenn man das Öl mit der Schwefelsäure- und Salpetersäuremischung schüttelt; reines Mandelöl wird weiß, Aprikosenkernöl bzw. Pfirsichkernöl rosenrot. Wird die Mischung dunkelrot, so läßt dies auf Zusatz von Sesamöl schließen; ob Sesamöl zugesetzt ist, erkennt man durch folgende Probe.

2. Auf Sesamöl. Man schüttelt 1 Raumteil Öl mit 1 Raumteile roher Salzsäure, in der ein wenig Zucker aufgelöst ist. Nach $\frac{1}{2}$ stündigem Stehen erscheint die untere Salzsäureschicht bei Gegenwart von Sesamöl schön rot gefärbt. Diese Probe zeigt noch 10% Zumischung an.

3. Oder man prüft auf Aprikosenkernöl bzw. Pfirsichkernöl, zugleich auch auf Erdnuß-, Sesam-, Mohn- und Baumwollsaamenöl, indem man 1 ccm rauchende Salpetersäure mit 1 ccm Wasser und 2 ccm Mandelöl bei 10° kräftig schüttelt, es muß die Mischung weiß, aber nicht rot oder braun werden und sich nach 2—6 Stunden in eine weiße feste Masse und eine kaum gefärbte Flüssigkeit scheiden. Olivenöl verrät sich durch den Geruch, dunklere Farbe und größere Dicke. Bei der Elaidinprobe scheidet sich also

bei reinem Mandelöle die Masse weiß aus, während bei Verfälschungen die Masse gelb, rot oder braun gefärbt ist.

4. Um eine Verfälschung mit Paraffinöl, das unverseifbar ist, festzustellen, läßt man 10 ccm Mandelöl mit 15 ccm Natronlauge und 10 ccm 90prozentigem Weingeist bei 35°—40° so lange stehen, bis die Mischung sich geklärt hat; fügt man nun 100 ccm Wasser hinzu, so soll eine klare Lösung entstehen.

5. Erdnußöl verrät sich auch durch eine Abkühlung auf —8° bis —10°. Mandelöl bleibt klar, vermischte Öle trüben sich (vgl. auch Ol. Arachidis).

6. Auch das fette Pflaumenöl, Oleum Prunorum, kommt in Betracht. Durch kalte Pressung der Samen gewonnen, hat es goldgelbe Farbe, ist geruchlos und von mildem Geschmack. Dichte 0,917—0,918. Erstarrungspunkt etwa —17°. Im Jahre 1916 wurden in Deutschland aus 2 220 802 kg gesammelten Pflaumenkernen über 100 000 kg Öl gepreßt. Ferner das Haselnußkernöl, Oleum Coryli. Wird durch kalte Pressung der Haselnüsse gewonnen und ist in seinen Eigenschaften dem fetten Mandelöl ähnlich. Es besteht in der Hauptsache aus Glyceriden der Ölsäure (bis zu 85%). Man verwendet es zu Speisezwecken und kosmetischen Mitteln.

Oleum Aráchidis. Erdnußöl. Erdmandelöl. Arachisöl. Arachideöl. Erdpistazienöl. Huile d'arachide ou de pistache de terre. Oil of arachis.

Aráchis hypogáea. Leguminósae. Hülsenfrüchtler. Unterfamilie Papilionátae. Schmetterlingsblütlergewächse.

Südamerika, in Südfrankreich, Spanien, Ostindien usw. angebaut.

Das kaltgepreßte Öl ist in seinem Äußeren dem Mandelöle sehr ähnlich, es unterscheidet sich durch langsames Erstarren bei der Elaidinprobe, heißgepreßtes ist weit dunkler und hat einen an Bohnen erinnernden Geruch und Geschmack. Es wird aus den geschälten Samen, die unter der Erde reifen und etwa 50% Fett enthalten, gewonnen. Die Blüten senken sich nach der Befruchtung in die Erde. Die Früchte sind etwa bis 3 cm lang und enthalten 1—3 rote bis braunviolette Samen. Die Erdnüsse werden hauptsächlich von Argentinien, den Vereinigten Staaten von Nordamerika, Spanien, Ägypten, China und Japan und von den deutsch-afrikanischen Kolonien in Deutschland eingeführt und kommen entweder ungeschält oder geschält in den Handel. Für Deutsch-Ostafrika ist die Erdnuß ein sehr wichtiger Stoff. Sie wird von den Eingeborenen als Nahrungsmittel und wurde auch als Steuerzahlungsmittel benutzt (Abb. 499).

Deutschland führte im Jahre 1911 über 70 000 000 kg Erdnüsse ein, wovon 1½ Millionen von Deutsch-Ostafrika kamen. Das meiste Öl wird in Marseille und Bordeaux gewonnen, aber auch große Mengen in Deutschland selbst und in Spanien. Die Rückstände der Pressung, die Erdnußkuchen, bilden ebenfalls eine bedeutende Handelsware als beliebtes Futtermittel und werden nach dem Ursprungslande bezeichnet. Es ist ein nicht-trocknendes Öl. Dichte nach D.A.B. 0,912—0,917. Jodzahl 83—100. Verseifungszahl 188—197. Kaltgepreßtes Arachisöl ist eines der besten Speiseöle, das auch viel auf Kunstbutter verarbeitet wird. Gewöhnlich werden zwei kalte Pressungen vorgenommen. Warmgepreßtes sog. Nachschlagöl oder durch Extraktion gewonnenes Öl wird in der Seifenbereitung, auch als Brennöl verwendet.

Bestandteile. In der Hauptsache 79,0% Ölsäure, 7,4% Linolsäure, 23% Arachinsäure, ferner Palmitinsäure, Stearinsäure und Lignocerinsäure.

Prüfung. 1. Man weist Erdnußöl wie folgt nach: Etwas Öl wird etwa $\frac{3}{4}$ Stunden im Wasserbade mit alkoholischer Kalilauge (20 KOH + 50 Weingeist von 90%) erwärmt. Darauf setzt man es einer Kälte von -6° aus. Es wird sich kristallinisches arachinsaures Kalium abscheiden, das in Alkohol schwer löslich ist.



Abb. 499. A *Arachis hypogaea*, B und C Früchte.

2. Auf Vermischung mit Sesamöl prüft man durch die Zuckersalzsäureprobe (s. Ol. Sesami), oder man prüft gleich mit Furfurol. Man schüttelt 5 ccm Erdnußöl kräftig mit 0,1 ccm weingeistiger Furfurollösung (2 + 98) und 10 ccm rauchender Salzsäure mindestens eine halbe Minute lang, es darf die wässrige Schicht nach der Trennung keine rote Farbe zeigen. Diese Prüfung ist so empfindlich, daß sogar sehr geringe Mengen, die unabsichtlich bei der Herstellung mit hineingekommen sind, dadurch nachgewiesen werden. Um eine Verfälschung nachzuweisen, eignet sich die Soltsiensche Zinnchlorürlösung (s. d.); diese färbt sich erst rot, wenn 2% Sesamöl zugegen sind.

†** Óleum Crotonis. Ól. Tíglíi. Krotonöl.

Huile de croton. Croton oil.

Croton tiglium. *Euphorbiaceae*. Wolfsmilchgewächse.

Ostindien. China. Südasiens.

Das Öl wird durch Auspressen der geschälten gepulverten Samen gewonnen. Es stellt ein gelbliches bis bräunliches Öl von der Dichte des Olivenöles dar. Das schwächere gelbliche stammt von Ostindien, das bräunliche, stärker

wirkende ist das englische. Geruch schwach, etwas unangenehm-ranzig. Auf den Geschmack ist es schlecht zu prüfen, weil es, mit der Haut in Berührung gebracht, gefährliche Entzündungen hervorruft. Aus diesem Grunde muß auch bei der Pressung größte Vorsicht beobachtet werden, namentlich ist jede Erwärmung zu vermeiden, da hierbei Dämpfe entstehen, die gefährliche Entzündungen der Schleimhäute hervorrufen. Ausbeute 20—30%. Das Öl ist in zwei Raumteilen absolutem Alkohol beim Erwärmen löslich. Dichte nach D.A.B. 0,936—0,956. Angefeuchtetes blaues Lackmuspapier wird gerötet (Abb. 500).

Bestandteile. Neben den gewöhnlichen Bestandteilen der fetten Öle Tiglinsäure oder Methylkrotonsäure und Krotonol-säure. Letzterer wird die hautreizende und stark abführende Wirkung des Öles zugeschrieben.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben innerlich als äußerst stark wirkendes Abführmittel, 15 Tropfen gelten schon als tödliche Gabe. Äußerlich, mit anderen Fetten vermischt, als Hautreizungsmittel; in solcher Mischung auf den Unterleib gerieben, wird es leicht von der Haut aufgenommen und ruft starken Durchfall hervor.

Das D.A.B. läßt wie folgt prüfen: Bringt man in ein Probierrohr 10 ccm Salpetersäure und 2 g Krotonöl, gibt in kleinen Anteilen 1 g Natriumnitrit hinzu und läßt an einem kühlen Orte stehen, so darf das Öl innerhalb 2 Tagen weder ganz noch teilweise erstarren.



Abb. 500. Crótón tíglium.

Öleum Gossýpii. Baumwollsamensöl. Kottonöl. Huile de coton. Cotton-oil.

Gossýpium herbáceum. *G. arbóreum* u. a. m. *Malváceae*. Malvengewächse.

Asien, Afrika, vor allem in Ägypten, und Amerika angebaut.

Die verschiedenen Gossypiumarten sind entweder krautartig, staudenartig oder strauchartig, oder sie bilden Bäume, die eine Höhe bis zu 6 m erreichen. Manche dieser Arten blühen schon im ersten, andere wieder im zweiten bzw. dritten Jahre. Die Frucht ist eine mehrfächerige Kapsel, die bis zu acht Samen einschließt (Abbildung 501). Die Samen sind braun, fast 10 mm lang und mit bis zu 5 cm langen, weißen Samenhaaren dicht bedeckt. Die ägyptischen schwarzen Samen tragen jedoch nur an der Spitze Samenhaare. Bei der Reife springen die Kapseln auf und die Samenhaare treten heraus. Die Haare bilden die Baumwolle, sie werden von den Samen entfernt und in Pressen zu Ballen von Rohbaumwolle gepreßt. Die Samen reinigt man in Sieb-, Schüttel- und in Linterwerken von Stengelteilen, Fruchtkapseln und noch anhaftenden Samenhaaren, schält sie in Schälmaschinen, entfernt die Schalen und mahlt die Samenkerne in Walzengängen fein. Das Pulver wird darauf in Wärmeverrichtungen er-

Abb. 501. *Gossypium herbaceum*. a Außenkelch, f aufgesprungene Kapselfrucht.

wärmt, durch eine Maschine in Kuchenform gebracht, und nun wird das Öl durch hydraulische Pressen gewonnen. Die bräunliche Farbe, die es nach dem Pressen zeigt, wird ihm durch Digestion mit Natriumbikarbonatlösung und Aluminiumoxyd oder durch etwa 10% Natriumhydroxyd entzogen. Der bei der Reinigung zurückbleibende ziemlich dunkle Bodensatz, das sog. Seifenlager (soapstock), dient zur Bereitung von Seife oder man gewinnt daraus durch Behandeln mit Schwefelsäure und darauffolgende Destillation Olein und Kottonstearin (s. auch weiter unten). Raffiniertes Öl ist von der Farbe und der Dicke des Olivenöles, frisch von mildem Geruch und Geschmack und kommt unter der Bezeichnung Floridaöl in den Handel; es wird aber sehr leicht ranzig und dann strengriechend. Es erstarrt bei -2° . Dichte 0,923—0,928. Jodzahl 100,9—116,9. Verseifungszahl 191—196,5. Bei der Schwefelsäureprobe zeigt es braunrote Färbung, ebenso mit der Mischung aus Schwefelsäure und Salpetersäure. Bei der Silbernitratprobe bräunt es sich ebenfalls. Außer zur Verfälschung von anderen Ölen und Schweineschmalz dient es namentlich zur Seifenbereitung, in Nordamerika auch zu Speisezwecken. Die mit Baumwollsaamenöl hergestellten Seifen haben aber den Übelstand, daß sie mit der Zeit einen häßlichen Geruch annehmen. Durch Kochen des Öles mit Natriumkarbonatlösung soll sich dieser Nachteil etwas vermindern lassen. Weiße mit Baumwollsaamenöl bereitete Seifen werden leicht gelbflechtig. Baumwollsaamenöl wird durch wässrige Natronlauge nicht vollständig verseift. Durch Ausziehen der zerkleinerten, getrockneten Seife mit Chloroform erhält man eine fettige Masse.

Nachweis. Um Baumwollsaamenöl nachzuweisen, mischt man 5 ccm Öl in einem trockenen Reagenzglas mit 5 ccm Amylalkohol und 5 ccm einer Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff (1 + 99), schließt das Reagenzglas mit einem durchbohrten Stopfen, in den man ein 60—80 cm langes Glasrohr, ein Steigrohr, einfügt, und erhitzt die Mischung eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad. Es tritt eine orangerote Färbung ein (Halphensche Reaktion).

Setzt man das Öl einer Wärme von etwas über 0° aus, so scheidet es viel feste Bestandteile, vor allem Palmitin, aus, die unter der Bezeichnung vegetabilisches Stearin, Baumwollstearin oder Kottonstearin in den Handel kommen und auf Seife verarbeitet werden.

Die Preßrückstände, die Baumwollsaatkuchen, werden gemahlen und stellen ein gelbes Pulver, das Baumwollsaatmehl, dar, ein beliebtes Viehfutter. Hieraus wird ein trockenes Extrakt, ein weißgelbliches, in Wasser unlösliches Pulver hergestellt und unter der Bezeichnung Laktagol in den Handel gebracht. Es dient zur Vermehrung der Milchabsonderung bei Frauen und Kühen.

Oleum Jécoris Asélli. Lebertran. Huile de foie de morue. Cod-liver-oil.

Der Lebertran ist ein flüssiges Fett, das aus den Lebern verschiedener Fische der Gattung Gadus gewonnen wird. Es sind dies namentlich Gadus morrhua, der Kabeljau, Gadus callarias, der Dorsch, und Gadus aeglefinus, der Schellfisch.

Die Heimat dieser Fische ist der Nordatlantische Ozean, aus dem sie zu gewissen Zeiten in oft ungeheuren Zügen aufsteigen, um in den seichteren

Ufergewässern ihren Laich abzusetzen, vor allem an den Küsten Norwegens, Schottlands, New-Foundlands in Nordamerika und Labradors. Diese Gegenden liefern den gesamten Lebertran des Handels, doch kommt für den deutschen Bedarf fast ausschließlich Norwegen in Betracht; hier ist es besonders die alte, von der Hansa gegründete Stadt Bergen, die den ganzen Handel mit Lebertran vermittelt. Die eigentliche Gewinnung findet aber nicht hier, sondern ein ganzes Stück nördlicher, auf der Lofoteninselgruppe, statt. Diese Inseln liegen zwischen 68° — 70° nördlicher Breite, und auf diesen öden, größtenteils unbewohnten Inseln vollzieht sich in den Monaten Januar bis April, auch Mai fast der ganze norwegische Fischfang, da der Zug der Fische seit Jahrhunderten hierher gerichtet ist. Die Fische werden gewöhnlich von den Fangbooten aus mit Schnüren, woran sich ein Köder befindet, gefangen; der Fang mit Netzen soll sich nicht so bewähren. Die Gewinnung des Lebertrans geschah früher auf sehr einfache und ursprüngliche Weise, so daß die damals erhaltenen Sorten nur wenig den heutigen Anforderungen an einen guten Lebertran entsprachen. Man betrieb die Gewinnung nur nebenher bei der Bereitung des Stockfisches, der den ausgeweideten und getrockneten Rumpf darstellt, und da diese alle Hände in Anspruch nahm, wurden die Lebern in große Fässer, die seitlich in verschiedener Höhe drei Abflußhähne hatten, gefüllt und darin der Sonnenwärme bis nach Beendigung der eigentlichen Stockfischbereitungszeit überlassen. Dann ließ man das freiwillig aus den Lebern ausgetretene Fett als besten, als sog. hellen blanken Lebertran aus dem oberen Hahn ab, das später aus dem mittleren Hahn abgelassene Fett stellte den gelben blanken Tran; das wiederum erst nach einiger Zeit aus dem unteren Hahn erhaltene Fett den braunblanken Tran dar, und schließlich wurden die Lebern mit Wasser ausgekocht und das Fett als brauner Tran abgefüllt. Diese Sorte war nach dem Klären dunkel, ziemlich dickflüssig und von widerlichstem Geschmack und Geruch, da die Lebern durch das lange Stehen in der Sonne in eine gewisse Gärung übergegangen waren. Heute wird die Gewinnung vielfach von besonderen Gesellschaften und auf weit bessere Weise betrieben. Man vermeidet für die guten Sorten vor allem das lange Liegen der Lebern und sucht sie im Gegenteil möglichst frisch zu verarbeiten. Die Lofoten-Kompanie unterhält eigene kleine Dampfer, die die Lebern von den Fischerböten während der Fahrt abholen und tagtäglich ans Land bringen oder gleich auf den Schiffen selbst auf Dampftran verarbeiten. Die frischen Lebern werden zuerst ausgesucht; für die beste Lebertransorte, den Dampftran, werden nur die besten Lebern verwendet, die weniger guten Lebern aber für geringwertigere Sorten beiseitegelegt. Die frischen Lebern werden nun gereinigt und in einer Zahl von 2000—3000 Stück sofort in Kesseln mittels Dampf mäßig erwärmt. Der so erhaltene Dampftran wird einer Kälte bis unter 0° ausgesetzt, dadurch von den leicht erstarrenden Bestandteilen getrennt und stellt dann den Dampftran des Handels dar, *Oleum Jecoris album Vapore paratum*. Dieser Tran ist in den besten Sorten nur blaßstrohgelb von Farbe und von mildem, nur schwach fischartigem Geruch und Geschmack. Die Rückstände bei der Dampflebertrangewinnung werden dann gleichwie die Rückstände bei der Bereitung des Rohtranes durch allmähliches stärkeres Erwärmen, Auskochen und Auspressen auf dunkler gefärbte Lebertrane, auf blanken gelbbraunen oder braunblanken und braunen Leber-

tran verarbeitet. Die geringeren Lebern werden auf Rohmedizinaltran oder gelben Lebertran verarbeitet, der aber nicht den Anforderungen entspricht, die an einen Lebertran für die Zwecke der Heilkunde gestellt werden müssen, und den das Deutsche Arzneibuch auch nicht zuläßt. Ein solcher Tran ist in seinen Bestandteilen verändert und enthält schädlich wirkende Stoffe, die sog. Ptomaine, wahrscheinlich durch Zersetzung von Eiweißstoffen entstanden. Die Lebern werden in Fässer gepackt, worin sie so lange bleiben, bis sie in Fäulnis übergegangen sind. Die oberen Schichten des aus den Lebern geflossenen Fettes werden abgeschöpft, geklärt und bilden den gelben, gelbblanken oder Rohmedizinaltran. Die unteren Schichten sind dunkler gefärbt, die unterste, dunkelste bildet den Gerbertran. Sämtliche Handelssorten werden schließlich geklärt. *Oleum Jecoris flavum* bzw. *fuscum*.

Eine Zeitlang kam eine fast farblose Ware in den Handel, da sie jedoch auf chemischem Wege gebleicht war, war sie dem Ranzigwerden sehr stark ausgesetzt und erwies sich auch sonst als Heilmittel wenig wirksam.

Guter Dampflebertran muß völlig blank, von stroh- bis goldgelber Farbe sein, sowie von mildem Geschmack und Geruch und von nur schwach saurer Reaktion. Dichte nach D.A.B. 0,920—0,928. Jodzahl 150—175. Verseifungszahl 184—197. Mit Alkohol befeuchtetes blaues Lackmuspapier in den Tran getaucht, darf sich nur schwach röten.

Bestandteile. Der Lebertran enthält, neben den gewöhnlichen Bestandteilen der Fette, Glycerinester der Jekorin- und Asellinsäure, der Baldriansäure, ferner Spuren von Jod, Brom und Cholesterin. Außerdem eigentümliche Farbstoffe, Lipochrome, die sich mit Schwefelsäure blau färben, und reichlich Vitamine.

Anwendung. Die besseren Sorten des Lebertranes dienen in der Heilkunde zum innerlichen und äußerlichen Gebrauch. Innerlich namentlich gegen alle Krankheiten der Drüsen, dann auch zur allgemeinen Kräftigung schwächerer Kinder und älterer Leute, und zwar gelten als wirksame Bestandteile neben den Vitaminen die freien Fettsäuren, indem sich die Glyceride des Lebertranes sehr leicht spalten, auch emulgiert sich der Lebertran leichter als andere Fette, während man früher die Wirkung dem Brom und Jod zuschrieb. Äußerlich wird er, namentlich in der Tierheilkunde, bei Hautkrankheiten angewandt. Die geringeren Sorten werden in der Gerberei, der Seifenbereitung und zum Fetten von Lederzeug in großer Menge gebraucht. Auch, um Insekten, wie Mücken, von Tieren fernzuhalten.

Die Prüfung des Lebertranes daraufhin, ob wirklich reiner Lebertran vorliegt, ist sehr schwierig.

1. Das Deutsche Arzneibuch läßt 1 Tropfen in 20 Tropfen Chloroform lösen und dann mit 1 Tropfen Schwefelsäure durchschütteln; hierbei tritt eine violettrote, später braun werdende Färbung ein, wenn das zu untersuchende Öl Lebertran ist oder enthält.

2. Ein Gemisch von 15 Tropfen Lebertran mit 3 Tropfen rauchender Salpetersäure färbt sich beim Schütteln feurig rosa, später zitronengelb.

3. Eine andere Probe ist die, daß man 1 Raumteil des fraglichen Tranes mit 2 Raumteilen Schwefelsäure durchschüttelt und dann gegen ein brennendes Licht hält, die Mischung muß hierbei klar und dunkelweinrot erscheinen, erst allmählich bräunt sie sich. Waren fremde Öle zugegen, so ist die Mischung trübe und mißfarbig.

4. Da der Lebertran zu den trocknenden Fetten gehört, so zeigt die Elaidinprobe mit Kupfer und schwacher Salpetersäure oder mit Natriumnitrit (s. d.) etwaige Beimengungen nichttrocknender Öle an. Oder man schüttelt kräftig 1 ccm rauchende Salpetersäure, 1 ccm Wasser und 2 ccm Lebertran miteinander und stellt 1—2 Tage beiseite. Die Mischung darf nicht ganz oder teilweise erstarren, sondern nur dicklich werden.

5. Guter Lebertran darf erst bei mehrstündigem Stehenlassen bei 0° ganz geringe Mengen festes Fett abscheiden, während andere Trane dies schon bei + 5° tun; im übrigen geben auch hier Geruch und Geschmack den besten Maßstab ab.

Unter dem Namen Eisenlebertran kommen verschiedene eisenhaltige Mischungen in den Handel, die aber fast alle nicht haltbar sind, sondern in kurzer Zeit, selbst bei ganz vorsichtiger Aufbewahrung, ranzig werden.

Gewöhnlicher Tran, auch Fischtran, Oleum Piscium, Oleum Ceti, wird durch Ausschmelzen des Speckes aller möglichen Seetiere gewonnen, wie Seehunde, Walrosse, Walfische, Haifische, Delphine, Pottfische und anderer. Die Wal- und Pottfische werden von den Walfischfängern, die auf eigens zu diesem Zwecke gebauten und eingerichteten Schiffen ausfahren, gejagt, die Walrosse und Robben aber meist einfach mit Keulen erschlagen. Das Ausschmelzen geschieht entweder am Land in der Nähe der Fangorte, oder der Speck wird zerschnitten, in Fässer gepackt und nach dem Ausfuhrhafen gebracht. In den Transiedereien werden die nunmehr in Fäulnis übergegangenen Fettmassen in Fässer mit Siebboden gelegt, wo ein Teil des Tranes von selbst ausfließt. Der zurückbleibende Speck wird dann ausgekocht, das dabei erhaltene flüssige Fett durch Absetzen geklärt und schließlich auf 100° erhitzt, um die durch die Fäulnis entstandenen flüchtigen, unangenehm riechenden Stoffe möglichst zu entfernen. Dann läßt man auf Zusatz von etwas Wasser nochmals absetzen und füllt den Tran in große Fässer von über 200 l Inhalt, um ihn ausfrieren zu machen und die festen Bestandteile zu entfernen. Im Winter geschieht dies durch Lagern im Freien — Wintertran —, im Sommer lagert man die Fässer in Gruben und bringt zwischen die Fässer eine Kältemischung aus Kochsalz und Eis — Sommertran. Der Sommertran scheidet leichter feste Bestandteile aus als der Wintertran. Ist der Tran zu dunkel, so bleicht man ihn durch Ton oder Fullerserde. Die aus Fischen, wie Heringsarten, Menhaden, Sprotten und Sardellen hergestellten Trane werden durch Auskochen der zerkleinerten Fische, oder wie in Deutschland, durch Ausziehen mittels Benzins oder ähnlicher Stoffe gewonnen. Im Handel unterscheidet man Robbentran und Waltran, ferner Dorsch- und Heringstran, Jodzahl beim Waltran 121,3—127,7, beim Robbentran 127—141. Der Rückstand beim Klären kommt als Trutt in den Handel. Alle sonstigen Abfälle, wie die Köpfe, Knochen und Eingeweide, werden entfettet, getrocknet und gepulvert und kommen als Fischguano in den Handel. Südseetran, ein Waltran, der viel Stearinsäure enthält, wird in der kälteren Jahreszeit leicht fest. Tran bildet eine braune, unangenehm riechende Flüssigkeit, zeigt stark saure Reaktion und scheidet bei etwas unter 0° sehr große Mengen festes Fett ab. Verwendung gleich den schlechten Sorten des Lebertranes.

Prüfung. Fischtran wird mitunter mit Harzöl oder Paraffinöl verfälscht; man prüft hierauf wie folgt:

5 g Tran werden mit alkoholischer Kalilauge verseift, der Alkohol verdunstet und der Rückstand in heißem Wasser gelöst. Es muß sich eine klare Seifenlösung ergeben.

Oxydierten Tran, wie er zur Bereitung von Degras verwendet wird, gewinnt man durch Erhitzen von Tran auf 150° und Einblasen von Luft. Oder man fügt 0,5% Manganoborat hinzu, erhitzt in einem Autoklaven auf 90° und treibt unter Druck Luft hindurch. Oder man erhält ihn als Nebenerzeugnis bei der Sämischedlergerberei, wo Tran auf die Fellhaut gebracht und diese der Luft ausgesetzt wird.

Setzt man die Trane, wie oben gesagt, einer Kälte von unter 0° aus, so scheidet sich ein festes Fett ab, der Fischtalg oder Waltalg, auch Walfett genannt. Es sind dies teils halb feste, teils talgartige, helle oder dunkle Fettmassen, die häufig einen unangenehmen Geruch haben. Die besseren Sorten werden meist als Fischtalg, die schlechteren als Waltalg bezeichnet. Diese Talge werden zur Herstellung von Harzseifen verwendet.

Öleum Lini. Leinöl. Huile de lin. Linseed-oil.

Es ist das durch kalte oder warme Pressung oder durch Extraktion gewonnene Öl des Leinsamens (s. d.). Kalte Pressung liefert ein weit helleres, goldgelbes, milderer Öl, doch nur eine Ausbeute von 20—22%, während warme Pressung 25—27% eines dunkleren, strenger riechenden Öles gibt. Das Deutsche Arzneibuch schreibt kalt gepreßtes Öl vor. Das Extraktionsverfahren, das gerade beim Leinöl sehr angezeigt ist, da es ein schleimfreies Öl liefert, soll 30—33% ergeben. Die besseren Sorten Öl werden aus Leinsaat, die geringeren aus Schlagsaat hergestellt. Die gepulverten Preßkuchen, Placenta Lini, finden größtenteils als Viehfutter, in geringerem Maß auch in der Heilkunde als Farina Lini zu erweichenden Umschlägen Verwendung. Frisches Leinöl ist sehr stark schleimhaltig, und da dies seine Verwendung zur Malerei beeinträchtigt, läßt man es in ausgemauerten Behältern, in Zisternen, durch Absetzen klären. Oder man klärt es durch Behandeln mit Bleicherde. Gutes Leinöl soll 1—2 Jahre gelagert haben; es ist goldgelb bis bräunlich, je nach seiner Bereitungsweise; es muß vollständig blank sein und einen milden, nicht zu strengen Geruch zeigen. Seine Dichte schwankt zwischen 0,926—0,936 (D.A.B.). Jodzahl 168—190. Verseifungszahl 187—195. Bei —16° ist es noch flüssig, bei —27° fest. Es gehört zu den trocknenden Ölen, erstarrt also bei der Elaidinprobe auch nach 24 Stunden nicht. Setzt man es in dünner Schicht der Luft aus, so trocknet es unter Vermehrung des Gewichts zu einer durchsichtigen, harzartigen Masse ein, die sich nicht mehr in Petroleumäther löst, Oxylinolein.

Die Hauptgewinnungsländer für Leinöl sind Holland, Deutschland, England und Rußland. England verarbeitet meist ausländischen Leinsamen, namentlich ostindischen, ägyptischen und auch russischen. Das englische und russische Öl stehen dem holländischen im Wert nach, ebenso auch vielfach das deutsche. Vom russischen Öl unterscheidet man das baltische von guter Trockenkraft und das sehr geringwertige südrussische oder Asowsche. In Westdeutschland, der Rheingegend wird viel holländischer Samen verarbeitet, so daß ein gutes Öl erzielt wird, in Ostdeutschland dagegen verfaßt man das Öl vielfach aus russischem Samen, der bis zu 50%, und aus ostindischem Samen, der bis zu 30% Verunreinigungen ent-

hält. In Harburg werden große Mengen La-Plata-Samen oft auch nach dem Extraktionsverfahren auf Öl verarbeitet, die eine gute Ware liefern. Deutschland deckt überdies seinen Bedarf bei weitem nicht durch eigene Gewinnung, sondern führt große Mengen fremden Öles ein.

Bestandteile. Das Leinöl besteht zu reichlich 80% aus dem Glyceride der Leinölsäure oder Linolsäure, das übrige aus Glyceriden der Stearinsäure, Palmitinsäure, Ölsäure und Myristizinsäure.

Anwendung. Als Heilmittel innerlich nur selten, meist äußerlich als Kalkliniment gegen Brandwunden, 1 Teil Öl, 1 Teil Kalkwasser; häufiger in der Tierheilkunde. In manchen Gegenden wird das Leinöl als Speiseöl benutzt. Hierzu kann aber nur kaltgepreßtes angewandt werden. In großen Massen wird es in der Technik benutzt zur Bereitung der Buchdruckerschwärze, von Schmierseifen, vor allem in der Malerei, teils für sich allein, teils zur Darstellung von Firnissen und Lacken (s. d.).

Prüfung. Das Leinöl ist bei höheren Preisen zahlreichen Verfälschungen ausgesetzt; wenn sein Preis aber niedriger ist als der aller anderen Öle, kommen fremde Beimengungen seltener vor.

1. Beim Großhandel bedient man sich wohl der Fischerschen Ölwaage zur Prüfung, doch liefert diese so gut wie gar kein sicheres Ergebnis, da die Öle, welche beigemennt werden können, selbst bei großem Zusatz das spezifische Gewicht zu wenig ändern, um irgendeinen festen Anhalt zu geben.

2. Sicherer ist die Elaidinprobe, die eine Verfälschung anzeigt, sobald ein nichttrocknendes Öl zugesetzt ist. Auch halbtrocknende Öle wie Maisöl und Sojabohnenöl erkennt man hierdurch.

3. Da die Öle, um welche es sich bei der Verfälschung handelt, vielfach solche von Kreuzblütlergewächsen, Kruziferen, sind, die sämtlich Schwefel enthalten, so lassen sie sich durch eine leicht auszuführende Probe rasch erkennen. Man erhitzt in einem Glasröhrchen etwas Leinöl fast bis zum Sieden und setzt nun ein wenig Bleiglätte zu; sind Rüböl, Rapsöl, Senföl und ähnliche Öle vorhanden, so zeigt sich ein schwarzer Niederschlag durch Entstehung von Bleisulfid, reines Leinöl bräunt sich nur etwas; oder indem man 20 ccm des Öles in 5 ccm Äther löst und 5 bis 10 Tropfen einer alkoholischen Lösung von Silbernitrat (1 + 49) zufügt. Eine nach mehrstündigem Stehen an einem dunklen Ort entstehende Braunfärbung oder ein dunkler Niederschlag von Silbersulfid zeigt die Anwesenheit eines Kreuzblütleröles an. Eine andere Probe ist die, daß man in einem Schälchen 20 Tropfen des zu untersuchenden Leinöles mit 5 Tropfen Schwefelsäure verrührt; ist das Öl rein, so entsteht bald eine feste braune Harzmasse, war es dagegen vermischt, so wird nur ein Teil fest, während das beigemennte Öl flüssig bleibt. Grüne Färbung des flüssig bleibenden Teiles zeigt Hanföl an.

4. Um auf Mineralöle und Harzöle zu prüfen, verseift man 10 g Öl durch Erwärmen mit 15 g Kalilauge und 3 g Weingeist. Die Seife muß sich in Wasser und Weingeist klar lösen. Weitere Prüfung des Leinöles auf Mineral- und Harzöle siehe Abhandlung Leinölfirnis.

5. Fischöl erkennt man am Geruch, außerdem zeigt das Öl eine dunklere Farbe.

Als Ersatz des Leinöles wird das Öl der in Kamerun wachsenden Liane Plukenétia conophora empfohlen. Es soll dem Leinöle sehr ähneln und gut trocknen.

Auch das Gummibaumsamenöl, das sich in den Samen bis fast zu 50% findet, soll dem Leinöle gleichen.

Unter Linoxyn ist ein durch längeres Zusammenschmelzen von Öl und Harz erhaltenes Erzeugnis zu verstehen, wo die Fettsäuren in Oxyfettsäuren übergeführt sind. Es dient zur Bereitung des Linoleums.

Óleum Moringae Núcum. Behenöl. Beenöl. Huile de ben.

Dieses sehr feine Öl kommt nur sehr selten in den deutschen Handel; es wird größtenteils in Frankreich zur Darstellung der Blumenöle benutzt. Man gewinnt es durch Pressen der Behennüsse von *Moringia nux behen*. Es ist blaßgelb, geruchlos, von feinem Geschmack und bei $+15^{\circ}$ dickflüssig. Seine Dichte ist 0,910—0,912. Es wird sehr schwer ranzig.

Óleum Olivárum. Oliven- oder Baumöl. Huile d'olive. Huile de Provence. Olive-oil.

Ólea europáea. Oleáceae. Ölbaumgewächse.

Mittelmeerländer.



Abb. 502. *Olea europaea*. A blühend, B Knospe, C Blüte, D Fruchtblatt, E Staubblätter, F aufgeschnittene Blüte.

Der ursprünglich in Asien heimische Ölbaum mit immergrünen, lederartigen, den Blättern der Weide ähnlichen Blättern (Abb. 502) wird jetzt in zahlreichen Abarten in sämtlichen Küstenländern Südeuropas und Nordafrikas angebaut, vor allem in Südfrankreich, Italien, Spanien, auch Portugal, Dalmatien, Griechenland und Palästina, ferner in Mexiko, Peru, Chile, Kalifornien, Südaustralien und in Tiflis bei Batum. Das Öl wird durch Pressung des Fruchtfleisches bzw. der ganzen Frucht oder durch Extraktion dargestellt. Die in den Monaten November bis Januar reife Frucht hat die Form und etwa die Größe unserer Pflaumen und ist von grünvioletter oder blauvioletter Farbe. Nicht nur das Fruchtfleisch, sondern auch der Samen

enthält Öl, das aber, weil streng von Geschmack, nicht zu Speiseöl benutzt werden darf. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich drei Sorten Olivenöl.

1. Oleum Olivarum provinciale. Unter der Bezeichnung Provenceröl wurden früher alle mit größerer Sorgfalt bereiteten Olivenöle, die zu Speisezwecken dienen sollen, verstanden, während die Bezeichnung Provenceröl heute mehr und mehr Gattungsname für gute Speiseöle geworden ist, wie sie in der Provence gehandelt werden. Es hat dies seine Berechtigung insofern, als ja schon die aus Italien stammenden Olivenöle, sogar die geringeren Bariöle, als Provenceröl gelten und auch von Spanien Öle in großen Mengen nach Frankreich und Italien ausgeführt werden. Der Name Provenceröl stammt daher, daß aus der Provence, namentlich aus der Gegend von Aix, die feinsten Sorten Olivenöl in den Handel kommen. Nächste diesem sind die Öle von Nizza, Lucca in Toskana und Genua sehr geschätzt. Spanische Öle schmecken gewöhnlich etwas säuerlich. Zur Darstellung werden die Früchte eben vor ihrer völligen Reife gepflückt, entsteint, zerquetscht und nun in die Pressen gebracht. Das zuerst ohne Anwendung von Druck ausfließende Öl ist sehr hell, von vornherein klar und die teuerste Sorte, die unter dem Namen Jungfernöl, Huile vierge, Oleum Olivarum provinciale vierge in den Handel kommt. Das durch Anziehen der Pressen gewonnene Öl ist etwas dunkler, anfangs trübe und klärt sich erst durch längeres Lagern, meist in gemauerten Behältern, in Zisternen. Gutes Provenceröl ist blaßgelb bis gelb, von sehr mildem, süßem Geschmack und schwachem, aber eigentümlichem, angenehmem Geruch. Es ist ziemlich dickflüssig, beginnt bei $+10^{\circ}$ sich zu trüben, setzt schon bei $+6^{\circ}$ grobkörnige oder schuppige, weißliche Massen ab und erstarrt bei 0° gänzlich zu einer salbenartigen Masse; die minder feinen Sorten des Öles erstarren schon bei höheren Wärmegraden. Dichte nach D.A.B. 0,911—0,914. Bei geringeren, heiß gepreßten Ölen bis 0,921. Jodzahl 80—88.

2. Oleum Olivarum commune oder citrinum oder viride, Baumöl. Die bei der ersten Pressung gewonnenen Preßkuchen werden mit Wasser gekocht und dann heiß gepreßt. Ebenso werden hierbei die angegangenen und überreifen Früchte sowie die zerquetschten Samen mit verwendet. Dieses Öl ist sehr trübe, dunkelgelb bis bräunlich oder grünlich gefärbt und von unangenehmem, strengem Geruch. Auch die hierbei gewonnenen Preßkuchen werden noch weiter auf Öl verarbeitet, indem man sie zwischen Mühlsteinen unter Benetzen mit heißem Wasser zerkleinert, mit kaltem Wasser anmengt und das sich an der Oberfläche absondernde Öl, das Nachmühlenöl, zur Klärung durch verschiedene Becken laufen läßt und abschöpft. Die Rückstände, die jetzt verbleiben, und die ölhaltigen Waschwässer kommen in ein großes Sammelbecken, wo sie monatelang bleiben und eine Art von Gärung durchmachen. Das sich jetzt noch ausscheidende Öl nennen die Franzosen wegen seines widerlichen Geruchs Gorgon oder Huile d'enfer, Höllenöl, auch Klärgrubenöl. Oder die Rückstände werden getrocknet, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen und dieser wieder abdestilliert. Dieses Öl heißt Sulfuröl. Auf Sulfuröl werden aber auch vielfach die abgefallenen und auch die beim Lagern in Gärung übergegangenen Früchte verarbeitet. Höllenöl und die geringen Sulfuröle finden als Maschinenschmiere oder Brennöl Verwendung, die besseren Sulfuröle auch zur Bereitung von Seifen. Die geschilderte Gewinnung dieser verschiedenen Olivenöle erfährt

wohl in den einzelnen Gegenden gewisse Abänderungen, im großen und ganzen ist sie jedoch die gleiche. Häufig werden die Oliven in Quetschmaschinen zerquetscht, deren Druck man so regeln kann, daß entweder nur das Fruchtfleisch zerquetscht wird oder auch die in dem Fruchtfleische sich befindenden, oft reichlich vorkommenden kleinen Körnchen. Den Brei vermennt man, um ihn etwas trockener zu machen, mit Stroh. Die Pressen sind vielfach so gebaut, daß die Preßkuchen nach der kalten Pressung in der Presse erwärmt werden können. So gewinnt man mit ein und derselben Presse die verschiedenen Sorten des Olivenöles. In manchen, besonders den nördlicheren Gegenden werden die Samen gesondert durch Extraktionsmittel ausgezogen, man erhält so das Olivenkernöl. Es ist meist dicklich und grün.

3. Oleum Olivarum album, weißes Baumöl. Setzt man geringeres Speiseolivenöl oder Baumöl in offenen Zinkkästen oder auch in hellen Glasflaschen monatelang dem Licht aus, so wird es farblos, zugleich aber auch ranzig. Die Bleichung kann auch auf chemischem Wege durch Schütteln mit einer Lösung von übermangansaurem Kalium unter späterem Zusatz von etwas verdünnter Schwefelsäure geschehen. Das durch Absetzen von der wässerigen Lösung getrennte Öl wird schließlich durch Schütteln mit Natriumbikarbonat von der anhängenden Säure befreit. Das *Ol. olivar. alb.* war früher vom Arzneibuche vorgeschrieben, diente auch vielfach zum Einölen von Gewehrteilen usw., eine Anwendung, zu der es seiner ranzigen Beschaffenheit wegen sehr wenig geeignet ist. Heute ist es ziemlich veraltet, dient nur noch hier und da als Volksheilmittel.

Das sog. Uhrmacheröl wird hergestellt, indem man vom erstarrten Olivenöl die flüssig gebliebenen Teile abpreßt und filtriert.

Bestandteile. Ungefähr 70% Glyceride der Ölsäure, etwa 25% Glyceride der Palmitin-, Stearin- und Arachinsäure, ferner etwas freie Ölsäure und Cholesterin.

Anwendung der Olivenöle. Die feineren Sorten dienen vor allem zu Speisezwecken, es ist daher beim Einkauf ganz besonders auf reinen Geschmack und Geruch zu achten. In der Heilkunde werden sie gegen Gallensteine, Unterleibskrankheiten und als gelinde Abführmittel angewendet. Das gewöhnliche Baumöl wird namentlich zur Bereitung des Bleipflasters benutzt, findet sonst auch technisch eine bedeutende Anwendung. In den südlichen Ländern vielfach als Brennöl, hauptsächlich aber zur Bereitung der unter den Namen Venezianer-, Marseille- oder spanische bekannten Ölseifen. Die besseren Sorten werden in Frankreich ebenfalls zur Bereitung feiner Seifen angewendet.

Prüfung. Gerade die feineren Sorten des Olivenöles unterliegen zahlreichen Verfälschungen, und es ist nicht immer leicht, diese durch Geruch und Geschmack zu entdecken; eine genauere Prüfung ist daher stets anzufordern.

1. Die Öle, um die es sich handeln kann, sind vor allem Sesam-, Erdnuß- und Baumwollsamensöl, hier und da vielleicht auch Mohnöl; letztere Beimengung ist durch die Elaidinprobe (siehe Einleitung) zu erkennen. Olivenöl als nichttrocknendes Öl erstarrt nach 4 bis 10 Stunden vollständig zu einer festen, weißen krümligen Masse; ist Mohnöl zugegen, so bleibt dieses als trocknendes Öl selbst nach längerer Zeit flüssig.

2. Arachisöl weist man auf die bei der Abhandlung Oleum Arachidis angegebene Art durch Ausscheidung von arachinsäurem Kalium nach.

3. Für Sesam- und Baumwollsaamenöl genügt die Probe mit der Schwefelsäure- und Salpetersäuremischung, die noch 10% Beimengung anzeigt. Man schüttelt in einem Gläschen etwa 10 g des Öles mit 1—2 g der Säuremischung kräftig durch. Reines Olivenöl erscheint weißgrünlich, bei Verfälschung mit Sesamöl und Baumwollsaamenöl dagegen bräunlich. Zur Unterscheidung dieser beiden benutzt man dann die kennzeichnende Reaktion des Sesamöles mit Salzsäure und Zucker, wie sie beim Mandelöl angegeben ist. Oder man schüttelt in einem Reagenzglas kräftig 5 ccm Olivenöl mit 10 ccm Petroleumäther und 2,5 ccm Zinnchlorürlösung (s. Zinnchlorür), bis ein gleichmäßiges Gemisch entstanden ist, läßt das Reagenzglas in Wasser von 40° so lange stehen, bis sich die Zinnchlorürlösung wieder abgeschieden hat, und taucht es darauf in Wasser von 80°, so darf sich innerhalb 3 Minuten keine deutliche Rotfärbung zeigen.

4. Baumwollsaamenöl weist man auch mit der Halphenschen Reaktion nach, wie sie unter Oleum Gossypii angegeben ist.

5. Das gemeine Baumöl soll vielfach mit Rüböl oder anderen Kreuzblütlerölen, Kruziferenölen, vermengt werden; diese zeigen bei der Schwefelsäureprobe gewöhnlich eine starke Bräunung und lassen sich dann durch Erhitzen mit Bleioxyd (s. Abhandlung Leinöl) bestimmter erkennen.

6. Etwaige Beimengungen von Paraffinöl erkennt man nach der in der Einleitung angegebenen Prüfung durch flüssige Karbolsäure, flüssiges Phenol. Oder man schüttelt das Öl mit gleichem Raumteile konzentrierter Schwefelsäure und läßt 24 Stunden stehen. Etwaiges Mineralöl hat sich oben abgeschieden.

7. Auch eine Verfälschung mit dem festen Öle der Samen des Teestrauches, dem Teeöl oder Teesaamenöl, kommt vor. Schwefelsäure (Dichte 1,400) mit Salpetrigsäuredämpfen gesättigt, wird durch Teesaamenöl rosa gefärbt, Olivenöl verändert die Säure nicht.

Die Gesamternte Italiens an Olivenöl wird auf durchschnittlich 25 000 000 hl angegeben, jedoch schwankt die Ernte in den einzelnen Jahren sehr bedeutend. In Italien spielen namentlich für die Ausfuhr die Ernten der Provinz Apulien (Bari, Otranto) eine große Rolle, wenn auch die feinsten Sorten nur aus Norditalien kommen. Eine große Menge der Barisorten soll nach Nizza (Frankreich) gehen, um von dort als Nizzaöl in den Handel gebracht zu werden. Frankreich verbraucht sein Erzeugnis zum großen Teil allein. Von Spanien (Malaga) kommen vielfach geringere Sorten in den europäischen Handel.

Um den auf Olivenöl liegenden Eingangszoll zu ersparen, wird das Öl für manche gewerbliche Zwecke vergällt, denaturiert, es wird ihm Nelkenöl, Rosmarinöl, Wintergrünöl, Safrol oder Terpentinöl zugesetzt.

Unter der Bezeichnung Java Oliven oder Koloempangbohnen kommen von Java die Samen einer Sterkuliazee, eines Kakaobaumgewächses in den Handel. Sie sind außen hellbraun, innen dunkelbraun, etwa 2,5 g schwer, von angenehmem, marzipanähnlichem Geschmack und enthalten ein hellgelbes fettes Öl.

Óleum Ovorum. Eieröl. Huile d'œufs. Oil of eggs.

Durch warmes Pressen des zu einer bröckligen Masse oder bis zur Salbendicke hartgekochten Eigelbes erhalten. Es ist bei mittleren Wärmegraden dickflüssig, erstarrt schon bei $+5^{\circ}$ bis 10° vollständig zu einer butterartigen Masse und wird erst bei $+25^{\circ}$ dünnflüssig und klar. Die Farbe ist goldgelb bis bräunlich; Geruch frisch milde und eierartig, Geschmack gleichfalls. Das Öl wird ungemein rasch ranzig und nimmt dann einen unangenehmen, strengen Geruch an. Man tut daher gut, das Eieröl in kleinen, vollständig gefüllten und sehr sorgfältig geschlossenen Gefäßen aufzubewahren. Ein Eigelb liefert etwa 2 g Öl.

Anwendung. In der Volksheilkunde als äußeres Heilmittel für wunde Brustwarzen usw. Für Haut- und Haarsalben.

Óleum Papáveris. Mohnöl. Huile de pavot. Poppy-oil.

Das aus den Mohnsamen (s. d.) durch kalte oder warme Pressung gewonnene Öl. Kalte Pressung liefert etwa 40%, warme etwa 50%. Kalt gepreßtes Öl ist kaum gefärbt, dünnflüssig, von schwachem Geruch und mildem, süßem Geschmack. Es wird daher in vielen Gegenden als Speiseöl sehr geschätzt, hat aber die unangenehme Eigenschaft, daß es sehr leicht ranzig und dann strengschmeckend wird. Dichte 0,920—0,937. Jodzahl 122,5—133,3. Verseifungszahl 193—194.

Heiß gepreßtes Öl ist dunkler und weit strenger von Geschmack, daher zu Speisezwecken nicht verwendbar. Mohnöl gehört zu den trocknenden Ölen, doch ist seine Trockenkraft etwas geringer als die des Leinöles. Es erstarrt erst bei -18° und besteht in der Hauptsache aus Glyceriden der Linolsäure und Ölsäure. Auch die Preßkuchen bilden als Mohnkuchen, Placenta Seminis Papaveris, eine Handelsware und dienen gemahlen als Viehfutter.

Anwendung. In der Heilkunde zu Ólemulsionen gegen Gallensteine, ferner zur Bereitung des Linimentum volatile; technisch als Speiseöl und in der Kunstmalerei, namentlich bei hellen Farben. In der Seifenherstellung finden nur Satzöle Verwendung, woraus Schmierseifen bereitet werden.

Prüfung. Der Zusatz nichttrocknender Öle läßt sich durch die Elaidinprobe leicht erkennen; das Mohnöl bleibt dabei dünnflüssig, setzt höchstens einige kleine Körnchen ab. Sesamöl weist man durch die Zucker-Salzsäure-Probe nach. Mohnöl mit dem gleichen Raumteil eines Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure (1+1) gemengt, wird ziegelrot.

Óleum Rapae. Óleum Napi. Rüböl. Rapsöl.**Huile de navette. Rape-seed-oil.**

Brássica rápa. Rübsen. *Brássica nápus.* Raps. *Cruciferae.* Kreuzblütlergewächse.

Angebaut.

Das Öl der Samen des Winter- und Sommerrapses bzw. Rübsens, die in großen Mengen von Argentinien, Indien und Rußland eingeführt, aber auch in Deutschland angebaut werden. Früher, vor der allgemeinen Benutzung des Petroleums als Brennstoff ungemein wichtig; heute, abgesehen von dem Verbrauch in katholischen Kirchen, für diesen Zweck fast verdrängt.

Je nach der Art der Pressung gelb bis bräunlich; von schwachem Geruch und mildem Geschmack, daher in vielen Gegenden als Speiseöl benutzt. Es ist ziemlich dickflüssig und schleimhaltig und hat n. D.A.B. eine Dichte von 0,906—0,913. Jodzahl 94—106. Verseifungszahl 168—179. Es erstarrt bei -6° bis -8° . Um die Schleimteile zu entfernen, läßt man auf das rohe Öl etwa 1% konzentrierte Schwefelsäure, die mit gleichem Raumteile Wasser verdünnt wurde, einwirken. Es entsteht eine dicke, braunschwarze Masse, die mit Wasserdampf behandelt und mit schwacher Sodalösung geschüttelt wird. Dies durch Schwefelsäure gereinigte, raffinierte Öl ist blaßgelb, weit dünnflüssiger, aber von unangenehmem Geruch und Geschmack.

Bestandteile. Das Rüböl besteht in der Hauptsache aus dem Glyceride der Erukasäure (Trieruzin), dem Glyceride der Ölsäure und dem Glyceride der Rapinsäure (Trirapin) und etwas Schwefel.

Anwendung. Das gereinigte, raffinierte Öl dient nur zu Brennzwecken, das rohe kann, außer zu Speisezwecken, vielfach dort angewendet werden, wo es auf ein billiges, nichttrocknendes Öl ankommt, z. B. als Schmiermittel. Ferner zum Einfetten von Wolle und Leder. Für die Seifenbereitung ist es nicht recht geeignet, da es sich schwer verseift und die Seifen nicht haltbar sind. Die Natronseife wird krümelig, und die Schmierseife zersetzt sich schon bei geringer Kälte.

Prüfung. Ein Gemisch von 20 Tropfen Rüböl, 5 ccm Schwefelkohlenstoff und 1 Tropfen Schwefelsäure darf nach D.A.B. weder blau noch violett gefärbt werden, sondern muß zunächst blaßgrünlich, darauf bräunlich werden.

Als mineralisches Rapsöl ist ein Petroleumdestillat im Handel, dessen Entzündungspunkt bei 148° liegt.

Öleum Ricini. Öl. Palmae Christi. Öl. Castóris. Rizinusöl. Kastoröl. Huile de ricin. Huile de castor. Castor-oil. Oil of ricinus.

Ricinus communis. Euphorbiaceae. Wolfsmilchgewächse.

Ostindien, jetzt in den meisten warmen Ländern, in Italien, Frankreich, Spanien, England, Aegypten, Alger und Amerika angebaut.

Der Rizinussamen, früher als Semen Cataputiae majoris vom Deutschen Arzneibuche vorgeschrieben, hat eine gedrungene Bohnengestalt, eine glänzende, graue, braunschwarz gesprenkelte Samenhülle und einen weißen, öligen Kern (Abb. 503 und 504), der bis zu 60% Öl

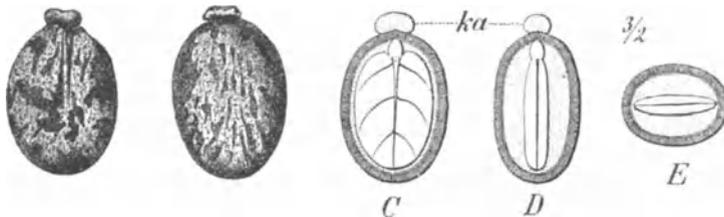


Abb. 503. Sem. Ricini.

enthält. Er zeigt eine starke Wucherung (Caruncula) des Keimmundes, der Mikropyle. Von den hauptsächlichsten Handelssorten, der italienischen, amerikanischen und indischen, der Bombaysaat, ist die indische die geringste, sie enthält häufig nur 30—40% Öl, diese Samen sind klein und hell ge-

sprengelt. Große Mengen Rizinussamen werden in Brasilien gewonnen. Das Öl wird entweder durch kalte oder durch warme Pressung der enthülsten Samen oder durch Auskochen der zerquetschten Samen gewonnen. Diese letztere Bereitungsweise ist namentlich in Ost- und Westindien gebräuchlich, während Italien und Südfrankreich, die die besten Sorten liefern, allgemein das Auspressen der enthülsten Samen vorziehen. Schließlich gewinnt man geringwertige Sorten auch durch Ausziehen. Für die Zwecke der Heilkunde darf nur Öl aus enthülsten Samen gepreßt verwendet werden, das überdies darauf mit Wasser ausgekocht ist, um das vorhandene Ferment unschädlich zu machen. Die kalte Pressung liefert nur eine schwache Ausbeute, aber ein fast farbloses, blankes und sehr mildes Öl. Nach der kalten Pressung wird noch eine zweite, warme vorgenommen, die



Abb. 504. *Ricinus communis*.

eine weit größere Ausbeute, aber ein dunkler gefärbtes Öl liefert. Um dieses möglichst zu entfärben und von dem ihm anhaftenden scharfen Geschmacke zu befreien, wird es längere Zeit mit der gleichen Menge Wasser gekocht. Man läßt es nun absetzen und filtriert; hierdurch wird es bedeutend heller und milder von Geschmack. Rizinusöl bildet gleichsam das Zwischenglied zwischen den trocknenden und den nichttrocknenden Ölen. In ganz dünnen Schichten erhärtet es fast vollständig. Es ist farblos, höchstens gelblich, die dunkleren Sorten dürfen als Heilmittel nicht angewandt werden, zähflüssig, dicker

als irgendein anderes Öl, fast geruchlos, von anfangs mildem, hinterher etwas kratzendem Geschmack, der bei dem italienischen Rizinusöl äußerst gering ist. Altes, ranzig gewordenes Öl ist sehr strengschmeckend und darf innerlich nicht angewandt werden, da mehrfach üble Folgen nach seinem Genusse beobachtet worden sind. Man kann ein solches Öl durch Schütteln mit heißem Wasser und Magnesiumkarbonat und nachheriges Filtrieren wieder einigermaßen brauchbar machen. Bei 0° wird Rizinusöl trübe, einige Grade darunter scheidet es ein stearinartiges Fett ab und erstarrt bei -18° gänzlich; durch das Alter wird es immer dicker und zäher. In absolutem Alkohol und Essigsäure ist es in jedem Verhältnisse löslich, in 90prozentigem Weingeist löst es sich in 3—4 Teilen klar, in Petroläther und Benzin kaum löslich, in Paraffinölen unlöslich. Die Dichte schwankt nach D.A.B. zwischen 0,946—0,966. Mit Natronlauge läßt es sich wie das Kokosöl schon durch Zusammenrühren verseifen. Jodzahl für gute Öle 82 bis 85. Verseifungszahl 176—181.

Die für Deutschland in Betracht kommenden Gewinnungsländer sind für den Gebrauch als Heilmittel fast nur noch Italien und Südfrankreich. Nordamerika, das große Mengen herstellt, verbraucht diese meist für den eigenen Bedarf; auch das ostindische Öl wird durch die schöne italienische Ware vollständig verdrängt. Das italienische Öl kommt in Blechkanistern von etwa 20 kg Inhalt, je vier Kanister in einer Kiste, in den Handel; das geringwertige gelbe Öl in Fässern von etwa 150 kg.

Bestandteile. Man hat im Rizinusöl drei von anderen Ölen abweichende Fettsäuren gefunden, die man Rizinolsäure, Rizinisolsäure und Rizinstearinsäure genannt hat. Außerdem Spuren des giftigen Rizins, eines giftigen Eiweißstoffes, der beim Pressen der Samen aber nicht in das Öl kommt und ferner ein Ferment Lipase, das die Eigenschaft hat, Fette in Glycerin und Säuren zu spalten.

Anwendung findet es vor allem in der Heilkunde als mildes, leichtverträgliches Abführmittel; dann auch technisch zu Lederschmieren und nach der Behandlung mit Schwefelsäure als Rizinusölsulfosäure, als Tournantöl in der Türkschrotfärberei; ferner als Maschinenschmiere besonders für Flugzeugmotore und zur Seifenbereitung.

Die Preßkuchen können infolge des Rizingehaltes nicht als Viehfutter verwendet werden, man verarbeitet sie zu Düngemitteln.

Prüfung. 1. Man benutzt hierzu die Unlöslichkeit des Rizinusöles in Vaselineöl, das alle übrigen Öle klar löst. Man vermischt das Rizinusöl mit dem dreifachen Raumteile Vaselineöl und läßt bei 10°—15° stehen, es scheidet sich dann das Rizinusöl am Boden ab. Dieses Verfahren läßt sich auch umgekehrt verwenden, um in einem Öle Rizinusöl nachzuweisen. Wird diese Prüfung in einem in Grade eingeteilten Glasrohre vorgenommen, so läßt sich dadurch auch die Menge fremder Öle bestimmen.

2. Auf heiße Pressung, Harzgehalt und fremde Öle prüft man: Man schüttelt 3 ccm Rizinusöl mit 3 ccm Schwefelkohlenstoff und 1 ccm reiner konzentrierter Schwefelsäure einige Minuten lang. Es darf keine schwarzbraune Färbung eintreten.

3. Ferner prüft man auf die Löslichkeit in 90 prozentigem Weingeist.

Unter der Bezeichnung Florizin kommt ein aus Rizinusöl hergestellter Salbenkörper in den Handel, der als Grundlage für Mittel für die Haut- und Haarpflege, auch als Schmiermittel Verwendung findet. Er kann mit Vaseline, Mineralöl, auch Paraffin gemischt werden und nimmt auch Wasser auf.

Oleum Sésami. Sesamöl. Flachsdotteröl.

Huile de sésame. Oil of sesamum. Sesame-oil.

Sésamum indicum. Bignoniaceae.

Ostindien, China, Nordamerika, Westindien, Brasilien, Westküste Afrikas;
in fast allen subtropischen Ländern angebaut.

Die kleinen eiförmigen, plattgedrückten Samen von verschiedener Farbe enthalten 50—70% Öl. Dieses vertritt im Orient die Stelle des Oliven- und Mohnöles als Speiseöl und ist in den feinen Sorten dem Olivenöle gleichwertig. Der einzige Vorzug, den das Olivenöl hat, ist der, daß es langsamer ranzig wird. Sesamöl wird vor allem in Frankreich, England, Deutschland und Österreich gepreßt. Man nimmt gewöhnlich drei Pressungen vor, zwei kalte und eine warme. Auch die Preßkuchen werden mitunter mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Dieses geringwertige Öl wird als Sesamsulfuröl bezeichnet.

Das kalt gepreßte Öl ist blaßgelb, etwa von der Farbe des Mandelöles, ziemlich dünnflüssig, völlig geruchlos und von süßem, ungemein mildem Geschmack; warm gepreßtes ist dunkler und wird hauptsächlich zu technischen Zwecken verwendet. Es verdickt sich einige Grad über 0 zu einer weißlichen Masse, und einige Grad unter 0 wird es vollständig fest. Dichte nach D.A.B. 0,917—0,920. Jodzahl 103—112. Verseifungszahl 188—193.

Hinsichtlich seiner Trockenfähigkeit wird es zu den unbestimmten, den halbtrocknenden Ölen gerechnet, doch ist diese ungemein gering. Geringwertiges Öl, wie es zur Bereitung von Seife verwendet wird, das gewöhnlich aus verschimmelten Samen hergestellt ist, verbessert man durch Erhitzen auf Kochsalzlösung mit Dampf und längerem Ablagern. Sesamöl läßt sich leicht verseifen.

Es kommt in Fässern von 150 kg Inhalt oder in Blechflaschen in den Handel.

Bestandteile. In der Hauptsache Glyceride der Ölsäure und der Linolsäure, in geringerer Menge Glyceride der Palmitin- und Stearinsäure.

Anwendung. In der Heilkunde wenig oder gar nicht, da es beim Pflasterkochen das Olivenöl nicht ersetzen kann. Dagegen eignet es sich sehr gut als Ersatz desselben bei Salben und ähnlichen Mischungen. Seine Hauptverwendung findet es als Speiseöl, bei der Margarinebereitung und zur Herstellung von Feinseifen. In Frankreich benutzt man es zur Darstellung von Blumenölen, im Orient auch zu Brennzwecken. Auch chinesische Tusche soll aus seinem Ruße dargestellt werden. Seine Verwendung zur Darstellung von Haarölen ist, wegen seiner Eigenschaft als unbestimmtes Öl, nicht zu empfehlen. Die Preßkuchen dienen als Viehfutter.

Nachweis und Prüfung. Bei der Elaidinprobe zeigt es eine dunkelrote Färbung, mit Schwefelsäure bräunt es sich, mit zuckerhaltiger Salzsäure geschüttelt, färbt es diese nach einiger Zeit schön himbeerrot, infolge der Bildung von Furfurol aus dem Zucker (Baudouinsche Farbenreaktion). Oder man schüttelt 3 Tropfen Sesamöl mit 1 Tropfen weingeistiger Furfurolösung (1 + 49) und 3 ccm rauchender Salzsäure mindestens eine halbe Minute, die Säureflüssigkeit zeigt dann eine stark rote Färbung. Arachisöl weist man durch die Ausscheidung von arachinsäurem Kalium nach (s. Abhandlung Ol. Arachidis).

Unter deutschem Sesamöl, Leindotteröl, Dotteröl versteht man das goldgelbe, fast geruchlose Öl, das aus den kleinen gelben Samen eines Kreuzblütlergewächses *Camelina sativa*, Leindotterpflanze, gepreßt wird. Dieses Öl erstarrt erst bei -18° . Bei der Elaidinprobe zeigt sich auch die rote Färbung. Es findet Verwendung als Ersatz des Leinöles, doch ist die Trockenkraft sehr gering. Weiche Seifen können im Sommer nicht daraus bereitet werden, da sie zerfließen, im Winter dagegen haben sie den Vorteil, daß sie auch bei größerer Kälte nicht erfrieren.

Öleum Soja. Sojaöl. Sojabohnenöl. Huile de soya.

Soja hispida. Dolichos soja. Phaseolus hispida. Leguminosae. Hülsenfrüchtler.
Unterfamilie *Papilionatae*. Schmetterlingsblütlergewächse.

Heimisch in China. Angebaut in Ostasien, Mandschurei, Südchina, Nordamerika, Westafrika, in den deutschen Kolonien, versuchsweise auch in Deutschland selbst.

Das Öl wird durch Pressung oder Extraktion der Sojabohnen gewonnen. Es ist ein halbtrocknendes Öl, hellgelb bis gelbbraunlich, von nicht unangenehmem Geruch und mildem Geschmack und besteht in der Hauptsache aus Glyceriden der Ölsäure und der Linolsäure. Dichte 0,925. Jodzahl 122,2—124. Verseifungszahl 190,6—192,9. Die Sojasamen enthalten über 20% Öl. Es wurde früher nur in China und Japan hergestellt, jetzt aber in ungeheuren Mengen auch in Deutschland, einerseits des Öles wegen, andererseits der Preßkuchen, der Sojabohnenkuchen wegen, die sich

infolge leichter Verdaulichkeit als Viehfutter eignen und der Kuhmilch einen höheren Butterfettgehalt geben.

Anwendung. Als Speiseöl und in der Seifenbereitung. In der Malerei als Ersatz des Leinöles kann es nicht allein verwendet werden, obwohl es in dünnen Schichten allmählich eintrocknet, aber hierzu zu lange Zeit gebraucht. Überdies wird es schon durch die Handwärme wieder klebrig, ein Fehler, der sich allerdings durch sehr sorgfältige Raffinierung des Öles verhindern läßt. Der Zusatz von Sojaöl zum Leinölfirnis sollte nicht mehr als höchstens 25% betragen.

Óleum Taúri Pedum. Klauenfett. Klauenöl.

Huile de pied de bœuf. Neats-foot-oil.

Soll aus dem Marke der Klauen der Rinder, auch der Hammel, durch Auskochen mit Wasser oder Ausschmelzen bei gelinder Wärme gewonnen werden; es ist bei gewöhnlicher Wärme weißlich, dickflüssig, frisch von mildem, öligem Geschmack, hält sich sehr lange, ohne ranzig zu werden, und wird daher häufig zur Bereitung von feinen Haarsalben, von Pomaden benutzt. Zu diesem Zwecke muß es durch Zusatz von Paraffin härter gemacht werden. Ferner verwendet man es zum Schmieren von Uhren und besseren Maschinen.

Knochenöl oder Knochenfett wird entweder aus frischen Knochen durch Auskochen mit Wasser oder als Nebenerzeugnis bei der Bereitung von Leim bzw. von Knochenmehl und Knochenkohle durch Behandeln der Knochen mit Dampf während mehrerer Stunden in geschlossenen eisernen Zylindern sog. **Dämpfern** (**Naturknochenfett**) oder durch Extraktion mit Schwefelkohlenstoff, Benzin oder Trichloräthylen, kurzweg **Tri** genannt, gewonnen. Um es vollständig von den Extraktionsmitteln zu befreien, schmilzt man es auf Salzwasser um und läßt dann längere Zeit Dampf einströmen.

Knochenfett aus frischen Knochen ist gelblich und dient zu Maschinenschmieren. Die Knochenfette des Handels, die als Nebenerzeugnis gewonnen werden, sind häufig sehr dunkel und übelriechend. Jodzahl 48 bis 55,8. Verseifungszahl 190,9—195. Das Bleichen stößt aber auf große Schwierigkeiten.

Die mit Wasserdampf gewonnenen Knochenfette werden viel auf Harzkernseife verarbeitet. Jedoch müssen die Fette, wenn sie viel Kalk enthalten, vorher mit verdünnter Schwefelsäure behandelt werden. Durch Ausziehen gewonnenes Knochenfett wird meist auf Stearinsäure verarbeitet.

Rindermark, Ochsenmark, Medulla bovina, Medulla Ossium Bovis stellt man her durch Ausschmelzen des frischen Markes der größeren Röhrenknochen des Rindes. Es ist ein weißgelbes, starres Fett, das sehr schwer ranzig wird und sich vorzüglich für Haarsalben, Pomaden eignet. Man ersetzt es auch durch eine Mischung von 2 Teilen Kakaobutter mit 1—2 Teilen Olivenöl oder Arachisöl.

Auch das **Roßmark** wird öfter zu Haarsalben, Pomaden verarbeitet. Es wird wie das Rindermark aus den Röhrenknochen des Pferdes ausgeschmolzen. Das Pferd liefert außerdem das **Kammfett**, und zwar aus den Fettmassen am Hals. Es ist ein gelbes, weiches Fett und dient als Schmiermittel. Außerdem aber als Zusatz bei der Bereitung von Seifen und ruft hier einen angenehmen Geruch hervor.

Feste und halbweiche Fette.

Adeps Lanae anhydricus. Wollfett. Suint de laine. Wool-fat.

Das reine wasserfreie Wollfett wird aus dem rohen Wollfette der Schafe dargestellt und bildet eine weißgelbliche, zähe, fast geruchlose, salbenartige Masse, die völlig neutral ist. Es ist unlöslich in Wasser, vermag aber mehr als das doppelte Gewicht Wasser aufzunehmen, ohne die salbenartige Beschaffenheit zu verlieren. Schwerlöslich in Weingeist, leichtlöslich in Benzin, Äther, Azeton und Chloroform. Es besteht aus Cholesterinestern und Isocholesterinestern und muß völlig frei sein von ungebundenen Fettsäuren. Es schmilzt bei etwa 40°. Wird von wässriger Kalilauge so gut wie nicht verseift, erst durch längeres Kochen in alkoholischer Kalilauge unter Druck oder durch eine Verbindung von metallischem Natrium und absolutem Alkohol.

Es wird von der Haut, den Haaren, sowie allen anderen Hornstoffen des Körpers auf das leichteste aufgesogen und wird äußerst schwer ranzig. Hierauf beruht seine vorzügliche Verwendbarkeit als Grundlage für Salben und Haarsalben, Pomaden. Für Salben setzt man ihm, um die Zähigkeit zu verringern, 10—20% Mandelöl oder reines Olivenöl zu. Um es wohlriechend zu machen, eignen sich am besten die süßen Gerüche, wie Vanille und Rosenöl.

Darstellung. Die rohe Schafwolle ist durch etwa 30% Wollfett, bis etwa 40% vom Schweiße herrührende Fettsäuren, durch Kaliumverbindungen und Schmutzbestandteile verunreinigt. Um aus ihr das Wollfett zu gewinnen, entfernt man zunächst durch Auslaugen mit kaltem Wasser die Kaliumverbindungen, die meist auf Kaliumkarbonat verarbeitet werden. Darauf wäscht man die Wolle in Waschmaschinen mit Soda, Seife oder Walkerde und läßt die Waschwässer in großen Behältern sich klären. Nach dem Klären kommen die Waschwässer in andere große Behälter, in die zugleich mit dem Waschwasser konzentrierte Schwefelsäure eintritt, wodurch sich an der Oberfläche schwimmend das unreine Wollfett und die durch die Schwefelsäure frei gewordenen Fettsäuren abscheiden. Diese werden abgenommen und in Benzin gelöst. Das Benzin wird dann abdestilliert, wobei das rohe Wollfett zurückbleibt. Um dieses zu reinigen, in Neutralwollfett überzuführen, löst man das rohe Wollfett in Benzin, verseift die verunreinigenden freien Fettsäuren durch Erwärmen mit wäßriger Kaliumkarbonatlösung und Kalilauge, entfernt die Seife durch Auswaschen mit sehr starkem Spiritus, und destilliert das Benzin ab, es bleibt das hellgelbe Neutralfett zurück. Um dieses noch weiter zu reinigen, in völlig reines Wollfett, *Adeps Lanae*, überzuführen, wird das Neutralwollfett in Benzin gelöst, die Lösung wiederum mit sehr starkem Spiritus behandelt, darauf in hohen Gefäßen zum vollständigen Klären gebracht und durch Bleicherde filtriert. Schließlich destilliert man das Benzin ab.

Oder man gewinnt das Wollfett durch Ausziehen der Wolle mit Trichloräthylen in luftdicht geschlossenen, mit Isoliermasse umgebenen großen Kesseln unter Erwärmung und Einleiten von Luft, um das Trichloräthylen in Bewegung zu halten und so mit allen Teilen der Wolle beständig in Berührung zu bringen. Das Trichloräthylen wird darauf bei 80° abdestilliert und kann so von neuem verwendet werden.

Die Norddeutsche Wollkämmerei in Delmenhorst benennt das von ihr hergestellte Wollfett *Enwekain*.

Adeps Lanae cum Aqua — wasserhaltiges Wollfett, *Lanolin*, erhält man durch vorsichtiges Erwärmen des wasserfreien Wollfettes und Untermischen von $\frac{1}{3}$ des Gewichts Wasser. Es ist eine gelblichweiße, fast geruchlose, salbenartige Masse, die sich beim Erwärmen im Wasserbad in eine wässrige und eine auf dieser schwimmende ölige Schicht trennt.

Das Lanolin muß in gutgeschlossenen Gefäßen und kühl aufbewahrt werden, andernfalls dunstet immer mehr Wasser ab, und die Oberfläche wird dadurch dunkler gefärbt und etwas durchscheinend.

Nachweis. Wollfett wird auf folgende Weise erkannt: Eine Lösung des Wollfettes 1 + 40 in Chloroform wird über Schwefelsäure geschichtet. An der Berührungsstelle der beiden Flüssigkeiten entsteht ein Gürtel von feurigbraunroter Farbe, der etwa nach 24 Stunden die höchste Stärke erreicht. Es beruht dies auf dem Vorhandensein von Cholesterin.

Prüfung 1. Um Wollfett auf freie Säure zu prüfen, erwärmt man 2 g Wollfett mit 5 ccm Weingeist bis zum Schmelzen des Wollfettes, fügt 10 ccm Äther hinzu und darauf 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung, die Wollfettlösung muß farblos bleiben, sonst ist Alkali zugegen, dagegen sich rot färben, wenn sie mit 0,1 ccm Zehntelnormalkalilauge vermischt wird.

2. Auf Alkalien, Glycerin, Ammoniumverbindungen. Schmilzt man 10 g Wollfett unter beständigem Umrühren mit 50 g Wasser im Wasserbade, so soll sich nach dem Erkalten eine wasserfreie, hellgelbe Schicht über einer klaren Flüssigkeit abscheiden, die neutral, aber nicht alkalisch reagieren soll und beim Abdampfen kein Glycerin hinterlassen darf, das süß schmecken würde. Erhitzt man diese Flüssigkeit mit Natronlauge, so dürfen sich nicht Dämpfe entwickeln, die rotes Lackmuspapier bläuen, sonst sind Ammoniumverbindungen vorhanden.

3. Auf oxydierbare organische Stoffe. 10 ccm der filtrierten wässrigen Flüssigkeit müssen auf Zusatz von zwei Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 999) 15 Minuten lang rotgefärbt bleiben.

Unter der Bezeichnung *Eucerinum anhydricum* ist eine Mischung von 5% der aus dem Wollfette gewonnenen Oxycholesterinkörper mit 95% Paraffinsalbe im Handel. Wird dieses *Eucerinum anhydricum* mit gleichen Teilen Wasser gemischt, so erhält man das *Eucerin*, eine gute Grundlage für Salben für die Hautpflege.

Lovan ist ein Wollfetterzeugnis, das die Eigenschaft hat, das Dreifache an lauwarmem Wasser aufzunehmen. Es ist eine bräunlichgelbe, etwas nach Wollfett riechende salbenartige Masse, die durch Wasserzusatz hellgelb wird. Bei Anwesenheit von Stoffen, wie Schwefel oder Zinkoxyd, ist die Wasseraufnahme geringer. Bei etwaiger Ausscheidung erhält man durch Zusatz von Vaseline wieder eine gleichmäßige Salbe.

Ádeps suillus. Axúngia Porci. Schweinefett. Schmalz.

Graisse de porc. Axonge. Lard.

Stammt von *Sus scropha*, dem Hausschwein, Familie der Dickhäuter, und zwar soll für Heilmittel und für die Hautpflege nur das um die inneren Teile gelagerte Fett, die sog. *Flomen*, benutzt werden. Dieses allein besitzt die nötige Festigkeit; daher ist das amerikanische Schmalz, das vom ganzen

Schweine gewonnen wird, für diese Zwecke nicht brauchbar. Auch das Futter der Tiere übt großen Einfluß auf die Beschaffenheit aus; so ergibt z. B. die in Ungarn gebräuchliche Eichelmast ein sehr weiches Schmalz. Schmelzpunkt nach D.A.B. 36° — 42° . Jodzahl 46—66. Verseifungszahl 195,2—196,6. Wenn nicht unbedingt gutes Schmalz käuflich ist, so ist es immer ratsam, es selbst bei sehr gelindem Feuer oder im Wasserbad auszulassen. Jedes starke Erhitzen ist zu vermeiden, da das Fett sonst einen Bratengeruch annimmt. Im großen wird das Schmalz über gelindem freien Feuer oder mit gespannten Dämpfen von 110° ausgeschmolzen.

In Amerika gewinnt man beim Auslassen des Schweinefettes das Lardoil und das Solarstearin. Das beim Erstarren abgepreßte flüssige Fett bildet das Lardoil, das zurückbleibende feste Fett das Solarstearin, das zur Stearinsäuregewinnung dient.

Bestandteile. In der Hauptsache Glyceride der Palmitinsäure, Ölsäure, Laurinsäure, Myristinsäure und Linolsäure.

Anwendung. Für die Bereitung der besseren Haarsalben, der Pomaden kann man sich ein sehr schönes, gut haltbares, dabei billiges Fett herstellen, wenn man auf 1 kg Schmalz 20 g gepulverte Benzoe, einige Gramm Alaun und einige Gramm Kochsalz mit etwa 50 g Wasser anmengt, alles zusammenschmilzt und unter stetem Rühren bis zum Aufkochen erhitzt. Der entstandene Schaum wird abgenommen und die Masse dann an einem mäßig warmen Orte durch Absetzenlassen geklärt. Ein so behandeltes Fett ist sehr haltbar und hat einen feinen Geruch; man spart daher an Wohlgerüchen. Oder man stellt sich ein Benzoeschmalz, *Adeps benzoatus*, nach dem D.A.B. wie folgt her: Man erwärmt 50 Teile Schweineschmalz mit einem gut verriebenen Gemische von 1 Teil Benzoe und 3 Teilen getrocknetem Natriumsulfat unter häufigem Umrühren 2 Stunden lang auf etwa 60° und filtriert. Schweinefett findet in der Seifenbereitung vielfach Verwendung zur Herstellung von Feinseifen, vor allem der kaltgeführten Kokosseifen. Je ranziger das Fett ist, desto besser läßt es sich verseifen.

Prüfung. 1. Will man käufliches Schmalz auf seine Reinheit prüfen, so füllt man ein Glasröhrchen etwa zur Hälfte damit an und läßt dieses eine Zeitlang in heißem Wasser stehen. War das Schmalz rein, so bildet es jetzt eine völlig klare, öltartige Flüssigkeit, die in einer Schicht von etwa 1 cm Dicke farblos sein muß; war Wasser mit Hilfe von Borax oder Lauge zugemengt, so ist die Flüssigkeit trübe, und bei längerem Stehen in der Wärme sondern sich die Beimengungen am Boden des Glases ab.

2. Sehr einfach erkennt man den Wassergehalt auch in der Weise, daß man ein kleines Stückchen Schmalz auf glühende Kohlen wirft, es verbrennt unter Prasseln.

3. Auf Baumwollsaamenöl. Vielfach kommt Schmalz aus Amerika durch Baumwollsaamenöl verfälscht in den Handel. Hierauf prüft man nach Ritsert auf folgende Weise. Mit dem gleichen Raumteil einer 2prozentigen alkoholischen Silbernitratlösung 5—8 Minuten gekocht, muß es vollständig klar und farblos bleiben. Ist Baumwollsaamenöl vorhanden, so färbt es sich je nach der Menge gelb, graugrün oder braun; sind schleimige Stoffe beigemengt, so wird die Silberlösung ebenfalls reduziert, und ist Kochsalz zugemischt, so entsteht der käsige Niederschlag von Chlorsilber. Die zu verwendende Silberlösung muß mit 0,5% Acid. nitricum angesäuert sein.

Cera flava et alba. Gelbes und weißes Wachs.**Cire jaune et blanche. Yellow and white wax.**

Das Wachs ist eine Abscheidung der Honigbiene, *Apis mellifica*, deren Rassen und Arten, und zwar nur der geschlechtslosen Arbeitsbienen. Es ist durch den Verdauungsvorgang aus dem gesammelten Nektar entstanden. Die Bienen sondern es auf den Ringen der Unterseite des Hinterleibes ab und bauen daraus die Honigwaben auf. Nach dem Abfließen bzw. Abpressen des Honigs bleibt es zurück, wird dann durch Umschmelzen mit Wasser und Durchsiehen gereinigt und in Schüsseln ausgegossen, wodurch die sog. Brote entstehen. Je nach der Nahrung ist das Wachs heller oder dunkler gelb; einige afrikanische und amerikanische Sorten sind fast braun. Der Geruch des gelben Wachses ist angenehm-honigartig. In der Kälte ist es spröde und nimmt dann einen Kreidestrich an, was bei Talgzusatz aber nicht der Fall ist, auf dem Bruch ist es körnig. Durch die Wärme der Hand erweicht es und wird knetbar, darf sich aber nicht schlüpfrig anfühlen, wie es bei Zusatz von Zeresin der Fall ist, beim Kauen darf es den Zähnen nicht anhaften, harzhaltiges und talghaltiges Wachs tut dies. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 62° — $66,5^{\circ}$. In Wasser und kaltem Weingeist ist es unlöslich, von kaltem Äther und kochendem Weingeist wird es zum Teil gelöst; es ist ferner löslich in heißen fetten und ätherischen Ölen, in erwärmtem Benzin, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Terpentinöl. Seine Dichte ist nach dem D.A.B. 0,948—0,958. Tropische Wachse sind schwerer, stark mit Talg versetzte, leichter.

Zum Bleichen des Wachses wird es geschmolzen und in dünnem Strahl in kaltes Wasser oder auf Walzen, die sich in dem Wasser drehen, gegossen. Die hierdurch entstehenden Wachsbänder werden auf Tücher ausgebreitet, wo man sie unter öfterem Begießen und Umwenden durch das Sonnenlicht bleichen läßt (*Rasenbleiche*). Häufig bringt man das Wachs durch Ausstäuben in Wasser in möglichst feine Verteilung, bleicht eine Zeitlang, schmilzt um, bringt dann in Bandform und bleicht weiter. Da diese Arbeit eine lange Zeit in Anspruch nimmt, bleicht man vielfach auf chemischem Wege, durch Kochen in schwefelsäurehaltigem Wasser, dem so lange Chlorkalklösung zugesetzt wird, bis das Wachs entfärbt ist. Da das gebleichte Wachs sehr spröde ist, setzt man ihm vor dem Bleichen 3—5% Talg zu, das Wachs wird dadurch zugleich weißer; größere Mengen sind als Verfälschungen zu betrachten. Sein Schmelzpunkt liegt bei 62° — $66,5^{\circ}$. Säurezahl 16,8—22,1. Weißes Wachs ist, weil ranzig, von etwas strengem Geruch und bringt auch andere Fette, mit denen es zusammengeschmolzen wird, leicht zum Ranzigwerden; daher ist sein Zusatz zu Haarsalben, zu Pomaden, zu vermeiden.

In fast allen europäischen Ländern werden bedeutende Mengen von Wachs gewonnen, doch wird bei dem überaus großen Bedarfe, namentlich in katholischen Ländern, auch von anderen Erdteilen sehr viel Wachs in Deutschland eingeführt. Von deutschem Wachs ist das hannoversche Heidewachs eine sehr geschätzte und teuer bezahlte Sorte. Von europäischen Ländern versenden nach Deutschland hauptsächlich Spanien, Portugal, Italien, Holland, die Levante und Skandinavien. Von anderen Erdteilen liefern Nordamerika, Westindien (Kubawachs), Mexiko, Brasilien, Argentinien, Chile mehr oder minder gute Sorten. Auch Afrika und Ostindien

liefern nach Deutschland, doch nicht immer in schöner Ware; namentlich das ostindische Wachs ist graubraun und schwer zu bleichen. Aus Afrika kommt Wachs hauptsächlich von Nordafrika, Portugiesisch-Westafrika, Britisch-, Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika und Madagaskar. In Deutsch-Ostafrika wurde die Ausfuhr von Bienenwachs immer größer; es kamen schon sehr große Mengen von dort in den Handel.

Bestandteile. Das Wachs besteht aus etwa 20% freier, in heißem Alkohol löslicher Zerotinsäure, sog. Zerolin und an Melissyloxydhydrat und etwas Zeryloxydhydrat gebundener Palmitinsäure, sog. Myrizin, ferner Zerolein, Melissinsäure und Farbstoff. Wachs enthält kein Glycerin, entwickelt daher beim Erhitzen nicht den scharfen Geruch nach Akrolein.

Anwendung. Als Zusatz zu Salben, Zeraten und Pflastern; technisch zur Bereitung eines vorzüglichen Bohnerwachses und Schuhglanzes, zu Kerzen, als Formstoff, zur Bereitung von Flaschen- und Siegelack, Linoleum usw.

Prüfung. Wachs wird sehr viel verfälscht, und es sind namentlich Zusätze von japanischem Wachs, Erdwachs, Harzen, Stearin, Talg und mineralischen Körpern, worauf zu prüfen ist.

1. Auf Mineralkörper, auch Erbsenmehl usw. prüft man, indem man das Wachs in 10 Teilen heißem Terpentinöl löst und die Lösung absetzen läßt. Reines Wachs gibt eine fast klare Lösung, während Ocker, Erbsenmehl, Schwerspat usw. zu Boden sinken.

2. Harzzusatz erkennt man beim Kauen durch Ankleben an den Zähnen, dann auch, indem man Wachs mit der fünfzehnfachen Menge Weingeist von etwa 80% kocht, die Lösung, wenn völlig erkaltet, filtriert und dann mit der gleichen Menge Wasser mischt. Ist Harz zugegen, so wird die Mischung milchig.

3. Japanisches Wachs verrät sich bei irgend größerem Zusatze durch das spezifische Gewicht. Eine solche Mischung sinkt in einem Gemenge von 2 Teilen Wasser und 1 Teile Spiritus von 95% unter, während reines Wachs schwimmt. Zur genaueren Prüfung kocht man 1 Teil Wachs mit 3 Teilen Natriumkarbonat und 10 Teilen Wasser eine Zeitlang. Nach dem Erkalten schwimmt das reine Wachs über der klaren, höchstens etwas milchig weißlich schillernden Flüssigkeit, bei Gegenwart von Japanwachs, auch Talg, Stearinsäure und Harzen ist die Flüssigkeit milchig, bei größerem Zusatze gallertartig. Oder man schmilzt Wachs in Salpetersäure, die Masse muß schmutzigweiß werden; bei Gegenwart von Japanwachs wird sie bräunlich.

4. Stearin erkennt man auch beim Lösen von 4 Teilen Wachs in 100 Teilen Chloroform und Schütteln dieser Lösung mit 200 Teilen Kalkwasser. Stearin gibt einen körnigen Niederschlag von unlöslicher Kalkseife.

5. Zur Erkennung von Zeresin (Ozokerit) und Paraffin erhitzt man 1 Teil Wachs vorsichtig mit 8 Teilen rauchender Schwefelsäure. Die braune Flüssigkeit mischt sich bei reinem Wachs mit Wasser klar; Zeresin und Paraffin scheiden sich in Tröpfchen ab.

6. Geschabtes Wachs, mit starkem Salmiakgeist geschüttelt, gibt eine milchige Flüssigkeit, wenn Talg zugegen ist; auch zeigt ein mit solchem Wachs getränkter Papierstreifen nach dem Anzünden und Ausblasen den unangenehmen Talggeruch.

7. Bringt man kleine Wachskugeln in ein Gemisch von 2 Teilen 90 prozentigem Weingeist und 7 Teilen Wasser, aus dem alle Luftblasen entwichen sind, so müssen sie in der Flüssigkeit schweben oder doch zum Schweben kommen, wenn das Gemisch auf eine Dichte von 0,956—0,961 gebracht wird. Die Wachskugeln stellt man sich her, indem man bei möglichst niederem Wärmegrade geschmolzenes Wachs tropfenweise in ein Becherglas mit 90 prozentigem Weingeist fallen läßt. Bevor man die Dichte des Waxes bestimmt, läßt man die Kugeln 24 Stunden an der Luft liegen.

8. Eine allgemeine, aber gute Prüfung ist folgende: Man löst Wachs in heißem Weingeist, läßt mehrere Stunden bei 15° C stehen und filtriert. Die jetzt fast farblose Flüssigkeit darf auf Zusatz von Wasser nur ganz schwach getrübt werden und darf blaues Lackmuspapier entweder gar nicht oder nur ganz schwach röten.

Mit Propolis, Bienenvorwachs oder Stopfwachs, auch Bienenharz bezeichnet man eine besondere Wachsart, die die Bienen benutzen, um die Wachswaben zu befestigen. Sie sammeln es aus harzhaltigen Knospen, z. B. der Pappeln und Birken. Es ist dunkelgelb bis bräunlich und hat würzigen Geruch.

Es wird als Volksmittel bei Gicht und Rheumatismus verwendet.

Backwachs, das zum Ausstreichen von Formen und Pfannen verwendet wird, ist meist eine Mischung von Bienenwachs und Zeresin.

Chinesisches Wachs oder Pe-la. *Cera sinensis*. *Cire de Pe-la*.

Wird von einer Schildlaus, *Coccus ceriferus* oder *C. pe-la*, auf den Zweigen der chinesischen Esche *Fraxinus chinensis* abgelagert. Man gewinnt es durch Auskochen der Zweige mit Wasser. Es kommt in kleinen Broten hauptsächlich über Schanghai in den Handel, die auf dem Bruche reinweiß, kristallinisch, ähnlich dem Walrat, erscheinen. Es enthält ebenfalls Zerotinsäure, die an Zerylalkohol gebunden ist, ist aber dem Bienenwachs wenig ähnlich. Schwer verseifbar. Geruch- und geschmacklos. Schmelzpunkt 82°. Wird im Heimatland, in China und Japan zur Herstellung von Kerzen verwendet, bei uns, um feinerem Leder Glanz zu geben.

Cera Candellilla. Kandelilla- oder Kanutilla-Wachs. *Cire de pédilante*.

Ein harziges Pflanzenfett, wird von einer kaktusartigen, stachellosen Euphorbiacee, dem Wolfsmilchgewächse, *Pedilanthus pavónis*, in Mexiko gewonnen. Die fleischigen Blätter werden in Säcken oder Sieben mit Wasser ausgekocht, und das oben schwimmende Wachs wird nach dem Erkalten abgenommen. Es stellt hellere gelbe oder braune Stücke dar, von großer Härte, dem Karnaubawachs ähnlich, nur weicher als dieses, außen meist dunkel. Beim Erwärmen riecht es benzoeartig bis schweißähnlich. Schmelzpunkt 68°—70°. In Stücke zerschlagen auf dem Bruche matt, mit einem Messer zerschnitten, nimmt es hohen Glanz an. Löslich in ätherischen Ölen und Benzin.

Anwendung. Als Ersatz des Karnaubawaxes in der Schuhglanz- und Kerzenbereitung und zu Bohnerwachs.

Ceara-, Karnaubawachs. *Cera Carnaúba*. *Cire de Carnauba*.

Es stammt von einer südamerikanischen Palmenart, *Copernicia* oder *Corypha cerifera*, die in Brasilien heimisch ist, auch angebaut wird,

und auf deren Blättern und Früchten es sich ablagert; gewonnen wird das Wachs entweder durch Abschaben von den einige Tage an der Sonne getrockneten Blättern und nachheriges Zusammenschmelzen in heißem Wasser oder durch Auskochen der jungen Triebe und Blätter mit Wasser; hierbei sammelt sich das Wachs auf der Oberfläche des Wassers an. Man unterscheidet dem Werte nach drei Sorten, gelb oder mittelgelb, fettgrau und kuranthgrau, die mit A, B und C bezeichnet werden. Das Karnaubawachs bildet graugelbliche bis grünliche, ziemlich spröde, mehr harzartige Massen von schwachem, milchigem, meerschäumähnlichem Wachsglanze, sein Schmelzpunkt liegt bei $83^{\circ} - 90^{\circ}$; es schmilzt dann, unter Entwicklung eines eigentümlichen Geruches, zu einer fast wasserklaren, dünnen Flüssigkeit. Es ist löslich in Äther, heißem Weingeist und Terpentinöl. Es ist schwer verseifbar und wird überall dort verwendet, wo es sich darum handelt, eine schwerer schmelzbare Wachsmischung herzustellen, z. B. auch in der Kerzenbereitung. Es eignet sich gut für Bohnerwachs, nur ist dabei zu berücksichtigen, daß man weit mehr Terpentinöl bedarf, um eine geschmeidige Bohnermasse herzustellen, und daß es eine häufig nicht gewünschte große Glätte hervorruft. 1 Teil Karnaubawachs und etwa 6 Teile Terpentinöl geben das richtige Verhältnis ab, jedoch tut man gut, dem Karnaubawachs 10—20% Paraffin zuzusetzen, um seine allzu große Sprödigkeit abzumildern. Derartiges Bohnerwachs eignet sich für Fußböden, Linoleumteppiche, sowie zum Wachsen von Hausgeräten oder Lederrücken an Büchern, zur Herstellung von Schuhglanz usw. Der Glanz ist vorzüglich, sehr dauerhaft und zeigt von vornherein niemals eine Klebrigkeit.

Bestandteile. Es besteht in der Hauptsache aus Zerotin-Melissyläther, freier Zerotinsäure, freier Melissinsäure und Melissylalkohol.

Palmwachs, Cire de palmier, das dem Karnaubawachs sehr ähnlich ist, stammt von einer auf den Kordilleren vorkommenden Palmart Ceróxylon andícola und wird durch Abschaben und Auskochen der Rinde gewonnen.

Myrtenwachs, Lorbeerwachs, grünes Wachs, Cire de myrica, wird durch Auskochen der Beeren verschiedener Myrikaarten Nordamerikas gewonnen. Es ist eine blaßgrüne, spröde, kräftig riechende Masse.

Montanwachs findet sich in der Braunkohle Mitteldeutschlands, und zwar in dieser zu etwa 7 bis über 30%. Es wird durch Extraktion mit Benzol oder Benzin gewonnen. Bei Anwendung von Benzin ist das Montanwachs heller, bei Benzol jedoch die Ausbeute größer. Die feucht aus der Grube kommende Braunkohle wird zu kleinen Stücken zerquetscht, getrocknet und mit Benzol ausgezogen. Da hierdurch nur etwa die Hälfte des Gehaltes an Montanwachs erhalten wird, schwelt man die zurückgebliebene Kohle und gewinnt das übrige Montanwachs in Form eines Teeres.

Das rohe Montanwachs bildet braune, harte, leicht verseifbare Massen, deren Schmelzpunkt bei $80^{\circ} - 87^{\circ}$, deren Entflammungspunkt bei etwa 300° liegt. Die Dichte ist ungefähr der des Wassers gleich. In der Wärme löslich in Benzol, Toluol und Chlorkohlenstoff, scheidet sich beim Abkühlen wieder ein Teil ab. Um das rohe Montanwachs zu reinigen, wird es mit Wasserdampf im Vakuum destilliert und schließlich durch Entfärbungspulver als weiße bis gelbe, hellem Zeresin ähnliche Masse, erhalten. Der Rückstand bildet das **Montanpech**.

Bestandteile. Es besteht in der Hauptsache aus einem Montansäureverbindungen enthaltenden Wachs, Harz und Schwefelverbindungen.

Anwendung. Für sich, mit Paraffin oder mit Karnaubawachs gemischt, Carnaubin, für Bohnermassen, für Schuhganz und Phonographenplatten. Ferner zur Herstellung von konsistenten Maschinenfetten und an Stelle des Kolophoniums zum Leimen des Papiers. Das Montanpech ferner dient zum Abdichten, zum Isolieren von Kabeln.

Cera japónica. Japanisches Wachs. Japantalg. Vegetabilisches Wachs.
Cire du Japon. Japan wax.

Rhus succedanea. Rh. vernicifera. Anacardiaceae. Sumachgewächse.

Japan, Kalifornien.

Es ist ein reines Pflanzenfett, gewonnen durch Auskochen der zerquetschten Früchte obigen Baumes, hauptsächlich in Osaka und Kobe. Die Früchte enthalten etwa 25% Fett, und da ein Baum bis zu 30 kg liefern soll, so ist die Ausbeute recht beträchtlich. Das Japanwachs kommt entweder in kleinen, gewölbten Kuchen oder in viereckigen Blöcken in den Handel. Es ist weiß bis gelblich, doch ist diese helle Farbe erst durch Bleichung an der Sonne hergestellt, frisch ist die Masse bläulich-grün, man bleicht im Sommer 3—5, im Winter 7—8 Wochen; es ist von der Festigkeit des Wachses, jedoch bei + 10° noch spröde, erweicht aber durch Kneten in den Händen und klebt beim Kauen nicht an den Zähnen. Geruch schwach-ranzig, bewirkt auch, mit anderen Fetten zusammengeschmolzen, das Ranzigwerden dieser und ist daher nicht zu Haarsalben, zu Pomaden zu verwenden. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 45°—50°. Die Dichte zwischen 0,990—1,010. Kocht man Japanwachs mit gesättigten Borax- oder Sodalösungen, so erhält man gallertartige oder emulsionsähnliche Flüssigkeiten.

Die Stücke sind äußerlich meist mit einem zarten Reif weiß beschlagen, der aus mikroskopisch kleinen Kristallen besteht. Es ist leicht verseifbar. Gegen Lösungsmittel verhält es sich ähnlich dem Bienenwachs, es ist in 6—8 Teilen heißem Weingeist von 90% und in 3 Teilen heißem absoluten Alkohol löslich. In Japan werden jährlich durchschnittlich 2 400 000 kg hergestellt, die zu 90% über Kobe in den Handel kommen.

Bestandteile. Enthält im Gegensatz zum Wachs Glyzeryloxydhydrat, gebunden an Palmitinsäure, liefert also beim Erhitzen Akrolein.

Anwendung. Als Ersatz des Bienenwachses.

Cetáceum oder Sperma Ceti. Walrat (Wallrat).

Blanc de cachalot ou de baleine ou Spermaceti. Spermaceti.

Physéter macrocéphalus. Walfischartige Säugetiere.

Polarmeer, Südsee.

Das Fett findet sich in besonderen Höhlen des Schädels unter einer Speckschicht und in einem eigentümlichen, schlauchartigen Gefäße, das unter der Haut der obengenannten riesigen Walfischart, Pottwal, Kachelot oder Spermwal genannt, vom Kopf bis zum Schwanz sich verjüngend, liegt. Ein einziger Wal soll in diesem Gefäße bis zu 200 dz Fett enthalten; dies besteht aus Walrat, gelöst in einem flüssigen Öl. An der Luft, also bei Abkühlung von der Blutwärme auf die gewöhnliche Luftwärme, scheidet

sich der Walrat aus dem flüssigen Fett aus. Er wird nach dem Auskristallisieren durch Abseihen und Abpressen vom flüssigen Fette, dem sog. Spermöl, getrennt, durch mehrfaches Waschen mit Pottaschelösung von etwa noch anhaftendem Öle gereinigt, dann umgeschmolzen und in Kastenformen ausgegossen. Er stellt nun eine völlig weiße, auf dem Bruche perlmuttartig glänzende Masse von blättrig kristallinischem Gefüge dar. Geruch schwach und eigentümlich; Geschmack milde, fettig. Schmelzpunkt 45°—54°. Walrat gibt auf Papier keinen Fettfleck, er schmilzt aber zu einer farblosen Flüssigkeit, die auf Papier einen Fettfleck hervorruft; ist löslich in siedendem und 50 Teilen kaltem Weingeist, leicht löslich in Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff, wenig in kaltem Benzin und Petroläther.

Bei längerem Aufbewahren wird der Walrat gelb und etwas ranzig, läßt sich aber durch Kochen mit Pottaschelösung wieder auffrischen.

Um Walrat zu pulvern, besprengt man ihn mit Weingeist.

Bestandteile. Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht er hauptsächlich aus Zetin, Palmitinsäure, gebunden an einen Alkohol, den sog. Zetylalkohol.

Anwendung. Zuweilen innerlich gegen Hustenreiz, auch gegen Abmagerung bei Kindern, sonst vielfach zu Pflastern, Salben und Haarsalben, Pomaden. Ferner als Bestandteil vieler Stärkeglanzsorten und zur Herstellung von Walratkerzen, nach denen die Leuchtkraft des Gases bestimmt wird.

Prüfung. 1. Aus der heißen Auflösung in absolutem Alkohol kristallisiert Walrat bei gewöhnlichem Wärmegrade wieder aus. Die von den Kristallen nach einigen Stunden abgegossene Flüssigkeit darf Lackmuspapier nicht verändern, auch nicht auf Zusatz einer gleichen Menge Wasser einen flockigen Niederschlag geben, sonst ist der Walrat mit Stearinsäure verfälscht.

2. Zusatz von Stearin läßt sich weiter schon durch das festere und kleinere kristallinische Gefüge erkennen; beim Kochen mit Pottasche braust er dann auf, während reiner Walrat nicht angegriffen wird. Oder man schmilzt 1 g Walrat in 10,0 Ammoniakflüssigkeit, schüttelt kräftig um und filtriert. Die Flüssigkeit darf nun nicht milchig sein und auf Zusatz von Salzsäure nicht sogleich flockig werden. Das Filtrat darf auf Zusatz von Essigsäure keinen Niederschlag (Stearinsäure), sondern höchstens eine Trübung zeigen.

3. Zusatz von Talg erkennt man am bleibenden Fettfleck auf Papier und durch den Geruch beim Erhitzen.

4. Zusatz von Paraffin erkennt man durch Kochen von Walrat mit weingeistiger Kalilauge und Verdünnen mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur; es tritt sofort eine Trübung ein.

Das als Nebenerzeugnis gewonnene Spermöl kommt nur wenig in den deutschen Handel; es wird in Nordamerika, das neben Schottland den Pottwalfang fast allein betreibt, zur Seifenbereitung und im gereinigten Zustand als Schmieröl benutzt.

Öleum oder Butyrum Cacáo. Kakaoöl oder Kakaobutter.

Beurre de cacao. Butter of cacao.

Wird durch heißes Pressen der gerösteten und enthülsten Kakaobohnen gewonnen. Filtriert ist es gelblichweiß, talgartig fest; Geruch und Ge-

schmack milde, kakaoartig. Schmilzt nach dem D.A.B. bei 32°—35°, eine wirklich gute Handelsware schmilzt aber erst bei 34° und erstarrt bei +15°. Zur Bestimmung des Schmelzpunktes muß Kakaool verwendet werden, das sich bereits längere Zeit im festen Zustande befindet und das Kakaool muß in festem Zustand in das Schmelzpunktbestimmungsröhrchen gebracht werden. Jodzahl 34—38. Verseifungszahl 192—200. Klar löslich in Chloroform, Äther, Terpentinöl und siedendem Alkohol, leicht verseifbar. Es wird nicht leicht ranzig und eignet sich daher besonders zu feinen Haarsalben, Pomaden. Im Handel befindet sich auch ein Kakaool, das durch Extraktion von Keimlingen und Schalen der Kakaobohnen gewonnen ist, es hat einen eigentümlichen, nicht angenehmen Geruch und Geschmack.

Bestandteile. Kakaool besteht in der Hauptsache aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Stearinsäure und Ölsäure, ferner aus kleinen Mengen Glyceriden der Arachinsäure und Laurinsäure und sehr geringen Mengen Glyceriden der Ameisensäure, die die große Haltbarkeit des Fettes bedingen.

Anwendung. In der Heilkunde zu Stuhlzäpfchen; als Zusatz zu Mitteln für die Haut- und Haarpflege, in der Schokoladenherstellung und als Speisefett.

Prüfung. Durch Geruch, Geschmack, Schmelzpunkt und klare Löslichkeit in 2 Teilen kaltem Äther. Die Lösung darf sich nach dem D.A.B. beim Stehenlassen bei 0° erst nach 10 Minuten trüben und die Trübung muß sich bei Zimmertemperatur wieder verlieren, sonst liegt Verfälschung vor mit Wachs, Talg, Paraffin, Kokosfett oder Palmkernöl. Nach Bokrisch tritt bei dieser Prüfung bei Vorhandensein von Wachs bei der Auflösung in Äther eine Trübung ein. Setzt man die klargebliebene Lösung der Kälte von 0° aus, so zeigt sich bei Verfälschung mit Rindertalg schon vor 10 Minuten eine Trübung, bei einer Verfälschung mit Kokosfett dagegen erst nach 10—15 Minuten. Erwärmt man auf 18°—20°, so verschwindet die Trübung wieder. Außerdem auf Sesamöl durch die Zucker-Salzsäureprobe oder die Furfurolprobe. Es soll auch eine Verfälschung mit Dikafett vorkommen, deren Nachweis schwierig ist.

Dikafett wird aus den Samen eines in Westafrika heimischen Baumes *Mangifera gabonensis* gewonnen. Es ist anfänglich weiß, wird aber allmählich gelb, hat kakaobutterähnlichen Geschmack, wird aber viel leichter ranzig als Kakaool. Jodzahl 30,9—31,3. Verseifungszahl 244,5.

Öleum Cocos oder Öl. Cocóis. Kokosöl. Kokosbutter.

Huile de cocos. Beurre de cocos. Coconut-oil.

Cocos nucifera. Palmae. Palmgewächse.

Ostindien, Vorder- und Hinterindien, Ceylon, Südseeinseln, Samoa, Afrika usw.

Die Kokospalme, ein bis 30 m hoher Baum, blüht vom 8. bis zum 100. Jahre und trägt fast das ganze Jahr hindurch Früchte. Die Früchte brauchen ein Jahr zur Reife. Während der besten Tragfähigkeit, etwa mit 25 Jahren, bringt der Baum jährlich etwa 200—300 kopfgroße, mit einer Faserschicht umgebene Steinfrüchte zur Reife (Abb. 505). Die rötlich-braunen, stark verholzten Fasern kommen als Kokos oder Koir für Besen und grobe Gewebe in den Handel.

Die in der unreifen Frucht vorhandene wasserhelle, süß schmeckende Flüssigkeit, die Kokosmilch, geht bei der Reife in den Samenkern über,

der weich ist, später aber sehr hart wird. Die Kokosmilch, längere Zeit genossen, soll zu Gehirnerkrankungen führen. Zur Gewinnung des Kokosöles werden die Kokosnüsse von der Faserschicht befreit und eine Zeitlang in Wasser gekocht. Darauf wird die steinige Samenschale durch Zerklopfen von dem Kerne getrennt und dieser auf Fett verarbeitet.

Das Fett wird nun entweder durch Auskochen oder Auspressen der frischen Kokosnußkerne meist an Ort und Stelle oder in Europa aus sog. Kopra, auch Kopperah, d. h. dem getrockneten Kerne der Kokosnuß, gewonnen. Die Kopra, die 60—70% Fett enthält, wird entweder an der Sonne oder auf Darren getrocknet. Das Kokosöl ist weiß bis schwach gelblich, von der Beschaffenheit eines weichen Schmalzes und frisch von angenehmem, kennzeichnendem, bald aber von eigentümlichem, strengem Geruch. Es löst sich bei 60° in 2 Teilen Weingeist von 90%, schmilzt bei etwa +20° bis 28° und wird ziemlich rasch ranzig. Jodzahl 8—9,5. Verseifungszahl 246—260.

Bestandteile. Es besteht hauptsächlich aus palmitinsäurem und myristizinsäurem Glyceroxydhydrat, d. h. aus den Estern der Palmitinsäure und der Myristizinsäure mit Glycerylalkohol, ferner den Glyceriden der Laurinsäure, der Kaprin- und Kapronsäure.

Anwendung. Hier und da als Ersatz des Schmalzes in Mischungen für die Haut- und Haarpflege; ferner zur Darstellung des sog. Kokoin- oder Kozinäthers, eines Bestandteils vieler

Weinbrandverschnittessenzen, vor allem in großen Mengen zur Seifenherstellung. Hier ist es als billiges weißes Fett noch ganz besonders deshalb beliebt, weil es sich mit starken

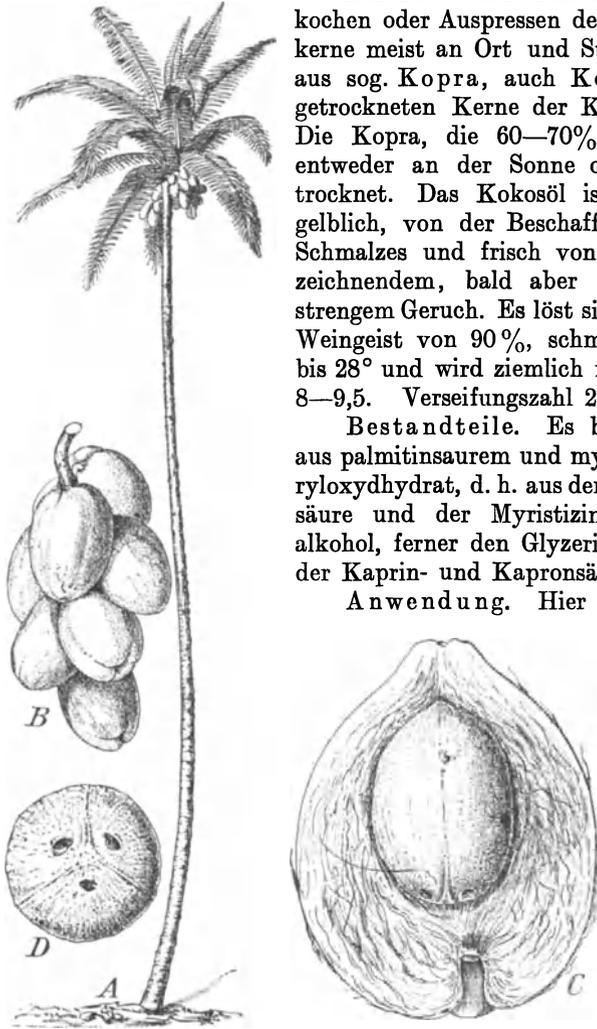


Abb. 505.
A *Cocos nucifera*, B Früchte, C Längsschnitt einer Frucht, D Kokosnuß ohne äußere Schicht von unten gesehen mit den drei Keimlingen.

Laugen schon durch einfaches Rühren bei 40° verseifen läßt. Die hierbei entstehende Seife läßt sich nur sehr schwer aussalzen, weil sie entgegen anderen Fettseifen auch in starkem Salzwasser löslich ist; sie bindet im Gegenteil die ganze Lauge und gibt, selbst bei großen Wassermengen, feste, harte und starkschäumende Seifen. Sie behält diese Eigenschaft des Wasser-

bindens auch in der Mischung mit anderen Fetten. Derartige Seifen heißen gefüllte, auch gerührte im Gegensatz zu ausgesalzenen oder Kernseifen. Daß letztere, weil laugenfrei und von weit geringerem Wassergehalte, wertvoller sind als Kokosseifen, versteht sich von selbst. Seifen lediglich aus Kokosfett hergestellt reizen überdies auch ohne freies Alkali die Haut stark und verursachen lästiges Brennen. Kokosöl findet ferner große Verwendung zur Herstellung von Speisefett, Ersatzmitteln für Butter, wie Palmin, Nukolin, Vegetaline. Von den verschiedenen Handelssorten wird für die Seifenherstellung das Kochinkokosöl bevorzugt, da es nicht so ranzig in den Handel kommt wie das Ceylonöl. Vielfach werden auch die Rückstände bei der Bereitung auf Speisefette auf Seife verarbeitet. Für die Speisefette dient hauptsächlich das Kopraöl, das z. B. in Harburg und Magdeburg gewonnen wird. Die festen Bestandteile des Kokosöles Kokosstearin und Stearolaurin sind unter der Bezeichnung Nucoafett im Handel und werden zur Herstellung von Schokolade verwendet.

Öl. Lauri expréssum. Öl. Lauri pingue. Óleum laurinum. Lorbeeröl.
Huile de laurier. Laurel-oil.

Wird durch warmes Auspressen oder Auskochen der gepulverten frischen Lorbeeren (s. d.) in Südeuropa, namentlich an den Ufern des Gardasees und in Griechenland, gewonnen und kommt meist über Triest und Venedig in den Handel. Gelbgrün, körnig, etwa von der Beschaffenheit des Gänse-schmalzes, von strengem, würzigem, lorbeerartigem Geruch und bittergewürzhaftem Geschmack. Es schmilzt bei etwa 36° und ist vollständig löslich in Äther, Benzol und 8 Teilen siedendem Weingeist, während kalter Weingeist nur den grünen Farbstoff und das neben dem fetten Öle darin enthaltene ätherische Öl auflöst.

Bestandteile. Enthält ein festes kristallinisches Fett, das Laurostearin, auch Laurin genannt, das das Glycerid der Laurinsäure ist, ferner ein flüssiges Fett, das sich zuweilen als dunkelgrünes Öl von dem festen Fette sondert, ätherisches Lorbeeröl und Chlorophyll, außerdem Zineol und Pinen. Das ätherische Öl kommt für sich als *Ol. laurinum aethereum* in den Handel.

Anwendung. Zu Salben und Einreibungen bei Gliederreißen, Hautkrankheiten und in größeren Mengen bei der Herstellung von Hüten zur Fettung des Seidenfilzes, auch als Mittel gegen Insekten, besonders Fliegen.

Prüfung. 1. Durch die klare Lösung in Äther. 2. Man erwärmt 1 Teil Lorbeeröl mit 2 Teilen 90 prozentigem Weingeist, gießt nach dem Erkalten die Auflösung ab und fügt Ammoniakflüssigkeit zu. Es darf keine Braunfärbung eintreten, sonst ist das Lorbeeröl durch Fette verfälscht, die mit Indigo und Kurkuma gefärbt waren. 3. Werden gleiche Teile Lorbeeröl und Salzsäure bis zum Sieden erhitzt, und filtriert man nach dem Erkalten durch ein mit Wasser angefeuchtetes Filter, so darf das auf dem Filter zurückbleibende Lorbeeröl nicht entfärbt sein, sonst war es durch künstliche Farbstoffe aufgefärbt. Das Filtrat selbst darf auf Zusatz von reichlich Ammoniakflüssigkeit nicht blau werden, da sonst Kupferverbindungen vorhanden sind.

Óleum Nucistae. Óleum Myristicae. Ól. Nucis moschátae.**Muskatnußöl. Muskatbutter.****Beurre de muscade. Butter of nutmeg.**

Wird gewonnen entweder in den Heimatländern oder in Europa durch heißes Auspressen, Auskochen oder durch Extraktion der gepulverten Muskatnüsse (s. d.). Hierin kommt es in einer Menge bis zu 30% vor. Das Fett ist von Talgbeschaffenheit, aber körniger und mürber; gelbrötlich marmorähnlich, fettig anzufühlen. Geruch kräftig-würzig, Geschmack gleichfalls, entsprechend dem der Muskatnuß. Heißer Äther löst es vollkommen klar auf, kalter Weingeist dagegen nur den Farbstoff, das ätherische Öl und das darin enthaltene flüssige Öl (etwa 50%); kochender Weingeist löst es ebenfalls klar auf. Dichte 0,995. Jodzahl 40,1—52,0. Verseifungszahl 172,2—178,6. Schmelzpunkt zwischen 45° und 51°. Schüttelt man Muskatnußöl mit Schwefelsäure, so wird diese rot gefärbt.

Die Ware kommt namentlich von Java und Penang, und zwar meist in etwa armdicken, viereckigen, in Bananenblätter oder Bast gewickelten Blöcken, seltener in tafelförmigen Stücken in den Handel, wird aber auch in Europa hergestellt.

Bestandteile. Festes, krümliges Fett, sog. Myristizin, 40—50%; flüssiges oder butterartiges Fett 40%; ätherisches Muskatöl 6—8%; rotbrauner Farbstoff.

Anwendung. Vor allem zur Darstellung des Ceratum oder Balsamum Nucistae. Zu Einreibungen des Unterleibes. Zur Herstellung von haarwuchsfördernden Salben.

Prüfung. Ein mit dem Fette getränktes Papier darf, angezündet und ausgeblasen, nicht nach Talg riechen. Mit der vierfachen Menge Weingeist gekocht, muß es eine klare Lösung geben. Das geschmolzene Fett stellt eine nicht völlig klare Flüssigkeit dar, die keine festen Körper, wie Stärke oder Mineralstoffe, absetzen darf.

Außer diesem echten Muskatnußöle sind noch Fette von anderen Myristikaarten im Handel. Das Bikuhibafett von *Myristica officinalis* herkommend, ist an seinem scharfen, säuerlichen Geschmacke zu erkennen. Das Otobafett von *Myristica otoba* ist hell und weicher. Das Virolafett oder der Virolatalg von *Myristica sebifera* ist gelb. Diese Fette werden teilweise bei der Herstellung von Kerzen und Seifen verwendet.

Óleum Palmae. Palmöl. Palmbutter. Huile de palme. Palm-oil.*Élais guineénsis. Palmae.* Palmengewächse.

Westküste Afrikas. Togo, Kamerun, Nordamerika. Kanarische Inseln.

Brasilien angebaut.

Das Palmöl ist für die Seifenherstellung ein sehr wichtiger Stoff geworden; es ist auch sehr wichtig für die Herstellung der Kunstbutter, da ein Verfahren ausgearbeitet ist, die schwer verdaulichen Fettsäuren und die Enzyme zu entfernen. Sein Hauptausfuhrplatz ist Lagos. Die etwa pflaumengroßen, fast braunen bis violetschwarzen Früchte des bis zu 20 m hohen einhäusigen Baumes, der Ölpalme haben 7 Monate zur Reife nötig und wachsen in großen traubenartigen Fruchtständen, die aus bis zu 2000 zwischen dornigen Deckblättern sitzenden Einzelfrüchten bestehen und ein Gewicht von 10 bis zu 60 kg erreichen. Die Ölpalme liefert im

vierten bis fünften Jahre die ersten Früchte und zwar 10—15 Fruchtstände im Gewicht von 1—3 kg. Später nimmt die Zahl der Fruchtstände ab, das Gewicht aber zu, so daß ein ausgewachsener Baum 2—6 Fruchtstände im Gewicht von 10—60 kg hervorbringt und bis zum 50. Jahre ertragfähig bleibt. Die Arbeiter erklimmen zur Reifezeit den Stamm und schlagen die Fruchtstände mit schweren Messern ab. Die Früchte liefern zwei verschiedene Fettsorten; aus dem Fleische der Früchte, das auch den Eingeborenen zur Nahrung dient, wird an Ort und Stelle durch Auskochen und Auspressen das eigentliche rote Palmöl gewonnen, während die Kerne, die in einer harten Steinschale liegen, als solche meist nach Europa versandt und hier durch Auspressen oder Ausziehen mit Benzin, Schwefelkohlenstoff und anderen ähnlichen Stoffen auf das Palmkernöl, kurzweg Kernöl genannt, *Oleum Nucum Palmae* verarbeitet werden.

Nach einem neueren Verfahren gewinnt man das Palmöl auch als Speisefett. Man entfernt aus frisch geernteten Früchten die Kerne, läßt im Vakuumapparat Weingeist auf das Fruchtfleisch einwirken, destilliert den Weingeist ab und leitet das Öl in einen vor Licht und Luft geschützten Behälter.

Das Palmöl ist goldgelb, etwa von Butterbeschaffenheit, schmilzt, je nach dem Grade des Ranzigseins, bei 27°—37°. Jodzahl 51,5. Verseifungszahl 196—202. Frisch hat es einen angenehmen, veilchenartigen Geruch; es wird aber bald ranzig und strengriechend. Seine gelbe Farbe läßt sich durch die Einwirkung gespannter Dämpfe von 160°, ferner durch schnelles Erhitzen bis auf 240° oder durch Einwirkung von erwärmter Luft zerstören; es wird hierdurch nach dem Absetzenlassen schmutzigweiß. Auch das Bleichen durch Kaliumdichromat, Salzsäure und etwas Schwefelsäure wird öfter angewendet. Das Palmöl wird auf Wasser geschmolzen, dann auf 50° abgekühlt. Darauf fügt man auf 100 kg Öl etwa 1 kg Kaliumdichromat in kochendem Wasser gelöst, etwa 5 kg Salzsäure und 50 g Schwefelsäure hinzu, rührt so lange um, bis das Öl bläulich erscheint, wäscht dann mit reichlich heißem Wasser nach und stellt gut zugedeckt beiseite. Gute Palmöle wie das Lagosöl oder Old Calabar erfordern weniger Kaliumdichromat. Geringere Öle wie Liberia, die Kongoöle und die sogenannten Kameruns haben auch den Übelstand, daß sie bei warmer Witterung viel Leckverlust haben, sie „tranen“.

Das Palmkernöl ist jetzt weiß bis gelblich, während es früher, infolge von Röstung der Kerne, schokoladebraun in den Handel kam. Es hat einen angenehmen Geruch und Geschmack und schmilzt bei etwa 25°—28°. Jodzahl 13—14. Verseifungszahl 242—250.

Palmöle lassen sich sehr leicht verseifen. Bei der Herstellung von Seife ist aber zu beachten, daß sich Palmkernölseife schwer aussalzen läßt.

Bestandteile. Beide Öle bestehen in der Hauptsache aus Tripalmitin, ferner Triolein, freier Palmitinsäure, Ölsäure, Glycerin, Glyceriden der Laurin-, Kaprin- und Myristinsäure und geringen Mengen Stearin und Linolein.

Anwendung. Nur selten gegen Frostbeulen und spröde Haut; technisch dagegen in großen Mengen zur Herstellung von Seifen, von Stearin- und Oleinsäure, zur Pflanzenfettmargarine, schließlich als Schmiermittel für Eisenbahnachsen usw. Die Preßrückstände bei der Gewinnung der Palmöle, die Ölkuchen und Ölkuchennehle stellen als Kraftfutter oder Edelfutter ein wichtiges Tierfutter dar.

Sebum oder Sevim. Talg. Suif. Suet.

Unter diesem Namen versteht man die bei gewöhnlichem Wärmegrade festen Fette namentlich der Bauchhöhle, der Nieren, des Netzes und der größeren Muskeln der Tiere, und zwar hauptsächlich der Wiederkäuer. In der Heilkunde werden namentlich der Rindertalg oder Ochsentalg von Ochsen, Kühen und Kälbern, Sebum bovinum oder *S. taurinum*, und der Hammeltalg von Hammeln, Schafen und Ziegen gewonnen, *S. ovillum* oder *S. ovile* verwendet. Der viel geforderte Hirschtalg, *S. cervinum*, wird wohl stets durch eine der beiden Sorten ersetzt. Man tut gut, für Heilmittelzwecke den Talg bei gelindem Feuer selbst auszuschmelzen, da der käufliche häufig von strengem Geruch ist. Rindertalg ist mehr oder weniger gelb, von mildem Geruch und Geschmack, hält sich gut aufbewahrt, auch ziemlich lange und schmilzt bei 42°—48°. Jodzahl 38,3—45,2. Verseifungszahl 193,2—198. Hammeltalg, Schöpsentalg, Unschlitt, Inselet (Nierentalg) ist reinweiß und härter, wird sehr schnell ranzig und strengriechend, sein Schmelzpunkt liegt etwas höher, bei 45°—50°. Jodzahl 33—42. Säuregrad nicht über 5. Verseifungszahl 193,2—198. Verwendung findet der Talg als Zusatz zu Pflastern und Salben. Als Hirschtalg wird er in Tafel- und Stangenform gebracht. Letztere läßt sich sehr hübsch und sauber herstellen, wenn man den geschmolzenen Talg in vorher in Wasser getauchte Glasröhren von entsprechender Weite ausgießt. Nachdem man diese 24 Stunden an einem möglichst kalten Orte beiseite gestellt hat, kann man die Talgstangen durch leichten Druck gut aus den Glasröhren schieben, oder man gießt ihn in käufliche Blechformen aus. Talg darf nicht ranzig sein, er darf mit Weingeist befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röten. Die Härte des Talges ist verschieden, sie hängt von dem Futter, dem Alter des Fettes, auch von der Rasse des Tieres ab. Auch die verschiedenen Teile des Tieres geben einen härteren oder weicheren Talg; so ist das weichste, das oleinhaltigste Fett das aus den Taschen gewonnene, das härteste das von den Eingeweiden.

Im großen wird der Talg entweder durch die Trockenschmelze über freiem Feuer oder besser durch Dampf ausgelassen oder er wird mit verdünnter Schwefelsäure — die nasse Schmelze, ausgekocht, indem man in ein Gemisch von 100 Teilen Rohtalg, 20 Teilen Wasser und 1 Teil Schwefelsäure überhitzten Dampf einströmen läßt, oder man übergießt den Rohtalg in hölzernen, mit Blei ausgeschlagenen Gefäßen mit Schwefelsäure von etwa 5° B und beschwert ihn so, daß der Talg sich stets unter der Säure befindet. Nach etwa vier Tagen läßt man die Säure durch eine am Boden des Gefäßes befindliche Öffnung ab und schmilzt den Talg durch einströmenden Dampf. Um Talg zu bleichen, vermischt man ihn mit Natronlauge und läßt dann absetzen.

Bestandteile. Talg besteht aus wechselnden Mengen von Tristearin, Tripalmitin und Triolein.

Anwendung. Talg findet große Verwendung zur Herstellung von Margarine und von Seifen. Zur Herstellung von Margarine trennt man den Talg, wie er von den Schlachtern in den Handel kommt, in Rohkern und Rohausschnitt. Unter Rohkern versteht man die noch mit den Häuten umgebenen größeren Fettmassen der Eingeweide, vom Herz, den Lungen, dem Netz und den Taschen, unter Rohausschnitt dagegen

die kleineren mit Blut vermengten Fettstücke von den Beinen und die Abfälle.

Der Rohkern wird gereinigt, zerkleinert und bei etwa 60°—65° ausgelassen. So hat man den *premier jus* des Handels. Nach Abkühlung auf etwa 25°—30° kristallisiert das Fett. Man preßt nun ab. Das abgepreßte Fett, das Oleomargarin oder Primamargarin, dient zur Bereitung von Margarine, der Rückstand, der Prima-Preßtalg, zur Herstellung von Kerzen. Wird der Rohausschnitt ausgelassen, erhält man den *secunda jus* des Handels. Aus diesem durch Abkühlen auf etwa 30° und Abpressen Sekundamargarin und Sekundapreßtalg. Preßt man bei niedrigem Wärmegrad ab, so gewinnt man das Talgöl, das bei 15° flüssig ist.

Talg wird auch in großen Mengen aus Amerika und Australien eingeführt, doch ist diese Ware häufig stark ranzig.

Unter der Bezeichnung chinesischer Talg, vegetabilischer Talg oder *Stillingiafett* kommt aus China ein Pflanzenfett, das aus den Samen des chinesischen Talgbaumes *Stillingia sebifera* gewonnen wird. Es ist ein talgartiges, meist rötlich-bestäubtes, geruchloses, innen weißes Fett von der Beschaffenheit des Talges. Man gewinnt es dadurch, daß man zuerst aus den ganzen Samen den Talg durch Wasserdampf ausschmilzt, darauf die Samen zerkleinert und mit Wasser auskocht. Werden die Samen gleich zerkleinert ausgekocht, so ist das Fett mehr gelbbraun, zeigt schwachen Geruch und ist bedeutend weicher. Das Fett besteht hauptsächlich aus Tripalmitin.

Auch der Malabartalg, Pineytalg, der Pflanzentalg oder das *Vateriafett* ist ein aus den Samen von *Vateria indica*, den Butterbohnen gepreßtes, talgartiges, weißliches Pflanzenfett von balsamischem Geruch. Die Samen werden infolge der Sumpfgegend, wo der sehr große Baum wächst, nur alle drei Jahre gesammelt; die Früchte bleiben daher nach dem Abfallen liegen und erleiden eine Gärung, die Samen werden so gerettet. Das Fett verseift sich gut. Unter der Bezeichnung Pflanzentalg kommt auch von Borneo ein hartes Fett in Stangenform in den Handel, das aus den Samen von *Hopéaarten* gewonnen wird. Das Fett wird in Bambusrohre gegossen und erhält so die Form.

Von etwas weicherer, mehr butterartiger Beschaffenheit ist die *Galamutter*, *Karitébutter* oder *Sheabutter*, auch *Bambukbutter*, gewonnen in Indien und an der Westküste Afrikas aus den Samen von *Bassia Parkii*. Weißgrau und klebrig. Von würzigem Geruch und lange Zeit haltbar. *Mowrahbutter* oder *Bassiaöl* ist ein hellgelbliches, eigentümlich riechendes Fett, das in Indien aus den Samen von *Bassia longifolia* ausgekocht wird. Die Samen von *Bassia latifolia*, in Indien und auf den Malayischen Inseln wachsend, liefern die *Mawahbutter* oder das *Illipeöl*, das rötlich-gelb aussieht, bitter schmeckt und einen kakao-bohnenähnlichen Geruch aufweist.

Alle diese Pflanzentalge finden in der Seifen- und Kerzenbereitung Verwendung. Für sich allein werden sie zur Seifenbereitung gewöhnlich nicht verwendet, sondern mit Palmöl zusammen.

Ambra grisea. Ambra ambrosiaca. Grauer Amber. Ambra.

Ambre gris. Amber gris.

Ein fett- oder wachsartiger Stoff, der sich als Abscheidung in den Eingeweiden des Pottwals, *Physeter macrocephalus*, bildet. Man findet *Ambra*

entweder auf dem Meere schwimmend, oder an den Küsten angeschwemmt, vor allem bei Sligo, Mago, Kerry und der Insel Arrau, ferner bei Sumatra, den Molukken, Madagaskar, bei China, Japan, und zwar in verschieden großen, graubraunen, innen weißlich marmorähnlichen Stücken von eigentümlichem, angenehmem, an Benzoe erinnernden Geruch. Meistens schließen die Stücke die Hornkiefer von Sepiaarten, sogenannten Tintenfischen, ein. Man nimmt an, daß es nicht vollständig verdaute Überreste der Nahrung des Pottwals sind. Doch ist auch behauptet worden, daß Ambra von den männlichen Tieren an bestimmten Plätzen ausgeschieden würde, um die weiblichen Tiere an diese Plätze zu locken. Bruchfläche matt, bröcklig, schwer zerreiblich. Lange Zeit in der warmen Hand gehalten, wird Ambra biegsam, bei etwa 100° schmilzt sie und verflüchtigt sich bei höheren Wärme-graden fast ohne Rückstand. In heißem Weingeist, Äther und Ölen ist sie leicht löslich. Die Bestandteile sind noch nicht genau erkannt; neben Fett wohl etwas flüchtiges Öl und Benzoessäure, das darin enthaltene Fett, das Ambrafett, ist nicht verseifbar. Die Natur des Riechstoffes ist nicht bekannt. Der Geruch der Ambra wird wahrscheinlich durch die nicht verdauten Überreste von *Sepia moschata* bedingt.

Ambra muß in gutgeschlossenen Glas- oder Blechgefäßen aufbewahrt werden. Der Geruch der weingeistigen Lösung verstärkt sich bedeutend, wenn man eine Spur Kaliumkarbonat zusetzt; auch wird der Geruch der Tinktur durch längeres Aufbewahren immer feiner.

Verwendung bei der Herstellung von Blumendüften.

Prüfung. Verfälscht wird Ambra mit Benzoe, Wachs, auch Mehl. Man erkennt dies durch die Löslichkeit. Oder man erweicht die Ambra durch Kneten in der Hand und durchsticht die erweichte Masse mit einer Nadel. Beim Herausziehen darf bei unverfälschter Ambra an der Nadel nichts hängenbleiben.

Gruppe XX.

Eingedickte Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge.

Hierher gehören alle wässerigen, weingeistigen und ätherischen Extrakte, die in der Rezeptur der Apotheken benutzt werden. Sie haben meist nur pharmazeutischen Wert, werden entweder in den Apotheken selbst oder in besonderen Fabriken für pharmazeutische Präparate bereitet. Sie besitzen für den Drogisten so wenig Bedeutung, daß sie nicht in ein Lehrbuch der Drogenkunde gehören; nur einige wenige werden im großen bereitet und bilden allgemein wichtige Handelswaren, teils für technische, teils für die Zwecke der Heilkunde. Der Einfachheit halber ist auch das Fleischextrakt hier eingefügt.

Extráctum Malti. Extractum Malti siccum. Malzextrakt.

Extrait de malt. Extract of malt.

Bringt man Getreide, durchgängig wird Gerste, mitunter auch Hafer verwendet, durch feuchte Wärme zum Keimen, so geht sein Stärkemehlgehalt in lösliches Dextrin und Malzucker, Maltose, über. Wird dieser Vorgang hier unterbrochen und werden die Getreidekörner durch Darren getrocknet,

so heißt das erhaltene Erzeugnis Malz; ein solches Malz dient in der Hauptsache zur Bierbereitung, im weiteren aber auch zur Darstellung des Malzextrakts. Malz wird grob geschrotet, mit Wasser ausgekocht und der erhaltene Auszug sehr vorsichtig, zuletzt im Vakuumapparat, zur Extrakt-dicke oder zur Pulverform eingedampft (Abb. 506).

Es bildet ein zähfließendes Extrakt bzw. ein hellgelbes, lockeres, leicht-lösliches Pulver von süßlichem Geruch und gleichem, etwas fadem Geschmack. Es enthält neben Dextrin und Maltose 6—8% stickstoffhaltige Bestandteile und die Phosphate des Getreides.

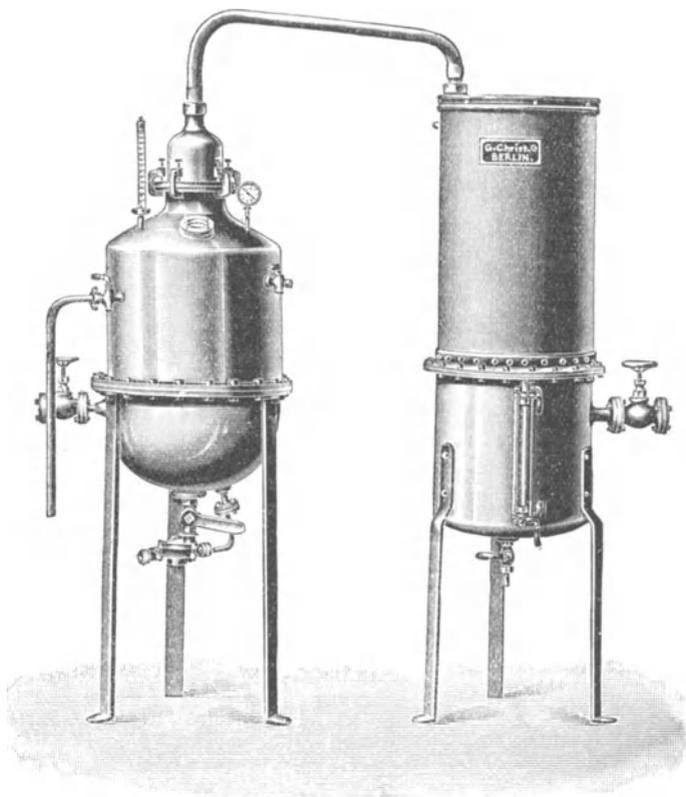


Abb. 506. Vakuumapparat zur Bereitung von Malzextrakt u. a. m.

Anwendung findet das Malzextrakt teils als diätetisches Mittel, teils als Heilmittel bei Husten, Halsleiden usw.

Vielfach werden dem Malzextrakt noch andere als Heilmittel wirkende Stoffe zugesetzt, wie Eisen, Kalk, Lebertran u. a. m., um seine Wirksamkeit für besondere Zwecke zu verstärken.

Die mit Malzextrakt gefüllten Flaschen müssen liegend und am kühlen Ort aufbewahrt werden.

Extractum Carnis. Fleischextrakt. Extrait de bœuf. Extract of meat.

Dieses Extrakt besteht, mit Ausnahme eines kleinen Zusatzes Kochsalz, nur aus den löslichen Bestandteilen des völlig fettfreien, mageren Fleisches,

und zwar betragen in den guten Sorten die organischen Bestandteile, die Extraktivstoffe etwa 70%. Außerdem sind phosphorsaure, salzsaure und schwefelsaure Verbindungen des Kaliums, Natriums, Magnesiums und Kalziums, Fleischbasen, wie Kreatinin, Sarkin und Kreatin, etwa 4—5% Eiweißstoffe, sog. Albumosen, und etwas Pepton vorhanden. Seine Herstellung, die zuerst durch Justus v. Liebig angeregt und ausgearbeitet wurde, geschieht heute an zahlreichen Orten, wo ein großer Viehbestand und billige Preise des Fleisches eine derartige Herstellung ermöglichen. Vollständig mageres und sehnenfreies Fleisch wird mit kaltem Wasser ausgezogen, der Auszug auf 75°—80° erwärmt, die sich ausscheidenden Eiweißstoffe und etwa anhaftenden Spuren von Fett werden entfernt und die so geklärte Fleischbrühe sehr vorsichtig, zuletzt im Vakuum, bis zur steifen Extraktstärke eingedampft. Es stellt nun eine feste, zähe Masse von angenehmem Geruch und kräftigem, etwas salzigem Geschmack dar. Gutes Fleischextrakt ist, auch angebrochen, völlig haltbar und muß vollkommen frei von brenzligem Geruch und Geschmack sein.

Neben der ältesten, durch J. v. Liebig begründeten Fabrik in Fray-Bentos, Uruguay, sind namentlich in den grasreichen Ländern Südamerikas, Uruguay, La Plata, Südbrasilien, sowie in Nordamerika und Australien, wo neben Rindfleisch auch Hammelfleisch verarbeitet wird, zahlreiche andere Fleischextraktfabriken entstanden, die fast alle nach dem Verfahren von J. v. Liebig arbeiten und fast durchgängig gute Extrakte liefern. Auch aus Fischen, Krabben und Miesmuscheln wird Fleischextrakt in großen Mengen hergestellt. Als Ersatz für Fleischextrakt kommen die Pflanzenfleischextrakte, vegetabilischen Fleischextrakte, in Betracht. Sie werden aus dem Eiweißgehalte der Hülsenfrüchtler, wie Sojabohnen (s. d.), Erbsen, Bohnen und ferner der entbitterten Bierhefe gewonnen. Die durch Waschen mit einprozentiger Ammoniumkarbonatlösung entbitterte Bierhefe wird trocken gepreßt und mit bis zu 10% Kochsalz gemischt. Hierdurch verflüssigt sich die Hefe, indem das Kochsalz das Eiweiß aus den Zellen verdrängt und seinen Platz einnimmt. Man setzt einige Zeit kühl beiseite, erwärmt dann etwa 3 Stunden auf 50° und schließlich bis zum Sieden. Nachdem die entstandene Flüssigkeit von dem ungelösten Rückstand und abgeschiedenem Eiweiß abgegossen ist, preßt man den Rückstand aus, wäscht ihn gründlich aus und vereinigt die Waschwässer mit der Flüssigkeit. Nun dampft man im Wasserbade bis zur Bildung einer Salzhaut ein, läßt die Flüssigkeit in hohen Gefäßen absetzen und dampft weiter bis zur Extraktstärke ein.

Sehr verschieden von dem eigentlichen Fleischextrakt sind die sog. Fleischbrühetafeln (Bouillontafeln), die zum größten Teil aus Leimmasse bestehen und vielfach aus den leimartigen Sehnen und Knorpeln bereitet werden.

Fleischbrühewürfel (Bouillonwürfel) enthalten neben Fleischextrakt größere Mengen Kochsalz, etwas Fett und als Würzstoffe Auszüge aus Suppenkräutern, wie Petersilie, Porree, Zwiebeln, Sellerie mit etwas Pfeffer und Muskatnuß vermischt. Die Bestandteile werden am besten in einer Mischmaschine zusammengearbeitet, in dünner Schicht bei einer Wärme von etwa 70° ausgetrocknet, fein gemahlen und in einer Presse zu Würfeln gepreßt. Fleischbrühewürfel müssen aus Fleischextrakt oder eingedickter Fleischbrühe und aus Kochsalz mit Zusätzen von Fett oder Würzen oder aus

Gemüseauszügen oder Gewürzen bestehen. Der Gehalt an Gesamtkreatinin muß mindestens 0,45, an Stickstoff mindestens 3 vom Hundert betragen. Der Kochsalzgehalt darf 65 vom Hundert nicht übersteigen. Zucker und Sirup jeder Art dürfen nicht verwendet werden. Andernfalls dürfen die Würfel nur als Ersatz — Fleischbrüheersatzwürfel — bezeichnet sein. Diese müssen 4 g wiegen, einen Stickstoffgehalt von 2 vom Hundert haben, dürfen höchstens 70 vom Hundert Kochsalz und keinen Zucker oder Sirup jeder Art enthalten.

Cátechu. Terra Catechu. Terra japónica. Katechu.

Cachou Pégu. Terre du Japon. Black catechu.

Unter der gemeinsamen Bezeichnung Katechu kommt die eingedickte Abkochung verschiedener gerbstoffhaltiger Pflanzen in den Handel. Man unterscheidet drei Hauptsorten.

1. Mimosenkatechu. Akazienkatechu.

Acácia cátechu. (*Mimósa cátechu.*) *Acácia súma.* *Leguminósae.* Hülsenfrüchtler.

Unterfamilie *Mimosoideae.*

Ostindien, Siam, Pegu, Ceylon.



Abb. 507. *Acacia catechu.*

Dies ist die wichtigste Handelsware; sie wird als braunes Katechu, als Cutch bezeichnet und gewonnen durch Eindicken der Abkochung des zerkleinerten dunkelroten Kernholzes (Abb. 507). Die Abkochung wird meist zuerst über freiem Feuer eingedickt, darauf auf Matten oder in Körbe ausgegossen und an der Sonne weiter eingetrocknet. Bildet große außen braune, innen mehr schwarze Kuchen, die in Blätter eingeschlagen und nach innen vielfach mit diesen durchsetzt sind. Auf dem Bruche sind sie muschelrig, schwach glänzend, meist etwas erdig und blasig. Geruch sehr schwach; Geschmack bitterlich, stark zusammenziehend schließlich süßlich. In heißem Wasser und Weingeist fast ganz löslich. Hierher gehören Bengal- und Pegukatechu. Kommt meist über Rangoon in den Handel.

Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 6 Prozent betragen.

2. Gambirkatechu. Terra japonica.

Ouropária gambir oder *Uncária gambir*. *Rubiaceae*. Krappgewächse.

Malayische Inseln, Java, Sumatra, Penang.

Wird im Handel als gelbes Katechu bezeichnet und durch Auskochen der jungen Zweige und Blätter obigen kletternden Strauches (Abb. 508)



Abb. 508. *Ouroparia (Uncaria) gambir*.

gewonnen. Die Einsammlung und das Auskochen geschehen gewöhnlich 3 bis 4 mal im Jahre. Die eingedickte Abkochung wird in flache Holzkästen gegossen, meist in Würfeln zerschnitten und im Schatten getrocknet, Würfelgambir. Bildet kleine, sehr leichte, würfelförmige Stücke oder größere Blöcke, Blockgambir, von lehmgelber bis bräunlicher Farbe; auf dem Bruch erdig und sehr löcherig; auf dem Wasser schwimmend, während Mimosenkatechu untersinkt. Geruchlos; Geschmack der ersten Sorte gleich, jedoch bitterer. In kaltem Wasser nur zum Teil, in heißem Wasser und Weingeist dagegen ziemlich vollständig löslich. In seinem Vater-

lande werden große Massen des Würfelgambirs als Zusatz bei dem Betelkauen verbraucht, nach Europa kommt meist Blockgambir. Ist nicht so beliebt wie Mimosenkatechu, da in diesem infolge stärkerer Erhitzung mehr Katechugersäure vorhanden ist, entstanden aus dem Katechin.

3. Palmkatechu (Cassu).

Aréca catechu. *Palmae.* Palmengewächse.

Ostindien.

Wird gewonnen durch Auskochen der Samen (Abb. 425). Bildet schwärzliche, nicht löcherige, mit Reisspelzen bedeckte und durchsetzte Kuchen. Kommt wenig in den europäischen Handel, da es in seiner Heimat, gleich dem Gambirkatechu, als Zusatz bei dem Betelkauen gebraucht wird.

Bestandteile. Katechugersäure, je nach den Sorten 30—70%, sie färbt Eisenoxyd grasgrün; ferner ein eigentümlicher Stoff Katechin (Katechusäure); Extraktivstoffe 20—30%; Gummi 5—6%; Katechurot, Querzetin.

Anwendung des Katechus. Nur selten innerlich als zusammenziehendes Mittel, öfter dagegen als Zusatz zu Mundwässern, Zahntropfen, Haarwässern usw.; technisch in der Färberei, namentlich mit Chrom- oder Kupferbeizen zur Darstellung schön brauner Farben und von sog. Echtschwarz und verschiedenen Mischfarben, ferner in der Gerberei. Das Deutsche Arzneibuch läßt nur Pegukatechu zu.

Prüfung. 1. Mimosenkatechu muß sich in heißem Wasser fast gänzlich lösen.

2. Die stark verdünnte weingeistige Lösung wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung grünschwarz. Etwa beigemengtes Stärkemehl, womit namentlich Gambirkatechu häufig verfälscht wird, läßt sich in dem ausgewaschenen Rückstande durch die Jodprobe leicht erkennen.

3. Auf übergroßen Zusatz von erdigen Bestandteilen usw. prüft man durch gründliches Ausziehen mit siedendem Weingeist, es dürfen nur 30% zurückbleiben.

Cachou oder Cachou aromatique. Dieses bekannte Gegenmittel gegen übelriechenden Atem verdankt seinen Namen ebenfalls dem Katechu (französisch Cachou), das ein Grundbestandteil des Cachou sein soll. In Wirklichkeit besteht es jedoch meist nur aus Lakritzen und ein wenig Katechu, wohlriechend gemacht mit Spuren von Moschus und ätherischem Öl; auch der sog. Anislakritzen in dünnen Stengelchen geht unter dem Namen Cachou.

Kino. Kino de l'Inde ou Kino vrai. Gomme kino. Kinó-gum.

Pterocárpus marsúpium. *Leguminósae.* Hülsenfrüchtler.

Papilionátae. Schmetterlingsblütlergewächse.

Malabar. Abhänge des Himalaya.

Diese Sorte des Kino kommt über Bombay und Tellicherry in den Handel; sie ist die in der Heilkunde allein gebräuchliche und wird auch vielfach Amboina-, Malabar oder indisches Kino genannt. Sie soll der freiwillig ausfließende oder durch Einschnitte in die Rinde erhaltene eingetrocknete Saft des Baumes sein. Kino bildet kleine, schwarze, glänzende, splittrige Bruchstücke, die bei durchfallendem Licht an den dünnen Rändern rubinrot erscheinen. Geruch schwach; Geschmack anfangs süßlich, darauf zusammenziehend. In kaltem Wasser etwa zur Hälfte, in heißem Wasser fast ganz, ebenso in Weingeist, und zwar mit dunkelroter Farbe löslich.

Bestandteile. Kinogersäure, färbt Eisenoxydsalze dunkelgrün; roter Farbstoff; Pektin, Enzym, Brenzkatechin usw. Der Gehalt an Enzym

ist die Ursache, daß die Tinctura Kino leicht gallertartig wird, man vermeidet dies dadurch, daß man Kino längere Zeit mit Wasser kocht.

Anwendung. Nur selten als zusammenziehender Zusatz zu Zahnpulvern und Zahntinkturen; technisch findet es trotz seines hohen Gerbsäuregehalts keine umfangreiche Verwendung, da die Kinogerbsäure nicht zur Gerberei verwendbar ist.

Außer diesem echten Kino kommen noch eine ganze Reihe anderer Sorten in den Handel, ohne irgend größere Bedeutung zu haben. Wir nennen hier afrikanisches Kino, stammt von Mimosenarten; Bengal- oder Butea-Kino, von *Butea frondosa*; ferner australisches oder Botany-Bay-Kino, von Eukalyptusarten und schließlich das westindische Kino.

Aloe. Aloès.

Aloe ferox. *A. socotrina.* *A. africana.* u. a. m. *Liliaceae.* Liliengewächse.

Unterfamilie *Asphodeloideae.*

Afrika, Ostindien, Westindien auch angebaut.

Die Aloe ist der an der Sonne oder durch Feuer eingedickte Saft der fleischigen Blätter zahlreicher Aloearten, von denen die oben angeführten die wichtigsten sind (Abb. 509). Der Saft wird meist durch Auspressen, seltener durch Auskochen gewonnen oder, wie im Kapland, auch dadurch, daß man die abgeschnittenen Blätter mit der Schnittfläche nach unten aufstellt, indem man eine flache Grube gräbt, diese mit Ziegen- oder Pferdefellen auslegt und nun die abgeschnittenen Aloeblätter etwa 1 m hoch zu einem Haufen aufschichtet, so daß der Saft freiwillig ausfließt. Man unterscheidet zwei Gruppen: die klare, schwarze oder glänzende, Aloe *lúcida*, welche die bei uns in Deutschland gebräuchlichsten Sorten in sich



Abb. 509. Aloe ferox.

schließt, und die undurchsichtige braune Aloe, wegen ihrer Farbe Leberaloe, Aloe *hepática* genannt, die namentlich in England gebräuchlich ist. Geschieht die Eindickung des Saftes rasch, d. h. wird der Saft stark erhitzt, erhält man die glänzende Aloe, bei langsamem Eindicken, bei mäßiger Hitze oder an der Sonne die matte undurchsichtige. Die Leberaloesorten enthalten den Hauptbestandteil, das Aloin, kristallinisch, während es in den glänzenden amorph auftritt, weil es infolge der angewandten großen Hitze geschmolzen ist. Zu letzteren gehören die Aloe *socotrina*, Aloès *socotrin*, so genannt nach der Insel Sokotra im Golf von Aden. In Wirklichkeit liefert diese Insel jetzt so gut wie gar keine Aloe mehr, sondern fast alle Ware, die unter diesem Namen noch in

den Handel kommt, stammt von den sansibarischen Küsten und Madagaskar. Sie ist außen braunschwarz, mattbräunlich bestäubt, der Bruch muschlig, stark glänzend, in dünnen Schichten rötlich durchscheinend. Sie kommt weit seltener in den deutschen Handel, als die Aloe *capensis*, Aloès du Cap, die vom Kap der Guten Hoffnung, der Tafel-

und Algoa-Bay über Kapstadt zu uns kommt. Die Stammpflanzen dieser Sorte sollen namentlich *Aloe ferox* und *A. africana* sein. Sie ist außen grünlichbraun bestäubt, ebenfalls von glänzendem, muschligem Bruch und an den Kanten hellbraun, grünlichbraun durchscheinend.

Neben der Kapaloe sind auch westindische, sog. Curaçaosorten, die der Kapaloe vollständig gleichwertig ja noch extraktreicher sind, im Handel. Diese Sorte wird nur zum kleinsten Teil auf Curaçao gewonnen, sondern kommt in der Hauptmenge von den Inseln Aruba und Bonaire, die mit Curaçao zusammen eine Inselgruppe an der Nordküste von Südamerika bilden. Sie stellt meist eingekochte, also glänzende Aloe dar, jedoch kommen auch kleinere Mengen als Leberaloe in den Handel.

Von den Leberaloesorten ist die wichtigste die

Barbados-Aloe, Aloès des Barbades. Sie ist die eigentliche Aloe hepatica des Handels und stammt von Aloe vera, die in Westindien angebaut wird. Sie kommt, meist in Kürbisschalen, seltener in Kisten eingegossen, von Barbados und Jamaika in den Handel. Sie ist mehr oder weniger leberbraun, der Bruch nicht muschlig, matt, höchstens wachsglänzend, auch in dünnen Splittern undurchsichtig, zuweilen jedoch sind die Splitter an den Rändern schwach durchsichtig. Geruch kräftig, etwas verschieden von dem der *A. lucida*, beim Anhauchen entfernt safranartig. Legt man kleine Splitterchen angefeuchtet unter ein kräftiges Mikroskop, so kann man die goldgelben Aloinkristalle deutlich erkennen.

Aloe caballina, Pferdealoe, ist eine ganz geringwertige Sorte, gewonnen durch Auskochen der schon ausgepreßten Blätter. Schwarz, nicht glänzend, oft durch große Mengen Sand und andere Stoffe verunreinigt.

Aus Ostindien kommt Aloe unter der Bezeichnung *Jafarabad* Aloe in den Handel.

Alle Aloesorten haben einen starken, ziemlich widerlichen Geruch und einen anhaltend bitteren Geschmack. Gute Aloe muß sich bis auf etwas Trübung völlig in der zwölffachen Menge kochenden Wassers lösen, beim Erkalten scheidet sich aber über die Hälfte wieder aus. Die Ausscheidung besteht hauptsächlich aus Harz.

Das Deutsche Arzneibuch läßt nur die glänzende Aloe afrikanischen Ursprungs besonders Kap-Aloe zu.

Um Aloe leicht pulvern zu können, muß sie vorher über gebranntem Kalk ausgetrocknet werden.

Bestandteile. Extraktivstoffe und Aloin (Aloebitter) 50—60%; Aloeharz 30—40%; Spuren von Eiweiß und Wasser bis zu 15%; Emodin. Sorten mit einem höheren Gehalt als 10% Wasser sind in der Wärme weich und fließen zusammen.

Anwendung. Die Aloe gehört zu den starkwirkenden Abführmitteln, welche nur mit Vorsicht angewendet werden dürfen; daher ist ihre Verwendung zu bitteren Schnäpsen möglichst zu vermeiden, bzw. es dürfen nur geringe Mengen zugesetzt werden. In der Tierheilkunde dient sie, außer zum inneren Gebrauche, vielfach in Form von Tinktur als äußeres Heilmittel für eiternde Wunden, ferner als Viehwaschmittel gegen Ungeziefer, hierbei ist zu beachten, daß nicht zu große Flächen des Tierkörpers auf einmal mit Aloe behandelt werden; technisch hier und da in der Zeugfärberei und zur Darstellung verschiedener Holzbeizen, namentlich der Mahagonibeize, und zwar durch Kochen mit Salpetersäure, wobei

Pikrinsäure entsteht. Als stärkste Gabe für Menschen gilt 1 g zur Zeit, für Pferde oder Rinder 15—30 g.

Prüfung. 1. Nachweis von Kapaloe. Wird ein kleiner Splitter der Aloe mit Salpetersäure übergossen, so bildet sich um ihn innerhalb 3 Minuten eine schwach grünliche Zone. Bei den übrigen Aloearten ist diese rot bis rotbraun.

2. Auf Harz oder Pech. a) Übergießt man 5 Teile Aloe mit 60 Teilen siedendem Wasser, so muß eine klare Lösung entstehen, aus der beim Erkalten sich ungefähr 3 Teile wieder abscheiden, sonst liegt eine Verfälschung mit Harz oder Pech vor. b) Erhitzt man 0,5 Aloe mit 10 ccm Chloroform unter Umschütteln zum Sieden, so darf sich das Chloroform nur schwach gelblich färben.

3. Auf Dextrin und mineralische Beimengungen prüft man dadurch, daß man 1 Teil Aloe in 5 Teilen siedendem Weingeist auflöst. Nach dem Abkühlen muß die Lösung bis auf eine geringe Ausflockung klar sein.

4. Beim Verbrennen darf Aloe höchstens 1,5% Rückstand hinterlassen. Die Fasern der Aloeblätter und zwar Bastfasern und Gefäßbündel kommen als Aloehanf für Gewebe in den Handel.

Succus Liquiritiae. Lakritzen. Süßholzsaft. Bärenzucker. Bärenreck. Suc de réglisse. Jus de réglisse. Extract or juice of liquorice.

Lakritzen ist die eingedampfte Abkochung der Süßholzwurzel (s. d.), und zwar schreibt das D.A.B. *Glycyrrhiza glabra* vor. Die Darstellung geschieht in eigenen Fabriken, auch Siedereien genannt, und es sind namentlich Kalabrien, Süditalien, Südfrankreich, Spanien und Kleinasien, die uns weitaus die größten Mengen liefern. Süddeutschland erzeugt nur wenig und meist zugleich geringere Ware; die gute südrussische gelangt seltener in den deutschen Handel. Das Verfahren ist meistens ziemlich ursprünglich; die Wurzel wird grob zerschnitten, mittels Walzen zerquetscht oder zerstampft und über freiem Feuer in großen Kesseln ausgekocht. Die Abkochung wird abgepreßt, durchgeseiht und über freiem Feuer eingedampft, zuletzt unter beständigem Rühren, bis die Masse eine solche Dicke erreicht hat, daß sie nach dem Erkalten hart wird. Dann wird das Feuer entfernt und die halberkaltete Masse in mehr oder weniger dicke Stangen gepreßt und bei guten Sorten an einem Ende die Fabrikmarke, meist der Name des Besitzers, aufgedrückt. Die Stangen sind sehr verschiedenen dick und lang; von Fingerlänge an bis zu 15 cm und von $\frac{1}{2}$ —2 cm Dicke. *Succus Liquiritiae* in *Bacillis*. Die italienischen, kalabriscen Sorten, die am höchsten geschätzt werden, sind die größten, von diesen sind namentlich die Marken *Barracco*, *Cassani*, *Martucci*, *Duca di Atri* beliebt. Spanien liefert eine etwas kleinere Form und die von dorthier stammenden Sorten sind, mangelhafter Behandlung wegen, von brenzligem Geschmack. Spanischer *Succus* kommt jedoch auch in großen Broten als *Blockware* bis zu 100 kg schwer in den Handel (S. in *Massa*). Die französischen Fabriken liefern meistens kleine, dünne Stengelchen, von denen 100 auf 1 kg gehen, und verpacken sie kiloweise in Pappkasten; während die Italiener und Spanier ihre Ware, zwischen Lorbeerblätter verpackt, in Kisten von 75—100 kg versenden. Der russische Lakritzen ist ebenfalls in Kisten, jedoch in Eichenblätter verpackt. Aus Bayonne in Frankreich kommt vielfach nachgemachter *Barracco* in den Handel; jedoch sind die Stangen kleiner und

mehr plattgedrückt als der echte. Kleinasiatischer und levantinischer S., die infolge des großen Glyzyrrhizingehaltes sehr wertvoll sind, kommen als Blockware, in Broten von etwa 5 kg in den Handel, die sich gut zur Verarbeitung eignen. Guter Lakritzen muß von ausgeprägt süßem, reinem, hinterher ein wenig kratzendem, jedoch nicht brenzligem Geschmack sein und bei raschem Biegen der Stange mit glatten, scharfen Rändern brechen; der Bruch ist tiefschwarz und blank. In Wasser löst er sich, selbst wenn er ganz unverfälscht ist, nur zu etwa 80% auf. Der Rückstand, der aus Wurzelfasern, Stärkemehl, Kalk-, Magnesia- und Tonerdesalzen besteht, steigt bei schlechten Sorten oft bis zu 50%. Die klare Lösung besteht aus Extraktivstoffen, Glyzyrrhizin und 10—15% Traubenzucker.

Anwendung findet der Lakritzen zu Heilzwecken als treffliches, Hustenreiz linderndes Mittel und zur Herstellung des gereinigten Lakritzensaftes.

Prüfung. Sie kann nur ziemlich oberflächlich sein. Geruch, Geschmack, Farbe und Bruch geben meist die besten Merkmale. Endlich noch die Bestimmung der unlöslichen Bestandteile. Hierfür gilt als Regel, daß ein guter Lakritzen nicht über 25% und wiederum nicht unter 15% enthalten darf. Ist das letztere der Fall, so kann man bestimmt annehmen, daß der Lakritzen mit Dextrin, Stärkezucker und ähnlichen Stoffen verfälscht ist. Die Bestimmung der unlöslichen Bestandteile läßt sich mit ziemlicher Genauigkeit, wie vergleichende Versuche gezeigt haben, ohne Filtrieren, Trocknen und Wägen des Rückstandes nach folgendem Verfahren ausführen. Man löst 8 g Lakritzen in 30—40 g destilliertem Wasser, gibt die Lösung in einen in Grade geteilten Zylinder, verdünnt bis zu 50 ccm und läßt 12 Stunden absetzen. Jedes Zentimeter trüber Flüssigkeit zeigt 1% Unlösliches an. Oder man trocknet Lakritzen bei 100° vollständig aus, er darf hierbei nur 17% verlieren. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf nicht weniger als 5 und nicht mehr als 11% betragen. Um eine Verfälschung mit Mastikogna, dem wäßrigen Auszuge der Wurzel und Ausläufer der im Mittelmeergebiete wildwachsenden Mastixdistel, *Atractylis gummifera*, die in Sizilien vorgenommen wird, nachzuweisen, ist zu beachten, daß sich im Mastikogna kompaßnadelartige Kristalle von Kalziumoxalat vorfinden. Nach Bertola wird Mastikogna wie folgt nachgewiesen: man zieht den bei 100° getrockneten Succus mit absolutem Alkohol aus, dampft den filtrierten Auszug zur Trockne ein, schmilzt mit Natriumkarbonat und Kaliumnitrat, löst die weißgeglühte Schmelze in Wasser und vermischt mit Salpetersäure und Bariumchloridlösung. Es entsteht, da Mastikogna Schwefel enthält, ein Niederschlag von Bariumsulfat.

Die eben besprochene Handelsware ist *Succus Liquiritiae crudus*. Wird dieser von den unlöslichen Bestandteilen befreit, heißt er *Succus Liquiritiae depuratus* oder *inspissatus*, gereinigter Süßholzsaft oder gereinigter Lakritzensaft. Diese Ware kommt entweder in Extraktstärke oder in Pulverform in den Handel.

Um das lästige Filtrieren bei der Reinigung zu vermeiden, wendet man ein sehr zweckmäßiges Verfahren an. In ein oben offenes, unten mit einem Hahne versehenes Faß schichtet man auf dem Boden eine Lage glattes, reines Stroh oder Holzwohle, auf diese werden die Lakritzenstangen nebeneinandergelegt, darauf die zweite Schicht Stroh oder Holzwohle, wiederum Lakritzen usw. Nun wird so viel kaltes Wasser aufgeossen, daß alles be-

deckt ist, und das Faß der Ruhe überlassen. Nach 24 Stunden zapft man die Lösung, die vollständig klar ist, ab und wiederholt das Ausziehen mit frischem Wasser, wenn nötig, auch noch zum drittenmal. Hierbei ist nur die Vorsicht zu beobachten, daß man das Wasser beim Nachgießen vorsichtig am Rande des Fasses hinablaufen läßt, damit der unlösliche Schlamm nicht aufgerührt wird. Die vereinigten Lösungen werden nun vorsichtig unter stetem Rühren bis zur gewünschten Dicke bzw. bis zur Trockne eingedampft.

Prüfung. 1. Um etwaiges Vorhandensein von Kupfer festzustellen, herrührend von dem Eindampfen in kupfernen Gefäßen, äschert man 2 g gereinigten Süßholzsaft ein, erwärmt die Asche mit 5 ccm verdünnter Salzsäure, filtriert und fügt dem Filtrat Natriumsulfidlösung zu. Es darf keine Veränderung eintreten.

2. Um zu großen Wassergehalt festzustellen, dampft man eine gewogene Menge bei 100° bis zur Trockne ein, der Verlust darf nur 30% betragen.

3. Der Rückstand nach dem Verbrennen darf höchstens 11% betragen.

Der gereinigte Lakritzen wird vielfach unter Zusatz von Zucker und Süßholzpulver in dünne Stengelchen geformt, *Succus Liquiritiae depuratus in Bacillis*, was früher durch Ausrollen mit der Hand geschah; heute, wo die Darstellung gewöhnlich fabrikmäßig betrieben wird, preßt man die noch warme, teigförmige Masse durch Büchsen mit durchlöcherter Boden. Auf diese Weise erhält man zu gleicher Zeit eine ganze Anzahl gleichmäßig dicker Stengelchen. Um ihnen größeren Glanz zu geben, werden sie nach dem Erkalten mit Weingeist bestrichen und dann getrocknet. Zuweilen setzt man dem Lakritzen noch weitere Arzneistoffe, wie Anisöl oder Chlorammonium zu. Letztere Art wird unter dem Namen *Succus Liquiritiae cum Ammonio chlorato*, durch Auswalzen in dünne Platten und nachheriges Zerschneiden in Pastillenform gebracht. Die Mischung mit Anisöl wird gewöhnlich *Cachou pectorale* genannt.

Unter *Extractum Liquiritiae*, *Extractum Liquiritiae Radicis*, Süßholzextrakt, versteht man einen Süßholzsaft, den man durch Ausziehen der zerkleinerten Süßholzwurzel mit kaltem oder kaltem und hinterher heißem Wasser und darauffolgendes Eindampfen bis zur Extraktstärke erhalten hat.

**† Opium. Laudanum. Mecónium. Opium.

Papaver somniferum. Papaveraceae. Mohngewächse.

Orient, auch angebaut.

Opium ist der, nach der Verwundung unreifer Mohnköpfe ausfließende und an der Luft eingetrocknete Milchsaft. Zur Gewinnung des Opiums wird die Mohnpflanze in der Türkei, Bulgarien, Persien, Ägypten, Ostindien und China in sehr großen Massen angebaut, bei uns nur zur Gewinnung des Mohnsamens bzw. zur Ölbereitung, doch hat man in Schlesien aus Mohnpflanzen Opium mit sehr hohem Morphinumgehalt erhalten. Hier und da hat man auch sonst in Europa Versuche mit der Opiumgewinnung angestellt, namentlich in Südfrankreich und England. Das erhaltene Opium ist sehr gut ausgefallen; doch sind für Europa die Arbeitslöhne zu hoch, als daß die Gewinnung jemals lohnend werden könnte. Von der Gesamtgewinnung des Opiums gelangt nur ein kleiner

Prozentsatz in den europäischen Handel; der bei weitem größte Teil wird in China und anderen Ländern als Berausungsmittel verbraucht. Die Bereitung des Opiums geschieht in der Weise, daß die Mohnköpfe wenige Tage nach dem Abfallen der Blumenblätter, wenn ihre anfänglich graugrüne Farbe in eine mehr gelbliche übergeht, mit kleinen mehrklingigen Messern entweder senkrecht oder besser wagerecht geritzt werden. Es geschieht dies meist abends, nur in Gegenden, wo viel Tau fällt, am Morgen. Der anfangs weiße Milchsaft tritt in kleinen Tröpfchen aus den feinen Einschnitten hervor, verdickt sich während der Nacht oder im Laufe des Tages und wird dann mit Messern vorsichtig abgeschabt und auf Blätter gestrichen. Das so gesammelte Opium wird mit den Händen zusammengeknetet und durch Bearbeiten mit Holzkeulen in runde, mehr oder weniger flache Kuchen geformt. Diese werden, um das Zusammenkleben zu vermeiden, in Mohnblätter gewickelt, mit Sauerampferfrüchten bestreut und endlich im Schatten getrocknet (Abb. 510).

Diese Art der Bereitung und der Behandlung gilt namentlich für das türkische Opium, die Sorte, die neben dem persischen fast ausschließlich für den europäischen und namentlich für den deutschen Handel in Betracht kommt.

Das türkische Opium, auch Smyrnaer, Levantiner, kleinasiatisches und Konstantinopeler Opium genannt, wird hauptsächlich in der asiatischen Türkei, in den höher gelegenen Gegenden Kleinasiens, gewonnen. Das kleinasiatische Opium kommt in sehr verschieden großen, 300—1000 g schweren Kuchen über Smyrna und Ismid nach Konstantinopel und von hier aus in Kisten von 68—75 kg in den Handel. Die Außenschichten der Kuchen oder Brote sind ziemlich hart, das Innere ist oft noch weich, die Bruchfläche körnig. Die Farbe ist braun, nach innen etwas blasser. Beim völligen Austrocknen, die Wärme darf hierbei 60° nicht übersteigen, verliert es 15—25% Feuchtigkeit.

Es ist nun hart, zerspringt durch einen Schlag mit dem Hammer in Stücke mit wachsglänzendem Bruch und läßt sich pulvern. Das Pulver ist hellbraun. Man unterscheidet vom türkischen Opium ein Druggist-Opium (Guévé-Opium), ein Soft-Opium mit bis 14% Morphingehalt und ein Soft-Shipping-Opium, das besonders zum Rauchen dient. Das Deutsche Arzneibuch schreibt das kleinasiatische, das Guévé-Opium vor, das von Guévé und Narhilar über Konstantinopel in den Handel kommt, läßt das mazedonische aber wohl zu. Es verlangt von bei 60° getrocknetem Opium einen Mindestgehalt von 12% Morphin. Außer diesem Opium führt es ein Opium concentratum auf, das es durch Hinzufügen von Morphinhydrochlorid auf einen Gehalt von 48—50% bringen läßt. Und ferner ein Opium pulveratum, Opiumpulver, das infolge von Zumischen eines Gemenges von 6 Teilen Milchzucker und 4 Teilen Reisstärke nur einen Gehalt von etwa 10% Morphin hat. Das mazedonische Opium wird

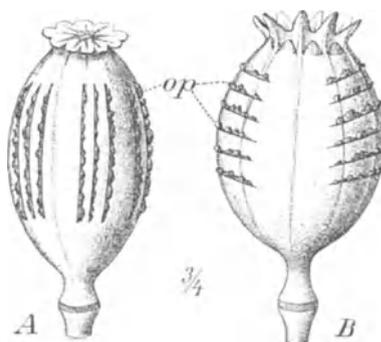


Abb 510.
Mohnköpfe zur Gewinnung von Opium eingezitt. A unzuweckmäßige senkrechte Einritzungen, B zweckmäßigere wagerechte Einritzungen, op die ausgetretenen Milchsafttröpfchen

in Südslawien, in Bulgarien und in Griechenland in der Ebene des Wardar gewonnen, und kommt über Saloniki in den Handel (Saloniki-Opium). Es enthält bis 15% Morphin.

Das früher so geschätzte ägyptische Opium, das *Opium thebaicum*, woher der alte Name *Tinctura thebaica* für *Tinctura Opii* kam, kommt jetzt nur selten in den Handel und ist von geringem Wert. Es sind kleine, abgerundete Kuchen, in Platanenblätter eingehüllt, von dunkel-lederbrauner Farbe.

Das persische Opium kommt meist in dicke, lange Stangen geformt und mit Papier umwickelt in den Handel. Die Gewinnung ist dieselbe wie beim kleinasiatischen, nur wird der halbflüssige ausgetretene Opiumsaft in kupfernen Pfannen eingedickt. Es wird durch Karawanen von Ispahan nach Bushire am Persischen Golf gebracht und kommt von hier aus in den Handel. Es dient meist zur Herstellung des Morphins, von dem es bis zu 15% enthält. Aus Persien wurden im Betriebsjahr 1920—21 an 365 248 Pfund, im Betriebsjahre 1921—22 an 255 697 Pfund ausgeführt, die Erzeugung wird aber auf jährlich 850 000 kg geschätzt.

Das ostindische Opium, ziemlich verschieden an Wert, kommt nur selten in den europäischen Handel, da es entweder im Lande verbraucht wird oder nach China geht. Es wird unter Aufsicht der englischen Regierung in den Präsidentschaften Benhar und Benares gewonnen.

Das indische Opium bildet zum Teil 2 kg schwere Kugeln, außen mit einer Decke zusammengeklebter Blumenblätter; die sog. Patnasorte dagegen 1 kg schwere, viereckige, mit Papier umwickelte Kuchen oder Ziegel.

Die Gewinnung des Opiums in China selbst wird nach und nach immer mehr abnehmen, da laut Kaiserlichem Edikt vom 20. September 1906 am 20. September 1916 aller Anbau eingehen sollte, und Opium von diesem Tage an nicht mehr eingeführt werden durfte. Dieses Edikt sucht auch die neue Regierung in Kraft zu halten.

Nicht nur in China sucht man den Opiumgenuß bzw. das Opiumrauchen zu unterdrücken, sondern eine große Anzahl Staaten, darunter Deutschland, sind zuerst im Jahre 1909 in Schanghai, dann im Jahre 1912 im Haag und auch nach dem Kriege zu einer Internationalen Opiumkonferenz zusammengetreten, um über Regelung der Gewinnung und der Einfuhr von Opium, seiner Alkaloide und Zubereitungen unter Einbeziehung des Kokains Abmachungen zu treffen. Es wurde beschlossen, die Ausfuhr aller dieser Stoffe nach jenen Ländern, wo die Einfuhr nicht gestattet ist, zu verbieten und die Verwendung nur auf den Gebrauch als Heilmittel zu beschränken. Eine völlige Einigung ist jedoch noch nicht erzielt.

Das in China und Indien gerauchte Opium, das *Rauchopium*, ist ein eingedickter wässriger Auszug des aus weißem Mohn gewonnenen Opiums, es ist bedeutend schwächer als das türkische Opium. Die Unsitte des Opiumrauchens hat sich auch auf Europa übertragen, vor allem Südfrankreich, doch auch Deutschland ist nicht davon verschont geblieben.

Gutes Opium ist frisch innen weich, knetbar, reinbraun, bei längerem Aufbewahren wird es dunkler, zwischen den Fingern geknetet, erweicht es auch jetzt noch. Gekaut färbt es den Speichel gelb, nicht braun; an einer Flamme entzündet es sich und brennt mit heller Flamme. Geruch widerlich,

stark betäubend; Geschmack ekelhaft, bitter, hinterher beißend-scharf. Wasser löst von ihm bis zu 75%, mit Hinterlassung einer krümligen Masse, zu einer klaren, braunen Flüssigkeit auf, Weingeist bis zu 80%. In der verdünnten Lösung gibt Eisenchlorid eine blutrote Färbung; Galläpfeltinktur, kohlen saure Alkalien bringen weiße umfangreiche Niederschläge hervor.

Bestandteile. Infolge zahlreicher Untersuchungen kennt man eine ganze Reihe, etwa zwanzig verschiedene Bestandteile. Teils sind es Pflanzenbasen, teils indifferente Körper, teils Säuren. Von wichtigeren Basen sind zu nennen: Morphin oder Morphinum 1—17%, Narkotin 5—6%, Kodein 0,75%, Thebain, Papaverin, Narzein usw. Gebunden sind diese an Mekonsäure und Opiummilchsäure. Ferner Mekonin, Harz, Fett, Kautschuk, Salze.

Es beträgt der Morphingehalt bei dem Smyrna-Opium 10—14%, bei dem persischen 15%, bei dem ägyptischen 5—6%, bei dem ostindischen 3 bis 10%. In europäischen Sorten, namentlich in deutschen und französischen, hat man wohl hauptsächlich wegen sorgfältiger Behandlung bis zu 18% gefunden.

Anwendung. In der Heilkunde findet das Opium sowohl innerlich, als auch äußerlich eine ausgedehnte Anwendung, wenn es auch vielfach durch die aus ihm dargestellten, genauer wirkenden Alkaloide, namentlich das Morphin, verdrängt wird. Es ist das beliebteste Betäubungsmittel, Narkotikum, der Ärzte und bei krampfartigen Zufällen, sowie bei Durchfällen ein geradezu unersetzliches Heilmittel. Die aus und mit ihm bereiteten Mischungen, Tinkturen, Extrakte usw. sind sehr zahlreich, haben aber nur rein pharmazeutischen Wert. Die Völker des Orients benutzen das Opium als Berausungsmittel, indem sie es in besonderen Opiumpfeifen rauchen.

Prüfung. 1. Zuerst sind Beschaffenheit, Farbe und Geruch maßgebend. Beim Austrocknen darf es nicht mehr als 8% verlieren, die Aschenrückstände sollen 6% nicht übersteigen.

2. Der maßgebende Bestandteil ist nach dem Deutschen Arzneibuche das Morphin, von dem es einen Gehalt von mindestens 12% verlangt. Die genaue quantitative Prüfung erfordert ziemlich umständliche, chemische Vorgänge, zu welchen das Deutsche Arzneibuch eine Anleitung gibt.

Unter der Bezeichnung *Pantopon* findet sich ein Opiumpräparat im Handel, das sämtliche wirksamen Bestandteile des Opiums in leichtlöslicher Form enthält. Diesem ähnlich das *Laudanon*, eine Vereinigung des Morphins mit den sonstigen wichtigen Alkaloiden, Narkotin, Papaverin, Kodein, Thebain und Narzein.

Narkophin ist eine Vereinigung des Morphins mit Narkotin, dem neben Morphin hauptsächlichsten Alkaloid des Opiums.

Gruppe XXI.

Spóngiae. Spongiae marinae. Meerschwämme.

Eponges. Sponges.

Die Meer- oder Badeschwämme gehören zur Gruppe der sog. Pflanzentiere, einer Tiergruppe, wozu auch Seetiere wie Seelilien, Quallen und Polypen gezählt werden.

Der für uns in Betracht kommende Meer- oder Badeschwamm ist, wie er in den Handel kommt, nur das hauptsächlich aus Spongin bestehende Skelett eines solchen Pflanzentieres, und zwar von *Euspongia officinalis*. Im frischen Zustand ist das ganze Skelett nicht nur in seinen Löchern mit einer gallertartigen tierischen Masse, der sogenannten Sarkode, angefüllt, sondern auch mit dieser gänzlich überzogen. Die Sarkode zeigt beim Berühren eine schwach zitternde Bewegung als Zeichen des tierischen Lebens. Im einfachsten Zustand ist der Schwamm ein kleines, sackartiges, am Boden festgewachsenes Bläschen, das mit kleinen Öffnungen durchsetzt ist und einen Mund hat. Im Innern ist dieses Bläschen mit Flimmerzellen ausgekleidet. Unter Flimmerzellen versteht man Zellen, die mit Fäden besetzt sind, die sich beständig in Schwingungen befinden. Durch die Öffnungen tritt Wasser und zugleich damit Nahrungstoff ein. Das Wasser wird durch die Bewegung der Flimmerfäden zur Strömung gebracht und tritt unter Zurücklassung des Nahrungstoffes zum Munde wieder aus. Im Innern dieser einfachen Körper, dieser Einzelpersonen bilden sich bei der Reife Eier, die ausgestoßen werden und sich zu Flimmerlarven entwickeln, zu unreifen Tieren, die sich in der Gestalt von den geschlechtsreifen unterscheiden. Sie schwimmen eine Zeitlang auf dem Wasser umher, setzen sich dann fest und entwickeln sich zu geschlechtsreifen Tieren. Nur wenig Schwämme bleiben aber als Einzelperson bestehen. Gewöhnlich werden sie durch Sprossung oder Teilung zu ganzen Kolonien, zu Kormen. Durch Umwandlung eiweißhaltigen Protoplasmas bildet sich ein hornartiges, nebenbei auch jodhaltiges Faserskelett, das diesen Kolonien die verschiedenartige Form und Stütze gibt. Solche Kolonien sind die Badeschwämme. Sie bestehen also aus einer großen Menge von Einzeltieren.

Man findet die Meerschwämme in zahlreichen Arten fast in allen wärmeren Meeren. Die Hauptfundplätze sind die Küsten des Mittelmeers zwischen den Inseln des griechischen Archipels und an der syrischen und Dalmatiner Küste bis hinauf nach Triest; ferner im Roten Meer, an der marokkanischen Küste und im Bahama-Meer. Die Gewinnung geschieht mit Ausnahme der Bahamaschwämme vorwiegend durch griechische Schwammfischer, an der syrischen Küste vor allem durch die Bewohner der Sporaden-Inseln Symi, auch Symbegi genannt und Kalymnos, und zwar in den meisten Fällen durch Taucher. Entweder ist der Taucher mit einem Taucheranzug und Aerophor ausgerüstet, wodurch ihm von oben Luft zugeführt wird. Dann kann er lange Zeit, bis zu einer Stunde, unter Wasser bleiben, oder aber er nimmt einen mit einer Leine versehenen Stein in beide Hände, springt ins Wasser, nimmt den Stein unter den Arm, kann so aber nur etwa drei Minuten unter Wasser bleiben und wird an der Leine herausgezogen. Als Verständigungsmittel dient ein kräftiges Ziehen an der Leine. Nur dort, wo die Schwämme in seichterem Wasser wachsen, geschieht die Gewinnung durch Losreißen mittels eines rechenartigen Werkzeuges, das, an einem Tau befestigt, über den Meeresboden hingeschleift wird, die Schwämme fallen hierbei in ein mit dem Rechen verbundenes Netz. Oder man reißt sie mittels langer vierzinkiger Harpunen los. Die Schwämme, die eine tiefdunkle Farbe zeigen, werden sofort durch Klopfen, Kneten und wiederholtes Waschen von der Sarkode gereinigt, im Sonnenlichte gebleicht, damit sie hell werden, und

öfter hinterher durch Sand beschwert, ein Verfahren, das beim Einkauf sehr zur Vorsicht mahnt. Je nach ihrem Wert unterscheidet man eine ganze Reihe verschiedener Sorten, von denen die geschätztesten, besonders feinflöcherigen von der syrischen Küste, aber auch von Ägypten stammen. Ihnen am nächsten stehen die griechischen, dann folgen die Istrianer Schwämme, denen die aus dem Roten Meer und Dalmatiner ungefähr gleichwertig sind. Geringer und vielfach hart sind die Marokkaner, ebenfalls die meist großlöcherigen Bahamaschwämme, die noch öfter den Fehler haben, daß sie am Boden, d. h. an der Stelle, wo sie am Felsen fest saßen, dunkelbraun gefärbt sind. Doch kommen auch von amerikanischen Schwämmen, hauptsächlich von Kuba, bessere, feinflöcherige und weichere Sorten in den Handel, z. B. die Hardheadschwämme von den Bahamainseln, die Schafwoll-, Velvets-, Reef-, Cayos finos- und die Grasschwämme von Kuba. Die Bahamaschwämme werden mitunter feucht zusammengepreßt und dann getrocknet. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß die Schwämme beim Versand wenig Platz einnehmen, dafür aber den Nachteil, daß man ihren Wert nicht früher beurteilen kann, als bis sie aufgeweicht sind. Sie sind häufig kugelig zugeschnitten. Die dunkelbraune Färbung der Bodenfläche kann man dadurch ziemlich beseitigen, daß man sie längere Zeit in eine Oxalsäurelösung von 2% legt und dann auswäscht. Die Mittelmeerschwämme kommen teils lose, in Kisten oder Ballen verpackt, teils nach Venezianer Art aufgereiht oder nach Triester Art aufgeschnürt in den Handel. Die feinsten Schwämme heißen gewöhnlich Champignons, sie sind sehr feinflöcherig, weich, von schöner Form und heller Farbe. Dann folgen die Damenschwämme (Levantiner) und die Zimokka- oder Zemokkaschwämme, letztere sind meist dunkler und härter, und schließlich die großlöcherigen Pferdeschwämme. Sämtliche Sorten werden dann nach Größe und Form geschieden, zuweilen auch gebleicht und gereinigt in den Handel gebracht.

Die Hauptplätze für den Schwammhandel sind Smyrna, Triest, Venedig, Genua, Livorno und Marseille, und zwar sind es meistens griechische Handelshäuser, die das Schwammgeschäft betreiben.

Für den eigenen Einzelhandel tut man gut, die besseren Sorten der Schwämme selbst zu reinigen und zu bleichen; sie gewinnen dadurch so sehr an Aussehen, daß sich die verhältnismäßig geringe Mühe durch bessere Preise reichlich lohnt. Selbst die guten Sorten sind ungereinigt mit einem feinen kalkigen Überzuge versehen, der sie hart macht. Auch sind vielfach im Innern größere kalkige Gebilde und Korallenstückchen eingebettet, die sich selbst durch anhaltendes Klopfen nicht entfernen lassen. Um sie von diesen Kalkteilen zu befreien, legt man die Schwämme 24 Stunden in mit etwa 2% Salzsäure versetztes Wasser; dann werden sie so lange ausgewaschen, bis weder durch Geruch noch durch Lackmuspapier die geringste Spur von Säure nachweisbar ist. Die Schwämme erscheinen jetzt bedeutend weicher. Zum Bleichen benutzt man sehr verschiedene Verfahren, das beste ist, daß man die Schwämme in etwas angesäuertes Wasserstoffsperoxyd legt. Doch ist dieses Verfahren, das die Schwämme nicht im geringsten angreift, ziemlich teuer, so daß man es nur bei den feineren Sorten anwendet. Wenig empfehlenswert ist das Bleichen mit Chlor oder schwefliger Säure; selbst bei der größten Vorsicht werden die Schwämme hierdurch nach einiger Zeit mürbe und brüchig. Gute Erfolge dagegen erzielt man durch Kaliumpermanganat.

Man verfährt hierbei folgendermaßen: Die entkalkten Schwämme werden zuerst in eine Lösung von Kalium hypermanganicum (2—3 + 1000) gelegt; sie werden hierin dunkelbraun, und zwar infolge der Abscheidung von Mangan-superoxydhydrat, $\text{MnO}(\text{OH})_2$. Nach einigen Stunden bringt man sie in ein Gemisch von 1—2 Teilen Salzsäure und 100 Teilen Wasser, dem man öfter auch Natriumthiosulfat zufügt, und läßt sie hierin eine Nacht hindurch liegen. Jetzt erscheinen sie blaßgelb, oft fast weiß infolge der Entstehung von Manganchlorür bzw. Manganosulfat; nun drückt man sie zuerst gut aus, am besten und bequemsten, indem man sie durch eine Wringmaschine gehen läßt, spült, drückt wieder aus und wiederholt diesen Vorgang, bis alle Säure entfernt ist. Man versuche nicht etwa die letzten Spuren der Säure durch ein verdünntes Alkali zu entfernen; die Schwämme werden dadurch sofort wieder dunkler gefärbt.

Früher wurden aus den Schwämmen noch verschiedene andere Zubereitungen hergestellt, die jetzt nur noch selten Verwendung finden.

Hierzu gehören:

Spongia cerata, Wachsschwamm, *Eponge à la cire*. Feinlöcherige, gereinigte Schwämme werden in geschmolzenes Wachs getaucht und dessen Überschuß durch Pressen zwischen erwärmten Platten entfernt. Nach dem Erkalten nimmt man die flachgedrückten Stücke heraus und befreit sie von etwa noch anhaftendem Wachs. Sie werden in Wunden zu deren Erweiterung gelegt.

Spongia compressa, Preßschwamm, *Eponge à la ficelle*. Man formt angefeuchtete, fingerlange und etwa 3 cm breite Stücke gereinigter Schwämme mittels kräftiger Umschnürung mit Bindfaden in Stengel von der Dicke einer Bleifeder. In dieser Umhüllung werden sie getrocknet und aufbewahrt. Sie dienen nach Entfernung der Schnur zur Erweiterung von Wundkanälen.

Spongia fluviatilis, *Spongia lacustris* Flußschwamm, *Badiaga* von *Ephydatia fluviatilis* bzw. *Spongilla lacustris* abstammend, wird aus Süßwasser gewonnen. Es sind löcherige zu der Familie der Spongilliden gehörende Gebilde von grüner oder gelblicher Farbe und verschiedener Form, kuglig oder verzweigt oder eine formlose Masse bildend. Geruch fischig. Getrocknet sind sie den Badeschwämmen ähnlich. Das Skelett besteht aus Kieselsäure.

Bestandteile. Bis zu 60% Kieselsäure.

Anwendung. Abgesehen von der homöopathischen Verwendung, als Volksheilmittel innerlich und äußerlich gegen alle möglichen Krankheiten.

Spóngia tosta oder **Sp. usta** oder **Carbo Spóngiae**. Schwammkohle.
Eponge brûlée.

Der Schwamm besteht in seiner ganzen Masse aus einem eigentümlichen eiweißähnlichen, jodhaltigen Stoff, der außer den Kalksalzen auch alle übrigen im Meerwasser vorkommenden Chlor- und Bromverbindungen des Natriums und Magnesiums enthält. Alle diese Verbindungen bleiben in der Kohle zurück, die neben 30—40% reiner Kohle etwa 2% Natriumjodid, etwa 32% Kalziumkarbonat usw. enthält. Man bereitet sie durch schwaches Rösten der gereinigten Schwammabfälle, am besten in einer Kaffeetrommel, bis sie sich leicht zu einem braunschwarzen Pulver zerreiben lassen. Die Kohle kommt als **Kropfchwamm** in den Handel und galt früher im besonderen als Heilmittel gegen Kropf und andere Drüsenerkrankungen.

Luffaschwämme. Eponge végétale ou Torchon végétale.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Ware hat mit den wirklichen Schwämmen nichts weiter gemein, als daß sie zu denselben Zwecken benutzt wird. Man verwendet sie allerdings weniger als Waschwamm, sondern wegen ihrer größeren Härte mehr zum Hautreiben, um reichlich Blut in die Haut zu bringen. Sie besteht aus dem Fasergewebe der gurkenartigen, 15—60 cm langen Früchte verschiedener Luffa- oder Momórdica-Arten, namentlich von *Luffa aegyptiaca*, nach anderen Momórdica luffa, aus Ägypten und *Luffa pétole* von China, Japan und Kochinchina. Die Früchte werden einige Wochen an einen warmen Ort gelegt, bis sie faulen, dann wird die Oberhaut abgezogen, das Fruchtfleisch durch Klopfen und Auswaschen in fließenden Gewässern von dem Fasergewebe entfernt, und dieses bildet dann nach dem Trocknen ein dichtes, gelbgraues Gewebe von der ursprünglichen Form der Früchte.

Gruppe XXII.**Tiere, Tierteile und Tierausscheidungen.**

Die Gruppe dieser Drogen wird immer kleiner, während in früheren Jahrhunderten eine ganze Reihe verschiedener Stoffe, oft der ekelhaftesten Art, aus dem Tierreiche benutzt wurden. Wir erinnern nur an den kalkigen Hundekot, der als *Graecum album* Verwendung fand, ferner an Fuchslungen, Wolfslungen, Kellerasseln, Kröten, Vipern, Skorpionen und dergleichen mehr. Sie alle bildeten sehr geschätzte Volksheilmittel, die in früheren Jahrhunderten auch von Ärzten nicht verschmäht wurden. Noch heute spielen sie zum Teil im Arzneischatze der Landleute eine gewisse Rolle, selten aber mögen sie noch in Drogenhandlungen zu finden sein.

**** Blatta orientális.**

Schwaben. Russen. Kakerlaken. Schwarze Tarakanen. Küchenschaben. Blatte. Cancrelat. Cockroach. Black beetle.

Dieses zur Familie der Geradflügler gehörige Insekt, als eine der lästigsten Hausplagen bekannt, wird mitunter als Mittel gegen die Wassersucht angewendet. Und zwar wird hierzu die große schwarzbraune Art verwendet (Abb. 511). Die Tiere werden getrocknet und in gut geschlossenen Glasflaschen aufbewahrt. Sie enthalten einen kristallinen Stoff, den man Antihydropin genannt hat. Man verwendet sie teils als Pulver, teils als Tinktur.

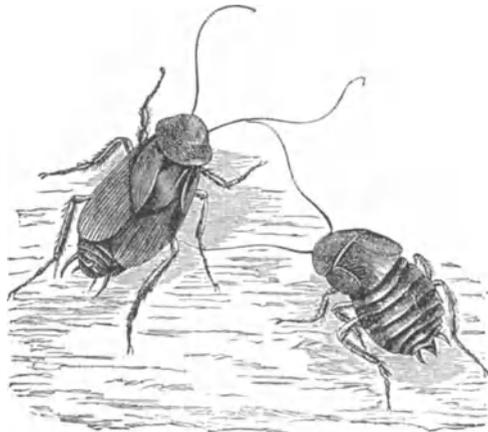


Abb. 511. *Blatta orientális*.
Links das Männchen, rechts das Weibchen.

****† Canthárides. Spanische Fliegen. Blasenkäfer. Pflasterkäfer.**
Mouches d'Espagne. Blisting flies. Spanish flies.

Lytta vesicatoria.

Südeuropa.

Der genannte Käfer aus der Familie der Meloideae ist im südlichen Europa, namentlich in Südrußland, Ungarn, Spanien und Italien heimisch; jedoch kommt er in einzelnen Jahren oft in großen Schwärmen auch nach Süd-, seltener nach Norddeutschland. In den Handel kommt er vor allem aus Rußland und Ungarn.

Er wird von Mai bis Juni gleich nach Sonnenaufgang, weil er durch die Nachtkälte leicht erstarret, durch Schütteln von den Bäumen gesammelt, und zwar sind es hauptsächlich Eschen, Holunder, Geißblatt, Rainweiden, auf die er sich zu seiner Nahrung niederläßt, und die er oft dicht bedeckt. Die halberstarrten Käfer werden nach dem Einsammeln in weithalsige Flaschen getan, mittels einer kleinen Menge Äther oder Schwefelkohlenstoff getötet, dann durch Sonnenwärme oder durch eine 40° C nicht übersteigende künstliche Wärme getrocknet, bis sie sich zwischen den Fingern leicht zerreiben lassen, und dann sofort in festschließende Glas- oder Blechgefäße verpackt.

Der Käfer ist fast zylindrisch, 1,5—3 cm lang und 5—8 mm breit, grüngoldig-glänzend, mit schwarzen Fühlfäden und von eigentümlichem, unangenehmem, etwas betäubendem Geruch. Der Geschmack ist anfangs etwas fettig, später etwas brennend (Abb. 512).



Abb. 512. *Lytta vesicatoria.*
 e Eier, natürliche Größe.

Die Spanischen Fliegen werden am meisten in den mittleren und größeren Sorten geschätzt. In nicht gut schließenden Gefäßen ziehen sie leicht Feuchtigkeit aus der Luft an und sind dann dem Wurmfraße ganz besonders ausgesetzt; vollkommen trocken und in gut schließenden Flaschen halten sie sich hingegen lange Zeit. Verwechslungen sind bei der eigenen Form und Farbe der Käfer nicht gut möglich.

Bestandteile. Der wirksame Bestandteil der Kanthariden ist das Kantharidin, auch Kantharidinsäure genannt, da es sich mit Basen verbindet. Das Kantharidin, wovon mindestens 0,7% vorhanden sein sollen, ist in ätherischen und fetten Ölen löslich; sehr schwer löslich in Weingeist und Äther; es bildet kleine, weiche, weiße Kristallschuppen, die bei höheren Wärmegraden schmelzen und dann unverändert sublimieren. Es besitzt einen ungemein brennenden Geschmack und eine sehr stark reizende Wirkung auf die Haut und die Nieren. Auf die Haut gebracht, zieht es Blasen, die mit einer blutwässerigen, serösen, leicht in Eiterung übergehenden Flüssigkeit gefüllt sind. Wegen dieser Wirkung, die namentlich bei den Schleimhäuten der Nase und der Augen von schlimmen Folgen sein kann, ist beim Pulvern der Spanischen Fliegen, sowie beim Abwiegen von Kantharidin die größte Vorsicht anzuwenden.

Anwendung. Äußerlich in den verschiedensten Formen als Zusatz, teils in Pulverform, teils in ätherischem oder Ölauszug, zu Pflastern, Salben usw.; ferner, wegen ihrer anregenden Wirkung auf die Kopfhaut, als Zusatz zu Haarsalben, Pomaden und Haarwässern. Innerlich in sehr kleinen

Gaben als harntreibendes, diuretisches Mittel. Das kantharidin-saure Kalium im besonderen gegen Gicht und Gliederreißten.

Seine Wirkung auf die Geschlechtswerkzeuge ist nur eingebildet, die eintretenden Erscheinungen sind nur ein Beweis schwerer Erkrankung der Harnwerkzeuge infolge der Anwendung des Kantharidenpräparates, die zu den allerschlimmsten Folgen führen kann. So ist vor den im Handel vorkommenden sog. Liebesperlen dringend zu warnen; sie enthalten entweder gepulverte spanische Fliegen oder Kantharidin, von dem schon wenige Milligramm tödlich wirken können.

Es kommen über England und Hamburg vielfach größere Mengen der chinesischen Kanthariden in den Handel; ihr wissenschaftlicher Name ist *Mylabris Cichorei*. Sie sind etwa von gleicher Größe wie die gewöhnlichen, dunkelgelb, mit schwarzen, bandartigen Zeichnungen, und werden von den chemischen Fabriken zur Darstellung des Kantharidins gern gekauft, da sie größere Mengen davon enthalten als die vom deutschen Arzneibuche vorgeschriebenen Kanthariden. Die Hauptmärkte dieser Ware sind Sizilien, Ungarn und vor allem die Messen von Poltawa und Nishny Nowgorod. Sie kommen in Holzfässern von verschiedenem Gewicht in den Handel.

Coccionélla. Koschenille. Cochenilles. Cochineal.

Coccus cacti. Schildläuse.

Mexiko, Ost- und Westindien, kanarische Inseln.

Die Koschenille des Handels besteht nur aus den getrockneten Weibchen der sog. Nopalschildlaus, und zwar nur von gezüchteten Tieren. Wilde, sog. Feld- oder Waldkoschenille, *Cochenille sauvage ou silvestre*, ist sehr klein und arm an Farbstoff. Die Schildlaus, ursprünglich nur in Mexiko heimisch, ist jetzt nach den verschiedensten Gegenden verpflanzt und lebt, ähnlich unseren Blattläusen, auf Kaktusarten, namentlich auf *Opuntia coccionellifera*, *O. tuna* usw. Diese werden in eigenen Gärten, sog. Nopalerien angepflanzt und nach einigen Jahren mit trächtigen Weibchen der Nopalschildlaus besetzt. Alsbald bedecken sich die Pflanzen hauptsächlich mit den anfangs sehr kleinen, ungeflügelten Weibchen, die Männchen sind weit kleiner als die Weibchen und geflügelt; auf 2000 bis 3000 Weibchen soll erst ein Männchen kommen. Die jungen Tierchen kriechen auf den Pflanzen lebhaft umher, setzen sich dann aber nach etwa vier Wochen mittels des Saugrüssels auf der Pflanze fest und schwellen jetzt, nachdem sie befruchtet, immer mehr an (Abb. 513 und 514). Nach etwa sechs Wochen, kurz vor der vollen Entwicklung, werden die Tierchen mit Pinseln vorsichtig abgebürstet und getötet. Es geschieht dies entweder durch heiße Wasserdämpfe, oder durch Eintauchen der in Körben befindlichen Insekten in kochendes Wasser, oder nur durch trockene Wärme. Nach dem vollständigen Trocknen erscheint die Koschenille entweder schwärzlich, wenn sie durch Wasser, oder silbergrau, wenn sie durch trockene Wärme getötet ist. Es finden jährlich zwei bis fünf Ernten statt; man läßt beim jedesmaligen Absammeln zum Zwecke der Fortpflanzung einen kleinen Teil der trächtigen Weibchen auf den Pflanzen sitzen. Die erste Ernte liefert die geschätzteste Sorte, *Sacatilla* oder *Zacatilla* genannt.

Von den verschiedenen Sorten sind zu nennen: Honduras- oder Guatemala-Koschenille in den drei Sorten *Zacatilla*, *Jaspeada* und *Renegrada*. Von Vera kruz - (Mexiko-) Koschenille gibt es ebenfalls drei

Sorten. Diese drei Arten kommen in Ballen von 80—100 kg in den Handel und haben eine dreifache Verpackung: zuerst ein graues Gewebe, dann Tier-

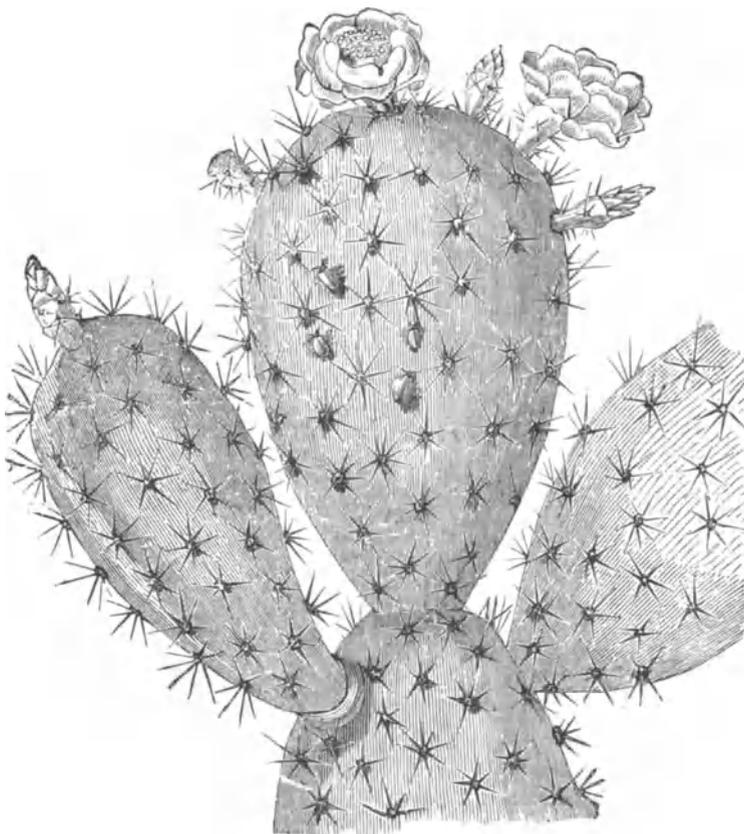


Abb. 513. Koschenille-Feigen-Kaktus mit daraufsitzenen Nopschildläusen.

häute und schließlich Matten. Teneriffa-Koschenille ist schwärzlich oder silbergrau und ist in Säcken von 20—30 kg verpackt. Die wenig geschätzte Java-Koschenille ist klein und schwärzlich und kommt über Holland in blechernen Kisten von 40—60 kg in den Handel.

Die Koschenille ist fast eiförmig, unterseits flach oder ein wenig ausgehöhlt, oben gewölbt, quer geriefelt, grau bis schwärzlich, in den Furchen weißbestäubt. Zerrieben gibt sie ein rotbraunes Pulver. Geruch und Geschmack wenig hervortretend.

Bestandteile. Neben unwesentlichen Bestandteilen enthält die Koschenille 40—50% roten Farbstoff, Karmin (s. d.). Dieser ist eine schwache Säure, die sich mit Alkalien zu schön gefärbten roten bis violetten Lösungen verbindet; mit Tonerde und Metallsalzen gibt sie vielfach unlösliche Verbindungen, sog. Lacke, wie Florentiner Lacke usw.

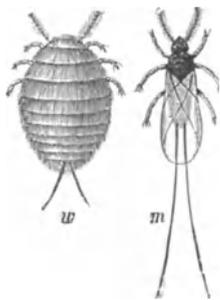


Abb. 514. Koschenille-Laus.
w weibliche, m männliche
3fach vergrößert.

Die weiße Bestäubung besteht aus einem wachsartigen Körper, dem Kokkozerin.

Anwendung. Innerlich fast nur mit Kaliumkarbonat als Mittel gegen Keuchhusten; sonst zum Färben von Zahnpulver, Zahntinkturen usw. Technisch in großen Mengen in der Färberei, wo sie selbst durch die Teerfarben nicht verdrängt worden ist. Jedoch hat ihre Einfuhr bedeutend abgenommen.

Prüfung. 1. Koschenille wird bei ihrem hohen Preise vielfach verfälscht, am häufigsten durch kleine Steinchen, Bleischrot und Tonkügelchen. Derartige Verunreinigungen sinken in Chloroform zu Boden, während Koschenille obenauf schwimmt. Auch durch Schlämmen mit Wasser lassen sie sich ziemlich leicht trennen; hierbei läßt sich auch eine künstliche weiße Bestäubung durch Talk, Bleiweiß oder ähnliche Stoffe erkennen.

2. Eine genaue Farbstoffprobe wird erreicht, wenn man den wässerigen, mittels ganz verdünnter Kalilauge (5 + 100) hergestellten Auszug (1 + 100) so lange mit einer 1 prozentigen Lösung von gelbem Blutlaugensalz versetzt, bis die purpurrot gefärbte Lösung gänzlich gelbbraun geworden ist. Eine anerkannt gute Sorte muß dabei zur Vergleichung dienen.

3. Der Aschengehalt einer guten Ware soll nicht mehr als 6% betragen.

Früher wurde außer der Nopalschildlaus auch noch die Kermesschildlaus, als Kermes oder Alkermes, viel benutzt. Sie stammt von *Coccus ilicis*, die in Griechenland und Kleinasien auf der Kermeseiche lebt. Sie ist ihres geringen Farbstoffes wegen jetzt weniger im Gebrauch.

Formicæ. Ameisen. Fourmis. Ants.

Formica rufa. Hautflügler.

Wälder der gemäßigten Zone.

Ess sind die ungeflügelten, geschlechtslosen Arbeitsameisen, die Drohnen der braunen Waldameise, die namentlich in Nadelholzwäldern einen oft 1 m hohen Bau errichten. Man fängt sie, und zwar hauptsächlich in Finnland und Rußland, indem man neben dem Bau Flaschen eingräbt, in deren Halsöffnung man ein wenig Honig oder Sirup eingestrichen hat. Die Ameisen fallen hinein, und man tötet sie durch etwas Äther. Sie kommen hauptsächlich von Finnland in Säcken von 20—25 kg in den Handel. Als beste Ware wird besonders feingesiebte, handgelesene, stielfreie gehandelt. Sie enthalten neben Ameisensäure Spuren von ätherischem Öl und dienten früher zur Bereitung der Tinctura bzw. des Spiritus Formicarum. Nach dem Deutschen Arzneibuche wird dieser durch eine Lösung von Ameisensäure in Weingeist und Wasser ersetzt. Die weit größeren weiblichen Ameisen legen bis zu 7000 Eier in der Größe des weißen Senfs. Aus diesen schlüpfen nach einigen Tagen kleine Maden, fußlose Larven, die sich später in zylindrisch-eiförmige ruhende Puppen verwandeln; aus ihnen schlüpft wiederum das vollständig entwickelte Insekt aus, das mit aus dem Nährstoffe, den die fressende Larve angesammelt hat, entstanden ist. Diese Puppen werden im Handel fälschlich als Ameisen-eier, Ova Formicarum, bezeichnet, richtiger wäre Personae Formicarum, und dienen zum Füttern der Stubenvögel und Goldfische. Sie werden auf folgende Weise gesammelt: Man gräbt während der Monate Mai bis August in der Nähe von Ameisenhaufen an einer sonnigen Stelle eine kleine Vertiefung, die man durch Reisig beschattet, sticht nun mit einem Spaten tief in den Ameisenhaufen hinein und wirft den Inhalt des Baues

daneben in die Sonne. Die Ameisen haben das Bestreben, die Puppen zu retten, und tragen sie in die Vertiefung.

Hélices et Límaces. Schnecken. Escargots. Limaçons. Snails.

Früher wurden sowohl die Weinbergschnecke, *Helix pomática*, als auch die schwarze und graue Wegschnecke, *Arion empiricórum*, zur Bereitung des Schneckensafts, *Sirupus Limacum*, benutzt. Man ließ zu diesem Zwecke die Schnecken mit Zuckerpulver in einem Durchschlage sich totlaufen. Die abfließende schleimige Flüssigkeit wurde unter weiterem Zusatz von Zucker zu Saft gekocht. Heute wird wohl der Schneckensaft durch Altheesirup oder weißen Sirup ersetzt.

Hirúdines. Blutegel. Sangsues médicinales ou officinales. Leeches.

Sanguisuga medicinalis. *S. officinalis*. Nacktwürmer.

Erstere in Deutschland, letztere in Ungarn.

Die beiden oben genannten Sorten, der deutsche und der ungarische Blutegel, finden sich in stehenden Gewässern oder im Moorgrund vom Mai bis Oktober (Abb. 515). Während der kälteren Monate ziehen sie sich tiefer

in den Erdboden zurück. Vielfach werden sie auch künstlich in eigenen Blutegelteichen gezogen und hier zweimal im Jahre mit frischem Blut gefüttert, das man in Blasen in das Wasser hängt. Der deutsche Blutegel trägt auf dem Rücken auf meist graugrünem oder olivgrünem Grunde sechs rostrote, schwarz gefleckte Längsbinden. Die gelbgrüne, hellere Bauchfläche ist schwarz gefleckt.

Der ungarische Blutegel trägt auf dem Rücken sechs breitere, gelbe, durch schwarze Punkte oder oft größere schwarze Stellen unterbrochene Längsbinden. Die hellgrüne, schwarz eingefasste Bauchfläche ist nicht gefleckt.

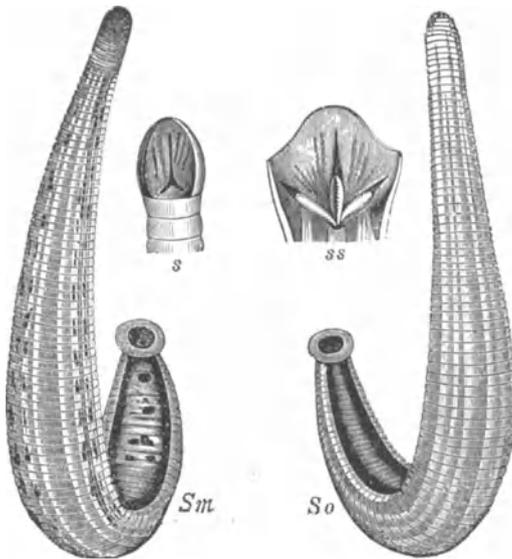


Abb. 515.

Sm *Sanguisuga medicinalis*. So *Sanguisuga officinalis*
s Mundsaugnapf, ss derselbe aufgeschlitzt und ausgebreitet.

Versandt werden sie in feuchter Moorerde, oder in nassen Leinwand-säckchen; doch ist hierbei eine Kälte unter -8° und eine Wärme über $+20^{\circ}$ zu vermeiden.

Man bewahrt sie am besten in gläsernen oder irdenen Gefäßen auf, die zu einem Drittel mit Wasser gefüllt sind; in diese legt man Torfstücke in der Weise, daß sie aus dem Wasser hervorragen, so daß die Egel beliebig im Wasser oder außerhalb desselben sein können. Das Gefäß wird dann mit Leinwand überbunden und an einem kühlen Ort aufbewahrt. Das Wasser

ist, sobald es trübe wird, durch frisches von gleicher Wärme zu ersetzen. Ebenso sind kranke oder tote Blutegel sofort zu entfernen. Auch das Hineinlegen von mit grünen Algen bewachsenen Steinen bewährt sich, nur muß dann das Gefäß an helles Tageslicht gestellt werden. Um sich zu überzeugen, daß der Egel noch nicht gesogen hat, bringt man ganz wenig Essig an den Mund, der Egel darf jetzt kein Blut abgeben. Will man einen Blutegel am Saugen hindern, so muß man etwas Salz auf ihn streuen. Zum Stillen der Blutung nach dem Saugen verwendet man kaltes Wasser oder Eis. Bei Anwendung von warmem Wasser tritt Nachblutung ein.

Der Roßegel ist auf dem Rücken nicht gestreift, sondern unregelmäßig mit Punkten versehen.

Méloes majáles. Maiwürmer. Méloés.

Méloe majális. M. proscarabæus. Coleópterae (Meloideae).

Die Maiwürmer sind Käfer mit sehr kurzen Flügeldecken, unter denen der eiförmige, dicke Hinterleib weit hervorragt. Die Flügeldecken sind schwarzblau oder blaugrün, der Hinterleib bei der letzten Art veilchenblau mit gelb gesprenkelten Ringen. *M. majális* ist kleiner, mit roten Rückeneinschnitten 0,5—1,0 cm dick, 2,0—3,5 cm lang. Beim Berühren geben sie einen scharfen, gelben Saft von sich. Sie werden in Honig aufbewahrt und galten eine Zeitlang als Mittel gegen die Hundswut. Sie enthalten einen scharfen, dem Kantharidin ähnlichen Stoff, dürfen daher nur in kleinen Mengen gegeben werden.

Stíncus marínus. Meerstinz. Stenzmarin.

Stíncus officínális. Amphíbiae.

Ägypten.

Das eidechsenartige Tier lebt in den Wüsten Ägyptens und Arabiens, wird 10—20 cm lang, ist bräunlichgelb, mit weißlichen und braunen Flecken gezeichnet. Der kurze, kegelförmige Kopf ist mit Schildern, der Leib mit Schuppen bedeckt; die vier Füße sind fünfzehig. Das Tier wird ausgenommen, dann getrocknet und in Lavendelblüten aufbewahrt. In vielen Gegenden als den Geschlechtstrieb reizendes Mittel, als *Aphrodisiacum* bei Tieren gebräuchlich, obgleich man keine Bestandteile kennt, die irgendwie in dieser Beziehung wirken könnten.

Tierteile.

Colla Piscium oder Ichthyocólla. Hausenblase.

Colle de poisson. Ichthyocolle. Isinglass.

Die Ware stammt durchaus nicht, wie der Name sagt, nur von Hausen, sondern von einer ganzen Reihe von Fischen aus der Gattung Acipenser. Die hauptsächlichsten sind Acipenser stúrio, der Stör; *A. huso*, der Hausen; *A. Güldenstaédttii*, der Osseter; *A. ruthénus*, der Sterlett; doch kommen bei den geringen Sorten auch die Blasen von *Silúrus*, Welsarten, zur Verwendung. Die Hausenblase ist die gereinigte und getrocknete Schwimmblase obengenannter Fische, und es ist vor allem Rußland, das die Hauptmenge und die besten Sorten davon liefert. Die Fische steigen zur Laichzeit in den großen Strömen des Schwarzen und des Kaspischen Meeres,

namentlich im Don, Dniepr und in der Wolga auf und werden dann im Innern Rußlands gefangen; auch einige südsibirische Ströme liefern bedeutende Mengen. Die Schwimmblasen werden zuerst aufgeschnitten, gereinigt, mittels Nägel auf Bretter ausgespannt, von der äußeren silberglänzenden Schicht befreit und dann zwischen Leinwand gelegt, an der Sonne getrocknet. Dieses Verfahren liefert die Hausenblase in Blättern; die früher beliebte Lyraform wurde durch Zusammenrollen der halbtrockenen Blasen hergestellt; durch Übereinanderlegen und Walzen erhielt man die sog. Buchform. Hausenblase kommt auch vielfach durch Maschinen in feine Fäden zerschnitten in den Handel, *Colla Piscium* in *Filis*. Die Blasen der im Winter gefangenen Fische sollen in Schnee vergraben und erst nach dem Auftauen im Frühjahr verarbeitet werden; die Ware wird dadurch weißer und besser von Aussehen. Leider wird die Hausenblase vielfach auch durch schweflige Säure gebleicht, wodurch sie an Klebkraft verliert. Die Lösung einer so gebleichten Hausenblase zeigt mit Chlorbarium eine deutliche Schwefelsäurereaktion. Die russische Hausenblase kommt über Nishnij Nowgorod und St. Petersburg in den Handel. Die gangbarsten Sorten sind *Saliansky*, *Beluga*, *Samovy* oder *Samowa*, *Assetrowa* usw. Die Verarbeitung, das sog. Braken, geschieht vielfach erst in St. Petersburg, wohin die Ware im rohen Zustande gebracht wird.

Auch von Nordamerika (Hudson) kommt Hausenblase in großen Mengen, aber von geringerem Wert in den Handel; sie soll fast nur vom Stör gewonnen werden. Auch Brasilien, China, Japan und Ostindien liefern einiges, aber von mangelhafter Beschaffenheit. Die Fischblasen sollen nur wertvoll sein, solange der Fisch in fließendem Wasser sich aufhält. Die Blasen der Störe usw., welche in Salz- oder brakigem Wasser gefangen werden, sind dünn und wertlos. So sind z. B. die Blasen der Elbstöre kaum zu verwerten.

Gute Hausenblase muß fast weiß, nur wenig gelblich sein, in kaltem Wasser quillt sie nur auf, in heißem dagegen muß sie sich mit Hinterlassung von höchstens 3% weißer Fäden vollständig auflösen; ebenso verhält sie sich gegen warmen, verdünnten Weingeist. Die wässrige Lösung muß geschmacklos und fast ohne Geruch sein, vor allem darf sie nicht, wie die amerikanische Hausenblase, fischig riechen.

Bestandteile. Etwa 70% tierischer Leim und 4—5% Mineralbestandteile.

Anwendung. Zur Darstellung des Hautpflasters, des englischen Pflasters, des Glas- und Porzellankitts, ferner von Gallerten, indem 1:50 noch eine gute Gallerte gibt, endlich als Klärmittel für Bier und Wein.

Der unter dem Namen Fischleim in den Handel kommende, dickflüssige Klebstoff wird, namentlich in Norwegen, durch Auskochen von allerlei Fischteilen, Eingeweiden, Schwimmblasen usw. bereitet. Das Syndetikon ist eine dicke Zuckerkalklösung.

Cornu Cervi raspátum oder tornátum. Geraspelttes Hirschhorn.

Rápure de corne de cerf. Corne de cerf rapée. Hart'shorn.

Die bei der Verarbeitung der Geweihe des männlichen Hirsches, *Cervus élapus*, der zur Brunstzeit sein Geweih abwirft, abfallenden Drehspäne wurden früher als schleimgebender Zusatz zu Brusttee und in der Küche zur Bereitung von Gallerten benutzt. Zu letzterem Zwecke sind sie weit

besser durch Gelatine oder Hausenblase zu ersetzen. Sie enthalten neben phosphorsaurem Kalk etwa 25% leimgebende Masse, die sich aber erst durch anhaltendes Kochen löst. Geraspelttes Hirschhorn wird heute hauptsächlich als Düngemittel für Zimmerpflanzen verwendet.

Cornu Cervi ustum. Gebranntes Hirschhorn. Corne de cerf calcinée.

Heute wird dies wohl niemals durch Brennen von Hirschhorn, sondern aus beliebigen Knochen dargestellt. Die Knochen werden bis zur Zerstörung aller organischen Bestandteile weißgebrannt, dann gemahlen, geschlämmt und noch breiartig in Hütchenform gebracht. Das Präparat besteht fast nur aus phosphorsaurem und Spuren von kohlen-saurem Kalk. Verwendung findet es als Volksheilmittel.

Conchae praeparatae. Präparierte Austernschalen.

Ecailles d'huître. Oyster-shell.

Die gewaschenen, von Schmutz gereinigten und von den äußeren Schichten befreiten Schalen der Auster, *Ostréa edulis*, werden gemahlen, geschlämmt und dann in Hütchenform gebracht. Sie bestehen neben wenigen Prozent phosphorsaurem Kalk und etwa bis zu 2% tierischem Stoffe, hauptsächlich aus kohlen-saurem Kalk, können daher bei ihrer gewöhnlichen Verwendung zu Zahnpulvern ohne Bedenken durch Calcium carbonicum praecipitatum ersetzt werden, zumal sie aus scharfkantigen Stückchen bestehen und aus diesem Grunde für ein Zahnpulver sowieso nicht geeignet sind. Innerlich finden sie als knochenbildendes Mittel Anwendung. Ferner technisch als Putzmittel für feinere Metallwaren.

Lápides oder Oculi Cancrórurum. Krebssteine oder Krebsaugen.

Yeux d'écrevisse. Crab's eyes.

Eigentümliche, auf der einen Seite flache, auf der anderen Seite gewölbte, im Innern konzentrisch geschichtete, kalkige Gebilde, die sich alljährlich neben dem Magen des Flußkrebse, *Astacus fluviatilis*, ablagern und beim Abwerfen der Schale im Juni bis August ebenfalls abfallen. Sie kommen hauptsächlich aus Astrachan in Rußland. Sie sind kreisförmig, 2—10 mm breit, halb so dick und bestehen fast nur aus kohlen-saurem Kalk neben phosphorsaurem Kalk und phosphorsaurem Magnesium (Abb. 516). Sie werden zuweilen unter die Lider der Augen geschoben, um diese stark zum Tränen zu bringen und dadurch kleine, hineingeflogene Fremdkörperchen gleichsam wegzuschwemmen. Sie wirken lediglich durch den infolge ihrer rauhen Oberfläche ausgeübten Reiz. In Japan werden sie in bedeutenden Mengen als Schmuck für Gürtel angewendet. In kochendem Wasser werden sie infolge eines geringen Gehaltes an Alizarin rosenrot.

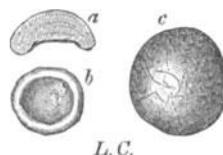


Abb. 516.
Lápides Cancrórurum. a Längs-schnitt, b kleiner Krebsstein, von unten, c größer, von oben gesehen.

Ossa Sépiae. Sepiaschalen. Sepia. Weißes Fischbein.

Os de seiche. White whale-bone. Cuttlebon.

Es ist dies die Rückenschale des sog. Tintenfisches, *Sepia officinalis*, einer Molluske, eines Weichtieres, das sich namentlich im Mittelländischen und

Adriatischen Meere findet. Sie ist länglich eiförmig, 10—30 cm lang, 6 bis 10 cm breit, beiderseits flachgewölbt; Rückenfläche ist hart, rau, hornartig, ringsum über den unteren, schwammigen, leicht zerreiblichen Teil hervorragend. Dieser besteht fast nur aus kristallinischem Kalziumkarbonat und etwas Natriumchlorid.

Die Ossa Sepiae finden sich, weil sehr leicht, teils auf dem Meere schwimmend und an den Küsten angespült als Überbleibsel verstorbener Tiere, teils werden diese zur Gewinnung des Farbstoffs Sepia (s. d.) gefangen und hierbei die Ossa Sepiae gewonnen.

Anwendung. Gepulvert als Zusatz zu Zahnpulvern, innerlich als knochenbildendes Mittel, ganz als Schleifmittel für Holz und zur Anfertigung von Gießformen für Gold, ferner zum Wetzen der Schnäbel für Stubenvögel.

Unter der Bezeichnung Meernabel, Umbilici, sind die spiralförmigen Deckel von Kreiselschnecken zu verstehen. Sie bestehen in der Hauptsache aus Kalziumkarbonat und werden benutzt, um Magensäure abzustumpfen. Die Kreiselschnecken gehören zu den schildkiemigen Mollusken, den Schildkiemern, die in allen Meeren zu finden sind.

Tierausscheidungen.

** Castóreum. Bibergell. Castoréum.

Es bildet häutige, von einer eigentümlichen Masse gefüllte Beutel, die zu zweien unter der Haut verborgen zu beiden Seiten der Geschlechtsteile beider Geschlechter des Bibers, *Castor fiber*, liegen und mit den Geschlechtsteilen in Verbindung stehen. Der Biber lebt in der gemäßigten Zone von Nordamerika, Asien und Europa; in Deutschland findet er sich nur noch



Abb. 517.
Castoreum canadense.
Ein Bibergellbeutelpaar.
Etwa $\frac{1}{4}$ natürl. Größe.

in den Elbniederungen bei Barby und Aken. Der amerikanische Biber wird von vielen Naturforschern für eine besondere Art gehalten und *Castor americanus* genannt, eine Annahme, die auch durch die große Verschiedenheit des amerikanischen Castoreum von dem europäischen oder asiatischen bestätigt wird. Die frisch dem Tier entnommenen Beutel sind weich, etwas flachgedrückt und enthalten das Castoreum als eine gelbliche, halbflüssige Masse von eigentümlich durchdringendem Geruch, die nach dem Trocknen im Rauche dunkler und fest wird. Man unterscheidet im Handel und in der Heilkunde zwei Sorten, das amerikanische als *Castoreum canadense* oder *anglicum* und das sibirische, gewöhnlich *C. moscoviticum* oder *sibiricum* genannt. Letzteres kommt von den Flüssen Lena und Jenissei, ist unverhältnismäßig teuer; die Beutel dieser Sorte sind meist einzeln, rundlich oder oval, nicht runzlig und eingeschrumpft. Die Haut läßt sich leicht in vier einzelne Blätter teilen und ist außen braun bis schwärzlich. Die Masse ist heller bis dunkler braun, nie harzglänzend, sondern mehr erdig und von starkem Geruch; Geschmack eigentümlich, scharf, im Schlunde kratzend. Länge der Beutel 7—12 cm, Breite 3—6 cm, Dicke 2—4 cm, Gewicht 60—150 g.

Castoreum canadense zeigt bedeutend kleinere, mehr keulenförmige Beutel, gewöhnlich zu zwei zusammenhängend, flachgedrückt, runzlig,

schwarzgrau. Die Haut ist schwer ablösbar und nicht in Schichten teilbar. Der Inhalt rotbraun, auf dem Bruche harzglänzend. Geruch schwächer; Geschmack weniger scharf (Abb. 517).

Bestandteile. Ätherisches Öl; Harz; ein eigentümliches, nicht verseifbares Fett, Kastorin genannt; geringe Mengen kohlen-saures Ammonium; Spuren von Salizin, aus der Weidenrindennahrung herrührend, und wechselnde Mengen mineralischer Bestandteile.

Anwendung. Innerlich früher als eins der geschätztesten krampfstillenden Mittel, jetzt immer seltener angewandt. Bei der Herstellung von Blumendüften. Ferner als Witterung für Raubtiere, wie Füchse, Iltis, Marder u. a., ebenso auch für Bienen.

Prüfung. Die Unterscheidung der beiden Sorten in ganzen Beuteln oder in der Masse ist sehr leicht. Etwaige Verfälschungen mit getrocknetem Blut, Sand, Harz und ähnlichem sind leicht zu erkennen.

Die Tinkturen sind dadurch verschieden, daß die milchige Trübung derselben in Wasser bei dem moskovitischen Bibergeil durch Salmiakgeist gelöst wird, bei dem kanadischen dagegen nicht.

Moschus. Bisam. Muse. Musk.

Der Moschus findet sich in einer Drüse beim männlichen Moschustier, und zwar unter der Bauchhaut zwischen Nabel und Rutenspitze. Die Moschustiere gehören zur Gattung der Hirsche, sie haben keine Geweihe, sind sehr klein und zierlich und bewohnen die Hochgebirge des östlichen Zentralasiens, Himalaja, Altai und die südsibirischen Gebirge, unmittelbar unter der Schneegrenze. Man unterscheidet zoologisch eine ganze Reihe,



Abb. 518.

1 Nichtgeschorener Tonkin-Moschusbeutel von mittlerer Größe, von der gewölbten oder behaarten Seite. 2 Seitenansicht. 3 Kabardinischer Moschusbeutel.

doch scheinen es nur zwei oder drei zu sein, die den Moschus liefern. Es sind dies *Moschus moschiferus*, *M. altaicus* und *M. sibiricus*. Die Tiere werden teils geschossen, teils in Schlingen gefangen, und der Beutel wird sofort nach der Tötung des Tieres mit einem Stück Bauchhaut herausgenommen und getrocknet. Im frischen Zustand ist der Inhalt des Beutels weich, fast salbenartig und nimmt erst durch das Trocknen die eigentümlich krümlige Beschaffenheit an. Frisch riecht Moschus fast nur nach Ammoniak.

Im Handel unterscheidet man mehrere Sorten von sehr verschiedenem Werte.

Moschus chinensis oder *tonquinensis*, chinesischer, orientalischer, tibetanischer Moschus (Abb. 518). Dies ist die beste und wichtigste Sorte, deren Preis drei- bis fünfmal so hoch ist als der der übrigen. Die Beutel sind fast kreisrund, 2—4,5 cm im Durchmesser, 1,5—2 cm dick. Auf der, nach der Muskelschicht gerichteten Seite sind sie kahl und flach, nach außen hin dagegen gewölbt, mit starken, borstenartigen Haaren besetzt, die strahlenförmig nach den etwa in der Mitte befindlichen zwei kleinen Öffnungen gerichtet sind; am Rande sind die Haare weißlichgrau und abgeschoren, nach der Öffnung zu feiner und mehr rehbraun. Die Muskelhaut ist hell- bis dunkelbraun und leicht von der Bauchhaut zu trennen; unter ihr liegt der eigentliche Moschus. Will man einen Moschusbeutel öffnen, so schneidet man die Muskelhaut mit einem scharfen Messer rundum von der behaarten Bauchhaut ab und kratzt den Moschus heraus. Moschus ist von äußerst feinen Häutchen durchzogen und bildet eine braune fettglänzende, leicht zerreibliche, krümlige Masse, die oft hirsekorn- bis erbsengroße Klümpchen zeigt, die sich ebenfalls leicht zerdrücken lassen. Auch kleine Härchen finden sich vielfach darin. Der Geruch ist eigentümlich, unangenehm, durchdringend und von sehr langer Dauer; nur in ganz kleinen Mengen erscheint er angenehm; der Geschmack ist etwas bitter und scharf. Das Gewicht der chinesischen Moschusbeutel schwankt zwischen 15—45 g; der Inhalt an eigentlichem Moschus soll 50—60% betragen.

Der chinesische Moschus stammt von *Moschus moschiferus*, und zwar aus Tonkin, Tibet und China; er kommt stets über China in den europäischen Handel. Die Ausfuhrplätze sind Kanton und Schanghai. Von hier aus wird er nach Hamburg, England und Holland versandt. Die Beutel werden zu je 25, jeder einzelne in weißes Seidenpapier mit chinesischen Zeichen gewickelt, in längliche viereckige Pappkästchen verpackt. Diese sind von etwa 20 cm Länge, 9—11 cm Breite und fast gleicher Höhe, innen mit dünnen Bleiblättlern gefüttert, außen mit starkem Seidenstoff überzogen, sogen. *Catties* oder *Kättis*, und werden in mit Zink ausgeschlagenen Holzkisten versandt. Die Zahl der jährlich getöteten Moschustiere muß sehr groß sein, da aus China jährlich etwa 1400 *Catties* ausgeführt werden. Die beste Ware wird als *pile I blueskin ned* bezeichnet.

Eine besondere Sorte des chinesischen Moschus wird unter dem Namen *Yunan-Moschus* oder *Yönnan-Moschus*, nach der Provinz Yunan benannt, in den Handel gebracht. Die Beutel dieser Art sind fast kuglig, glatt, nur wenig behaart und dickhäutig; der Inhalt ist mehr gelblichbraun und von sehr feinem Geruch. Unter dem Namen *Ta mpi* kommt eine andere Yunansorte nach Schanghai, die aus sehr dünnen Beuteln, ganz ohne Bauchhaut besteht, sie gilt als gefälscht.

Moschus cabardinus oder *sibiricus*, kabardiner oder russischer Moschus, ist von weit geringerem Werte; wird in Südsibirien und in der Mongolei im Altaigebirge gesammelt und von dort nach der Messe in Irbit gebracht; von hier aus kommt die Ware größtenteils über Rußland, seltener über China und England in den europäischen Handel. Die Beutel sind größer, mehr länglichoval, die häutige Unterseite schmutziggelbbraun, eingeschrumpft; die Oberseite grau, mit weißen Spitzen, meist kurz geschnitten. Die Öffnungen des Beutels liegen mehr dem Rande zu, nicht wie bei dem chinesischen in der Mitte. Der Moschus selbst ist heller, frisch ziemlich weich, später feinkörnig, pulverig, das Gewicht der Beutel beträgt

15—30 g; der Geruch ist weit schwächer, dem Bibergeil ähnlich. Die wässrige Lösung gibt mit Quecksilberchlorid eine starke Fällung. Verpackt werden die Beutel in Blechkisten von 2—6 kg Inhalt, die wiederum in Holzkisten eingesetzt sind.

Bengal- oder Assam-Moschus ist in seiner äußeren Form dem chinesischen ziemlich ähnlich; die Beutel sind meist größer, oft mit anhängenden Stücken der Bauchhaut; die Behaarung mehr rotbraun; Geruch schwächer, mehr dem sibirischen ähnlich. Die Beutel werden meist zu 200 in Säcke verpackt, die in Holz- oder Blechkisten eingeschlossen sind.

Bucharischer oder bockharischer Moschus ist sehr selten. Die Beutel sind sehr klein, fast rund, taubeneigroß, die Unterhaut grauschwarz, die Behaarung schwach und rötlich; der Geruch sehr schwach.

Wasser löst 50—75% von reinem Moschus; die Lösung reagiert schwach sauer; absoluter Alkohol etwa 12%, verdünnter weit mehr, Äther und Chloroform sehr wenig.

Von Nordamerika hat man die Drüsen der Moschusratte in den Handel gebracht. Auch von Südamerika werden hier und da ähnliche Ausscheidungen versandt.

Bestandteile. Der Moschus ist, selbst wenn er rein ist, je nach Alter und Nahrung der Tiere sehr verschieden in seiner Zusammensetzung. Er enthält, neben verschiedenen Salzen, Gallenbestandteile, Fett, wahrscheinlich Cholesterin, und Spuren von Ammoniumkarbonat; Rump will bis zu 8% hiervon gefunden haben, doch erklären andere Forscher einen solchen Gehalt als betrügerischen Zusatz. Die eigentliche Natur des Riechstoffes ist noch nicht sicher festgestellt, man glaubt, daß der Riechstoff durch ammoniakalische Umsetzungsstoffe entstehe. Hierfür spricht, daß völlig trockener Moschus, in fest geschlossenen Flaschen längere Zeit aufbewahrt, seinen Geruch fast gänzlich verliert; er tritt aber sofort wieder hervor, wenn man dem Moschus eine Spur von Alkali zusetzt oder ihn an feuchter Luft liegen läßt. Größere Mengen Alkali sind zu vermeiden, sie zerstören den Moschusgeruch. Nach Schimmel & Co. ist der alleinige Träger des Moschusgeruches ein Keton von der Formel $C_{16}H_{30}O$, dem man den Namen Muskon gegeben hat. Es ist dies eine farblose, dicke Flüssigkeit von kräftigem, reinem Moschusgeruche, der besonders bei starker Verdünnung hervortritt. Die Riechnerven werden leicht durch Muskon abgestumpft, so daß man nach kurzer Zeit den Geruch nicht mehr wahrnimmt.

Anwendung. In der Heilkunde immer seltener, als Erregungsmittel der Lebenstätigkeit, namentlich als letzter Versuch bei Schwerkranken. Fast unentbehrlich ist er dagegen bei der Herstellung von Blumendüften; denn wenn auch der Geruch unverdünnt für die meisten Menschen fast unerträglich ist, so hat ein kleiner Zusatz dafür die Eigenschaft andere Gerüche gleichsam zu verstärken und dauerhafter zu machen. Moschus fehlt daher fast in keinem feineren Blumendufte, doch dürfen die Zusätze nur ganz verschwindend klein sein; andernfalls übertäubt er alle anderen Gerüche und wirkt unangenehm. Man verwendet den Moschus für diese Zwecke stets in weingeistigem Auszug, 80prozentigem Spirit, dem man vorteilhaft einige Tropfen Salmiakgeist hinzufügt, als Infusion. Es empfiehlt sich jedoch, diesen Auszug stets sofort aus frischem Moschus zu bereiten, da er um so schöner wird, je länger er lagert.

Prüfung. Moschus gehört bei seinem hohen Preise zu den Handelswaren, die vielen Verfälschungen unterliegen. Die Chinesen sind Meister in diesen Künsten und führen die Betrügereien wohl schon in frischem Zustande der Beutel aus. Teils entnimmt man diesen einen Teil ihres Inhalts, teils werden durch die Öffnungen des Beutels fremde Stoffe eingeschoben; diese bestehen aus Bleistückchen, erdigen Beimischungen, kleinen Steinen, Katechu, Benzoe, Asphalt oder getrocknetem Tierblut.

1. Beim Einkauf der Beutel hat man zuerst auf die äußere Beschaffenheit zu achten; sie muß wie oben angegeben sein; jede Verletzung oder eine Naht in der Haut macht den Beutel verdächtig, doch ist zu beachten, daß manchmal von den Händlern die Beutel mit einem besonderen Werkzeug durchstochen werden, um sie auf Verfälschungen zu prüfen. Öfter sind Nähte mit Haaren verklebt, um sie unsichtbar zu machen, man prüft hierauf durch Einlegen des Beutels in Wasser, der Klebstoff löst sich auf, die Haare fallen ab, und man kann die Naht erkennen.

2. Nach dem Aufschneiden des Beutels ist die Masse selbst zu prüfen; hierbei finden sich bei genauer Untersuchung etwaige Beimengungen von Steinen, Blei usw. leicht heraus.

3. Ebenso muß die krümlige Beschaffenheit geprüft werden. Eine Spur auf dem Platinblech erhitzt, darf nicht nach verbranntem Horn riechen, sonst ist Blut oder ähnliches zugemischt.

4. Eine wässrige Lösung (1:200) darf durch Quecksilberchlorid höchstens schwach getrübt, nicht gefällt werden; eine Fällung deutet auf einen Zusatz von Ammoniumkarbonat oder von kabardiner Moschus.

Die dem Beutel entnommene Moschusmasse, die als Moschus ex Vesicis in den Handel kommt, sollte nur von anerkannt guten und vertrauenswürdigen Handelshäusern entnommen werden.

Die Moschusbeutel, Vesica Moschi, können zur Herstellung von Tinkturen für die Blumenduftbereitung sehr gut verwendet werden.

Bei dem ungemein starken Anhaften des Moschusgeruches ist bei der Benutzung von Löffeln, Wagen usw. die allergrößte Vorsicht nötig. Wenn nicht eigene Löffel dafür vorhanden sind, so benutze man lieber ein Stückchen Kartenblatt zum Herausnehmen. Der Moschusgeruch wird ziemlich aufgehoben durch Kampfer, Senföl, Goldschwefel, bittere Mandeln usw. Man kann also, wenn man mit Moschus gearbeitet hat, die Hände durch anhaltendes Waschen mit Kampferspiritus oder mit Senfmehl und Wasser ziemlich vom Geruch befreien.

Für die Zwecke des Einzelverkaufes, wenn der Moschus zwischen Zeug gelegt oder am Körper getragen werden soll, vermischt man ihn mit einem nicht sauren Schnupftabak, dem man noch eine Spur von Ammoniumkarbonat zusetzt, oder mit 19 Teilen Sanguis Hirci, getrocknetem Bocksblut. Eine solche Mischung ist noch von außerordentlich starkem Geruch.

Von Dr. Bauer in Gisperleben ist künstlicher Moschus hergestellt worden. Es ist Trinitro-Butyltoluol, ein Benzolderivat, das man erhält, wenn man Toluol mit Butylchloridbromid oder -jodid und Aluminiumchlorid erhitzt, das Reaktionsergebnis mit Wasser versetzt und mit Dampf destilliert, die bei 170°—200° siedende Fraktion mit rauchender Salpeter- und Schwefelsäure behandelt und den durch Umkristallisieren aus Alkohol erhaltenen Stoff mit etwas Ammoniak oder Ammoniumkarbonat versetzt.

Unter der Bezeichnung Tonquinol kommt ein künstlicher Moschus in den Handel, der eine ähnliche Verbindung ist wie der Moschus Bauer, nur an Stelle des Toluols, Xylol enthält. Ein anderer künstlicher Moschus ist der Ketonmoschus, Dinitroazetobutyltoluol oder Dinitroazetobutylxylol, der ebenfalls aus Toluol bzw. Xylol hergestellt wird.

Oder der Aldehydmoschus aus Dimethylbutylbenzaldehyd durch Nitrierung gewonnen. Oder Ambra moschus, Ambrettol, Dinitrobutylmethylkresol, durch Nitrierung des Butylmetakresolmethyläthers erhalten, kleine gelbliche Kristallblättchen.

Künstlicher Moschus stellt weiße bis gelbliche Kristallnadeln oder -blättchen dar, von starkem Moschusgeruch. Er ist in Weingeist nicht leicht löslich, wohl aber in Benzoessäurebenzylester, Benzylbenzoat, und ätherischen Ölen. Auch der künstliche Moschus kommt verfälscht, und zwar mit Azetanilid in den Handel, er ist dann in Weingeist leichter löslich. Der Geruch tritt in der Lösung noch stärker hervor, wenn man ihr etwas Ammoniakflüssigkeit oder etwas Ammoniumkarbonat zusetzt.

Zibéthum. Zibet. Civette. Civet.

Zibet ist eine anfangs dickflüssige, später salbenartige Ausscheidung, die sich in einer eigenen Drüse, dicht unterhalb des Afters, bei beiden Geschlechtern der Zibetkatze findet. Man kennt von letzterer zwei Arten: die asiatische, *Viverra zibétha*, in ganz Ostindien, vor allem auf den Philippinen und den Molukken heimisch, und die afrikanische, *Viverra civetta*, in Ägypten, Nubien, Kordofan und vor allem in Abessinien, hier und da werden beide Arten in Südeuropa als Haustiere gehalten. Der Zibet wird der Drüse wöchentlich ein- bis zweimal mittels eines kleinen Hornlöffelchens entnommen, dann entweder in kleine Zinnbüchsen oder, wie der afrikanische, in Büffelhörner gefüllt und so über Harrar nach Kairo und Marseille versandt. Für Deutschland kommt hauptsächlich die afrikanische Ware in Betracht. Die Masse ist salbenartig, anfangs weißgelblich, später mehr bräunlich, verbrennt mit leuchtender Flamme und ist in Wasser unlöslich, in kaltem Weingeist schwer und wenig in heißem Weingeist löslich; der Geruch ist streng, eigentümlich, etwas moschusartig; Geschmack scharf und bitterlich. Über die Bestandteile ist wenig bekannt. Neben einem moschusartig riechenden Keton, Zibeton, ist als Träger des Geruchs Skatol festgestellt worden, das bis zu 0,1% im Zibet vorkommt. Skatol wird synthetisch hergestellt.

Anwendung findet er nicht mehr in der Heilkunde, sondern hauptsächlich bei der Bereitung von Blumendüften zur Verstärkung und ferner als Witterung zum Bestreichen des Köders beim Fischfang. Hierbei ist zu beachten, daß Zibet nur in winzigen Mengen angewendet und niemals mit den Händen berührt werden darf. Zibeton wird aus dem Zibet für sich hergestellt und an Stelle des Moschus bei der Herstellung feiner Blumendüfte verwendet.

Prüfung. Zibet ist häufig mit Fetten, Vaseline, auch Bananenfrüchten verfälscht. Man prüft auf den Geruch. Vaseline weist man durch Ausziehen mit Petroleumäther nach, nachdem man vorher Zibet mit Azeton behandelt hatte. Der Petroleumäther wird bei Anwesenheit von Vaseline schillern. Bananenfrucht wird durch das Mikroskop ermittelt.

Hyráceum capéense.

Die unter diesem Namen in den Handel kommende Droge besteht aus den eingetrockneten Abgängen und dem Harne des Klippdaches oder Klippschliefer, *Hyrax capénsis*, wie sie sich in den Felsenspalten des Tafelberges am Kap der Guten Hoffnung neben den Lagerplätzen des Tieres finden. Der Klippdachs ist ein dem Murmeltier ähnliches Nagetier, das in Herden auf den Felsen des Tafelberges lebt. Hyraceum bildet eine braune bis braunschwarze, knetbare Masse, vielfach mit Haaren und Pflanzenresten durchsetzt. Geruch unangenehm, an Castoreum erinnernd; Geschmack ekelhaft-bitter. In Wasser fast ganz, in Weingeist und Äther nur zum Teil löslich.

Bestandteile. Ein saures Harz; Fett; Gallen- und Mineralstoffe.

Die Ware kommt in Blechdosen von 0,5 kg Gewicht in den Handel, wurde als Ersatz des Castoreum empfohlen, hat sich aber wenig eingebürgert.

Fel Tauri inspissátum. Eingedickte Ochsgalle. Fiel de bœuf. Ox-gall.

Besteht aus dem bis zur Extraktstärke eingedampften Inhalt der Gallenblase des Rindviehs und bildet ein grünbraunes, zähes Extrakt von anfangs süßem, hinterher stark bitterem Geschmack und eigentümlichem, unangenehmem Geruch.

Um Ochsgalle lange Zeit haltbar zu machen, vermischt man sie mit 2 Teilen Aluminiumsilikat und zieht zum Gebrauch die Ochsgalle mit Wasser aus.

Bestandteile. Taurocholsaures und gallensaures Natrium; Lezithin; Cholesterin; Gallenfarbstoff und verschiedene Salze.

Anwendung. In der Heilkunde als Mittel gegen verschiedene Verdauungsstörungen. Äußerlich aufgelegt als Mittel gegen Spulwürmer. Ferner gegen Frostleiden. Die Galle hat im tierischen Körper die Aufgabe, den Magensaft bzw. den Speisebrei, wenn er in die Dünndärme tritt, abzustumpfen und die darin enthaltenen Fettstoffe zu lösen. Auf dieser fettlösenden Eigenschaft beruht auch die technische Verwendung der Galle zum Waschen wollener und farbiger Gewebe. Die für diesen Zweck vielfach hergestellte Gallseife darf nur mit völlig neutraler, laugenfreier Kernseife bereitet sein, da sie andernfalls dem Zwecke, die Farbe der Gewebe unversehrt zu lassen, nicht entspricht. In der Elfenbeinmalerei.

Zweite Abteilung.

Abriß der allgemeinen Chemie.

Einleitung.

Durch unsere Sinneswerkzeuge erhalten wir Nachricht von dem Vorhandensein der Gegenstände in der Außenwelt, wir nehmen deren Eigenschaften und Veränderungen wahr. Was wir wahrnehmen und mit den Dingen vor sich gehen sehen, nennen wir Erscheinungen; diese können zweierlei Art sein, physikalische oder chemische.

Das Wort Physik ist vom Griechischen *physis*, die Natur, die äußere Beschaffenheit, abgeleitet und bedeutet so viel wie Naturlehre oder Lehre von der äußeren Beschaffenheit. Das Wort Chemie, öfter als *Stoffkunde* übersetzt, stammt ebenfalls aus dem Griechischen, von dem Worte *cheo* ich gieße, gieße aus, mache flüssig. Man nahm in früheren Zeiten an, daß sich chemische Vorgänge nur zwischen flüssigen Stoffen abspielen könnten.

Das Fallen eines Steines, das Tönen einer Glocke, das Anziehen eines Magnets oder einer geriebenen Siegelackstange, die durch ein Brillenglas bewirkte Vergrößerung sind Erscheinungen, bei denen die verwendeten Gegenstände keine Veränderung erleiden. Wenn Schwefel in einem Probierglase vorsichtig erwärmt wird, so schmilzt er zu einer dunkelgelben Flüssigkeit, die nach dem Erkalten und Erstarren sich als unveränderter Schwefel mit allen früheren Eigenschaften erweist. Und dieser Versuch kann mit ganz gleichem Erfolge beliebig oft wiederholt werden, ohne daß man neue Mengen Schwefel verwenden müßte. Gleiches ergibt sich beim Schmelzen und Erstarrenlassen von Zinn, Blei, Eisen usw. Alle diese Erscheinungen, wobei nur vorübergehend der Zustand der Körper, aber nicht der Stoff selbst, verändert wird, sind physikalische.

Mischt man Schwefelblumen und Eisenpulver innig untereinander, so erhält man eine graugrüne Masse, die ganz gleichmäßig aussieht und etwas Neues zu sein scheint; betrachtet man sie aber mit dem Vergrößerungsglase, so erkennt man leicht, wie gelbe Schwefelteilchen und graue Eisenteilchen unverändert nebeneinander liegen. Auch kann dem Gemenge mit einem Magnet alles Eisen, oder durch Behandeln mit Schwefelkohlenstoff, worin Schwefel löslich ist, aller Schwefel leicht und unverändert entzogen werden. Das Mischen hat also keine wesentliche Veränderung dieser Stoffe bewirkt; eine solche tritt aber ein, wenn etwas von dem Gemenge in einem Probierglase erwärmt wird. Unter heftigem Glühen vereinigen sich die beiden Stoffe zu Schwefeleisen, einem neuen Körper mit neuen Eigenschaften. Diesem neuen Körper

kann das Eisen nicht durch den Magnet und der Schwefel nicht durch Schwefelkohlenstoff entzogen werden, und unter dem Vergrößerungsglas erscheinen alle Stäubchen desselben einander vollkommen gleich. Schwefel und Eisen haben hierbei chemisch aufeinander eingewirkt, reagiert, wie man sagt, es hat sich ein chemischer Vorgang, chemischer Prozeß, eine chemische Einwirkung, eine chemische Reaktion abgespielt. Will man diesen Versuch wiederholen, muß man neue Mengen Schwefel und Eisen verwenden. Ähnlich ist es, wenn Eisen in feuchter Luft zu rotbraunem Rost, brennendes Magnesium zu weißem Pulver, Holz zu Kohle, Wein zu Essig wird usw. Alle solche Erscheinungen, wobei durch stoffliche Veränderung infolge von Zersetzung, Umsetzung oder Vereinigung neue Körper mit neuen Eigenschaften entstehen, sind chemische. Chemie ist daher die Wissenschaft von der stofflichen Veränderung und der stofflichen Verschiedenheit der Körper.

Wenn rotes Quecksilberoxyd, das eine Vereinigung von Quecksilber mit Sauerstoff darstellt, stark erhitzt wird, erhält man blankes metallisches Quecksilber und ein Gas, nämlich Sauerstoff; es hat hierbei eine chemische Zerlegung oder Zersetzung stattgefunden. Durch Vereinigung von Quecksilber und Sauerstoff kann aber auch wieder Quecksilberoxyd hergestellt werden. Ebenso kann man, wenn auch auf Umwegen, aus Schwefel-eisen wieder Schwefel und Eisen erhalten.

Die Darstellung chemischer Verbindungen aus einfachen Stoffen, z. B. des Schwefeleisens aus Schwefel und Eisen, heißt Synthese. Dagegen die Ermittlung der Bestandteile eines Körpers, z. B. die Ermittlung, daß rotes Quecksilberoxyd aus Quecksilber und Sauerstoff besteht, nennt man Analyse.

Eine Untersuchung, die bezweckt, nur festzustellen, aus welchen Stoffen ein Körper besteht, also daß das Quecksilberoxyd aus Quecksilber und Sauerstoff besteht, heißt qualitative Analyse, aber eine solche, bei der die Menge der Bestandteile ermittelt wird, also die Mengen des Quecksilbers und des Sauerstoffs im Quecksilberoxyd, quantitative Analyse.

Solche Stoffe, wie Quecksilber, Schwefel, Sauerstoff usw. in verschiedene Bestandteile zu zerlegen, ist bis jetzt nicht gelungen; man nennt sie Elemente, Grund- oder Urstoffe, im Gegensatz zu den in verschiedene Bestandteile zerlegbaren oder zusammengesetzten Körpern, den chemischen Verbindungen. Ein Element kann als Bestandteil zusammengesetzter Körper auftreten und daraus abgeschieden werden, ist aber selbst einer Zerlegung in Bestandteile von verschiedener Beschaffenheit nicht mehr fähig. Jedoch nimmt man an, daß die verschiedenen Elemente durch Umwandlung eines einzigen Stoffes, den man nicht kennt, entstanden sind. Wodurch diese Umwandlung hervorgebracht sein kann, ist ebenfalls nicht sicher bekannt. Möglichenfalls ist der Grund der Umwandlung eine verschiedenartige Anlagerung der kleinsten Teilchen der Elemente unter verschiedenartigen Bedingungen. Die Zahl der bisher angenommenen Elemente beträgt 92 (s. die Übersichtstafel S. 613).

Nach der Häufigkeit und Menge ihres Vorkommens in der festen Erdrinde ergibt sich die Reihenfolge: O, Si, Al, Fe, Ca, Mg, Na, K, H, Ti, C, Cl, Br, P, Mn, S, Ba, N, Cr usw. (siehe die Bedeutung der einzelnen Zeichen auf untenstehender Übersichtstafel).

Als chemisches Zeichen, als Symbol für die Elemente benutzt man den ersten, oder, wo es nötig ist, um Verwechslungen zu vermeiden, noch einen zweiten Buchstaben des lateinischen bzw. unter Zuhilfenahme der griechischen Sprache gebildeten Namens eines Elements, z. B. Fe für Eisen, Mn für Mangan, Mg für Magnesium. Chemische Verbindungen, also zusammengesetzte Körper, werden durch eine Formel bezeichnet, indem die Zeichen ihrer Elemente nebeneinandergesetzt werden, z. B. FeS (Schwefel-eisen), KJ (Jodkalium), NaCl (Chlornatrium), AgBr (Bromsilber) usw.

Übersichtstafel der wichtigsten Elemente und ihrer Atomgewichte, nach der Deutschen Atomgewichts-Kommission für 1927 bezogen auf O = 16.

Elemente	Zeichen	Atomgewichte	Elemente	Zeichen	Atomgewichte
Aluminium	Al	26,97	Neon	Ne	20,20
Antimon	Sb	121,8	Nickel	Ni	58,68
Argon	A	39,88	Niobium	Nb	93,50
Arsen	As	74,96	Osmium	Os	190,80
Barium	Ba	137,40	Palladium	Pd	106,70
Beryllium	Be	9,02	Phosphor	P	31,04
Blei (Plumbum)	Pb	207,20	Platin	Pt	195,20
Bor	B	10,82	Praeseodym	Pr	140,90
Brom	Br	79,92	Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	200,60
Chlor	Cl	35,46	Radium	Ra	226,00
Chrom	Cr	52,01	Rhodium	Rh	102,90
Didym	Di	144,00	Rubidium	Rb	85,50
Dysprosium	Dy	162,50	Ruthenium	Ru	101,70
Eisen (Ferrum)	Fe	55,84	Samarium	Sm	150,40
Emanation	Em	222,0	Sauerstoff (Oxygenium) . .	O	16,00
Erbium	Er	167,70	Schwefel (Sulfur)	S	32,07
Europium	Eu	152,0	Selen	Se	79,20
Fluor	F	19,00	Silber (Argentum)	Ag	107,88
Gadolinium	Gd	157,3	Silizium	Si	28,06
Gallium	Ga	69,72	Skandium	Sc	45,10
Germanium	Ge	72,60	Stickstoff (Nitrogenium) . .	N	14,008
Gold (Aurum)	Au	197,20	Strontium	Sr	87,60
Hafnium	Hf	178,6	Tantal	Ta	181,50
Helium	He	4,00	Tellur	Te	127,50
Holmium	Ho	163,5	Terbium	Tb	159,20
Indium	In	114,80	Thallium	Tl	204,00
Iridium	Ir	193,10	Thorium	Th	232,10
Jod	J	126,92	Thulium	Tu	169,40
Kadmium (Cadmium)	Cd	112,40	Titan	Ti	48,10
Kalium	K	39,10	Uran	U	238,20
Kalzium (Calcium)	Ca	40,07	Vanadin	V	51,00
Kassiopeium	Cp	175,0	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1,008
Kobalt (Cobaltum)	Co	58,97	Wismut (Bismutum)	Bi	209,00
Kohlenstoff (Carboneum)	C	12,00	Wolfram	W	184,00
Krypton	Kr	82,90	Xenon	X	130,20
Kupfer (Cuprum)	Cu	63,57	Ytterbium	Yb	173,50
Lanthan	La	138,90	Yttrium	Y	89,00
Lithium	Li	6,94	Zaesium	Ce	132,80
Magnesium	Mg	24,32	Zerium	Ce	140,20
Mangan	Mn	54,93	Zink	Zn	65,37
Molybdän	Mo	96,00	Zinn (Stannum)	Sn	118,70
Natrium	Na	23,00	Zirkonium	Zr	90,20.
Neodym	Nd	144,30			

Sind mehrere kleinste Teilchen, Atome, ein und desselben Elements in der Verbindung vorhanden, so schreibt man sie meist nicht einzeln (HHO), sondern setzt ihre Anzahl hinter das Atomzeichen; z. B.: H_2O , (NHHH) NH_3 , SO_2 , P_2O_5 , CHCl_3 . Steht dagegen eine Zahl vor einer Formel, so bezieht sie sich auf sämtliche Elemente derselben, z. B. 2CO_2 heißt $\text{CO}_2 + \text{CO}_2$, $3\text{H}_2\text{O}$ heißt $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$.

Jedes Element denkt man sich zusammengesetzt aus gleichartigen kleinsten, weder chemisch noch physikalisch weiter zerlegbaren Teilchen, welche man Atome nennt. So hat man die Größe eines Wasserstoffatoms auf den zehnmillionsten Teil eines Millimeters berechnet. Nach neuesten physikalischen Anschauungen besteht aber ein solches Atom aus Uratomen oder Elektronen oder Elektrizitätsatomen, negativ elektrisch geladenen Masseteilchen, die nur etwa den eintausendneuhundertsten Teil von der Masse eines Wasserstoffatoms ausmachen und sich bei jedem Element in einer ganz bestimmten Anordnung um einen sehr kleinen positiv elektrisch geladenen Kern in Drehung befinden, so daß das Atom elektrisch neutral ist. Die unmittelbar um die positiv geladene Kernmasse sich drehenden Elektronen heißen Kernelektronen, die äußeren Ringelektronen. Diese Ringelektronen rufen die chemischen Vorgänge hervor. Werden von einem elektrisch neutralen Atom andere Elektronen aufgenommen, so wird es negativ elektrisch, gibt es Elektronen ab, wird es positiv elektrisch geladen. Stets aber ist die Zahl der negativen Elektronen im neutralen Atom der positiven Elektrizität der Atomkerne gleich. Die Atome können im allgemeinen nicht einzeln bestehen. Sie treten zusammen zu Atomgruppen, zu Molekülen oder Molekeln oder Masseteilchen, den kleinsten Teilchen eines Körpers, die man auf dem Wege physikalischer Teilung erhält. Vereinigen sich nur gleichartige Atome zu solchen Atomgruppen, so entstehen Moleküle oder Molekeln der Elemente (z. B. SS , OO , FeFe); treten dagegen ungleichartige Atome zusammen, so bilden sie Moleküle der chemischen Verbindungen (z. B. FeS , NaCl , HOH). Ein Molekül ist im allgemeinen die kleinste Menge eines Stoffes, die im freien Zustande bestehen kann, und wird gebildet durch eine Gruppe von zwei oder mehr Atomen eines und desselben oder verschiedener Elemente. Ausnahmen hiervon bilden die Elemente Kadmium, Quecksilber und Zink, deren Moleküle aus je nur einem Atom bestehen, während andererseits die Moleküle der Elemente Phosphor und Arsen aus je vier Atomen gebildet werden.

Die Anziehungskraft zwischen den Atomen, durch welche die chemische Vereinigung derselben zu Atomgruppen oder Molekülen herbeigeführt wird, nennt man chemische Verwandtschaft oder Affinität. In der Regel zeigen diejenigen Stoffe, welche nach ihren chemischen Eigenschaften unter sich die geringste Ähnlichkeit haben, das größte Vereinigungsbestreben, z. B. $\text{P} + \text{O}$, $\text{Cl} + \text{Sb}$. Wegen ihrer großen Affinität kommen nicht in freiem Zustand in der Natur vor: Cl , Br , J , F , P , Si , K , Na , Ca , Ba , Sr , Al , Mg .

Die Affinität äußert ihre Wirkung nur in kleinster Entfernung und bei unmittelbarer Berührung, weshalb der Eintritt eines chemischen Vorgangs dadurch begünstigt wird, daß die aufeinander einwirkenden Stoffe flüssig oder gasförmig und deshalb beweglicher sind wie es durch Auflösen, Schmelzen, oder Verdampfen erreicht wird. Auch wird die Affinität fast stets noch durch die Mitwirkung anderer Kräfte beeinflusst. Wie jede

chemische Vereinigung mit einer Wärmeentwicklung verknüpft ist, benutzt man vielfach die Wärmezufuhr, um chemische Zersetzungen, Umsetzungen und Vereinigungen zu veranlassen. Ebenso können durch Einwirkung des Lichts sowohl chemische Vereinigungen, z. B. von Chlor und Wasserstoff, als auch chemische Zersetzungen, z. B. von Chlorsilber, hervorgerufen werden, und auch die Elektrizität bewirkt teils chemische Vereinigung, z. B. von Wasserstoff und Sauerstoff, teils chemische Zersetzung, z. B. Fällen der Metalle aus ihren Salzlösungen.

55,84 Gewichtsteile Eisen und 32,07 Gewichtsteile Schwefel geben genau 87,91 Gewichtsteile Schwefeleisen, und aus 200,6 Teilen Quecksilber und 32,07 Teilen Schwefel erhält man genau 232,67 Teile Schwefelquecksilber oder Zinnober. Es läßt sich also mittels der Wage nachweisen, daß die Menge eines Elements, das in die verschiedensten Verbindungen aufgenommen und aus ihnen wieder abgeschieden wird, dabei weder vermehrt noch vermindert wird, sondern völlig unverändert bleibt. Zuweilen scheint es, als ob bei chemischen Vorgängen ein Stoff vertilgt würde. So bleibt beim Verbrennen von Holz und Kohle nur eine ganz geringe Menge Asche zurück, und der Hauptteil des Stoffes scheint vernichtet zu sein; werden aber die unsichtbaren gasförmigen Verbrennungsergebnisse gesammelt und gewogen, so läßt sich beweisen, daß auch bei Erscheinungen dieser Art keine Vernichtung des Stoffes stattfindet. Diese ganz allgemein beobachtete Gesetzmäßigkeit bildet eine der Hauptgrundlagen der Chemie und wird als Prinzip von der Erhaltung des Stoffes bezeichnet. Überträgt man dieses Gesetz auf die Masse des Weltalls, so sagt es, daß die Masse unveränderlich ist, nur in ihrer Form verändert wird. Ist nun in jeder Masse eine gewisse Kraft oder Energie, so muß die Kraft- oder Energiemenge ebenfalls unveränderlich sein, sie wechselt ebenfalls nur ihre Form und äußert sich als Wärme, Licht, Elektrizität oder chemische Energie.

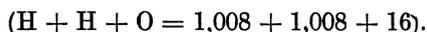
Während man Schwefel und Eisen in jedem beliebigen Verhältnisse mischen kann, treten diese beiden Elemente zu einer chemischen Verbindung nur so zusammen, daß auf je 55,84 Teile Eisen immer genau je 32,07 Teile Schwefel kommen. Jeder Überschuß des einen oder des anderen der beiden Stoffe bleibt unverbunden und behält seine früheren Eigenschaften. Man hat nun ermittelt, daß überhaupt alle Elemente sich untereinander nach gewissen, ein für allemal feststehenden Gewichtsverhältnissen verbinden. Zwar vereinigt sich nicht selten ein Element auch mit verschiedenen Mengen eines anderen, aber diese verschiedenen Mengen stehen untereinander in ganz einfachen Verhältnissen; die größeren Mengen sind Mehrfache, Multipla, der kleinsten Menge, z. B. 28,16 Teile Stickstoff verbinden sich mit 16, oder mit 32, oder mit 48, oder mit 80 Teilen Sauerstoff, aber nicht mit einer anderen beliebigen Menge Sauerstoff. Man bemerkt leicht, daß die Zahlen 32, 48, 80 ganze Vielfache von 16 sind. Oder um unser Beispiel Schwefel und Eisen heranzuziehen, außer der Verbindung des Eisens mit Schwefel in dem Verhältnis 55,84 Teile Eisen und 32,07 Teile Schwefel, dem Einfach-Schwefeleisen von der Formel FeS , gibt es noch Verbindungen, die als Anderthalbfach-Schwefeleisen und als Zweifach-Schwefeleisen bezeichnet werden. Im Anderthalbfach-Schwefeleisen, im Fe_2S_3 haben sich 111,68 Teile bzw. 55,84 Teile Eisen mit 96,21 bzw. 48,105 Teilen Schwefel, also dem Anderthalbfachen des Schwefels, und im Zweifach-Schwefeleisen FeS_2 55,84 Teile Eisen mit 64,14 Teilen Schwefel,

also dem Doppelten von 32,07 verbunden. Das Gesetz der multiplen Proportionen lautet demnach: Die Elemente verbinden sich untereinander nach bestimmten feststehenden Gewichtsverhältnissen, nach ihren Atomgewichten oder nach den Mehrfachen, den Multiplen derselben.

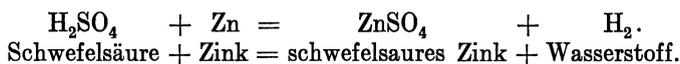
Für jedes einzelne Element hat man ein bestimmtes Verbindungsgewicht ermittelt und dies in Vergleich gestellt zu dem Verbindungsgewichte des Wasserstoffes, als desjenigen Elements, bei welchem dasselbe am kleinsten ist. Setzt man das Verbindungsgewicht des Wasserstoffes = 1,008, so ist das des Sauerstoffes = 16, das des Stickstoffes = 14,008 usw. (s. die Übersichtstafel S. 613). Die Berechnung dieser Verbindungsgewichte geschieht meist aus den Sauerstoffverbindungen, den man als = 16 annimmt. Setzt man Wasserstoff = 1 an, wie es früher meist geschah, so wäre das Verbindungsgewicht des Sauerstoffes genau 15,88, denn Sauerstoff ist 15,88 mal schwerer als Wasserstoff. Eine solche Zahl nennt man Atomgewicht, d. h. die kleinste relative, verhältnismäßige, Gewichtsmenge, mit welcher sich ein Element an der Bildung chemischer Verbindungen beteiligt bzw. die Zahl, welche angibt, um wievielfach ein Atom eines Elements schwerer ist als ein Atom Wasserstoff.

Da diese Atomgewichte für jedes einzelne Element unveränderlich sind, hat man dem Zeichen des Elementes zugleich die Bedeutung seines Atomgewichtes beigelegt, so daß also die Symbole nicht bloß qualitative, sondern auch quantitative Bedeutung haben; z. B. die Formel HgO gibt an, daß in abgerundet 216 g Quecksilberoxyd 16 g Sauerstoff, folglich in 75 g Quecksilberoxyd 5,55 g Sauerstoff enthalten sind. Oder: nach der Formel AgNO₃ (Höllenstein, salpetersaures Silber) läßt sich leicht berechnen, daß sich in 100 g Höllenstein 63,499 g, abgerundet 63,5 g Silber finden.

Wie wir schon wissen, entstehen durch Vereinigung von Atomen Moleküle. Das Gewicht eines solchen Moleküls, das Molekulargewicht, muß demnach gleich der Summe der Atomgewichte derjenigen Atome sein, die sich bei der Bildung des Moleküls beteiligt haben. Verbinden sich z. B. zwei Atome Wasserstoff mit einem Atom Sauerstoff zu einem Molekül Wasser, so ist das Molekulargewicht des Wassers 18,016



Außerdem gewinnen die chemischen Formeln noch dadurch an Wichtigkeit, daß man mit ihrer Hilfe die Vorgänge bei der Einwirkung verschiedener Körper aufeinander mit großer Einfachheit und Schärfe in Gleichungen darstellen kann: z. B. der Vorgang der Auflösung von Zink in Schwefelsäure, wobei schwefelsaures Zink und Wasserstoff entstehen, läßt sich durch folgende Gleichung veranschaulichen:



Man ersieht daraus nicht nur, welche Elemente aufeinander einwirken, und welche Verbindungen zerlegt bzw. neu gebildet werden, sondern kann auch den ganzen Vorgang genau quantitativ verfolgen. Und dies ist von großer Bedeutung, wenn man sich bei chemischen Arbeiten Gewißheit verschaffen will

nicht nur über die Menge des zu verarbeitenden Stoffes, sondern auch über die zu erwartende Ausbeute. Diese Berechnungen nennt man Stöchiometrie. Das Wort ist abgeleitet von dem griechischen stoicheion Element, Grundstoff und metrein messen.

Die Fähigkeit eines Atoms, mit Atomen eines anderen Elements zu einer Verbindung zusammenzutreten, ist in bezug auf die Zahl der zu bindenden Atome verschieden. So gibt es z. B. Elemente, von denen 1 Atom genügt, um mit 1 Atom eines anderen eine chemische Verbindung zu bilden, bei anderen beansprucht 1 Atom zu gleichem Zwecke 2, 3 oder 4 Atome eines anderen Elements. Diese Eigenschaft der Elemente, von den Atomen anderer Elemente eine bestimmte Anzahl zu binden oder zu vertreten, nennt man Wertigkeit oder Valenz oder Sättigungsvermögen.

Einwertig sind: H, Cl, Br, J, F, Na, K, Li, Ag.

Zweiwertig sind: O, S, Se, Te, Ba, Sr, Ca, Mg, Hg, Cu, Pb, Cd, Zn.

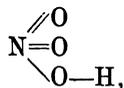
Dreiwertig sind: Fe, Mn, Ni, Co, Al, Cr, Bi, Bo, Au.

Vierwertig sind: C, Si, Sn, Pt.

Fünf- (oder drei-) wertig sind: N, P, As, Sb.

Will man die Wertigkeit oder die Verwandtschaftseinheiten, die Affinitäten eines Elements bezeichnen, so setzt man über oder neben sein Symbol Striche oder römische Zahlen, z. B.

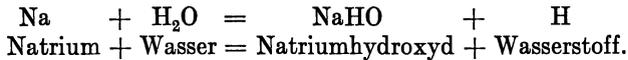
$\overset{\text{I}}{\text{Cl}}$, $\overset{\text{II}}{\text{O}}$, $\overset{\text{III}}{\text{N}}$, $\overset{\text{IV}}{\text{C}}$ usw. oder $\overset{\text{I}}{\text{Cl}}\text{—}$, $\overset{\text{O}}{\text{=}}$, $\overset{\text{N}}{\equiv}$ usw., oder in Formeln, $\overset{\text{I}}{\text{Ag}}\text{—Cl}$, $\overset{\text{II}}{\text{H}_2}\text{=O}$, $\overset{\text{K}}{\text{O}}\text{—H}$, $\overset{\text{C}}{\equiv}\text{H}_4$, $\overset{\text{C}}{\equiv}\text{O}_2$, $\overset{\text{Cl}}{\text{—}}\overset{\text{N}}{\equiv}\text{H}_4$, $\overset{\text{H}}{\text{—}}\overset{\text{C}}{\equiv}\text{Cl}_3$ usw. Sind alle Affinitäten der Elemente einer Verbindung befriedigt, so heißt sie eine gesättigte; es gibt aber auch sogenannte ungesättigte Verbindungen (z. B. CO, FeCl₂, Hg₂Cl₂), welche noch freie Affinitäten besitzen und sich deshalb noch mit anderen Atomen verbinden können, z. B. CO + O = CO₂ oder CO + 2 Cl + COCl₂, ungesättigt ist die Verbindung CO, weil C für gewöhnlich vierwertig, Sauerstoff dagegen zweiwertig ist. Dieses verschiedene Verhalten einzelner Elemente erklärt man auch geradezu durch die Annahme, daß ihre Atome in verschiedenen Verbindungen mit verschiedener Wertigkeit, mit Vielwertigkeit oder Polyvalenz auftreten können. So ist z. B. Stickstoff im Ammoniak NH₃ dreiwertig, dagegen in der Salpetersäure HNO₃ fünfwertig. Diese Formel denkt man sich so entstanden, daß vom fünfwertigen Stickstoff vier Valenzen durch 2 Atome des zweiwertigen Sauerstoffes, die fünfte dagegen nur durch eine Valenz eines dritten Sauerstoffatoms gesättigt sind. Die zweite Valenz des dritten zweiwertigen Sauerstoffatoms ist dann an 1 Atom des einwertigen Wasserstoffes gebunden. Man erhält so folgendes Bild:



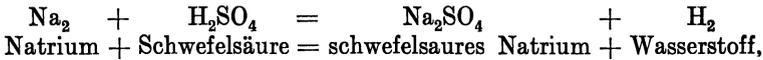
derartig zergliederte Formeln nennt man Strukturformeln oder Konstitutionsformeln, im Gegensatz zu den zusammengezogenen Formeln, den empirischen Formeln (HNO₃).

Die Wertigkeit der Elemente macht sich noch ganz besonders bemerkbar bei der Substitution, d. h. bei solchen chemischen Umsetzungen, bei denen ein Stoff in einem anderen einen Bestandteil verdrängt und an dessen

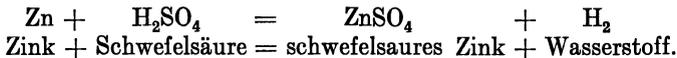
Stelle tritt. So tritt z. B. bei der Einwirkung von Natrium auf Wasser Na an die Stelle von H, und es entsteht Natriumhydroxyd (NaHO)



Oder: durch Einwirkung von Natrium auf verdünnte Schwefelsäure entstehen schwefelsaures Natrium (Na_2SO_4) und Wasserstoff.

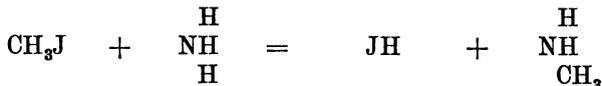


oder: durch Einwirkung von Zink auf verdünnte Schwefelsäure schwefelsaures Zink und Wasserstoff



Während 2 Atome Na nötig sind, um 2 Atome H zu vertreten, vermag 1 Atom Zn 2 Atome H zu ersetzen. Also erscheint Na einwertig, Zn dagegen zweiwertig. Man sagt daher: 1 Atom Zn ist 2 Atomen H gleichwertig oder äquivalent, und da das Atomgewicht des zweiwertigen Zn = 65,37, ist das Äquivalentgewicht desselben $65,37 : 2 = 32,685$, abgerundet = 32,7. Oder das Atomgewicht des C ist = 12, und da C vierwertig ist, sein Äquivalentgewicht = 3. Nur äquivalente Mengen der Elemente können sich vertreten. Man achte darauf, die Bezeichnungen Atomgewicht und Äquivalentgewicht nicht zu verwechseln.

Auch gewisse Gruppen von Elementen können sich in dieser Beziehung genau wie Elemente verhalten und als Gruppen ein- oder austreten; man nennt sie Radikale oder Atomgruppen oder Reste von chemischen Verbindungen. Ein solches Radikal ist z. B. die OH-Gruppe, Hydroxylgruppe genannt, ein Wasserrest. Oder die CH_3 -Gruppe, Methyl genannt, ein Rest des CH_4 , der Verbindung des Kohlenstoffs mit Wasserstoff. Beide Radikale treten einwertig auf, da sie noch je eine ungesättigte Valenz haben, indem in der OH-Gruppe der Sauerstoff zweiwertig, der Wasserstoff aber einwertig ist; in der CH_3 -Gruppe der Kohlenstoff vierwertig, aber nur mit 3 einwertigen Wasserstoffatomen verbunden ist. Im Ammoniak NH_3 kann z. B. Wasserstoff durch das einwertige Radikal, Methyl (CH_3), ersetzt werden:



Jodmethyl + Ammoniak = Jodwasserstoff + Methylamin,

oder aus Jodmethyl und Ammoniak entstehen Jodwasserstoff und Methylamin. Dieses Methylamin ist also aufzufassen als Ammoniak, wo ein Wasserstoffatom durch das einwertige Radikal Methyl CH_3 ersetzt worden ist. Solche Substitutionen durch Atomgruppen spielen vor allem in der organischen Chemie eine ganz außerordentlich wichtige Rolle.

Von den Verbindungen unterscheidet man gewöhnlich zwei Hauptabteilungen: anorganische und organische. Früher nannte man solche Verbindungen, die aus dem Mineralreiche stammen oder den mineralischen Verbindungen ähnlich sind, anorganische und solche, die nach ihrem Ursprunge dem Tier- oder Pflanzenreich angehören, oder in ihren Eigenschaften mit solchen Verbindungen übereinstimmen, organische. Gegenwärtig wird

in der sog. anorganischen Chemie die Chemie sämtlicher einfachen Stoffe und ihrer Verbindungen betrachtet; der Kohlenstoff wird jedoch nur insoweit mit einbegriffen, als dieser selbst in Betracht kommt, und von seinen Verbindungen werden nur die wenigen Sauerstoff- und Schwefelverbindungen in der anorganischen Chemie behandelt. Den Inhalt der organischen Chemie aber bilden die übrigen Verbindungen des Kohlenstoffes, weshalb auch die organische Chemie öfter als Chemie der Kohlenstoffverbindungen bezeichnet wird.

Die Elemente werden hergebrachterweise auch heute noch öfter nach ihren allgemeinen Eigenschaften in zwei Gruppen geteilt: in Metalle und in Nichtmetalle oder Metalloide. Andererseits teilt man sie nach dem von Lothar Meyer und D. Mendelejeff in den Jahren 1871 und 1872 aufgestellten sogenannten periodischen System ein. Dieses beruht darauf, daß die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente von der Größe der Atomgewichte abhängen. Ordnet man die Elemente der Größe der Atomgewichte nach in eine fortlaufende Reihe, so kehren nach gewissen Zwischenräumen, nach Perioden, einander ähnliche Elemente wieder. Lithium Atomgewicht 6,94, Natrium 23,00, Kalium 39,10, Rubidium 85,50, Zäsium 132,80. Man sieht hieraus, daß diese Elemente, die ähnliche Eigenschaften zeigen, sich durch die Zahl etwa 16 oder das Vielfache von 16 unterscheiden. So hat man die Elemente zu Perioden eingeteilt. Nach Rutherford sind die Elemente des periodischen Systems mit fortlaufenden Zahlen versehen worden, und so hat jedes Element eine Ordnungszahl bekommen. Diese Ordnungszahlen geben die positiven Kernladungen des Atoms an, die etwa der Hälfte des Atomgewichtes entsprechen.

Bevor wir die Metalloide und Metalle und ihre Verbindungen näher betrachten, ist es zweckmäßig, einige Gruppen chemischer Verbindungen vom allgemeinen Gesichtspunkt aus zu besprechen, nämlich die Oxyde, Säuren, Basen und die Salze.

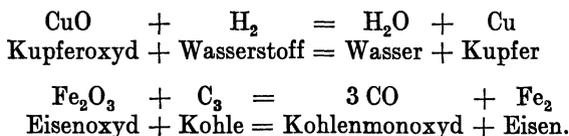
Unter einem Oxyd versteht man die chemische Verbindung des Sauerstoffes mit einem anderen Element, und der Vorgang, bei dem sich der Sauerstoff mit einem anderen Element vereinigt, heißt Oxydation. Die Vereinigung des Sauerstoffs mit anderen Stoffen geschieht vielfach, wie bei der gewöhnlichen Verbrennung, unter Feuererscheinung und Entwicklung von Licht und Wärme. Die meisten Körper oxydieren unter Feuererscheinung erst bei einer gewissen Erwärmung — der Entzündungstemperatur —, die für die einzelnen Körper verschieden ist. Manche Stoffe, z. B. fein verteiltes Blei, durch Wasserstoff aus Eisenoxyd gewonnenes Eisen, mit Öl durchtränkte Wolle, nehmen den Sauerstoff so begierig aus der Luft auf, daß sie sich stark erhitzen und selbst entzünden, sie werden Pyrophore genannt. Je nach dem Sauerstoffgehalt unterscheidet man verschiedene Oxydationsstufen: Suboxyde, Oxydule, Oxyde, Sesquioxyde, Oxyduloxyde und Super-, auch Per- oder Hyperoxyde genannt. So haben wir z. B. vom Blei folgende Oxydationsstufen: Pb_2O = Bleisuboxyd, auch Bleioxydul genannt, eine Verbindung, die nur sehr wenig Sauerstoff enthält, indem den vier Valenzen des Pb_2 nur zwei Valenzen des O gegenüberstehen; PbO = Bleioxyd, eine gesättigte Verbindung des Bleies mit Sauerstoff; Pb_2O_3 = Bleisesquioxyd, bei Sesquioxyden treten zu 2 Atomen des Elements 3 Atome Sauerstoff. Das Bleisesquioxyd ist also eine sauerstoffreiche Verbin-

dung, indem den vier Valenzen des Bleies sechs Valenzen, also das Anderthalbfache, des Sauerstoffes gegenübersteht, $\text{PbO}_2 =$ Bleisuperoxyd, eine sehr sauerstoffreiche Verbindung des Bleies, da nur zwei Valenzen des Pb, dagegen vier Valenzen, also das Doppelte, des Sauerstoffes vorhanden sind. Vom Eisen kommen folgende Sauerstoffverbindungen in Betracht, $\text{FeO} =$ Eisenoxydul, $\text{Fe}_2\text{O}_3 =$ Eisenoxyd, auch Eisensesquioxyd genannt und $\text{Fe}_3\text{O}_4 =$ Eisenoxyduloxyd. FeO ist eine sauerstoffärmere Verbindung als Fe_2O_3 , in FeO tritt das Eisen zweiwertig, in Fe_2O_3 dagegen dreiwertig auf; bei Oxyduloxyden treten zu 3 Atomen des Elements 4 Atome des Sauerstoffes. Vom Mangan: $\text{MnO} =$ Manganoxydul, $\text{Mn}_2\text{O}_3 =$ Manganoxyd, $\text{Mn}_3\text{O}_4 =$ Manganoxyduloxyd und $\text{MnO}_2 =$ Mangansuperoxyd.

Zuweilen werden diese Oxydationsstufen auch so bezeichnet, daß man in ihrem Namen die Zahl der in der Verbindung vorhandenen Sauerstoffatome angibt, also Monoxyde, Dioxyde, Trioxyde, Tetroxyde, Pentoxyde usw., z. B. $\text{N}_2\text{O} =$ Stickstoffmonoxyd, $\text{SO}_2 =$ Schwefeldioxyd, $\text{SO}_3 =$ Schwefeltrioxyd.

Als Oxydationsmittel dienen außer dem freien Sauerstoff der Luft solche Verbindungen, die bei ihrer Zersetzung leicht Sauerstoff abgeben, z. B. Salpetersäure, Chlorsäure, Chromsäure, Kaliumpermanganat.

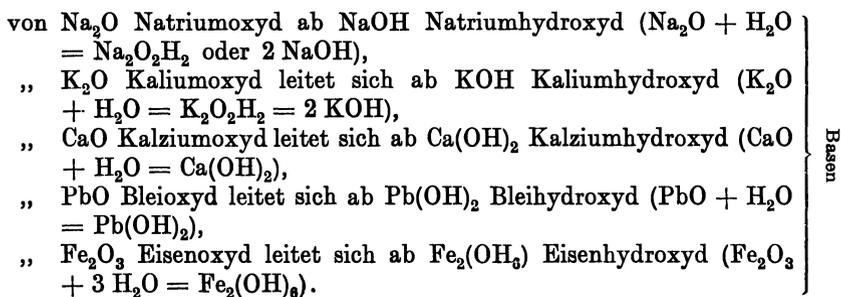
Entstehen durch die Oxydation der Elemente chemische Verbindungen, so kann man andererseits aus den Verbindungen die Elemente gewinnen. Diesen Vorgang der Herstellung der Elemente aus ihren Verbindungen mit anderen Stoffen, insbesondere aus ihren Sauerstoffverbindungen, nennt man Reduktion bzw. Desoxydation. Die wichtigsten Reduktionsmittel, die hierzu verwendet werden, sind Kohlenstoff, Wasserstoff und Aldehyde (s. d.), z. B.



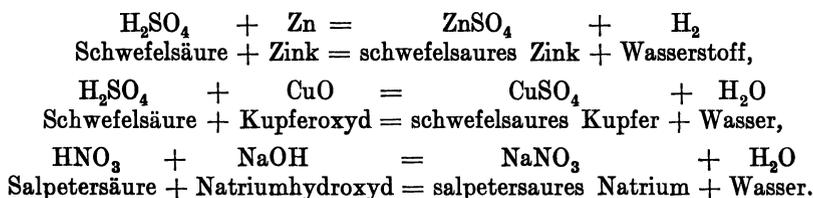
Die Reduktion tritt dadurch ein, daß Wasserstoff und Sauerstoff große Affinität zueinander haben, sie suchen sich zu Wasser, zu Wasserstoffoxyd zu verbinden.

Die Verbindungen des Sauerstoffes mit den anderen Elementen sind auch deshalb von großer Wichtigkeit, weil durch Hinzutreten von Wasser Körper entstehen, die sich in zwei scharf unterschiedene Gruppen ordnen lassen, nämlich in Säuren und Basen. Die Sauerstoffverbindungen der Metalloide, der Nichtmetalle, die säurebildenden Oxyde oder auch Säureanhydride genannt, bilden durch Hinzutreten von Wasser Säuren, auch Säurehydrate genannt. Die Sauerstoffverbindungen der Metalle, die basenbildenden Oxyde dagegen Basen. Z. B.

Von der Verbindung des Metalloids Schwefel mit Sauerstoff von SO_2 , Schwefeldioxyd, auch Schwefligsäureanhydrid genannt, leitet sich ab SO_3H_2 schweflige Säure ($\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$); von SO_3 Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäureanhydrid leitet sich ab SO_4H_2 Schwefelsäure ($\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$) usw. Dagegen leitet sich von Metallen und Sauerstoff



Eine Säure ist also eine wasserstoffhaltige Verbindung, es kann deren Wasserstoff leicht durch ein Metall oder eine metallähnliche Gruppe von Elementen ersetzt werden, wobei ein Salz entsteht. Man kann auch sagen: Eine Säure ist eine wasserstoffhaltige Verbindung, die durch Hinzutreten eines Metalles oder eines Metalloxydes oder eines Metallhydroxydes, der Verbindung des Metalles mit Sauerstoff und Wasserstoff, ein Salz gibt (s. auch S. 630):



Man teilt die Säuren ein in Haloidsäuren, in Oxysäuren und Sulfosäuren. Solche Säuren, welche durch Vereinigung eines Halogens (Cl, Br, J, F) mit Wasserstoff entstanden sind, werden als Haloidsäuren oder Wasserstoffsäuren (HCl) bezeichnet und so den sauerstoffhaltigen Säuren, den Oxysäuren (H_2SO_4) gegenübergestellt. Bei der Entstehung der Haloidsäuren ist also nicht vorher eine Oxydation vor sich gegangen, sondern es ist lediglich der Wasserstoff an das Metalloid herangetreten. Die Oxysäuren haben neben dem Element oder dem sauerstoffhaltigen Atomkomplex, dem sog. Säureradikal, z. B. $\text{NO}_2 =$ Nitroxyl, von dem sie sich ableiten, stets noch Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff ist durch seine Affinität an den Sauerstoff gebunden, so daß in jeder Oxyssäure OH-Gruppen, Wasserreste oder Hydroxyle, vorhanden sind, z. B. $\text{NO}_2\text{OH} =$ Salpetersäure (HNO_3), oder $\text{SO}_2 \begin{smallmatrix} \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{OH} \end{smallmatrix} =$ Schwefelsäure, (H_2SO_4). Sulfosäuren sind Sauerstoffsäuren, deren Sauerstoff durch Schwefel ersetzt ist, z. B. ist H_2CS_3 Sulfokarbonsäure abgeleitet von H_2CO_3 , der Kohlensäure.

Diese anorganischen Säuren nennt man auch, im Gegensatz zu den später zu besprechenden organischen Säuren, Mineralsäuren.

Säureanhydride sind Sauerstoffverbindungen, und zwar säurebildende Oxyde. Sie enthalten keinen Wasserstoff und zeigen an und für sich keine Säureeigenschaften, sie nehmen erst durch Vereinigung mit Wasser die Eigenschaften einer Säure, eines Säurehydrats an. Z. B. $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$, Schwefeltrioxyd oder Schwefelsäureanhydrid + Wasser = Schwefelsäure. Umgekehrt können Säurehydrate durch Entziehung

von Wasser in Säureanhydride verwandelt werden. — Säureanhydride greifen in trockenem Zustande die Metalle nicht an.

Die Säuren sind, wenn löslich, mehr oder weniger ätzend, schmecken sauer und röten Lackmus (Borsäure nur schwach).

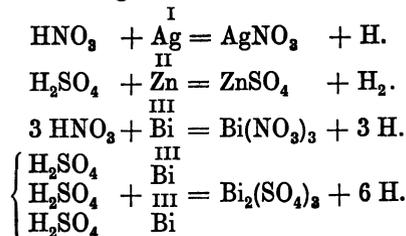
Wie die Oxyde erhalten auch die Säuren nach der Höhe ihres Sauerstoffgehaltes verschiedene Namen. Man unterscheidet z. B.:

$H_2S_2O_3$	Thioschwefelsäure, auch	Acidum thiosulfuricum, auch
	fälschlich unterschweiflige Säure, fälschl.	Acidum hyposulfurosum,
H_2SO_3	schweflige Säure,	Acidum sulfurosum,
H_2SO_4	Schwefel-	„ sulfuricum,
$H_2S_2O_8$	Überschwefel-	„ persulfuricum,
$HClO$	unterchlorige	„ hypochlorosum,
$HClO_2$	chlorige	„ chlorosum,
$HClO_3$	Chlor-	„ chloricum,
$HClO_4$	Überchlor-	„ perchloricum,
$H_2N_2O_2$	untersalpetrige	„ hyponitrosum,
HNO_2	salpetrige	„ nitrosum,
HNO_3	Salpeter-	„ nitricum.

Die Zahl der in den Säuren enthaltenen vertretbaren H-Atome kann verschieden sein. Die Säuren mit 1 vertretbarem H-Atom heißen einbasische (HCl , HNO_3 , $HClO_3$), die mit 2 solchen zweibasische (H_2SO_4 , die hypothetische, d. h. im freien Zustand als vorhanden angenommene, aber für sich noch nicht dargestellte H_2CO_3), die mit 3 solchen dreibasische, z. B. die Phosphorsäure (H_3PO_4), die mit 4 solchen vierbasische, z. B. die Pyrophosphorsäure ($H_4P_2O_7$).

Da in den Oxysäuren das Wasserstoffatom an Sauerstoff gebunden als Hydroxyl vorkommt, so richtet sich auch die Basizität der Oxysäure nach dem Vorhandensein von Hydroxylgruppen.

Bei der Ersetzung der H-Atome kommt wieder die Wertigkeit der Elemente zur Geltung, d. h. ein einwertiges Metallatom kann nur 1 H-Atom, ein zweiwertiges 2 H-Atome ersetzen usw. Um z. B. in einer dreibasischen Säure den Wasserstoff zu ersetzen, sind nötig 3 Atome eines einwertigen oder 1 Atom eines dreiwertigen, oder endlich 1 Atom eines zweiwertigen und 1 Atom eines einwertigen Metalles. Z. B.



Basen d. h. Grundlagen von Salzen sind Verbindungen von Metallen mit Sauerstoff oder von Sauerstoff und Wasserstoff, demnach Metalloxyde oder Metallhydroxyde, welche mit Säuren Salze bilden.



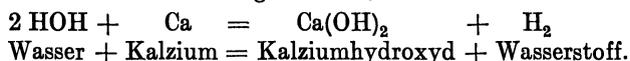
Natriumoxyd + Schwefelsäure = schwefelsaures Natrium + Wasser.

Sie sind, wenn löslich, mehr oder weniger ätzend, schmecken laugenhaft bläuen durch Säuren gerötetes Lackmuspapier,

bräunen Kurkumafarbstoff und röten Phenolphthalein (s. auch S. 630). Sie stehen demnach in unmittelbarem Gegensatze zu den Säuren. Man kann annehmen, daß die Hydroxyde entstanden sind, indem im Wasser, HOH, ein Atom H durch ein Atom Metall ersetzt worden ist. Z. B.



Oder nimmt man ein zweiwertiges Metall, z. B. Ca



Der Wasserrest OH, die Hydroxylgruppe, die in dem Kalziumhydroxyd mit dem Metalle verbunden bleibt, wird auch noch in vielen anderen Verbindungen angenommen, z. B. wie wir schon bei den Oxysäuren gesehen haben, in der Schwefelsäure $\text{SO}_2\overset{\text{OH}}{\text{OH}}$, Salpetersäure NO_2OH usw. Das Hydroxyl — OH besitzt noch eine freie Affinität und tritt in Verbindungen ein oder aus wie ein einwertiges Element. Je nachdem in den Basen ein, zwei oder mehr Hydroxylgruppen vorhanden sind, nennt man sie ein-, zwei- oder mehrsäurig.

Zur Bezeichnung der Basen sind noch mitunter die alten Namen gebräuchlich, z. B.

Kali	für Kaliumoxyd K_2O ,
Natron	„ Natriumoxyd Na_2O ,
Lithion	„ Lithiumoxyd Li_2O ,
Kalk	„ Kalziumoxyd CaO ,
Baryt	„ Bariumoxyd BaO ,
Strontian	„ Strontiumoxyd SrO ,
Magnesia	„ Magnesiumoxyd MgO ,
Tonerde	„ Aluminiumoxyd Al_2O_3 .

Es darf also z. B. Kalium nicht mit Kali verwechselt werden, Kalium ist das Element, Kali dagegen die Verbindung mit Sauerstoff. So darf die Bezeichnung Kali nur gewählt werden, wenn in der Verbindung Sauerstoff vorhanden ist.

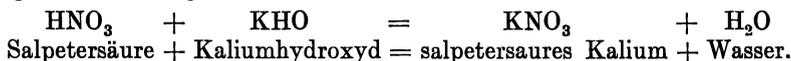
Die Hydroxyde von Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium und Zäsium nennt man auch feste oder fixe Alkalien und das Hydroxyd vom Ammoniak flüchtiges Alkali. Ihre Lösungen heißen Laugen. Alkalische Erden sind die Oxyde von Ca, Ba, Sr. Sie sind nur wenig in Wasser löslich. Die Hydroxyde dieser heißen kaustische alkalische Erden. Die Hydroxyde von schweren Metallen lösen sich gar nicht in Wasser, zum Teil, wie die von Cr, Zn, Pb, in Alkalien, alle in Salpetersäure und Schwefelsäure.

Außer den Säuren und Basen sind als dritte Gruppe besonders die Salze hervorzuheben.

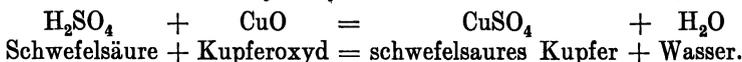
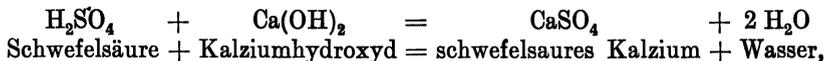
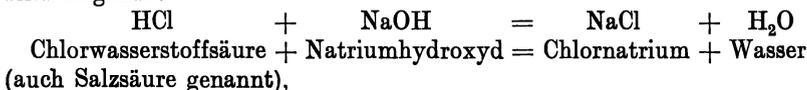
Ein Salz ist ein Körper, der durch Verbindung einer Säure mit einer Base oder durch Ersetzen des Wasserstoffes einer Säure durch Metall oder eine metallähnliche Gruppe entstanden ist (s. auch S. 630). Die Verfahren zur Darstellung von Salzen können verschieden sein:

a) Setzt man zu einer Auflösung von Kaliumhydroxyd, von Ätzkali, vorsichtig Salpetersäure, so kann man es dahin bringen, daß die Flüssigkeit weder das rote Lackmuspapier blau, noch das blaue rot färbt. Eine solche

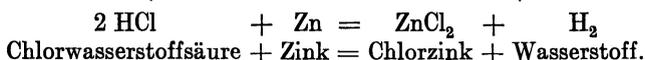
Flüssigkeit wird als neutral bezeichnet. In ihr machen sich weder die Eigenschaften der Säure noch die der Base bemerklich. Säure und Base haben sich gegenseitig abgestumpft oder neutralisiert. Daß hierbei ein chemischer Vorgang stattfindet, macht sich nicht bloß dadurch bemerklich, daß eine beträchtliche Wärmeerhöhung stattfindet, sondern vor allem auch dadurch, daß ein neuer Körper mit neuen Eigenschaften entstanden ist. Läßt man nämlich die Flüssigkeit erkalten, so scheiden sich aus ihr lange säulenförmige Kristalle aus, die als Salz, und zwar als salpetersaures Kalium (Salpeter) bezeichnet werden. Diese Salzbildung läßt sich durch folgende Gleichung veranschaulichen:



Der Wasserstoff der Säure ist durch das Metall der Base ersetzt worden und nebenbei hat sich aus den Resten Wasser gebildet. Ähnliche Vorgänge sind folgende:

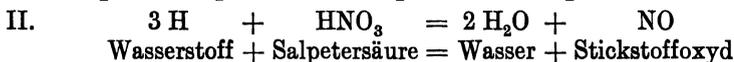
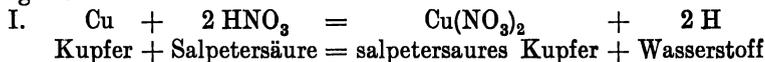


b) Anstatt des Metalloxyds kann in vielen Fällen auch das Metall als solches unmittelbar auf die Säure einwirken und durch Ersetzen von Wasserstoff die Bildung eines Salzes veranlassen. Hierher gehören die Vorgänge, die man als Auflösung der Metalle in Säuren bezeichnet, z. B.



Der verdrängte Wasserstoff entweicht dabei in Gasbläschen.

Scheinbare Ausnahmen von dieser Wasserstoffersetzung zeigen sich z. B. bei der Einwirkung von Cu oder Ag auf heiße konzentrierte Schwefelsäure oder auf Salpetersäure, wobei sich SO_2 , Schwefeldioxyd bzw. NO, Stickstoffoxyd, entwickelt, während bei Anwendung von kalter verdünnter Schwefelsäure Wasserstoff frei wird. Dies erklärt sich daraus, daß der freiwerdende Wasserstoff sofort einen zweiten Vorgang, nämlich die Reduktion von weiter vorhandener Säure veranlaßt, wie sich aus folgenden Gleichungen ergibt:



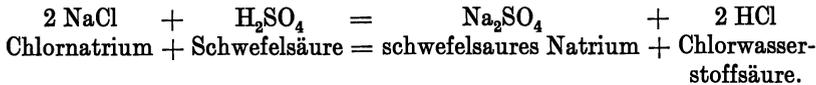
oder:



oder zusammengefaßt:



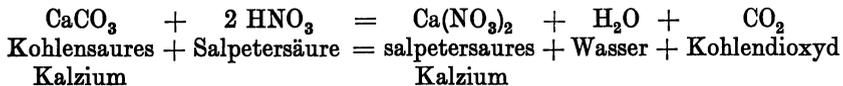
c) Wenn die Säure eines vorhandenen Salzes durch eine stärkere Säure verdrängt wird, entsteht auch ein neues Salz. Als Nebenerzeugnis kann die vertriebene Säure gewonnen werden. Die Schwefelsäure besitzt die Fähigkeit, fast alle anderen Säuren aus ihren Salzen auszutreiben, z. B. die Kohlensäure, Salzsäure, Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure, Weinsäure usw., z. B.



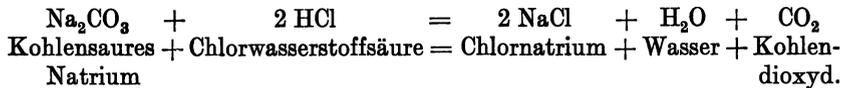
Als schwächste Säure erweist sich die Kohlensäure. Wird sie infolge Verdrängung durch eine stärkere Säure frei, so zerfällt sie sogleich in Wasser und Kohlendioxyd. Ihre Salze sind vorzüglich geeignet, Salze anderer Säuren darzustellen, indem man mit einem kohlenstoffhaltigen Salze jene anderen Säuren neutralisiert oder abstumpft, z. B.



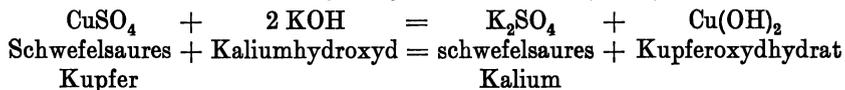
oder:



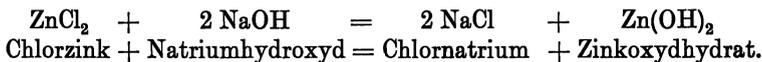
oder:



d) Auch beim Verdrängen einer schwächeren Base durch eine stärkere entsteht ein neues Salz. Als stärkste Basen erweisen sich dabei die Alkalien, Kaliumhydroxyd und Natriumhydroxyd, z. B.



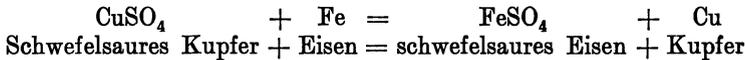
oder:



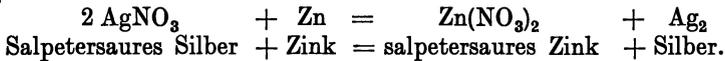
Die bei diesen Vorgängen verdrängten schwächeren Basen scheiden sich als in Wasser unlöslich aus, und dieses Ausscheiden nennt man Fällen, auch Niederschlagen oder Präzipitieren. Zu beachten ist, daß manche Metalloxydhydrate in einem Überschuße der Alkalien löslich sind. Sie bilden dabei salzartige Verbindungen, in denen das gefällte Metalloxyd die Rolle der Säure spielt. So entsteht z. B. Zinkoxydkali K_2ZnO_2 , ferner Tonerdekali, Chromoxydkali, Bleioxydkali.

e) Viele Metalle lassen sich leicht aus ihren Salzlösungen durch Einlegen eines anderen Metalles in die Lösung ausfällen oder reduzieren,

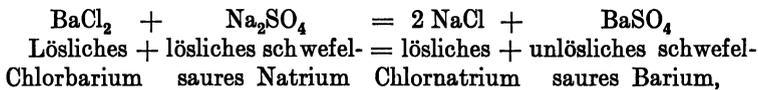
z. B. Silber durch Zink, Kupfer durch Eisen. Bei dieser Reduktion tritt das eingelegte Metall in Lösung, indem es mit der vorhandenen Säure ein Salz bildet. Auf diese Weise entsteht z. B. aus schwefelsaurem Kupfer schwefelsaures Eisen:



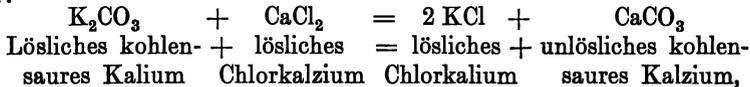
oder:



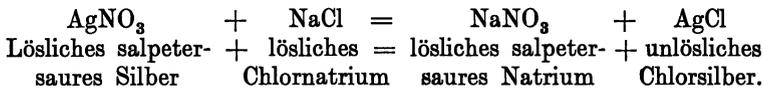
f) Endlich benutzt man sehr häufig die wechselseitige Umsetzung zweier löslicher Salze zur Bildung von neuen Salzen und wählt dieses Verfahren, wenn dabei ein lösliches und ein unlösliches oder schwerlösliches entstehen. Z. B.



oder:



oder:



Als Bezeichnung der Salze sind gewöhnlich drei verschiedene Namen gebräuchlich: ein deutscher, ein wissenschaftlicher, wenn man so sagen will der chemische, und drittens ein lateinischer. Die deutsche Bezeichnung entsteht so, daß die im Salze vorhandene Säure mit dem Metall oder Metalloxyd in Verbindung gebracht wird, z. B. Kohlensäures Natrium, schwefelsaures Eisenoxydul, schwefelsaures Eisenoxyd. Besser sind die wissenschaftlichen oder eigentlich chemischen Bezeichnungen, durch die angedeutet wird, daß das Salz durch Ersatz des Säurewasserstoffes durch Metall entstanden ist, also: Natriumkarbonat, hier ist der Wasserstoff der Kohlensäure durch Natrium ersetzt worden, im Kaliumnitrat der Wasserstoff der Salpetersäure durch Kalium usw. Die Endung *at* drückt zu gleicher Zeit aus, daß das Salz aus einer sauerstoffreichen Säure, z. B. der Schwefelsäure, der Überschwefelsäure, der Salpetersäure, der Chlorsäure entstanden ist. Ist dagegen das Metall mit einer sauerstoffärmeren Säure verbunden, z. B. der schwefligen, der salpetrigen, der chlorigen Säure, wird dies durch die Endung *it* erkennbar gemacht. Die schwefelsauren Salze heißen demnach Sulfate, die kohlensuren Karbonate, die salpetersauren Nitrate, die kieselsauren Silikate, die oxalsauren Oxalate, die chlorsauren Chlorate, die übermangansauren Permanganate usw., dagegen die schwefligsauren Sulfite, die chlorigsauren Chlorite, die salpetrigsauren Nitrite, die unterchwefligsauren Hypo- oder Subsulfite, die unterchlorigsauren Hypo- oder Subchlorite usw. Es wird also bei den zuletzt genannten Salzen der sehr sauerstoffarmen Säuren ein Hypo oder Sub vorgesetzt.

Den Unterschied der Verbindung einer Säure mit einem Metalloxydul und einem Metalloxyd bezeichnet man durch die Buchstaben *o* bzw. *i*. So

ist Ferrosulfat schwefelsaures Eisenoxydul, FeSO_4 , Ferrisulfat dagegen schwefelsaures Eisenoxyd, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. So werden auch Mangan- und Mangansulfat usw. auseinandergelassen.

Von den Verbindungen der Halogene mit Metallen müssen halogenärmere, solche, die nur wenig Halogen enthalten, unterschieden werden von halogenreicheren, die mehr Halogen in der Verbindung haben.

Die halogenärmeren Verbindungen mit Cl, Br, J und F heißen Chlorüre, Bromüre, Jodüre, Fluorüre, z. B. Cu_2Cl_2 , Hg_2J_2 , während die halogenreicheren Chloride, Jodide, Bromide, Fluoride, z. B. CuCl_2 , HgJ_2 , genannt werden. Oder man bezeichnet alle Halogenverbindungen als Chloride, Jodide, Bromide, Fluoride und drückt dann die halogenärmere Verbindung durch den Buchstaben o, die halogenreichere Verbindung durch den Buchstaben i aus, z. B. Quecksilberchlorür = Hydrargyrochlorid, Quecksilberchlorid = Hydrargyrichlorid. Oder man bezeichnet die Halogenverbindungen nach der Anzahl der in der Verbindung vorhandenen Halogenatome, z. B. Cu_2Cl_2 = Kupfermonochlorid, HgJ_2 Quecksilberdijodid. Man verwechsle nicht Chlorit, das chlorigsaurer Salz, mit Chlorid, der einfachen Verbindung des Chlors mit einem Metall. Ersteres enthält Sauerstoff, letzteres nicht.

Wie bei den Halogenen, so hat man auch von dem Element Schwefel schwefelarme und schwefelreiche Verbindungen.

Schwefelarme Verbindungen nennt man Sulfüre, z. B. in Verbindung mit mehrwertigen Elementen Cu_2S , Kupfersulfür, schwefelreiche Verbindungen Sulfide, z. B. CuS , Kupfersulfid. Oder die Schwefelverbindungen werden wie die Halogene nur als Sulfide bezeichnet und man drückt die schwefelärmere Verbindung durch den Buchstaben o, die schwefelreichere Verbindung durch den Buchstaben i aus. So ist Cu_2S Kuprosulfid, CuS Kuprisulfid. Die sehr schwefelreichen Verbindungen, z. B. der Erdmetalle und Alkalimetalle, bezeichnet man als Polysulfide, z. B. CaS_5 , Fünffach-Schwefelkalzium oder Kalziumpentasulfid; so drückt man also die Anzahl der in der Verbindung vorhandenen Schwefelatome in der Bezeichnung aus, also disulfid, trisulfid, tetrasulfid, pentasulfid, zweifach-, dreifach-, vierfach-, fünffach-Schwefelverbindung.

Die lateinische Bezeichnung erhält man durch Hinzufügen eines Eigenschaftswortes zu dem Metall. Als Eigenschaftswort wird die lateinische Bezeichnung der betreffenden Säure gewählt. Heißt Schwefelsäure Acidum sulfuricum, so ist der lateinische Name für schwefelsaures Natrium, für Natriumsulfat, Natrium sulfuricum. Für schwefligsaures Natrium, Natriumsulfit abgeleitet von Acidum sulfurosum, schweflige Säure, Natrium sulfurosum; für chloresaures Kalium oder Kaliumchlorat, abgeleitet von Acidum chloricum, Chloresäure, Kalium chloricum. Soll jedoch ein Salz bezeichnet werden, das nicht aus einer Sauerstoffsäure entstanden ist, wie z. B. die Salze der Haloidsäuren oder die Salze des Schwefels, ohne daß Sauerstoff hinzugesetzt ist, so fügt man zum Hauptwort die Endung atum, also heißt es von Sulfur abgeleitet sulfuratum, von Chlor chloratum, von Jod jodatum. Schwefelnatrium heißt demnach auf lateinisch Natrium sulfuratum, Chlorkalium Kalium chloratum, Jodsilber Argentum jodatum. Kommen von einer Halogenverbindung sowohl die halogenärmere als auch die halogenreichere vor, z. B. Quecksilberchlorür oder Hydrargyrochlorid und Quecksilberchlorid oder Hydrargyrichlorid, so bezeichnet man die Chlorürver-

bindung, die Hydrargyroverbindung, als Hydrargyrum chloratum, die Chloridverbindung, die Hydrargyriverbindung, als Hydrargyrum bichloratum. Man verwechsle also nicht chloratum, die lateinische Bezeichnung einer einfachen Chlorverbindung mit Chlorat, worunter ein chlorsaures Salz verstanden wird.

Formel	Deutsche Bezeichnung	Wissensch. Bezeichnung	Lateinische Bezeichnung
NaCl	Chlornatrium	Natriumchlorid	Natrium chloratum
NaClO	unterchlorigsaures Natrium	Natriumhypo(sub)-chlorit	Natrium hypo(sub)-chlorosum
NaClO ₂	chlorigsaures Natrium	Natriumchlorit	Natrium chlorosum
NaClO ₃	chlorsaures Natrium	Natriumchlorat	Natrium chloricum
NaClO ₄	überchlorsaures Natrium	Natriumperchlorat	Natrium perchloricum
Na ₂ S	Schwefelnatrium	Natriumsulfid	Natrium sulfuratum
Na ₂ S ₂ O ₃	thioschwefelsaures Natrium	Natriumthiosulfat	Natrium thiosulfuricum
Na ₂ SO ₃	schwefligsaures Natrium	Natriumsulfit	Natrium sulfurosum
Na ₂ SO ₄	schwefelsaures Natrium	Natriumsulfat	Natrium sulfuricum
Na ₂ S ₂ O ₈	über(per)schwefelsaures Natrium	Natriumpersulfat	Natrium persulfuricum

Außer den einfachen Salzen, wie wir sie bis jetzt kennengelernt haben, kommen auch Doppelsalze vor. Dies sind solche Verbindungen, die durch Zusammenkristallisieren von zwei einfachen Salzen entstanden sind, z. B. $2 \text{KJ} + \text{HgJ}_2, \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 24 \text{H}_2\text{O} = \text{Alaun}, 2 \text{KCl} + \text{MgCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} = \text{Karnallit}$. Man nennt solche Verbindungen Molekularverbindungen und erklärt sich ihre Entstehung dadurch, daß die zu Molekülen vereinigten Atome noch eine weitere Anziehungskraft haben. Oder auch dadurch, daß in Säuren mit mehreren Hydroxylgruppen die einzelnen vertretbaren Wasserstoffatome durch verschiedene Metalle ersetzt worden sind, z. B. in der Schwefelsäure H_2SO_4 die beiden H-Atome durch je 1 Atom K und Na. $\text{KNaSO}_4 = \text{Kalium-Natriumsulfat}$ oder auch der Kaliumalaun $\text{Al}_2\text{K}_2(\text{SO}_4)_4$, der aus 4 Molekülen Schwefelsäure $4 \text{H}_2\text{SO}_4$ durch Ersetzen der Wasserstoffatome durch Al und K gebildet ist.

Sind in einer Säure sämtliche vertretbare H-Atome durch Metall ersetzt, so ist das gebildete Salz ein neutrales oder normales. Z. B.: $\text{KCl}, \text{ZnSO}_4, \text{Na}_2\text{CO}_3, \text{K}_3\text{PO}_4, \text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$. Sie werden auch dann als neutral bezeichnet, wenn sie ausnahmsweise Lackmusfarbe nicht unverändert lassen. Sauer reagieren z. B. die normalen Salze: Alaun, die Sulfate von Eisen, Zink, Kupfer usw., Quecksilberchlorid u. a., hier steht einer starken Säure eine schwache Base gegenüber; alkalisch reagieren die normalen Karbonate von Kalium und Natrium, hier steht die schwache Kohlensäure den stärksten Basen gegenüber.

Ist eine Säure mehrbasisch, enthält sie also mehrere vertretbare H-Atome bzw. OH-Gruppen, so können entweder sämtliche H-Atome durch Metall ersetzt werden, und es entsteht ein normales Salz, oder sie werden nur teilweise ersetzt, man erhält dann ein saures Salz. Z. B.

Na_2SO_4 neutrales Natriumsulfat, NaHSO_4 saures Natriumsulfat, auch Natriumbisulfat genannt,
 K_2CO_3 „ Kaliumkarbonat, KHCO_3 saures Kaliumkarbonat, auch Kaliumbikarbonat genannt.

Das Natriumbisulfat und Kaliumbikarbonat heißen lateinisch Natriumbisulfuricum oder Natrium sulfuricum acidulum und Kalium bicarbonicum oder Kalium carbonicum acidulum.

In beiden sauren Salzen ist nur je 1 Wasserstoffatom durch Metall ersetzt.

Das saure Salz einer zweibasischen Säure kann dargestellt werden, indem man von der Säure zwei gleiche Teile abmißt, hierauf den einen Teil neutralisiert und dann den anderen Teil der Säure hinzufügt.

Enthält dagegen das Salz mehr Basis im Verhältnis zur Säure als das normale, so heißt es basisch, z. B.

$\text{MgCO}_3 \cdot \text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{ZnCO}_3 \cdot \text{ZnO}$,
 basisches Magnesiumkarbonat, basisches Zinkkarbonat

$\text{Bi}(\text{NO}_3)_3 \cdot \text{Bi}(\text{OH})_3$,
 basisches Wismutnitrat.

Oder man sagt auch dafür Magnesiumsubkarbonat, Zinksubkarbonat, Wismutsubnitrat und lateinisch Magnesium subcarbonicum oder Magnesium carbonicum basicum, Zincum subcarbonicum oder Zincum carbonicum basicum und Bismutum subnitricum oder Bismutum nitricum basicum.

Viele Salze kristallisieren wasserhaltig, sie enthalten Kristallwasser, manche schmelzen beim Erhitzen in diesem Kristallwasser; alle verlieren es bei stärkerem Erhitzen. Eine große Zahl dieser wasserhaltigen Salze ist mehr oder weniger luftbeständig ($\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O} =$ Magnesiumsulfat, Bittersalz); andere geben das Kristallwasser an der Luft leicht ab, sie verwittern ($\text{Na}_2\text{CO}_3 + 10 \text{H}_2\text{O} =$ Natriumkarbonat, Soda); noch andere aber ziehen an der Luft Wasser an und sind zerfließlich oder hygroscopisch ($\text{CaCl}_2 =$ Chlorkalzium, Kalziumchlorid).

Eine Reihe Stoffe, Säuren, Basen und Salze sind in geschmolzenem Zustand und in wässriger Lösung imstande, den elektrischen Strom zu leiten; sie werden als Elektrolyte, als Leiter zweiter Klasse bezeichnet. Im Gegensatz zu den Leitern erster Klasse, den Metallen, der Kohle und den Superoxyden, werden sie aber durch den elektrischen Strom zersetzt. Als Nichtelektrolyte gelten vor allem Lösungen in Benzol, Äther, Chloroform und Schwefelkohlenstoff.

Nach der Lehre des schwedischen Chemikers Arrhenius haben die Elektrolyte in wässriger Lösung eine teilweise Spaltung in ihre Komponenten, eine elektrolytische Dissoziation erlitten, sie haben sich in Teilchen gespalten, die einerseits mit positiver, andererseits mit negativer Elektrizität geladen sind. Diese Teilchen der Komponenten eines Elektrolyts wurden von dem Physiker Faraday Ionen oder Wanderer genannt. So ist eine Natriumchloridlösung mehr oder weniger in Natriumionen und Chlorionen gespalten. Man hat sie als Ionen bezeichnet, weil diese Teilchen bei der Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Lösungen den Elektroden zuwandern, d. h. den Stellen, wo die metallische Stromleitung durch die Flüssigkeit unterbrochen ist. An diesen Elektroden scheiden sich die Elemente ab, und zwar als nicht mehr elektrisch geladen. Trockener Chlor-

wasserstoff leitet den elektrischen Strom nicht, ebenso nicht reines Wasser. Fügt man jedoch dem Wasser Chlorwasserstoff zu, so ist diese Flüssigkeit sofort ein Elektrolyt, es hat sich der Chlorwasserstoff teilweise in die Ionen Chlor und Wasserstoff gespalten, die Flüssigkeit ist ionisiert und nicht mehr eine einfache physikalische Lösung. Die Chlorionen sind negativ elektrisch geworden, die Wasserstoffionen positiv elektrisch. Leitet man durch die Chlorwasserstofflösung den elektrischen Strom, so streben die negativen Chlorionen, die Anionen, zur positiven Elektrode hin, zur Anode; die positiven Wasserstoffionen aber, die Kationen, zur negativen Elektrode, zur Kathode, und werden zu elektrisch neutralen Stoffen, unelektrisch, indem sich positiv und negativ ausgleichen. Positiv elektrisch ist die Elektrode, an welcher der von der elektrischen Quelle ausgehende Strom in die Flüssigkeit tritt, negativ die Elektrode, an welcher der elektrische Strom aus der Flüssigkeit austritt, um zu der elektrischen Quelle wieder zurückzukehren, da der Stromkreis geschlossen sein muß.

Aus diesem Wandern der Ionen schließt man, daß sie selbst die Träger der Elektrizität sind. Die Lösung eines Elektrolytes besteht so, da je nach der Stärke der Lösung, nur teilweise Spaltung eintritt, einerseits aus Molekülen, die nicht in elektrisch geladene Atome gespalten sind, und andererseits aus entweder negativ oder positiv elektrisch geladenen, ionisierten Teilchen.

Je schwächer eine Lösung ist, desto stärker macht sich die Ionisierung geltend.

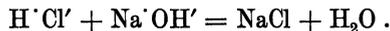
Um die positive oder negative Ionisierung zu kennzeichnen, wendet man für das Kation, die positive Ionisierung, einen Punkt an, also H^+ , für die negative, das Anion, einen Strich, also Cl^- .

Diese Ionentheorie wird auch zur Erklärung der Säuren, Basen und Salze herangezogen.

Eine Säure ist ein Stoff, der in wässriger Lösung Wasserstoffionen, Kationen, enthält.

Eine Base ist ein Stoff, dessen Lösung Hydroxylionen, Anionen, enthält. Das Metall ist hier das Kation.

Ein Salz ist ein elektrisch neutraler Stoff. Bei der Vereinigung einer Säure und einer Base, tritt das Wasserstoffion der Säure (H^+) zu dem Hydroxylion (OH^-) der Base, die entgegengesetzten Elektrizitäten neutralisieren sich und es entsteht Wasser. Andererseits tritt das Metallion, das die gleiche Elektrizität hat wie das Wasserstoffion, an dessen Stelle, und es entsteht ein Salz. Neutralisieren wir z. B. Chlorwasserstoffsäure mit Natriumhydroxyd, so erhalten wir Natriumchlorid und Wasser:



So beruht also die Einwirkung von Säuren auf Basen und umgekehrt auf der Einwirkung ihrer Ionen aufeinander.

Je größer bei gleicher Verdünnung die Ionisierung einer Säure, Base oder eines Salzes ist, desto stärker ist auch die Säure, Base oder das Salz. So sind die Chlorwasserstoffsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure starke Säuren, sie dissoziieren stark, die Phosphorsäure, schweflige Säure schwächere, die Borsäure und Kohlensäure schwache Säuren. Starke Basen sind Kaliumhydroxyd und Natriumhydroxyd.

Auch die saure Reaktion der neutralen Salze von starken Säuren mit schwächeren Basen und entgegengesetzt die alkalische Reaktion von Salzen

starker Basen mit schwachen Säuren wird durch die Ionentheorie erklärt. Diese Salze werden durch das Wasser hydrolytisch zersetzt, in Säure und Base gespalten. Die schwächere Base bzw. Säure wird nun nicht dissoziiert, während die stärkere Base bzw. Säure dissoziiert wird und so die Hydroxylgruppe alkalisch, das Wasserstoffion sauer reagiert.

Den Körpern, die imstande sind, Kristalle zu bilden, den Kristalloiden, stehen solche Körper gegenüber, die dieses Vermögen nicht haben — die Kolloide. Kristalloide gehen in Lösung leicht durch tierische Membran oder Pergament hindurch, sie diffundieren, Kolloide tun dies entweder gar nicht oder nur sehr schwer. Diese verschiedene Eigenschaft benutzt man, um Stoffe voneinander zu trennen, den Vorgang nennt man Dialyse. Man benutzt dazu einen Glaszylinder, der oben und unten offen ist, überbindet die eine Öffnung fest mit Schweinsblase oder Pergamentpapier, bringt in den Zylinder die zu dialysierende Flüssigkeit hinein und taucht den Zylinder in ein Gefäß mit Wasser. Die Kristalloide werden nun in das Wasser durch die Schweinsblase diffundieren, während die Kolloide in dem Zylinder zurückbleiben.

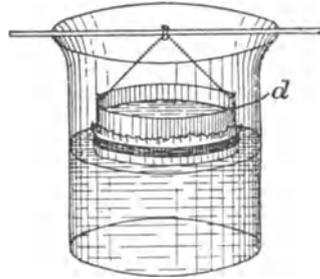


Abb. 519.
Dialysator (d), in Wasser eingetaucht.

Diese Dialyse durch Schweinsblase oder Pergamentpapier beruht auf der Osmose, auch Di-osmose genannt, einem Zusammenwirken der Diffusion und Kapillarität (s. diese). Bei der Dialyse der Kristalloide, wo diese in das Wasser eindringen, spricht man von Ex-osmose, im anderen Falle, wo das Wasser in den Glaszylinder tritt, von End-osmose (Abb. 519).

Ein Kolloid, das in Wasser unlöslich ist, wird als Gel bezeichnet, ein in Wasser lösliches als Hydrosol. Ist das in Wasser unlösliche Kolloid jedoch in Alkohol, Äther oder einem anderen organischen Lösungsmittel löslich, so heißt es Organosol. Lösungen von Kolloiden wie Gummi und Leim sind tatsächlich keine vollständigen Lösungen, sie sind Pseudolösungen, denn mittels geeigneter Mittel kann nachgewiesen werden, daß aller kleinste Teilchen in dem Lösungsmittel nur in der Schwebe gehalten werden. Man teilt die Kolloide ferner ein in anorganische und organische oder Kolloide der Kohlenstoffverbindungen. Die anorganischen Kolloide finden sich in der Natur seltener, aber man stellt durch geeignete Verfahren auch Metalle und Metallsalzlösungen als Kolloide her. Nach Bredig benutzt man die betreffenden Metalle, die man als Kolloide erhalten will, in Drahtform als Elektroden, die man in gekühltes Wasser stellt. Läßt man jetzt zwischen den Elektroden einen Lichtbogen entstehen, so geht von der Kathode das Metall in ganz fein verteilter Form aus und gibt mit dem Wasser eine kolloidale Lösung. Um jedoch die kolloidale Haltbarkeit solcher Lösungen zu erhöhen, werden nach Paal gewisse Spaltungserzeugnisse des Eiweißes — Protalbinsäure und Lysalbinsäure genannt — zugesetzt und so auch feste kolloidale Metalle erzielt, die sich dann in Wasser lösen. Nach Ambergers patentiertem Verfahren erhält man durch Wolf fett kolloidale Metalle, die in organischen Lösungsmitteln wie Äther,

fetten Ölen oder flüssigem Paraffin löslich sind. Die technische Anwendung der kolloidalen Metalle beruht auf ihrer Wirkung als Katalysator. Unter einem Katalysator oder einer Kontaksubstanz versteht man gewisse feste Stoffe wie Platin, Uran, Nickel, Osmium, die in sehr feiner Verteilung die Eigenschaft haben, chemische Verbindungen gasförmiger Körper herbeizuführen, ohne daß sie selbst scheinbar eine Veränderung erfahren. Wahrscheinlich ist, daß sich hierbei Zwischenverbindungen der Katalysatoren bilden, die dann die Verbindung der Gase bewirken. Man nennt diese Erscheinung katalytische oder Kontaktwirkung.

Über die Elemente selbst sei im allgemeinen noch folgendes hervorgehoben.

Die Metalloide oder Nichtmetalle besitzen meist keinen Metallglanz und sind schlechte Leiter der Wärme und Elektrizität. Werden Metalloide mit Metallen verbunden und durch den elektrischen Strom zerlegt, so scheidet sich das Metalloid als elektronegatives Element an der Anode, dem positiven Pole, dagegen das Metall als elektropositives Element an der Kathode, dem negativen Pol aus. Metalloide verbinden sich mit Wasserstoff zu flüchtigen Verbindungen. Mit Sauerstoff geben sie vorwiegend säurebildende Oxyde oder Säureanhydride und können nach ihrer Wertigkeit in Gruppen gebracht werden. Sie zeigen aber auch noch in anderer Richtung deutlich verwandtschaftliche Beziehungen. Z. B. die Halogene (Cl, Br, J, F) kommen alle in der Natur nicht in freiem Zustande vor, sie haben eine kennzeichnende Farbe und eigentümlichen Geruch. Ihre Affinität zu Wasserstoff und zu den Metallen ist sehr groß. Sie heißen Halogene, Salzerzeuger, weil sie durch unmittelbare Verbindung mit den Metallen Salze bilden. $\text{Na} + \text{Cl} = \text{NaCl}$. Ihre chemischen Verbindungen, besonders die Wasserstoffsäuren und deren Salze, haben unter sich große Ähnlichkeit, so daß sie äußerlich meist schwer zu unterscheiden sind. Hinsichtlich der Stärke der Affinität zu Wasserstoff und den Metallen ergibt sich die Reihenfolge F, Cl, Br, J, so daß J durch die übrigen Halogene aus seinen Verbindungen abgeschieden wird. Anders ist es bei den Sauerstoffverbindungen. Hier zeigt J die stärkste Affinität, F die schwächste.

Ferner können folgende Gruppen unterschieden werden: Die Gruppe des Schwefels, worunter die Elemente Schwefel, Selen und Tellur zu rechnen sind, die sich chemisch ähnlich verhalten und zwei-, vier- und sechswertig auftreten; die Stickstoffgruppe und die Gruppe des Kohlenstoffes und des Siliziums.

Die Elemente der Stickstoffgruppe (N, P, As, Sb) bilden einen Übergang von den Metalloiden zu den Metallen. Stickstoff und Phosphor haben noch durchaus metalloide Eigenschaften, geben säurebildende Oxyde, die Oxyde des Arsens besitzen nur schwach saure Eigenschaften, und das Antimon zeigt schon ganz deutlich Eigentümlichkeiten der Metalle wie das Aussehen und die Bildung basenähnlicher Oxyde. Alle Elemente dieser Gruppe treten in ihren Verbindungen drei- und fünfwertig auf. Zu dieser Gruppe werden auch die Elemente Wismut und Bor gezählt. Wismut zeigt im wesentlichen metallische Eigenschaften. Bor tritt nur als dreiwertiges Element auf.

Die Gruppe des Kohlenstoffes und Siliziums umfaßt die Elemente Kohlenstoff, Silizium, Zinn, Thorium, Zirkonium, Titan und Germanium. Sie treten vierwertig, das Zinn auch zweiwertig auf.

Die Metalle besitzen einen eigentümlichen Glanz, Metallglanz, sind gute Leiter der Elektrizität und der Wärme, lassen sich in jedem Verhältnisse zu Legierungen zusammenschmelzen, und ihre Sauerstoffverbindungen zeigen vorwiegend basische Eigenschaften. Diejenigen Metalle, deren spezifisches Gewicht weniger als 5 beträgt, werden leichte genannt. Beträgt es mehr als 5, nennt man sie schwere Metalle oder Erzmalle. Edle Metalle sind solche, die weder beim Liegen an der Luft, noch beim Erhitzen unmittelbar oxydiert werden, also blank bleiben. Es sind dies Gold, Silber und Platin. Quecksilber bezeichnet man als halbedles Metall. Es verbindet sich schwer mit Sauerstoff und die Sauerstoffverbindung läßt sich durch einfaches Erwärmen zerlegen. Gruppenweise zeigen die Metalle folgende Ähnlichkeiten:

1. Alkalimetalle. Sie besitzen eine sehr große Verwandtschaft zum Sauerstoff, zersetzen das Wasser bei gewöhnlichem Wärmegrad, ihre Hydroxyde, die ätzenden oder kautischen Alkalien, sind die stärksten Basen und in Wasser sehr leicht löslich, desgleichen ihre kohlen-sauren Salze, nur Lithiumkarbonat ist in Wasser sehr schwer löslich. Hierher gehören: Kalium, Rubidium, Zäsium, Natrium und Lithium. Ferner rechnet man hierunter auch die Ammoniumverbindungen.

2. Metalle der alkalischen Erden oder Erdalkalimetalle. Ihre Verwandtschaft zum Sauerstoff ist geringer, sie zersetzen Wasser aber ebenfalls, ihre Hydroxyde sind auch starke Basen, in Wasser schwer löslich oder unlöslich, ziehen an der Luft Kohlensäureanhydrid an, ihre Karbonate sind unlöslich und zersetzen sich beim Erhitzen in Kohlendioxyd und Metalloxyd. Schwefelwasserstoff bzw. Natriumsulfid fällt aus den Salzlösungen der alkalischen Erden die Metalle nicht aus. Es sind: Kalzium, Barium, Strontium und Radium.

3. Gruppe des Magnesiums, worunter die Elemente Beryllium, Magnesium, Zink und Kadmium gezählt werden. Sie zeigen in den Eigenschaften ihrer Verbindungen Ähnlichkeit mit den Metallen der alkalischen Erden. Die Oxyde und Hydroxyde sind in Wasser sehr wenig oder so gut wie gar nicht löslich, ebenfalls sind die Karbonate unlöslich. Beryllium und Magnesium haben ein leichtes spezifisches Gewicht, Zink und Kadmium neigen jedoch mehr den Schwermetallen zu.

4. Gruppe des Bleies mit den Elementen Blei und Thallium. Manche der Verbindungen des Bleies schließen sich in ihren Eigenschaften den Verbindungen der Metalle der alkalischen Erden an, andere wieder weichen von ihnen ab, so reagiert das Oxyd nur schwach alkalisch, die Halogenverbindungen sind im Gegensatz zu denen der alkalischen Erdmetalle schwer löslich. Thallium schließt sich den Bleiverbindungen in den Eigenschaften seiner Verbindungen an.

5. Gruppe des Nickels und des Kobalts. Diese beiden Elemente ähneln einerseits in ihren Eigenschaften denen der Elemente der Magnesiumgruppe, andererseits jedoch auch in manchen Beziehungen der Eisen-gruppe, so treten sie z. B. wie die Elemente der Eisengruppe zwei- bzw. dreiwertig auf.

6. Gruppe des Eisens. Die Elemente Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Uran, auch Aluminium umfassend.

7. Gruppe der Elemente Gallium und Indium, in ihren Eigenschaften sich dem Aluminium anschließend.

8. Gruppe der seltenen Erden: Erbium, Lanthan, Neodym, Praseodym, Samarium, Skandium, Terbium, Thulium, Yttrium und Zerkon.

9. Gruppe des Kupfers mit den Elementen Kupfer, Quecksilber, Silber und Gold, von denen die beiden letzten auch Edelmetalle genannt werden. Während Quecksilber und Kupfer gewisse Ähnlichkeiten zeigen, haben andererseits die Elemente Kupfer, Silber und Gold wieder Übereinstimmung, indem sie die besten Leiter für Elektrizität sind und die größte Dehnbarkeit besitzen.

10. Gruppe des Platins. Die Elemente Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium umfassend. Sie sind sehr widerstandsfähig gegen Säuren und Hitze, weichen aber in manchen anderen Eigenschaften voneinander ab.

Die bei den zu besprechenden Elementen angegebenen Reaktionen, die Identitätsreaktionen, Identitätsnachweise, kurz Nachweise, sind solche Erscheinungen, die bei der Einwirkung eines gewissen bekannten Körpers, eines Reagenzes, auf einen unbekanntes auf das Vorhandensein eines ganz bestimmten Stoffes schließen lassen. Man nennt diese Nachweise auch Ionenreaktionen, da die Einwirkung von Ion auf Ion eintritt. Ein Reagens muß kennzeichnend (charakteristisch) und empfindlich sein, d. h. es muß mit ihm die kleinste Menge eines Stoffes mit Sicherheit nachgewiesen werden können. Selbstverständlich müssen die Reagenzien unbedingt chemisch rein sein.

Organische Chemie.

Zu den organischen Verbindungen rechnete man früher nur solche, die durch den Lebensvorgang im tierischen und pflanzlichen Körper gebildet werden, z. B. Stärke, Fette und Öle, Eiweißstoffe, Pflanzensäuren, wie Weinsäure, Zitronensäure, Essigsäure, Benzoesäure, ferner Harnstoff, Pflanzengifte usw. Man glaubte, es sei nicht möglich, derartige Stoffe aus den Elementen oder aus anorganischen Stoffen künstlich herzustellen. Diese Meinung mußte aufgegeben werden, als im Jahre 1828 Wöhler die Darstellung, die Synthese des Harnstoffes aus elementaren Bestandteilen gelang und seitdem eine ganze Reihe anderer Stoffe des Tier- und Pflanzenreiches künstlich bereitet wurden. Obschon nun damit die Grenze zwischen anorganischen und organischen Verbindungen verwischt wurde, hat man trotzdem die alte Einteilung beibehalten, weil die organischen Verbindungen insofern tatsächlich eine geschlossene Körpergruppe bilden, als sie sämtlich Verbindungen des Kohlenstoffes sind, und weil ihre Zahl ungemein groß ist, so daß die gesonderte Abhandlung zweckmäßig erscheint. Auch ist die Zusammensetzung sehr vieler organischer Verbindungen eine verwickeltere als die der anorganischen, so daß es dem Lernenden eine Erleichterung gewährt, wenn er erst dann in das Studium der Kohlenstoffverbindungen eingeführt wird, nachdem die Verbindungen der übrigen Elemente besprochen worden sind.

Die organischen Verbindungen enthalten außer Kohlenstoff als dem wesentlichen Bestandteile meist noch Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, ja es kann schließlich noch jedes andere Element in Kohlenstoffverbindungen vorkommen oder in diese eingefügt werden.

Das Vorhandensein des Kohlenstoffes wird daran erkannt, daß der zu untersuchende Körper bei seiner Verbrennung Kohlensäure bzw. Kohlensäureanhydrid liefert; in gleicher Weise wird aus dem Auftreten von Wasser bei der Verbrennung auf das Vorhandensein von Wasserstoff geschlossen. Der Stickstoff wird in Ammoniak übergeführt oder als Element frei gemacht usw. Werden diese Stoffe mit Hilfe geeigneter Geräte gesammelt, so kann zugleich die prozentische Zusammensetzung, aber noch nicht die Formel der Körper ermittelt werden. Es gibt nämlich viele Verbindungen, welche die ganz gleiche prozentische Zusammensetzung haben und doch sonst ganz verschiedene Eigenschaften zeigen, z. B. Milchsäure $C_3H_5O_3$ und Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$, oder Azetylen C_2H_2 und Benzol C_6H_6 . Wie es trotzdem möglich gewesen ist, solche Verbindungen in Formeln auszudrücken, soll hier nicht weiter erörtert werden.

Die organischen Verbindungen werden vor allem eingeteilt in zwei große Klassen: in die Kohlenstoffverbindungen mit offener Kette oder azyklische Verbindungen, von früherher Verbindungen der Fett-

reihe oder aliphatische Reihe genannt, wo die Kohlenstoffatome nicht zu einem Ringe vereinigt sind, und in die Verbindungen mit geschlossener Kette, zyklische Verbindungen, d. h. in Verbindungen, deren Kohlenstoffatome ringförmig untereinander verbunden sind. Zu den Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette rechnet man diejenigen, welche sich in einfacher Weise von dem Kohlenwasserstoffe Methan CH_4 ableiten lassen; man bezeichnet sie darum auch als *Derivate*, *Ableitungsstoffe* oder *Abkömmlinge* des Methans. Die alte Bezeichnung *Fettreihe* oder *aliphatische Reihe* rührt daher, daß die Fette und Öle die am längsten bekannten Glieder dieser Reihe sind und Fett oder Öl auf griechisch *Áleiphar* heißt. Unter den Verbindungen mit geschlossener Kette haben die eine große Bedeutung, welche sich von dem Kohlenwasserstoffe Benzol C_6H_6 ableiten lassen. Man nennt sie *Derivate des Benzols* oder *karbozyklische Verbindungen*, da nur Kohlenstoffatome die Ringbildung herbeiführen, auch *hexakarbozyklische Verbindungen*, weil 6 Kohlenstoffatome vorhanden sind, auch *aromatische Verbindungen* weil zu ihnen viele starkriechende gehören, z. B. Bittermandelöl, Phenol, Vanillin usw. Außer diesen Benzolderivaten kommen auch Verbindungen mit geschlossener Kette vor, wo nur drei, vier oder fünf, oder mehr als sechs Kohlenstoffatome die Ringbildung hervorgerufen haben. Ferner sind auch Verbindungen vorhanden, wo neben den Kohlenstoffatomen auch andere Elemente im Ringe sich vorfinden, diese Verbindungen heißen *heterozyklische*.

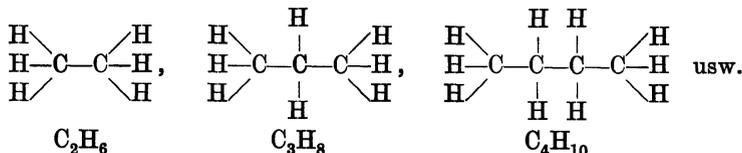
Die Reihen zerfallen dann wieder in einzelne Gruppen, von denen hier nur solche erwähnt werden sollen, in denen sich Körper finden, die für den Drogisten gewisse Wichtigkeit haben.

I. Verbindungen mit offener Kohlenstoffkette. Verbindungen der Fettreihe. Aliphatische Reihe.

Daß die Kohlenstoffverbindungen so außerordentlich mannigfaltig sind, ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, daß die Atome des Kohlenstoffes viel mehr als andere Elementaratome die Fähigkeit besitzen, sich miteinander zu verbinden. Sie können sich in beliebiger Anzahl zu Kohlenstoffkomplexen oder Kohlenstoffkernen vereinigen, und wenn dabei ihre Verbindungseinheiten nur teilweise gegenseitig gefesselt werden, bleiben die übrigen Verbindungseinheiten oder Valenzen zur Bindung anderer Elementaratome zur Verfügung, wie sich aus folgenden Beispielen ergibt:



Wenn nun in diesen Kohlenstoffkernen die durch Striche angedeuteten freien Valenzen z. B. durch Wasserstoff gesättigt werden, ergeben sich folgende Kohlenwasserstoffe:

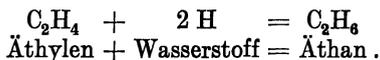


Verbindungen wie diese Kohlenwasserstoffe heißen *gesättigte*, weil die vorhandenen Kohlenstoffatome gegenseitig mit nur je einer Valenz

verknüpft sind, sich nur in einfacher Bindung befinden und im übrigen die höchste überhaupt mögliche Anzahl anderer Atome, hier Wasserstoffatome, gebunden halten. Vereinigen sich aber Kohlenstoffatome mit mehr als einer Valenz, nämlich mit zwei oder drei, so daß sich einzelne der Kohlenstoffatome in zweifacher oder dreifacher Bindung befinden, so entstehen sog. ungesättigte Verbindungen, z. B.



Man nennt sie ungesättigt, weil sie sich mit Wasserstoff zu gesättigten Verbindungen vereinigen,



Gesättigte Kohlenwasserstoffe sind:

		Radikal:
Methan	CH_4	Methyl — CH_3
Äthan	C_2H_6	Äthyl — C_2H_5
Propan	C_3H_8	Propyl — C_3H_7
Butan	C_4H_{10}	Butyl — C_4H_9
Pentan	C_5H_{12}	Pentyl — C_5H_{11}
Hexan	C_6H_{14}	Hexyl — C_6H_{13}
Heptan	C_7H_{16}	Heptyl — C_7H_{15}
Oktan	C_8H_{18}	Oktyl — C_8H_{17}
Nonan	C_9H_{20}	Nonyl — C_9H_{19}
Dekan	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ usw.	Dekyl — $\text{C}_{10}\text{H}_{21}$ usw.

Man kann sich die Entstehung dieser Reihe, die man auch die Reihe des Methans, die Sumpfgasreihe, Alkane, Ethane, Grenzkohlenwasserstoffe oder Paraffine nennt, so vorstellen, daß man annimmt, in dem einfachsten Kohlenwasserstoff CH_4 sei ein Wasserstoffatom durch den einwertigen Rest, das Radikal — CH_3 eines zweiten Moleküls CH_4 ersetzt worden, also aus CH_4 ist geworden $\text{C} \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{H}_3 \end{cases}$ gleich C_2H_6 , aus C_2H_6 wird auf dieselbe Weise $\text{C}_2 \begin{cases} \text{CH}_3 \\ \text{H}_5 \end{cases}$ gleich C_3H_8 usw.

Vergleicht man die untereinander stehenden Formeln obiger Reihe der gesättigten Kohlenwasserstoffe, so bemerkt man leicht, daß sie sich untereinander unterscheiden durch mehr bzw. weniger von CH_2 . Eine solche Zusammenstellung chemisch nahe verwandter Körper, die sich voneinander durch einen regelmäßig, auf- oder absteigend, wiederkehrenden Mehr- oder Mindergehalt von CH_2 unterscheiden, nennt man eine homologe oder isologe Reihe.

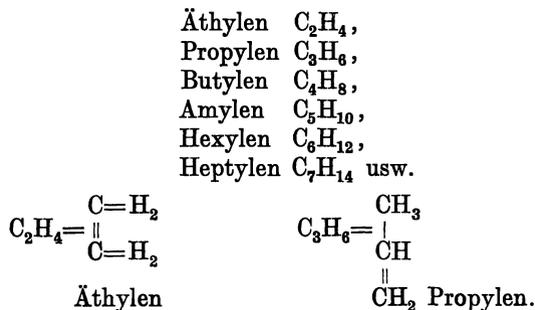
Die Glieder dieser Reihe sind bei gewöhnlichem Wärmegrade bis zu einem Gehalte von vier Kohlenstoffatomen (CH_4 bis C_4H_{10}) gasförmig. Von C_5H_{12} bis $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ stellen sie Flüssigkeiten dar. Enthalten sie noch mehr Kohlenstoff, so sind sie feste kristallinische Massen. Alle diese Körper werden auch Paraffine genannt, weil sie bei gewöhnlichem Wärmegrade gegen Schwefelsäure und Salpetersäure parum affinis, d. h. unempfindlich sind, sie werden nicht von ihnen angegriffen.

Grenzkohlenwasserstoffe bezeichnet man sie, weil die Kohlenstoffatome untereinander nur durch je eine Valenz gebunden sind, die übrigen

aber sämtlich durch Wasserstoffatome gesättigt sind, so daß die höchste Anzahl der möglichen Wasserstoffatome erreicht ist.

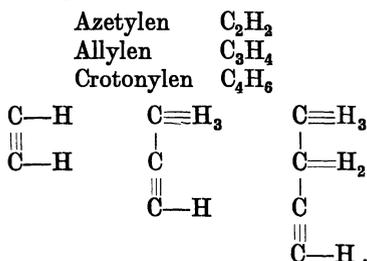
Auch von den ungesättigten Kohlenwasserstoffen lassen sich homologe Reihen ableiten.

Eine homologe Reihe ungesättigter Kohlenwasserstoffe, wo sich zwei der Kohlenstoffatome mit je zwei Valenzen, die übrigen aber mit je einer Valenz vereinigen, die Reihe der Olefine oder Alkylene, ist folgende:



Man nennt sie Olefine, Ölbildner, weil sie mit Halogenen ölarartige Verbindungen liefern.

Ebenfalls kann eine homologe Reihe ungesättigter Kohlenwasserstoffe entstehen von den Verbindungen, wo sich zwei der Kohlenstoffatome mit je drei Valenzen, die übrigen aber mit je einer Valenz verbinden, es ist dies die Reihe der Azetylene:



Von diesen Kohlenwasserstoffen haben für unsere Zwecke nur wenige Bedeutung, nämlich:

Methan CH_4 , bildet sich bei der Verwesung vieler organischer Stoffe, z. B. in Sümpfen als Sumpfgas, dann in Kohlenbergwerken als Grubengas, feuriger Schwaden, schlagende Wetter, ferner bei der trockenen Destillation vieler organischer Körper, wie Holz oder Steinkohlen, und ist deshalb ein Hauptbestandteil des Leuchtgases. Es ist ein farb- und geruchloses Gas, brennbar, mit Luft gemengt leicht explodierend wie Knallgas.

Petroleum, ein Gemisch kohlenstoffreicherer Kohlenwasserstoffe (s. *Oleum Petrae*).

Äthylen C_2H_4 , entsteht bei der trockenen Destillation vieler organischer Stoffe, z. B. der Steinkohlen, des Holzes und der Fette und ist einer der Hauptbestandteile des Leuchtgases. Ist farblos, unangenehm süßlich riechend. Verbrennt mit leuchtender Flamme. Ein Gemisch von 1 Raumteil Äthylen und 3 Raumteilen Sauerstoff ist explosiv.

Leuchtgas ist in der Hauptsache ein Gasgemisch von den mit helleuchtender Flamme brennenden schweren Kohlenwasserstoffen Äthylen, Propylen, Butylen, Azetylen, Benzol, Naphthalin und den mit nur geringer Flamme brennenden Stoffen Wasserstoff, Methan und Kohlenmonoxyd. Es wirkt eingeatmet giftig und bildet mit Luft gemischt das gefährliche leicht explosive Knallgas. Es wird durch trockene Destillation der Steinkohlen in eisernen oder aus feuerfestem Ton hergestellten Retorten gewonnen. Die einzelnen Retorten sind mit aufsteigenden Röhren verbunden, durch die das Rohleuchtgas durch ein Sammelrohr hindurch in eine Kühlvorrichtung tritt, einen großen eisernen Behälter, der mit senkrechten Röhren versehen ist, durch die beständig kaltes Wasser läuft. Das Rohleuchtgas ist sehr verunreinigt mit Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Schwefelkohlenstoff, Schwefelammonium, Kohlensäure und Teer. Der Teer wird bereits in der Kühlvorrichtung verdichtet. Um aber die übrigen Verunreinigungen zu entfernen, leitet man das Rohleuchtgas zunächst in einen großen Wasserturm, der mit Koks gefüllt ist, über die beständig von oben aus einer Brausevorrichtung Wasser rieselt. Hier wird vor allem das Ammoniakgas aufgenommen. Darauf gelangt das Leuchtgas in einen eisernen Reinigungskasten, worin sich ein Gemisch aus Ätzkalk, Eisenvitriol oder Eisenoxyd und Sägespänen befindet, wodurch die Schwefelverbindungen und die Kohlensäure gebunden werden. Von hier aus wird das Leuchtgas in einem Gasometer aufgefangen, einem großen glockenartigen Behälter, der in Wasser steht und so durch das Wasser abgeschlossen wird. Durch den Eintritt des Gases wird das Wasser je nach der Menge des Gases mehr oder weniger verdrängt, die Gasometerglocke hebt sich und so sammelt sich das Leuchtgas in dem Gasometer an.

In den Retorten bleibt als Rückstand eine schwammige Kohle, der Kok.

Leuchtgas muß vor allem frei von dem giftigen Schwefelwasserstoffe sein. Man prüft darauf mittels Bleiazetatpapier; es darf keine Dunkel-färbung eintreten.

In den Kohlenwasserstoffen kann nun der Wasserstoff in verschiedenster Weise durch andere Elemente und Elementgruppen ersetzt werden, besonders durch die Halogene. So entstehen z. B. folgende Derivate:

Dichlormethan CH_2Cl_2 (s. *Methylenchlorid*).

Trichlormethan CHCl_3 (s. *Chloroform*).

Tetrachlormethan CCl_4 (s. *Tetrachlorkohlenstoff* oder *Benzinoform*).

Monochloräthan $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}$, Äthylchlorid (s. *Aether chloratus*).

Monobromäthan $\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$, Äthylbromid (s. *Aether bromatus*).

Tribrommethan CHBr_3 (s. *Bromoform*).

Trijodmethan CHI_3 (s. *Jodoform*).

Di-äthyl-sulfon-dimethyl-methan $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \diagup \\ \text{C} \\ \diagdown \\ \text{CH}_3 \end{array} \begin{array}{l} \text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{SO}_2\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$ (siehe

Sulfonal).

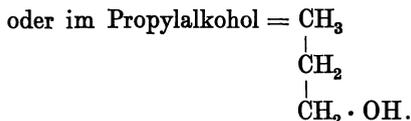
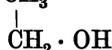
Dichloräthylen $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2$.

Trichloräthylen C_2HCl_3 . Kurzweg als Tri bezeichnet. Farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit. Spez. Gew. 1,465. Siedepunkt 88° , dient in der Technik als Extraktionsmittel an Stelle von Petroleumäther, Benzin, Chloroform und ähnlichem. Ferner als vorzügliches Fleckentfernungsmittel.

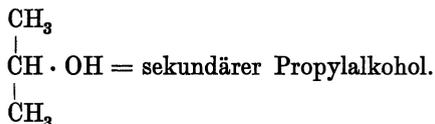
mittel. Muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden, da es sich sonst bald zersetzt und Chlorwasserstoff abspaltet. Man bewahrt es zweckmäßig über etwas feuchtem Kaliumkarbonat auf.

Werden in den Kohlenwasserstoffen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die Hydroxylgruppe ($-\text{OH}$) ersetzt, so ergeben sich die **Alkohole**. Sind sie von gesättigten Kohlenwasserstoffen, von Grenzkohlenwasserstoffen abgeleitet, heißen sie Grenzkohole, im anderen Fall ungesättigte Alkohole. Sie entsprechen den Hydroxyden der anorganischen Chemie. Nach der Zahl der vorhandenen Hydroxylgruppen gibt es einatomige und mehratomige Alkohole, auch einwertige oder mehrwertige genannt, und zwar ein- bis sechsatomige. Für uns haben hauptsächlich die einatomigen Wichtigkeit, zu denen der gewöhnliche Alkohol, der Äthylalkohol, gehört, von den zweiatomigen, die die Bezeichnung Glykole führen, der Glykolalkohol $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$, ein Äthan C_2H_6 , wo zwei Wasserstoffatome durch zwei Hydroxylgruppen ersetzt sind (s. unter Tego-Glykol) und von den dreiatomigen das Glycerin $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$. Vom Methan CH_4 leitet sich ab CH_3OH . Der Rest von Methan wird Methyl genannt, und der Körper CH_3OH erhält den Namen Methoxyhydrat oder Methylalkohol, oder nach seiner Darstellung Holzgeist. Dem Äthan C_2H_6 entspricht Äthyloxyhydrat oder Äthylalkohol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (Spiritus) usw. Die einatomigen Alkohole sind entweder primär, sekundär oder tertiär.

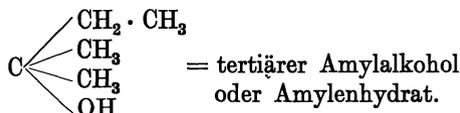
Primär heißen die Alkohole, wenn die Hydroxylgruppe an ein endständiges Kohlenstoffatom getreten ist, z. B. im Äthylalkohol = CH_3



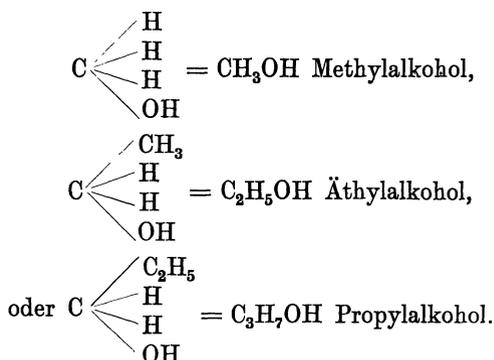
Unter einem sekundären Alkohol versteht man einen Alkohol, bei dem die Hydroxylgruppe an ein Kohlenstoffatom gebunden ist, das noch mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht, z. B.



Unter tertiären Alkoholen solche Verbindungen, bei denen das mit der Hydroxylgruppe in Verbindung stehende Kohlenstoffatom noch mit drei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht:



Man betrachtet die Alkohole auch als Abkömmlinge des Methylalkohols des Karbinols CH_3OH . Die primären Alkohole entstehen dann durch Ersetzung eines Wasserstoffatoms durch einwertige Reste von Kohlenwasserstoffen, sog. Alkyle, z. B.



Die sekundären durch Ersetzung zweier und die tertiären durch Ersetzung dreier Wasserstoffatome.

Die wichtigsten Alkohole aus der homologen Reihe des gewöhnlichen Alkohols sind:

Methylalkohol	$\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$	Hexylalkohol	$\text{C}_6\text{H}_{13} \cdot \text{OH}$
Äthylalkohol	$\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$	Heptylalkohol	$\text{C}_7\text{H}_{15} \cdot \text{OH}$
Propylalkohol	$\text{C}_3\text{H}_7 \cdot \text{OH}$	Zetylalkohol	$\text{C}_{16}\text{H}_{33} \cdot \text{OH}$
Butylalkohol	$\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{OH}$	Zerylalkohol	$\text{C}_{27}\text{H}_{55} \cdot \text{OH}$
Amylalkohol	$\text{C}_5\text{H}_{11} \cdot \text{OH}$	Melissylalkohol	$\text{C}_{30}\text{H}_{61} \cdot \text{OH}$

Von diesen sind besonders anzuführen:

Methylalkohol (s. *Holzgeist*).

Äthylalkohol (s. *Äthylalkohol, Alcohol absolutus, Spiritus, Spiritus Vini gallici, Spiritus Sacchari, Spiritus Oryzae*).

Propylalkohol, $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$, findet sich als Bestandteil des rohen Äthylalkohols bei der Reinigung des Äthylalkohols in dem zurückbleibenden Roh-Amylalkohol, Roh-Fuselöl, und wird aus diesem durch Rektifikation gewonnen, indem er als Vorlauf gesondert aufgefangen wird. Um ihn zu reinigen, schüttelt man ihn mit Kaliumkarbonatlösung und unterwirft ihn der Rektifikation. Es ist eine farblose, in ihren Eigenschaften dem Äthylalkohol ähnliche Flüssigkeit, die bei $97,41^\circ$ siedet, nur wirkt sie doppelt so giftig als dieser. Gegen die Verwendung des Propylalkohols zur Herstellung von Riechmitteln sind bisher kaum Bedenken erhoben worden. Zur Herstellung von Haut-, Haar- und Mundpflegemitteln sollte er aber nicht dienen.

Der ebenfalls bei der Reinigung des Rohspiritus im Fuselöl vorkommende Isopropylalkohol, eine isomere Verbindung des Propylalkohols, wirkt bedeutend giftiger als der Propylalkohol.

Man unterscheidet den Propylalkohol vom Äthylalkohol durch sein Verhalten zu Kalziumchlorid, Propylalkohol ist in einer gesättigten Kalziumchloridlösung unlöslich, während sich Äthylalkohol darin löst.

Amylalkohol (s. *Amylalkohol*). Vom Amylalkohol von der Formel $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$, auch Pentylalkohol genannt, sind 8 Alkohole bekannt: 4 primäre, 3 sekundäre und 1 tertiärer. Von diesen haben aber nur Bedeutung der im Handel gebräuchliche Amylalkohol, der ein primärer Alkohol ist und als Gärungsamyalkohol bezeichnet wird, und der tertiäre Amylalkohol oder das Amylenhydrat.

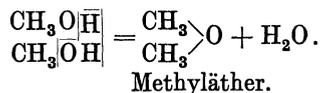
Amylenhydrat (s. *Amylenum hydratum*). Es ist ein tertiärer Alkohol; tertiärer Amylalkohol.

Der Zetylalkohol $C_{16}H_{33}OH$ kommt als Palmitinsäure-Zetyläther im Walrat vor; der Zerylalkohol oder Zerotin $C_{26}H_{53}OH$ ist als Zerotinsäure-Zeryläther im chinesisches Wachs und der Melissylalkohol als Palmitin-Melissyläther im Bienenwachs enthalten.

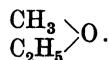
Von den ungesättigten Alkoholen, von den Olefinen oder Alkylenen abgeleitet, hat für uns nur der Allylalkohol, auch Propenol oder Akrylalkohol genannt, C_3H_5OH insofern Bedeutung, als er zur Herstellung des künstlichen Senföls dient. Er ist vom Propylen C_3H_6 abgeleitet.

Aus den Alkoholen können durch Zersetzung, Substitution, Oxydation usw. unzählige andere Stoffe dargestellt werden, so z. B. von den oben erwähnten Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten: Äthylen, Methylchlorid, Äthylchlorid, Äthylbromid, Chloroform, Bromoform, Jodoform. Wird in einem Alkohol das Wasserstoffatom der Hydroxylgruppe durch Kalium oder Natrium ersetzt, so entsteht ein Metallalkoholat, z. B. C_2H_5OK Kaliumäthylat. Besonders kennzeichnend für die primären Alkohole ist, daß sie bei ihrer Oxydation Aldehyde und Säuren bilden, ferner durch Verlust von Wasser in Äther übergehen und mit Säuren zusammengesetzte Äther, Ester, geben.

Einen Äther kann man sich entstanden denken durch Vereinigung von 2 Molekülen eines Alkohols unter Austritt eines Moleküls Wasser:

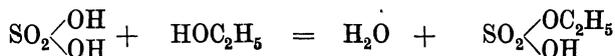


Er erscheint sonach als das Oxyd zweier Alkoholradikale, z. B. Dimethyloxyd, oder als Wasser, in dem beide Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ersetzt sind. Sind in den Äthern die beiden Alkoholradikale gleich, z. B. im Methyläther, so nennt man den Äther einen einfachen Äther, sind die Alkoholradikale jedoch verschieden, so heißt der Äther ein gemischter Äther, z. B. Methyl-Äthyläther:



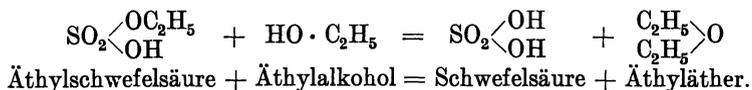
Die Zahl solcher Äther ist groß; von Wichtigkeit ist besonders der gewöhnliche

Äthyläther (s. *Aether*). Die Darstellung geschieht auf einem Umwege. Die Schwefelsäure, die bei seiner Darstellung mit Äthylalkohol gemischt wird, wirkt nicht unmittelbar wasserentziehend, sondern es entsteht zunächst Äthylschwefelsäure:

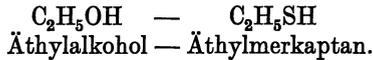


Schwefelsäure + Äthylalkohol = Wasser + Äthylschwefelsäure.

Wird diese Äthylschwefelsäure auf 140° erhitzt unter Zufluß von Äthylalkohol, so zersetzt sie sich wieder, und nun erst entsteht unter Rückbildung von Schwefelsäurehydrat der Äther:

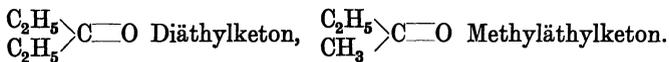


Wird in Alkoholen der Sauerstoff der Hydroxylgruppe durch Schwefel S ersetzt, so entstehen **Thioalkohole** oder **Merkaptane**, z. B.



Man faßt sie auch auf als Kohlenwasserstoffe, wo Wasserstoffatome durch die SH-Gruppe ersetzt worden sind. Je nach der Anzahl der vorhandenen SH-Gruppen unterscheidet man sie in ein- und mehrwertige oder in ein- und mehratomige Merkaptane. Sie haben alle einen durchdringenden Geruch. Die Thioalkohole verbinden sich sehr leicht mit Quecksilberverbindungen, so hat man ihnen den Namen Merkaptane gegeben, abgeleitet von Mercurium captans = Quecksilber leicht aufnehmend.

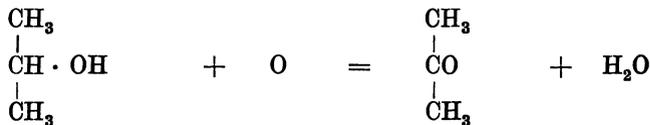
Sind zwei Alkoholradikale durch die Atomgruppe CO, die Carbonylgruppe, verbunden, so heißt der Körper ein **Keton**, z. B.



Die Carbonylgruppe ist als zweiwertig aufzufassen, indem der Kohlenstoff in der ungesättigten CO-Gruppe noch zwei Affinitäten frei hat.

Sind die beiden Alkoholradikale gleich, so sprechen wir von einem einfachen Keton, z. B. Diäthylketon. Sind sie verschieden, wie im Methyläthylketon, so heißt das Keton ein gemischtes Keton.

Andererseits sind die Ketone aufzufassen als Oxydationsergebnisse von sekundären Alkoholen.



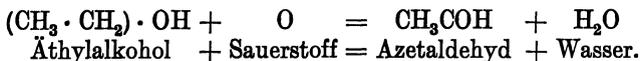
Sekundärer Propylalkohol + Sauerstoff = Dimethylketon + Wasser.

Auch die Ketone gehen bei starker Oxydation in Säuren, und zwar in mindestens zwei verschiedene Säuren, über. Ketone finden sich häufig als Bestandteile ätherischer Öle z. B. Methylnonylketon $\text{CH}_3\text{COC}_9\text{H}_{19}$ und Methylheptylketon $\text{CH}_3\text{COC}_7\text{H}_{15}$ im Rautenöl. Die Bezeichnungen heptyl und nonyl zeigen die Anzahl der Kohlenstoffatome an, abgeleitet vom griechischen hepta = 7 bzw. lateinischen novem = 9.

Von Wichtigkeit ist

Dimethylketon $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$ (s. *Azeton*).

Durch Oxydation gehen, wie wir gesehen haben, die gewöhnlichen primären Alkohole in **Aldehyde** über. Sie verlieren dabei 2 Atome Wasserstoff, z. B. aus Äthylalkohol $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{OH}$ wird $\text{CH}_3 \cdot \text{COH}$ Azetaldehyd.



Von diesem Vorgange haben die Aldehyde den Namen, der aus Alcohol dehydrogenatus gebildet ist. Die wichtigste Eigenschaft der Aldehyde ist, daß sie große Neigung haben, Sauerstoff aufzunehmen und sich so in Säuren zu verwandeln. Sie bilden das Mittelglied zwischen Alkohol und Säure. So benennt man sie gewöhnlich nach der aus ihnen entstehenden Säure, z. B. Azetaldehyd nach der Essigsäure, *Acid. aceticum*, Formaldehyd nach der Ameisensäure, *Acid. formicicum*. Diese Oxydation kann sich anderen

Stoffen gegenüber als Reduktion bemerklich machen. So wird z. B. aus Silber-
salzen durch Aldehyde blankes metallisches Silber reduziert, wovon man bei
der Versilberung von Glas Gebrauch macht. Ein wichtiger Aldehyd ist der

Formaldehyd (s. *diesen*), ferner

Azetaldehyd (s. *diesen*).

Wirken Spuren von Salz- oder Schwefelsäure auf Azetaldehyd ein,
so verdreifacht er sein Molekül, er polymerisiert sich und geht über in

Paraldehyd $(C_2H_4O)_3$, eine eigentümlich würzig riechende Flüssigkeit,
die bei $+10^\circ$ erstarrt, wie der gewöhnliche Aldehyd leicht oxydiert und
sauer wird und durch Destillation über etwas Schwefelsäure wieder in ge-
wöhnlichen Aldehyd zurückverwandelt werden kann. Paraldehyd wird als
Schlafmittel verwendet.

Wird Wasserstoff des Aldehyds $CH_3 \cdot COH$ teilweise durch Chlor
ersetzt, so entstehen Derivate, von denen das wichtigste ist:

Trichloraldehyd oder Chloral $CCl_3 \cdot COH$ (s. *Chloralum hydratum
crystallisatum*). Dieser gibt mit Formamid Chloralformamid (s. *Chloralum
formamidatum*).

Wird der Äthylalkohol fortgesetzt oxydiert, so entsteht schließlich
eine Säure, die Essigsäure:



Jedem der oben angeführten primären Alkohole entspricht so eine
organische Säure, in der sich stets die einwertig aufzufassende Gruppe
—COOH, die Karboxylgruppe findet. In der organischen Chemie
werden nur diejenigen Verbindungen als Säuren angesehen,
welche die Karboxylgruppe enthalten. Das Wasserstoffatom dieser
Gruppe verhält sich ganz wie die Wasserstoffatome in den anorganischen
Säurehydraten, es kann ebenso leicht durch Metallatome ersetzt werden,
so daß ein Salz entsteht. Z. B.:



Das Wasserstoffatom dieser Karboxylgruppe verhält sich also anders
als die übrigen Wasserstoffatome der Säure, die nicht so leicht beweglich
und ersetzbar sind. — Auch die organischen Säuren können ein- oder mehr-
basisch sein, es richtet sich dies nach der Anzahl der vorhandenen Karboxyl-
gruppen. Die Essigsäure ist einbasisch, während z. B. die Bernsteinsäure
(Äthylbernsteinsäure)



dreibasisch ist (abgeleitet vom Propan C_3H_8). Diese letzteren Säuren können
demnach auch wie mehrbasische Mineralsäuren ebensowohl neutrale oder
normale als saure Salze geben. Von der homologen Alkoholreihe, zu der der
gewöhnliche Alkohol, der Äthylalkohol gehört, leitet sich eine homologe
Reihe von einbasischen Säuren, von Karbonsäuren ab, die man die
Reihe der Fettsäuren nennt, weil ihre wichtigsten Glieder seit langer Zeit
in den natürlich vorkommenden Fetten und Ölen aufgefunden worden
und ihre höheren Glieder den Fetten äußerlich ähnlich sind. Die wichtigsten
Fettsäuren sind:

Ameisensäure	H · COOH	Myristinsäure	C ₁₃ H ₂₇ · COOH
Essigsäure	CH ₃ · COOH	Palmitinsäure	C ₁₅ H ₃₁ · COOH
Propionsäure	C ₂ H ₅ · COOH	Margarinsäure	C ₁₆ H ₃₃ · COOH
Buttersäure	C ₃ H ₇ · COOH	Stearinsäure	C ₁₇ H ₃₅ · COOH
Valeriansäure	C ₄ H ₉ · COOH	Arachinsäure	C ₁₉ H ₃₉ · COOH
Kaprinsäure	C ₅ H ₁₁ · COOH	Behensäure	C ₂₁ H ₄₃ · COOH
Kaprylsäure	C ₇ H ₁₅ · COOH	Zerotinsäure	C ₂₆ H ₅₃ · COOH
Laurinsäure	C ₁₁ H ₂₃ · COOH	Melissinsäure	C ₂₉ H ₅₉ · COOH.

Wie bei der Alkoholreihe unterscheidet sich auch bei der Fettsäurereihe jedes Glied dieser von dem vorhergehenden bzw. dem folgenden durch ein Mehr oder Weniger von CH₂. Ist das Radikal CH₃ an ein Endkohlenstoffatom getreten, spricht man von einer normalen Säure, im andern Falle von einer isomeren oder Isosäure.

Die Ameisensäure ist auch als Wasserstoffverbindung der Karboxylgruppe anzusehen und die übrigen Glieder der Reihe als Kohlenwasserstoffe der Methanreihe, als Ethane, in denen ein Wasserstoffatom durch die Karboxylgruppe ersetzt ist.

Ameisensäure CH₂O₂ oder HCOOH (s. *Acid. formicicum*). Nachweis: Erhitzt man Ameisensäure mit salpetersaurem Silber zum Kochen, so wird unter Kohlensäureentwicklung metallisches Silber ausgeschieden.

Essigsäure C₂H₄O₂ oder CH₃COOH (s. *Acetum, Acetum pyrolignosum, Acidum aceticum glaciale* sowie die Salze: *Kalium aceticum, Natrium aceticum, Aluminium aceticum, Barium aceticum, Cuprum aceticum, Ferrum aceticum, Plumbum aceticum*). Nachweis: Erwärmt man ein trockenes essigsäures Salz mit etwas konzentrierter Schwefelsäure, so tritt der kennzeichnende Geruch der Essigsäure auf; setzt man noch etwas Alkohol hinzu, so erhält man den angenehmen Geruch des Essigäthers.

Trichloressigsäure CCl₃ · COOH (s. *Acidum trichloraceticum*).

Buttersäure, normale, C₄H₈O₂ oder C₃H₇COOH, *Acidum butyricum*, findet sich als Buttersäure-Glyzerinäther im Butterfett, wird dargestellt durch Gärenlassen einer, um den Rohrzucker in Invertzucker überzuführen, mit etwas Weinsäure versetzten Zuckerlösung mit saurer Milch, faulem Käse und Kreidepulver. Sie ist eine ölige, ranzig riechende Flüssigkeit und wird aus ihrer Lösung in Wasser durch Salze abgeschieden, ausgesalzen. Das Kalziumbutyrat ist in kaltem Wasser leichter löslich als in heißem. Buttersäure findet Verwendung zur Darstellung von Fruchtäthern.

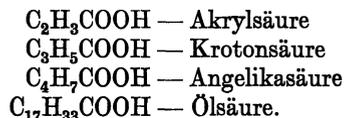
Valeriansäure C₅H₁₀O₂, gewöhnliche oder normale (s. *Acid. valerianicum, Zincum valerianicum*).

Stearinsäure C₁₈H₃₆O₂ oder C₁₇H₃₅COOH (s. *Acid. stearicum*).

Diesen Säuren schließt sich an:

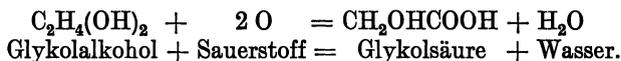
Ölsäure C₁₈H₃₄O₂ (s. *Acid. oleicum*).

Die Ölsäure ist eine ungesättigte Monokarbonsäure, die auch als Olefinmonokarbonsäuren bezeichnet werden. Man leitet diese Säuren, die gleichwie die gesättigten eine homologe Reihe bilden, von dem ungesättigten Kohlenwasserstoff Äthylen C₂H₄ ab. Die erste Säure der Reihe entsteht dadurch, daß ein Wasserstoff des Äthylens durch die Karboxylgruppe ersetzt ist.



Diese Säuren unterscheiden sich von denjenigen der Fettsäurereihe durch einen Mindergehalt von zwei Wasserstoffatomen. Man nennt diese Reihe entweder nach dem ersten Gliede die Akrylsäurereihe oder nach dem Vorkommen der Ölsäure die Ölsäurereihe.

Gleichwie von einatomigen Alkoholen sich Säuren ableiten, geschieht dies auch von den zweiatomigen, den Glykolen, so entsteht aus dem Glykolalkohol durch Oxydation die Glykolsäure oder Oxyessigsäure.



Diese Säuren werden organische Oxysäuren, Oxyfettsäuren genannt, und weil in ihnen neben der COOH-Gruppe auch die OH-Gruppe vorhanden ist, auch Alkoholsäuren. Auch diese Säuren bilden eine homologe Reihe, die Glykolsäure- oder Milchsäurereihe, weil das zweite Glied dieser Reihe die wichtige Milchsäure darstellt.

Die Glykolsäure oder Oxyessigsäure findet sich in den unreifen Weintrauben. Man stellt sie z. B. her aus dem Glykolalkohol durch Oxydation mittels Luft unter Verwendung von Platinschwamm als Kontaktmasse. Sie kommt entweder als sirupdicke Flüssigkeit oder über Schwefelsäure ausgetrocknet als Kristalle im Handel vor und ist dann leicht in Wasser, Weingeist und Äther löslich. Sie wird angewendet als Ersatzmittel für Weinsäure und Zitronensäure z. B. auch in der Photographie, aber nicht beim Eisenlichtpausverfahren.

Milchsäure $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})\cdot\text{COOH}$, Oxypropionsäure (s. *Acid. lacticum*, *Ferrum lacticum*), ist eine organische Oxysäure. In dieser Säure befindet sich außer der Karboxylgruppe auch die Hydroxylgruppe, so bezeichnet man sie auch als Alkoholsäure.

Von zweibasischen organischen Säuren, die alle feste kristallisierbare Verbindungen sind, sind wichtig:

Oxalsäure, Aethandisäure $\begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$ (s. *Acid. oxalicum*, *Kalium oxalicum* und *Kalium bioxalicum*).

Nachweis: In ammoniakalischen, neutralen oder mit Essigsäure angesäuerten Lösungen von Oxalsäure entsteht mit Kalziumchlorid ein weißer Niederschlag, der in Essig- und Oxalsäure unlöslich, in Salz- und Salpetersäure aber leicht löslich ist.

Bernsteinsäure $\text{C}_2\text{H}_4 \begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$ (s. *Acid. succinicum*).

Äpfelsäure, Monoxybernsteinsäure, *Acidum malicum*
 $\text{C}_2\text{H}_3(\text{OH}) \begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$ (s. *Ferrum malicum*).

Weinsäure, Dioxybernsteinsäure $\text{C}_2\text{H}_2(\text{OH})(\text{OH}) \begin{matrix} \text{COOH} \\ \text{COOH} \end{matrix}$
 (s. *Acid. tartaricum*, *Tartarus depuratus*, *Tartarus natronatus*, *Tartarus stibiatus*).

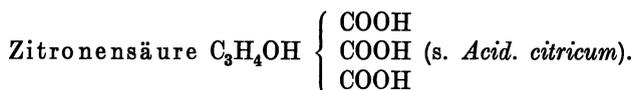
Von der Weinsäure kennt man 4 verschiedene Arten, die aber dieselbe Formel haben, sich jedoch durch ihr Verhalten im Polarisationsapparat

unterscheiden. Man bezeichnet sie, je nachdem sie den Lichtstrahl nach rechts oder links ableiten, als Rechtsweinsäure, Linksweinsäure, inaktive Weinsäure oder Mesoweinsäure und Traubensäure oder Paraweinsäure oder razemische Weinsäure. Die Handelsware ist Rechtsweinsäure. Die Salze der Traubensäure werden Razemate genannt.

Nachweis: Weinsäure erzeugt in konzentrierten Lösungen von Kaliumsalzen sofort oder doch beim Schütteln einen weißen kristallinischen Niederschlag. Auch entsteht beim trockenen Erhitzen der Weinsäure und ihrer Salze unter Verkohlung der Geruch nach verbranntem Zucker.

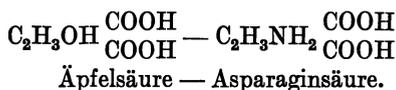
Äpfelsäure und Weinsäure werden als Oxy- oder Hydroxysäuren bezeichnet. Sie können aufgefaßt werden als Bernsteinsäure, wo ein bzw. zwei Wasserstoffatome durch die Hydroxylgruppe ersetzt sind.

Eine dreibasische Oxsäure ist die



Die Zitronensäure wird auch als Oxytrikarballylsäure bezeichnet. Sie ist aufzufassen als Propan (C_3H_8), wo 3 Wasserstoffatome durch die Karboxylgruppe ($C_3H_5(COOH)_3$) Trikarballylsäure) und 1 Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt worden sind.

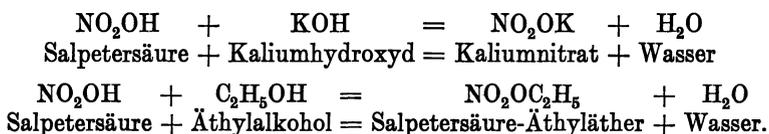
Werden in den organischen Säuren, den Karbonsäuren, Wasserstoffatome in dem Kohlenwasserstoffrest, dem Alkyle durch den Ammoniakrest, die Amingruppe, Amidogruppe NH_2 ersetzt, so entstehen **Aminosäuren, Amidosäuren**. Je nach der Anzahl der vorhandenen Aminogruppen bezeichnet man sie als Monamino-, Diaminosäuren usw. Man kann diese Säuren auch auffassen als Oxsäuren, wo die Hydroxylgruppe (OH) durch die Amingruppe (NH_2) ersetzt ist, z. B.



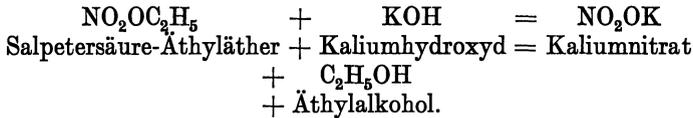
Diese Aminosäuren werden aus Eiweißstoffen durch Abbau, Aufspaltung dieser durch Enzyme, Säuren oder Alkalien erhalten.

Eine wichtige Aminosäure ist die Aminoessigsäure, Amidoessigsäure CH_2NH_2COOH , auch Leimsüß, Leimzucker, Glykokoll genannt, weil sie zuerst durch Zersetzung des Knochenleims gewonnen wurde. Sie findet sich auch in dem Muskelfleisch eßbarer Muscheln, die vielfach auf Fleischextrakt verarbeitet werden. Es sind durch Verbindungen von Aminosäuren den Albumosen und Peptonen, also Eiweißstoffen ähnliche Erzeugnisse hergestellt worden.

Wird wie bei der Salzbildung der Hydroxylwasserstoff einer Säure durch ein Alkoholradikal ersetzt, so entsteht ein sog. **zusammengesetzter Äther** oder ein **Ester**. Man vergleiche:



Durch Kochen mit Alkalien werden diese Ester zersetzt, verseift, und es ergibt sich wieder Alkohol nebst einem Metallsalz, z. B.



Diese Ester sind meist durch einen angenehmen Geruch ausgezeichnet.

Werden in einer Säure nicht alle Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ersetzt, so entstehen **saure Ester**, auch **Estersäuren** genannt, z. B. $(\text{C}_2\text{H}_5)\text{HSO}_4$ oder $\text{SO}_2 \begin{array}{l} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \text{OH} \end{array}$ Äthylschwefelsäure (s. *Äthyläther* S. 1001).

Zu erwähnen sind unter anderen:

Salpetersäureäthyläther $\text{NO}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$.
 Salpetrigsäureäthyläther $\text{NO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$ (s. *Aether nitrosus*).
 Salpetrigsäureamyläther $\text{NO}_2 \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}$ (*Amylium nitrosum*).
 Essigsäureäthyläther $\text{CH}_3 \cdot \text{COO} (\text{C}_2\text{H}_5)$ (s. *Aether aceticus*).
 Oenanthäther (s. *Oleum Vini*).

Die Ester der Fettsäuren, namentlich die Amylester der Essig-, Butter- und Valeriansäure, besitzen einen Geruch, der lebhaft an denjenigen reifer Früchte erinnert, und dienen, passend gemischt, unter Zusatz gewisser anderer Stoffe, zur Herstellung sog. Fruchtessenzen, wie Äpfel-, Birnen-, Aprikosen-, Ananas-, Erdbeeräther.

Diesen Estern sind ihrer chemischen Zusammensetzung nach ganz ähnlich die **Fette** und **fetten Öle** (s. *flüssige* und *feste Fette*). Sie sind, von wenigen Ausnahmen abgesehen (s. *Fette* und *fette Öle*), anzusehen als Ester der organischen Säuren mit dem Glycerin, einem dreiatomigen

Alkohol $\text{C}_3\text{H}_5 \begin{cases} \text{OH} \\ \text{OH} \text{ (s. } \textit{Glycerinum}), \text{ und zwar meist als Gemenge von Estern} \\ \text{OH} \end{cases}$

verschiedener Säuren, als neutrale Fettsäure- und Ölsäureglyzeride. Am häufigsten treten auf die Glycerinäther der Palmitinsäure, der Stearinsäure und Ölsäure, seltener die der Myristinsäure, Laurinsäure, Kaprinsäure, Buttersäure, Erukasäure, Tiglinsäure, Leinölsäure, Rizinsäure usw. Herrschen die Glycerinäther der Palmitin- und Stearinsäure vor, so sind die Verbindungen fest, während die Ölsäureglyzerinäther mehr flüssig sind.

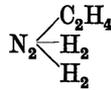
Alle diese Glycerinäther werden geradeso wie die obenerwähnten zusammengesetzten Äther durch starke Basen in den Alkohol, das Glycerin und Salze der betreffenden Säuren gespalten. Diese fettsauren Salze heißen **Seifen** (s. *Sapo*) oder, wenn Bleioxyd zur Verseifung verwendet wurde, **Pflaster** (s. *Emplastra*).

Durch starke Mineralsäuren können aus den Seifen die Fettsäuren abgeschieden werden.

Werden im Ammoniak NH_3 Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ersetzt, so entstehen **Amine**, **Aminbasen**, **Amidbasen**, **Alkylamine**. Werden Amine von einem Ammoniakmolekül abgeleitet, so heißen sie **Monamine**, wenn von 2 Molekülen Ammoniak **Diamine**, von 3 **Triamine**, z. B.



Methyl-Monamin



Äthylen-Diamin.

Je nach der Anzahl der vertretenen Wasserstoffatome nennt man die Monamine dann primär, sekundär und tertiär



primäres Methylamin



sekundäres Methylamin



tertiäres Methylamin

oder Monomethylamin, Dimethylamin und Trimethylamin. Man verwechsle also nicht das Dimethylamin mit einem Diamin. Die sekundären Monaminbasen heißen auch Iminbasen, sie enthalten im Gegensatz zur NH_2 -Gruppe der primären Monamine, die NH -Gruppe. Die tertiären Monamine heißen Nitrilbasen.

Mit dem Namen **Kohlehydrate** bezeichnet man eine Anzahl von Verbindungen, die 6 Atome Kohlenstoff oder ein Vielfaches davon enthalten und außerdem Wasserstoff und Sauerstoff in demselben Verhältnisse wie im Wasser, also doppelt so viel Wasserstoff als Sauerstoff, und zwar kommen auf 6 Atome Kohlenstoff wenigstens 5 Atome Sauerstoff.

Verdünte Schwefelsäure führt die Kohlehydrate bei längerem Erhitzen in Traubenzucker oder ähnliche Zuckerarten über, hierbei entsteht Furfurol, ein Aldehyd $\text{C}_4\text{H}_3\text{OCOH}$ oder $\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_2$. Diese Bildung dient zur Erkennung von Kohlehydraten. Furfurol weist man nach, indem man ein Stückchen Papier mit einer mit Alkohol versetzten Lösung von Xylidin, Amidoxylol $\text{C}_6\text{H}_3 \cdot (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2$ in Eisessig (1 + 1) trinkt und es in das erhitzte bzw. verkohlte Kohlehydrat hält — es wird rot.

Man kann sie in drei Hauptgruppen einteilen:

1. Gruppe des Traubenzuckers $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$: Auch Monosaccharide oder Monosen genannt. Sie lassen sich nicht spalten, ohne daß die Natur der Zuckerart aufgehoben wird.

Dextrose oder Glukose (s. *Stärkezucker*).

Lävulose oder Fruchtzucker oder Fruktose bildet den flüssigen Anteil des Honigs. Fruchtzucker ist ein Ketonzucker, eine Ketose. Der durch Kochen von Rohrzuckerlösung mit verdünnter Säure entstehende Invertzucker ist ein Gemenge von Dextrose und Lävulose.

Laktose, Galaktose entsteht durch Kochen von Milchzucker mit verdünnter Schwefelsäure oder durch Einwirkung von Fermenten auf Milchzucker.

2. Gruppe des Rohrzuckers $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$: Auch Disaccharide genannt. Rohrzucker (s. *Saccharum*).

Milchzucker (s. *Saccharum Lactis*).

Maltose, im Malzextrakt enthalten.

3. Gruppe des Zellstoffes $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, Zellulose: Auch Polysaccharide genannt.

Zellulose bildet den Hauptbestandteil aller pflanzlichen Zellhäute, ist also Hauptbestandteil des Holzes, des Papiers, der Baumwolle (s. *Verbandstoffe*) usw., geht durch Behandlung mit

Schwefelsäure in Amyloid über (s. *Charta pergamena*), gibt mit Salpetersäure einen Ester, die Schießbaumwolle (s. *Nitrocellulose*, *Kolloidum*).

Stärke (s. *Amylum*).

Dextrin (s. *Dextrinum*).

Inulin, Alantstärke.

Gummiarten (s. *Gummi arabicum*).

Bassorin (s. *Gummi tragacantha*).

Sinistrin.

Die verschiedenen Zuckerarten werden auch als aldehyd- bzw. keton-ähnliche Verbindungen angesehen, entstanden durch Oxydation mehratomiger Alkohole. So teilt man sie auch in Aldehydzucker oder Aldosen und Ketonzucker oder Ketosen ein. Um bei diesen Bezeichnungen die Anzahl der vorhandenen Kohlenstoffatome auszudrücken, benutzt man die griechischen Zahlwörter, z. B. Traubenzucker $C_6H_{12}O_6$ = Aldohexose, Fruchtzucker = Keto-hexose (hexa = 6).

Von diesen Kohlehydraten sind unmittelbar gärungsfähig: Dextrose, Lävulose und Laktose. Die Haupterzeugnisse der sog. alkoholischen Gärung sind Alkohol und Kohlensäure. Bedingungen zum Eintritt der Gärung sind: Vorhandensein eines gärungsfähigen Stoffes, eines Fermentes, z. B. Hefe, und einer hinreichenden Menge Wasser, mittlerer Wärmegrad, und Abwesenheit von gärunghemmenden Stoffen, z. B. schwefliger Säure, Salizylsäure, Phenol, Quecksilberchlorid.

Vitamine.

Unter Vitaminen versteht man Stoffe, die an und für sich und auch in ihrer Wirkung bis in das Letzte hinein noch nicht genügend erforscht sind. Sie finden sich in den Nahrungsmitteln und ermöglichen, wenn auch nur in kleinsten Mengen dem Körper zugeführt, dem jungen Körper ein gesundes Wachstum aller Organe. Dem ausgewachsenen Körper verleihen sie Widerstandskraft und bewahren ihn vor Stoffwechselkrankheiten.

Man teilt die Vitamine in vier Gruppen ein.

Vitamin A ist fettlöslich, wichtig für das Wachstum und die Widerstandskraft gegen Krankheiten. Fehlt dieses Vitamin in der Nahrung, so entsteht Augenkrankheit, sogar Erblindung und der Körper wird auch sonst leicht von Krankheit befallen.

Vitamin B ist wasserlöslich und findet sich reichlich in frischen Gemüsen und Tomaten, im ungeschälten Reis und der Hefe. Ist dieses Vitamin in der Nahrung nicht oder zu wenig vorhanden, tritt eine Schädigung der inneren Organe und der Nerven ein.

Vitamin C, hauptsächlich ein Bestandteil des Obstes, von Salat und anderen frischen grünen Pflanzen, verhindert den Skorbut oder Scharbock.

Vitamin D, ein leicht zersetzbarer Stoff, der in der Milch, der Butter, dem Lebertran, dem Eigelb, in frischen Gemüsen und allen grünen Pflanzen vorkommt, läßt die Erweichung der Knochen, die Rachitis oder englische Krankheit nicht aufkommen.

Dieses Vitamin D kräftigt den ganzen Körper. Durch Windaus in Göttingen wurde bewiesen, daß in den Nahrungsmitteln eine Vorstufe des Vitamins D, ein sogen. Provitamin vorhanden ist und zwar das Ergosterin, das, wenn auch in sehr kleinen Mengen, einen Bestandteil

des in jeder Zelle vorkommenden Cholesterins und des in jeder Pflanzenzelle sich findenden Phytosterins darstellt. Dieses Ergosterin geht durch das Sonnenlicht oder ultraviolettes Licht in das Vitamin D über. So bringen die Firmen E. Merck in Darmstadt und I. G. Farbenindustrie A.-G. unter dem Namen *Vigantol* bestrahltes Ergosterin in den Handel.

II. Verbindungen mit ringförmig verbundenen Kohlenstoffatomen. Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette. Karbozyklische Verbindungen. Verbindungen der aromatischen Reihe.

Wie die Körper der Fettreihe sich alle vom Methan ableiten lassen, so können die karbozyklischen Verbindungen als Derivate oder Ableitungsstoffe des Benzols C_6H_6 angesehen werden. Einzelne finden sich fertig gebildet in der Natur, wie Benzoesäure, Gerbsäure, Vanillin, aber in sehr großer Zahl sind sie künstlich dargestellt worden, namentlich aus den Erzeugnissen der trockenen Destillation von Steinkohlen. Diese Destillation liefert als Nebenprodukt den Teer, und dieser bildet den Ausgangsstoff zur Herstellung unzähliger neuer, höchst wertvoller Stoffe. Durch fraktionierte Destillation, d. h. durch stufenweise Erhöhung der Wärmegrade und gesondertes Auffangen der nach und nach auftretenden Destillate, erhält man aus dem Steinkohlenteer zunächst drei Hauptfraktionen: bis 160° Leichtöl oder leichtes Steinkohlenteeröl (Benzol, Toluol, Xylol), hierauf von 160° — 300° Schweröl oder schweres Steinkohlenteeröl (Phenol, Kresol, Anilin, Toluidin, Naphthalin) und endlich von 300° — 400° Grünöl (Anthrazen, Phenanthren, Pyren, Chrysen). Jede dieser drei Fraktionen wird nun wiederholt für sich fraktioniert, um schließlich die einzelnen der genannten Stoffe auszuscheiden. Das Schweröl wird häufig noch in zwei Hauptfraktionen unterschieden, das bei 160° — 200° übergehende Mittelöl und das von 200° — 300° übergehende eigentliche Schweröl.

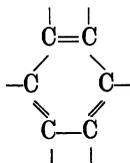
Auch von den karbozyklischen Verbindungen kann man Gruppen bilden, und zwar viele, die denen der Fettreihe ähnlich sind, z. B. Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Aldehyde, Säuren, Ester, Ketone usw. Wie gesagt, lassen sich die karbozyklischen Verbindungen als Ableitungsstoffe des einfachen Kohlenwasserstoffes Benzol C_6H_6 ansehen. Die Ableitungs- und Verwandtschaftsverhältnisse dieser Körper sind zum Teil sehr verwickelter Natur, aber das Verständnis wird ungemein erleichtert durch eine von Kekulé aufgestellte Formel des Benzols, die als Benzolring bezeichnet wird. Während man die Derivate des Methans, wie wir gesehen haben, als Kohlenstoffverbindungen mit offener Kette bezeichnet, indem in den Kohlenstoffkernen die einzelnen Kohlenstoffatome so vereinigt sind, daß jedes nur mit einem oder zwei in Verbindung ist, die Endkohlenstoffatome



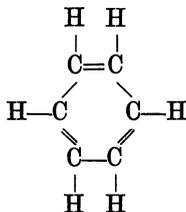
aber nicht, z. B. $C_3H_8 = \begin{array}{c} | \\ CH_2 \\ | \\ CH_3 \end{array}$, bezeichnet man das Benzol und seine Deri-



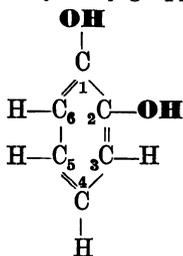
vate als Kohlenstoffverbindungen mit geschlossener Kette, als Kohlenstoffringe, wo die Endkohlenstoffatome sich auch vereinigen. Man nimmt an, daß im Benzol die 6 vierwertigen Kohlenstoffatome sich abwechselnd mit je einer und je zwei Verbindungseinheiten aneinander lagern und zunächst eine Art Gerippe bilden:



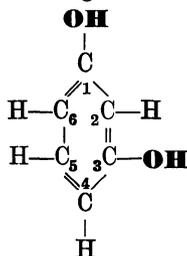
Wie man sieht, bleibt dabei an jedem Kohlenstoffatom noch eine Affinität frei, und werden zunächst diese 6 Affinitäten alle durch Wasserstoffatome gesättigt, so ergibt sich das Benzol:



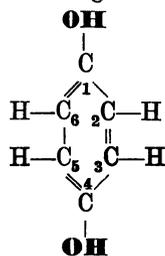
Die Verbindungen, in denen, wie im Benzol, 6 Kohlenstoffatome vorhanden sind, werden auch als hexakarbozyklische Verbindungen bezeichnet, im Gegensatz zu den trikarbozyklischen mit 3, tetrakarbozyklischen mit 4, pentakarbozyklischen mit 5, heptakarbozyklischen mit 7 und oktokarbozyklischen mit 8 Kohlenstoffatomen im Ringe. Diese Verbindungen haben jedoch für den Drogisten keine besondere Wichtigkeit, nur soll erwähnt werden, daß der Kautschuk nach den Feststellungen von Professor Harries zu den oktokarbozyklischen Verbindungen gehört. Die Wasserstoffatome des Benzols können nun in außerordentlich mannigfaltiger Weise durch andere Atome und Atomgruppen ersetzt werden, z. B. durch Halogenatome Cl, Br, J, durch Hydroxylgruppen —OH, durch Nitrogruppen —NO₂, Amidogruppen —NH₂, Schwefelsäurereste SO₃H, Alkoholradikale usw. Durch Ersetzung zweier H-Atome des Benzols durch Cl entsteht das Dichlorbenzol (s. d.). Ist schon die Reihe der entstehenden Derivate sehr lang, wenn nur ein H-Atom ersetzt wird, so wird die Menge der Derivate geradezu unübersehbar, wenn mehrere H-Atome und noch dazu durch verschiedenartige Atome oder Atomgruppen vertreten wurden. Ja, die Zahl der Ableitungstoffe wird auch noch dadurch gesteigert, daß diese bei sonst gleicher Zusammensetzung verschiedene Eigenschaften zeigen, je nachdem die Ersetzung im Benzolring an benachbarten oder weiter voneinander entfernt liegenden Stellen erfolgt ist; es entstehen dann Verbindungen, die man als isomere bezeichnet. Versieht man die 6 Kohlenstoffatome mit fortlaufenden Zahlen und sind z. B. 2 H-Atome des Benzols durch Hydroxylgruppen ersetzt, so ergeben sich folgende drei Möglichkeiten:



Orthoverbindung



Metaverbindung



Paraverbindung.

Es sind dies die Formeln für die drei isomeren Dioxybenzole $C_6H_4(OH)_2$ nämlich: Ortho-, Meta- und Paradioxybenzol.

Gleichwie bei Methan sich durch Ersetzung des Wasserstoffatoms durch das Radikal CH_3 homologe Reihen ergeben, ist dies auch bei dem Benzol der Fall:

$C_6H_5CH_3$ Methylbenzol oder Toluol, $C_6H_3(CH_3)_3$ Trimethylbenzol,
 $C_6H_4(CH_3)_2$ Dimethylbenzol oder Xylol, $C_6H_2(CH_3)_4$ Tetramethylbenzol,
 $C_6H(CH_3)_5$ Pentamethylbenzol.

Man nennt die Verbindungen dieser Reihe, wo sich das nachfolgende Glied vom vorhergehenden durch ein Mehr von CH_2 unterscheidet, aliphatische Homologe im Gegensatz zu den aromatischen Homologen, deren Unterschied C_4H_2 beträgt:

Benzol C_6H_6 ,	Naphthalin $C_{10}H_8$,	Anthrazen $C_{14}H_{10}$,
Chrysen $C_{18}H_{12}$,	Pizen $C_{22}H_{14}$.	

Die erste Gruppe der karbozyklischen, der aromatischen Verbindungen bilden die **Kohlenwasserstoffe**. Von diesen sind am wichtigsten:

Benzol C_6H_6 (s. *dieses*).

Toluol $C_6H_5CH_3$, Methylbenzol, eine dem Benzol sehr ähnliche, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit. Siedet bei 110° , erstarrt bei -88° . Durch Oxydation des Toluols entsteht Benzoesäure.

Der Name Toluol leitet sich davon ab, daß Toluol entsteht, wenn Tolubalsam der trockenen Destillation unterworfen wird. Die Verwendung des Toluols ist ähnlich der des Benzols (s. d.).

Xylole $C_6H_4(CH_3)_2$, Dimethylbenzol. Drei isomere, auch dem Benzol ähnliche Flüssigkeiten. Orthoxylole erstarrt bei -28° , Metaxylole bei -54° und Paraxylole bei $+13^\circ$. Das technische Xylole, ein Gemisch von 75—85% Metaxylole, das übrige ist Ortho- und Paraxylole, erstarrt aber merkwürdigerweise erst bei -115° .

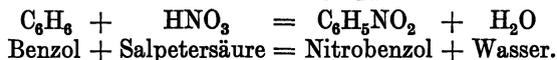
Xylole findet Verwendung ähnlich dem Benzol (s. d.).

Zymol $C_6H_4 \begin{cases} CH_3 \\ | \\ C_3H_7 \end{cases}$, Paramethylpropylbenzol oder Propyltoluol im römischen Kamillenöl enthalten.

Dichlorbenzol $C_6H_4Cl_2$. Drei isomere Verbindungen Ortho-, Meta- und Paradichlorbenzol, von denen sich vor allem Paradichlorbenzol, dann auch die Orthoverbindung im Handel befinden. Paradichlorbenzol ist ein farbloser, kristallinischer, schuppenartiger Stoff, der leicht verdunstet, bei 53° — 56° schmilzt, bei 172° — 173° siedet, meist aber durch Orthodichlorbenzol verunreinigt ist. Findet Verwendung als Mittel gegen Motten und Kleiderläuse, in geringem Maß, in Benzol gelöst, als Ersatzmittel für Terpentinöl in der Lackbereitung. Orthodichlorbenzol ist eine wasserhelle, leicht bewegliche, nach Benzol riechende Flüssigkeit, von bei 20° 1,320 spezifischem Gewicht. Dient in der Lackbereitung als Terpentinölersatz, bzw. um Terpentinöl zu strecken.

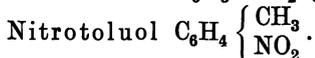
Die Wasserstoffatome des Benzols sowie die noch übriggebliebenen Benzolwasserstoffatome seiner Derivate lassen sich bei Einwirkung von Salpetersäure, besonders von rauchender Salpetersäure oder einem Gemische von Salpetersäure und Schwefelsäure, der sog. Nitriersäure, leicht gegen die Nitrogruppe austauschen, wodurch sog. Nitrokörper

entstehen. Je nach der Stärke der Nitriersäure und der Dauer der Einwirkung treten eine, zwei oder drei Nitrogruppen ein.

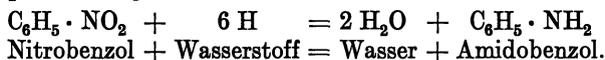


Alle Nitrokörper haben die Neigung, durch Druck, Schlag oder Erhitzen leicht zu explodieren, sind also mit Vorsicht zu behandeln. Sie sind entweder flüssig oder fest, meist etwas gelb und in Wasser unlöslich oder schwer löslich.

Nitrobenzol $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NO}_2$ (s. *dieses*).



Bringt man Nitrokörper in ein Gemisch von Eisen und Essigsäure, in dem sich also Wasserstoff entwickelt, so werden sie reduziert, d. h. der Sauerstoff der Nitrogruppe wird durch Wasserstoff ersetzt. Der auf diese Weise entstandene Körper ist ein **Amidokörper, Aminokörper**; denn die Gruppe NO_2 hat sich in NH_2 , einen Ammoniakrest, verwandelt. So entsteht z. B. aus Nitrobenzol das Amidobenzol, Aminobenzol $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH}_2$, Anilin genannt.



Denkt man sich das Amidobenzol entstanden durch Ersetzung von Wasserstoff im Ammoniak durch C_6H_5 , so bekommt dies den Namen

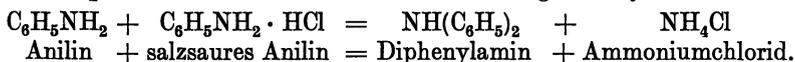
Phenylamin: $\text{N} \begin{cases} \text{H} \\ \text{H} \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{cases}$, indem man den Benzolrest C_6H_5 als Phenyl

bezeichnet. Solche Amidoverbindungen oder Amine haben basische Eigenschaft und geben wie das Ammoniak mit Säuren Salze, z. B.



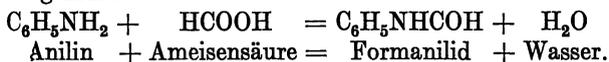
das in der Technik Anilinsalz genannt wird. Sie finden vielfach Verwendung als Ausgangsstoff zur Herstellung von Farben.

Wird z. B. Anilin mit salzsaurem Anilin erhitzt, so entsteht der Farbstoff Diphenylamin, der als sehr empfindliches Reagens auf Salpetersäure benutzt wird. Die Lösung des Diphenylamins in Schwefelsäure wird durch Salpetersäure zu einer dunkelblauen Flüssigkeit oxydiert.



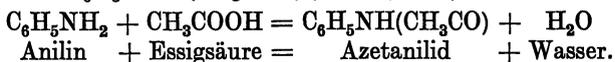
Das Anilin in Verbindung mit Schwefelsäure, das Anilinsulfat, wird vielfach gebraucht, um im Papier Holz nachzuweisen. Papier, mit der Lösung des Salzes zusammengebracht, wird gelb gefärbt.

Erhitzt man Anilin mit Säuren der Fettsäurereihe, so entstehen unter Wasserbildung Anilide:



Wird ein Wasserstoffatom der Amidogruppe im Anilin durch den Essigsäurerest $\text{CH}_3 \cdot \text{CO}$ ersetzt, so entsteht:

Azetanilid $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{NH}(\text{CH}_3 \cdot \text{CO})$ (s. *Antifebrin*).



Ähnliche Zusammensetzung hat das

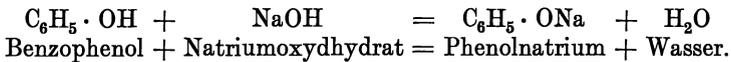
Azetparaphenetidin $C_6H_4(OC_2H_5) \cdot NH(CH_3 \cdot CO)$ (s. *Phenazetin*).

Amidotoluole $C_6H_4 \cdot CH_3 \cdot NH_2$. Toluidine. Drei isomere Verbindungen. Werden aus dem Nitrotoluol gewonnen wie Amidobenzol aus dem Nitrobenzol.

Durch Einwirkung der Arsensäure bei etwa 100° auf Anilin bildet sich die Arsanilsäure $C_6H_4NH_2AsO_3H_2$, deren wichtigstes Salz, das Natrium arsanilicum $C_6H_4NH_2AsO_3HNa$ unter der Bezeichnung Atoxyl ein Mittel gegen die Schlafkrankheit ist.

Eine Verbindung des Para-Dioxy-meta-Diamidoarsenobenzols mit Salzsäure ist das Salvarsan, das Mittel gegen Syphilis, das in Verbindung mit Natrium, Schwefel und Formaldehyd das Neosalvarsan gibt.

Bei der Ersetzung von einem oder mehreren Benzolwasserstoffatomen durch Hydroxyl entstehen aus den aromatischen Kohlenwasserstoffen die ein- oder mehrwertigen Phenole, z. B. $C_6H_5 \cdot OH$ oder $C_6H_4(OH)_2$. Sie verhalten sich wie schwache Säuren und lösen sich leicht in wässrigen Alkalien unter Bildung von Phenolsalzen, z. B.



Daher stammen die alten Namen Karbolsäure für Phenol, Pyrogallussäure für Pyrogallol usw. Diese Verbindungen können aber nicht als echte organische Säuren angesehen werden, weil ihnen die bezeichnende Gruppe $-COOH$ fehlt. Andererseits zeigen die Phenole auch Eigenschaften von Alkoholen, indem sie die Ersetzung des Hydroxylwasserstoffes durch Säureradikale zur Bildung von Estern, oder durch Alkoholradikale zur Bildung von Äthern, sog. Phenoläthern, z. B. Eugenol, gestatten. Aber sie können nicht als wahre Alkohole gelten, da sie bei der Oxydation keine Aldehyde und keine Säuren geben.

Phenol C_6H_5OH (s. *Phenolum* bzw. *Acid. carbolicum*).

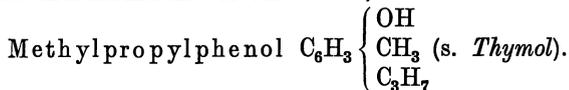
Phenolschwefelsäure $C_6H_5O \cdot SO_3H$ (s. *Acid. sulfoarboricum crudum*).

Orthophenolsulfonsäure $C_6H_4OH \cdot SO_3H$ (s. *Aseptol*).

Dijodparaphenolsulfonsäure $C_6H_2J_2(OH) \cdot SO_3H$ (s. *Sozodolum*).

Trinitrophenol $C_6H_2(NO_2)_3 \cdot OH$ (s. *Acid. picricum*).

Methylphenol $C_6H_4 \cdot CH_3 \cdot OH$, Kresol, auch Oxytoluol bezeichnet (s. *Cresolum crudum*), ist neben Guajakol $C_6H_4(OCH_3)OH$ (siehe *dieses*) enthalten im sog. Buchenholzteer-Kreosot (s. *Kreosot*). Es kommt in den drei Isomeren vor als Ortho-, Meta- und Parakresol.



Karvakrol, eine dem Thymol isomere Verbindung.

Brenzkatechin $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}$ (s. *Brenzkatechin*) Orthodioxybenzol, also ein zweiwertiges Phenol.

Resorzin $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}$ (s. *Resorcinum*) Metadioxybenzol.

Hydrochinon $C_6H_4 \begin{matrix} OH \\ OH \end{matrix}$ (s. *Hydrochinonum*) Paradioxybenzol.

Pyrogallol C_6H_3 $\left\{ \begin{array}{l} OH \\ OH, \text{ entsteht aus der Gallussäure } C_6H_2(OH)_3CO_2H \\ OH \end{array} \right.$

durch Abspaltung von Kohlendioxyd (s. *Pyrogallolum*). Es ist ein dreiwertiges Phenol.

Ein aromatischer Aldehyd ist der

Benzaldehyd C_6H_5COH (s. *Oleum Amygdalarum amararum*). Es ist in den aromatischen Aldehyden ebenfalls die einwertige Aldehydgruppe COH oder $-\overset{O}{\parallel}C-H$ der Fettreihe vorhanden. Durch Oxydation geht Benzaldehyd über in die aromatische Säure, in

Benzoessäure $C_6H_5 \cdot COOH$ (s. *Acid. benzoicum* und *Natrium benzoicum*).

Gleichwie in den Verbindungen der Fettreihe, muß in den aromatischen Säuren die Karboxylgruppe $-COOH$ zugegen sein. Je nach der Anzahl der vorhandenen Karboxylgruppen unterscheidet man ebenfalls ein- und mehrbasische aromatische Säuren. So ist die Benzoessäure eine einbasische, dagegen die Phthalsäure $C_6H_4(COOH)_2$ eine zweibasische aromatische Säure.

Benzanilid $C_6H_5 \cdot CO \cdot N$ $\left\{ \begin{array}{l} H \\ C_6H_5 \text{ (s. } \textit{dieses}). \end{array} \right.$

Benzoessäuresulfimid $C_6H_4 \left\langle \begin{array}{l} CO \\ SO_2 \end{array} \right\rangle NH$ (s. *Saccharinum*).

Tritt in die Verbindung außerdem die Hydroxylgruppe ein, so sprechen wir von Oxy Säuren.

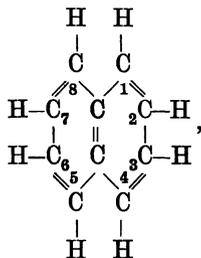
Orthooxybenzoessäure $C_6H_4(OH)COOH$ (s. *Acid. salicylicum*).

Salizylsäurephenylester $C_6H_4(OH)CO_2C_6H_5$ (s. *Salolum*).

Trioxybenzoessäure $C_6H_2(OH)_3COOH$ (s. *Acid. gallicum*).

Dieser Reihe schließen sich an: *Kumarin*, *Vanillin* und *Heliotropin*.

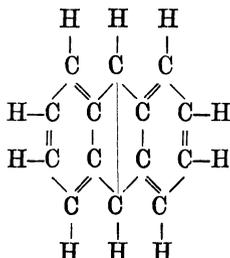
Treten zwei Benzolkerne so zusammen, wie es folgende Formel veranschaulicht:



so entsteht Naphthalin $C_{10}H_8$ (s. *dieses*), ein Kohlenwasserstoff, an dem sich ganz dieselben Ersetzungen vornehmen lassen wie bei Benzol, es gibt z. B. Nitronaphthalin $C_{10}H_7(NO_2)$, Amidonaphthalin $C_{10}H_7(NH_2)$, die phenolartigen Naphthole $C_{10}H_7 \cdot OH$ usw. Bezeichnet man die Wasserstoffatome des Naphthalins der Reihe nach mit 1—8, so nehmen je 4, nämlich 1, 4, 5, 8 und 2, 3, 6, 7 zu den gemeinsamen Kohlenstoffatomen dieselbe Stellung ein. Durch Ersetzung müssen deshalb immer zwei verschiedene Verbindungen entstehen, die man durch die griechischen Buchstaben α (a Alpha) und β (b Beta) unterscheidet, z. B. α -Naphthol, alpha-Naphthol und β -Naphthol, beta-Naphthol $C_{10}H_7OH$ (s. *Naphtholum*), indem hier ein Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt worden ist.

Wird Naphthalin unter Anwendung von reduziertem Nickel als Kontaktstoff mit Wasserstoff behandelt, teilweise hydriert, so entsteht das Tetralin, Tetrahydronaphthalin $C_{10}H_{12}$, wenn vollständig hydriert, das Dekalin, Dekahydronaphthalin $C_{10}H_{18}$.

Auch drei Benzolkerne können zusammentreten:



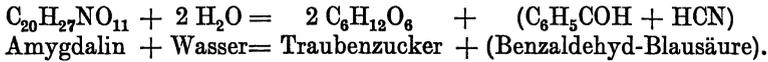
dann ergibt dies Anthrazen $C_{14}H_{10}$, einen sehr wertvollen Stoff zur Herstellung von Farben. Es sind farblose, blauschillernde Kristalle, die in Wasser unlöslich sind, aber leicht löslich in heißem Benzol. Durch Oxydation mittels Salpetersäure oder Chromsäure kann es verwandelt werden in Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$ und stellt dann gelbe, glänzende Nadeln dar. Dieses wird durch Behandeln mit Schwefelsäure und Neutralisieren mit Natronlauge in anthrachinonsulfosaures Natrium übergeführt, das durch Erhitzen mit Ätznatron Dioxyanthrachinon $C_{14}H_6(OH)_2O_2$ ergibt, das ist Alizarin, der Farbstoff der Krappwurzel. Methylalizarin $C_{14}H_6(CH_3)(OH)_2O_2$ ist als Chrysophansäure im Rhabarber und in den Sennesblättern enthalten.

Die ätherischen Öle und Harze enthalten fast alle flüssige Kohlenwasserstoffe, deren chemische Zusammensetzung der Formel $C_{10}H_{16}$ oder $(C_5H_8)^n$ entspricht (s. Abhandlung: Ätherische Öle). Diese verhalten sich chemisch außerordentlich ähnlich, weisen aber kennzeichnende physikalische Unterschiede auf, namentlich in ihrem Verhalten gegen das polarisierte, d. h. durch Brechung bzw. Reflexion erhaltene Licht, indem sie teils inaktiv sind, teils den Strahl nach links oder rechts ablenken, sind auch sehr verschieden im Geruch und Geschmack. Mit alkoholischer Kalilauge erwärmt und geschüttelt leuchten sie. Sie werden als **Terpene** bezeichnet. Alle lassen sich durch wiederholte Destillation mit konzentrierter Schwefelsäure in das optisch unwirksame Tereben (s. *Terebentum*) überführen. Haben sie die Formel C_5H_8 , so heißen sie Hemiterpene, wenn $C_{15}H_{24}$ Sesquiterpene. Die auf diese Terpene zurückzuführenden Alkohole und Ketone werden Kampfer genannt.

Beim Stehen von Terpinöl mit Wasser bildet sich Terpinhydrat $C_{10}H_{16} + 3 H_2O$ (s. *dieses*). Durch Destillation von Terpinhydrat mit verdünnter Schwefelsäure bildet sich ein Gemisch von Terpinöl $C_{10}H_{18}O$ und Terpinen $C_{10}H_{16}$.

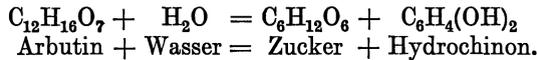
Eine Anzahl natürlich vorkommender Pflanzenstoffe zerfällt beim Erhitzen mit verdünnten Alkalien oder Säuren oder durch Fermente, oder auch schon beim Erhitzen mit Wasser, z. B. das Amygdalin, durch Hydrolyse, d. h. Aufnahme der Elemente des Wassers in Glykosen, meist Traubenzucker, und gewisse andere Stoffe; man nennt sie **Glykoside** oder **Glukoside**. Sie bestehen meistens aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, seltener treten Stickstoff und Schwefel hinzu. Die wichtigsten sind:

Amygdalin $C_{20}H_{27}NO_{11}$, enthalten in den Samen des Steinobstes, besonders der bitteren Mandeln und den Blättern des Kirschchlorbeers. Man gewinnt es durch Ausziehen der entöhlten bitteren Mandeln mit Alkohol und Fällen des Extractes durch Äther als ein weißes Kristallpulver, das durch Säuren, Alkalien und Fermente gespalten wird in Traubenzucker, Benzaldehyd (s. *Oleum Amygdalarum amararum*) und Blausäure:



Apiolum, Petersilienkampfer $C_{12}H_{14}O_4$ (s. *dieses*).

Arbutin $C_{12}H_{16}O_7$ findet sich in den Blättern der Bärentraube und kann in Zucker und Hydrochinon gespalten werden.



Frangulin $C_{21}H_{20}O_9$, in der Frangularinde enthalten.

Glyzyrrhizin, in der Süßholzwurzel enthalten. $C_{44}H_{63}NO_{18}$.

Salizin, $C_{13}H_{18}O_7$, findet sich in der Rinde von Weiden und Pappelarten. Es spaltet sich durch ein Ferment in Saligenin und Glykose. Durch Oxydation des Saligenins entsteht Salizylaldehyd bzw. daraus Salizylsäure.

Saponine z. B. in der Quillajarinde, der Seifenwurzel, dem Splinte des Guajakholzes und der Senegawurzel. Sie wirken vielfach giftig, indem sie die roten Blutkörperchen zerstören.

Diesen Pflanzenstoffen schließen sich an eine Reihe von Körpern, namentlich Bitterstoffen, deren chemische Zusammensetzung zum Teil noch wenig bekannt ist. Zu diesen Stoffen gehören:

Aloin, aus den Aloearten zu gewinnen.

Gentiopikrin $C_{20}H_{30}O_{12}$ im Enzian.

Pikrotoxin $C_{30}H_{34}O_{13}$, in den Kokkelskörnern enthalten.

Kantheridin $C_{10}H_{12}O_4$ (s. *Cantharides*).

Alkaloide.

Wie schon erwähnt, gibt es eine Anzahl Verbindungen, die sich von Ammoniak NH_3 dadurch ableiten, daß Wasserstoffatome durch organische Reste ersetzt sind, z. B. Anilin $NH_2C_6H_5$, Toluidin $NH_2C_6H_4CH_3$. Sie werden als organische Basen bezeichnet und liefern wie das Ammoniak mit Säuren Salze.

Alkaloide nennt man nun diejenigen organischen Basen, die in verschiedenen Pflanzen fertiggebildet vorkommen. Sie enthalten neben Stickstoff noch Kohlenstoff, Wasserstoff und meistens auch Sauerstoff. Sie bilden im allgemeinen die wirksamen Bestandteile derjenigen Pflanzen, aus denen sie gewonnen werden, und zeichnen sich durch sehr starke, teils heilkräftige, teils giftige Wirkungen auf den Körper aus. Im freien Zustande sind die Alkaloide mit wenigen Ausnahmen in Wasser schwer löslich, in Alkohol und Chloroform aber leicht löslich. Äther löst verschiedene Alkaloide, z. B. Morphin, überhaupt nicht, andere sehr schwer. Die Salze der Alkaloide sind meist in Wasser leichter löslich, dagegen in Chloroform, Äther, Benzol unlöslich. Schwefelsäure für sich oder mit etwas Salpetersäure vermischt, ruft bei verschiedenen Alkaloiden

bestimmte Färbungen hervor, z. B. Erdmanns Alkaloidreagens, das eine Mischung ist aus 10 Tropfen verdünnter Salpetersäure (12 Tropfen 25 prozentige Salpetersäure auf 100 ccm Wasser) und 20g reiner Schwefelsäure. Ihr Geschmack ist meist stark bitter, und rotes Lackmuspapier wird von ihnen gebläut. Tannin, Phosphormolybdänsäure, Kaliumquecksilberjodid u. a. sog. allgemeine Alkaloidreagenzien geben mit ihnen die Alkaloide erkennbar machende Niederschläge, aus denen durch Alkalien die Basen wieder in Freiheit gesetzt werden. — Man teilt die Alkaloide ein in sauerstofffreie, mit Wasserdampf flüchtige, flüssige, wie Koniin und Nikotin, und sauerstoffhaltige, nichtflüchtige, meist feste, kristallisierbare, wie Morphin, Apomorphin, Kodein, Chinin, Chinoidin, Strychnin, Kurin, Tubokurarin (Pfeilgift der Indianer Südamerikas), Bruzin, Veratrin, Atropin, Ergotinin, Kokain, Eserin, Eseridin, Pilokarpin, Strophanthin.

Die Verfahren zur Darstellung der einzelnen Alkaloide sind ziemlich verschieden, eine einigermaßen allgemeinere Herstellungsart ist folgende: Man zieht die betreffenden Pflanzenteile mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure aus, übersättigt die Lösung, die die Salz- oder schwefelsauren Salze der Alkaloide enthält, mit Alkalien und kann nun die mit Wasserdämpfen flüchtigen Alkaloide durch Destillation abscheiden. Zur Gewinnung der nichtflüchtigen fällt man zunächst die begleitenden Pflanzenstoffe, wie Gerbstoffe, Glykoside, Farbstoffe, mit basischem Bleiazetat aus, befreit das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei, fällt die organische Base mit Alkalien aus und sammelt sie entweder durch Filtrieren oder durch Ausschütteln mit geeigneten Lösungsmitteln, z. B. Äther, Chloroform, Amylalkohol. Die so erhaltenen Basen müssen dann noch weiter gereinigt werden, dies gelingt bei manchen z. B. durch Überführen in kristallisierbare Salze.

Bezüglich ihrer chemischen Konstitution ist bei wenigen Alkaloiden Genaueres bekannt, erst wenige von ihnen, Koniin, Kokain, Piperin, Atropin, in neuerer Zeit aus dem Methylvanillin das Opiumalkaloid Laudanosin, sind künstlich, synthetisch dargestellt worden, aber mit ziemlicher Sicherheit kann man erwarten, daß diesen sich andere anschließen werden. Es sind bereits Verbindungen hergestellt worden, die gewissen Alkaloiden, z. B. dem Chinin, ungemein nahestehen und wie diese außerordentlich wertvolle Eigenschaften besitzen. Als Heilmittel wichtige Basen dieser Art sind Antipyrin (s. *dieses*) und Thallin (s. *dieses*). — Man nimmt an, daß zwei Körper von bekannter Zusammensetzung, das Pyridin C_5H_5N (s. *Pyridinum*) und Chinolin C_9H_7N , die Mutterstoffe sehr vieler, vielleicht der meisten Alkaloide sind.

Eiweißstoffe.

Mit dem Namen Protein- oder Eiweißstoffe bezeichnet man eine Anzahl stickstoffhaltiger und meist auch schwefelhaltiger Körper, die in allen Teilen der tierischen und pflanzlichen Lebewesen vorkommen. Erzeugt werden sie ausschließlich in den Pflanzen, und im tierischen Körper vollziehen sich dann an ihnen nach der Aufnahme als Nahrungsmittel gewisse Umwandlungen. Sie bestehen aus Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Schwefel. Nach Lieberkühn hat der Eiweißstoff Albumin die Formel $C_{72}H_{112}N_8SO_{22}$. Bei dem Abbau der Eiweißstoffe entstehen die Aminosäuren (s. d.). Die meisten Eiweißstoffe kommen in einem in Wasser kolloidal

löslichen Zustände, z. B. in den Pflanzensäften, den Eiern und im Blut und in einem unlöslichen, z. B. im Muskelfibrin, vor. Sie finden sich stets in mehreren Arten vereinigt vor. Die löslichen Arten gehen von selbst oder durch Erhitzen, durch Einwirken von Säuren oder Fermenten in den unlöslichen Zustand über, sie gerinnen oder koagulieren. Durch Gerbsäure, Metaphosphorsäure, Phenol, Kreosot und die meisten Metallsalze werden ihre Lösungen gefällt, mit Alkalien geben sie Albuminate, weshalb Eiweiß bei vielen Metallvergiftungen als Gegenmittel gebraucht wird. Durch Pepsin, Pankreatin, Papain und ähnliche Fermente werden alle Eiweißstoffe bei Gegenwart von etwas Salzsäure zunächst in Albumosen, dann in lösliche Peptone umgewandelt. Werden sie in feuchtem Zustande der Luft ausgesetzt, so faulen sie sehr leicht und entwickeln Schwefelwasserstoff, Ammoniak und andere, höchst übelriechende Gase. Man teilt sie ein in:

1. Proteine oder einfache Eiweißstoffe und diese in Albumine, Globuline und Kleber. Die Albumine gerinnen beim Erhitzen auf 60°—70° und sind in Wasser und verdünnten Säuren löslich. a) Eieralbumin, Albumen Ovisiccatum, wird durch Eintrocknen des Eiweißes vom Vogelei, Hühnereiweiß, unter 50° als gelbliche, haltbare Masse erhalten. Es findet als Nahrungsmittel Verwendung und technisch in der Druckerei, sowie als Kleb- und Klärmittel. Kommt in Kisten von 50 kg in den Handel. b) Blutwasseralbumin, Serumalbumin wird wie das vorige verwendet. Man stellt es aus dem Blutserum her, das sich mit der Zeit aus dem Blut als schwachgelbliche Flüssigkeit abscheidet, wenn man es ruhig stehen läßt. Man verdünnt dieses mit 20 Teilen Wasser, fällt die in Wasser unlöslichen Eiweißstoffe, die Globuline, durch Kohlensäure aus, filtriert und läßt das Filtrat unter 50° verdunsten. c) Pflanzenalbumin, in fast allen Pflanzensäften, aber nur in sehr geringer Menge, enthalten.

Die Globuline sind in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, jedoch löslich in verdünnten Alkalien und starken Säuren. Globuline sind a) Blutfibrin, es bewirkt, daß beim Austritt des Blutes aus dem Körper Blutkuchen entsteht, es ist im Plasma des Blutes als Fibrinogen enthalten und wird durch das Fibrinferment in Fibrin übergeführt. b) Muskelfibrin oder Myosin ist im Muskelplasma enthalten, und zwar im ruhenden Muskel flüssig, bei jeder Zusammenziehung des Muskels gerinnt es vorübergehend, nach dem Tode gerinnt es dauernd und ruft die Totenstarre hervor. c) Pflanzenglobulin wie das in den Hülsenfrüchten reichlich enthaltene Legumin und das Phaseolin. Kleber oder Pflanzenfibrin ist in den Getreidearten enthalten.

2. Proteide oder zusammengesetzte Eiweißstoffe. a) Käsestoff, Kasein der Milch. Aus dem Käsestoffe der Milch stellt man durch Erwärmen mit Natriumwolframat einen Klebstoff zur Papierbereitung her, der unter der Bezeichnung Glutin im Handel ist. Gewöhnliche Kaseinkleime erhält man aus einer Mischung von Kasein mit 20% Ätzkalk, die man mit Wasser anrührt. Siehe auch Kaseinfarben. b) Vitellin im Eigelb des Hühnereies. c) Lecithalbumine in den Nerven. d) Phosphorhaltige Eiweißstoffe im Protoplasma.

3. Albuminoide oder Proteinoide oder Gerüsteiweiße. a) Kollagene oder Leimmasse, Keratin oder Hornstoff in den Haaren, der Oberhaut, den Nägeln, im Horn. b) Spongin im Badeschwamm. c) Elastin im Bindegewebe, den Sehnen des tierischen Körpers.

Fermente. Gärungserreger.

Manche organische Stoffe, die an und für sich beständig sind, erfahren eine eigentümliche und meist einfache Zersetzung, wenn sie mit bestimmten Sporen niederer Pflanzen oder mit gewissen zersetzungerregenden, aber nicht geformten, nicht aus Zellen gebildeten, organischen, eiweißähnlichen Körpern zusammentreffen. Man nennt die Stoffe, die solche chemischen Zersetzungen hervorrufen, Fermente. Fermente selbst werden hierbei nicht zersetzt. Geformte, organisierte Fermente sind z. B. gewisse mikroskopisch kleine Pilze, die Alkoholgärung, Essiggärung hervorrufen, oder Bakterien, die Milchsäure- und Buttersäuregärung bewirken. Ungeformte, nicht organisierte sind:

Diastase oder Maltin, in der keimenden Gerste enthalten, besitzt die Fähigkeit, Stärke in Dextrin und Zucker, in Maltose umzuwandeln, findet als Zusatz zum Malzextrakt Verwendung in der Heilkunde.

Ptyalin, im Speichel enthalten, wirkt wie Diastase.

Pepsin (s. *Pepsinum*).

Pankreatin wird aus der Bauchspeicheldrüse gewonnen und kommt in fester oder flüssiger Form im Handel vor. Es hat die Eigenschaft, in saurer, neutraler oder alkalischer Flüssigkeit Eiweißstoffe zu lösen, ferner soll es Stärke in Zucker verwandeln und Fette in feinste milchartige Verteilung bringen, emulgieren, bzw. sie in Glycerin und Fettsäuren zerlegen.

Papain (s. *Papayotinum*).

Emulsin, in dem Samen der Mandeln enthalten, spaltet Amygdalin in Zucker, Bittermandelöl und Blausäure, in Benzaldehyd-Zyanwasserstoff.

Myrosin findet sich im Samen des weißen und schwarzen Senfs und spaltet das myronsaure Kalium in Zucker, Senföl und saures Kaliumsulfat.

Die ungeformten Fermente werden auch Enzyme, chemische Fermente oder Zymasen genannt. Es sind dies sehr verwickelt zusammengesetzte eiweißartige Stoffe, die auch in den geformten Fermenten erzeugt werden und die Zersetzung hervorrufen.

Kefir. Kefirkörner. Kefirferment. Grains de kéfir.

Kefir ist ein Ferment, aus besonderen Hefezellen, *Saccharomyces kefir*, und verschiedenen Bazillusarten bestehend, also ein Zusammenleben dieser, eine Symbiose. Es ruft innerhalb 1—3 Tagen eine eigentümliche Gärung der Milch hervor, in der sich Alkohol, Kohlensäure und Milchsäure entwickeln und das ausgefällte Kasein in feiner Verteilung gehalten, ein anderer Teil des Kaseins in lösliche Albumosen bzw. Peptone übergeführt wird. Derartige Kefirmilch, auch Milchwein genannt, stellt eine stark schäumende, rahmartige Flüssigkeit dar. In Rußland benutzt man zur Herstellung des Getränkes Stutenmilch, bei uns abgekochte Kuhmilch. Die Kefirkörner sind gelbliche Klümpchen, die in Milch eingeweicht stark aufquellen und dann weiße blumenkohlartige Gebilde darstellen. Man kann sie öfters gebrauchen, wieder trocknen, und sie behalten an zwei Jahre ihre Wirksamkeit. Kefirmilch wird als Kräftigungsmittel angewendet, auch wird ihr mitunter Eisen oder Pepsin zugesetzt. Genaue Vorschrift zur Bereitung des Kefirgetränktes s. Buchheister-Ottersbach II, Vorschriftenbuch.

Yoghurt. Joghurt. Yaourt.

Joghurt, eine Art saurer Dickmilch, eine sauer schmeckende Milchspeise, wird im Orient, in den Balkanländern, in großen Mengen als Nahrungsmittel verbraucht und findet auch in Deutschland immer mehr Verwendung. Joghurt wird aus einem Ferment Maya oder Maia bereitet. Dieses Ferment ist ein Zusammenleben, eine Symbiose des Mayabazillus und des orientalischen Milchsäurebazillus, beide von winziger Kleinheit. Der Mayabazillus hat eine Länge von etwa 5—20 Tausendstel Millimeter und eine Breite von etwa 1 Tausendstel Millimeter. Man bereitet Joghurt, indem man Milch entweder bis zum Kochen erhitzt oder besser bis auf ein Drittel oder die Hälfte eindampft, dann in einem Porzellengefäße bis auf 50° C abkühlt und das Mayaferment zufügt. Darauf umwickelt man das Gefäß mit Tüchern, läßt 7 Stunden stehen, sorgt aber dafür, daß die Wärme möglichst 50° beibehält und läßt mehrere Stunden abkühlen. Die Milch ist dann zu einer dicklichen Masse geworden, die mit Zucker und geriebenem Brot überstreut oder mit Fruchtsirup genossen wird. Joghurt enthält in einem Liter nur 2 g Milchsäure, im Gegensatz zur Dickmilch, die etwa 6 g enthält. Bei der Bereitung ist zu beachten, daß das Mayaferment bei einer Erwärmung auf etwa 53° unwirksam wird. Es sind auch Joghurtpastillen zur Bereitung im Handel, doch empfiehlt sich die Verwendung des frischen Mayaferments.

Joghurt verhindert regelwidrige Darmfäulnis und wird so empfohlen bei Magen- und Darmstörungen.

Eine ähnliche Milchspeise ist Taette. Hier läßt man eine finnische Reinkultur auf Vollmilch einwirken. Es entwickeln sich wie beim Kefir Alkohol, Kohlensäure und Milchsäure, im Gegensatz zum Joghurt, der durch eine Milchsäuregärung entsteht.

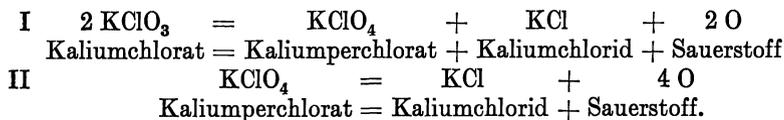
Chemikalien anorganischen Ursprungs.

Sauerstoff. Oxygénium. Oxygène. Oxygen.

O = 16. Molekulargewicht O₂ = 32. Zweiwertig.

Oxygenium = Säureerzeuger, weil die durch Verbrennung in Sauerstoff entstandenen Erzeugnisse meist sauer sind. Das verbreitetste und in den größten Mengen, etwa 1/2 vom Gewichte der Erde, vorhandene Element. Frei in der Luft (21% dem Raume nach), gebunden im Wasser (89%) und außerdem fast in allen Mineralien und in allen Tier- und Pflanzenkörpern. Luft ist ein Gemenge von 77,42 Raumteilen Stickstoff, 20,77 Raumteilen Sauerstoff, 0,84 Raumteilen Wasserdampf, 0,03 Raumteilen Kohlensäureanhydrid und 0,94 Raumteilen Edelgase, wie Argon, Helium, Neon, dessen Leitfähigkeit für Elektrizität 80 mal größer ist als die der Luft und das deshalb zum Füllen von Vakuumröhren für elektrische Beleuchtung (Neonlicht) dient, Krypton, Xenon, ferner Ammoniakverbindungen, wie Ammoniumnitrit, Ammoniumnitrat, Ammoniumkarbonat und Natriumchlorid.

Darstellung. 1. Durch Erhitzen von Quecksilberoxyd (HgO = Hg + O).
2. Durch Erhitzen von Kaliumchlorat:



Zweckmäßig ist das Kaliumchlorat unter Anwendung eines Kartenblattes oder eines Holzlöffels mit dem gleichen Teile grob gepulvertem Braunstein, der frei von Kohlenstaub sein muß, und deshalb vorher geglüht wird, vorsichtig auf einem Blatt Papier, ohne jede Reibung zu mischen. Die Entwicklung des O geht dadurch gleichmäßiger von statten. Man darf aber nicht zu stark erhitzen, zumal nicht im Anfang, da das Gemisch mit Braunstein den Sauerstoff schon bei einem Wärmegrade von 200° abgibt. Man verwendet am besten Kupferretorten (Abb. 520) und leitet das Gas, nachdem die Luft aus der Retorte und dem Verbindungsrohr ausgetrieben ist, in einen Gasometer (Abb. 521). Dieser wird durch den Trichter mit Wasser gefüllt, wobei der Hahn b mit zu öffnen ist, darauf schließt man a und b, öffnet c und läßt den Sauerstoff durch den Tubus c eintreten. So viel Raumteile Sauerstoff eintreten, fließen Wasserteile aus dem Tubus ab. Schließt man den Tubus, öffnet die Hähne a

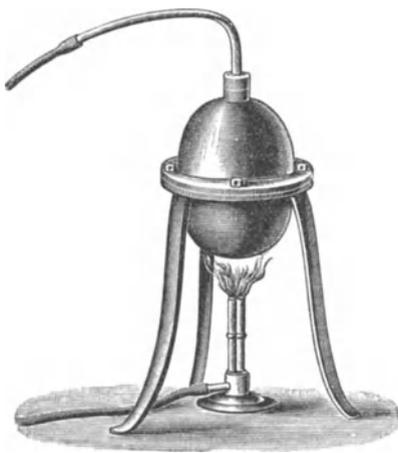


Abb. 520.
Kupferretorte zur Sauerstoffgewinnung.

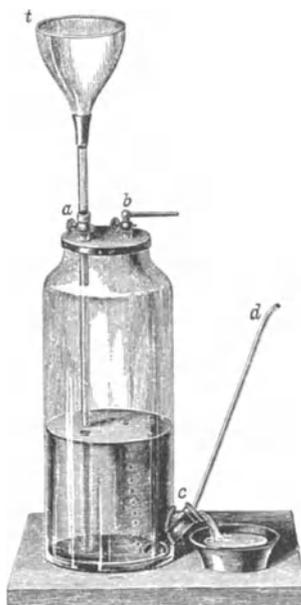
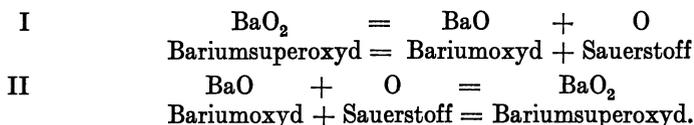


Abb. 521. Glasgasometer.

und b und füllt durch den Trichter Wasser in den Gasometer, so tritt der Sauerstoff durch den Hahn b aus. Es dürfen jedoch stets nur sehr kleine Mengen KClO_3 zersetzt werden, indem 100 g KClO_3 etwa 27 l Sauerstoff freigeben. An Stelle der Glasgasometer treten auch vorteilhaft solche aus Blech (Abb. 522). Steht kein Gasometer zur Verfügung, so fängt man den Sauerstoff in einem mit Wasser gefüllten zylindrischen Gefäß auf, das man mit der Öffnung nach unten in eine Wanne mit Wasser, eine pneumatische Wanne, gestellt hat. Benutzt man als Entwicklungsgefäß eine Kochflasche oder ein Reagenzglas, so muß, will man die Entwicklung unterbrechen, das Gasableitungsrohr erst aus dem Wasser genommen werden, da sonst das Gas in das Entwicklungsgefäß zurücktritt und dieses zertrümmert (Abb. 523).

3. Dadurch, daß man Bariumsuperoxyd in einem luftverdünnten Raume schwach glüht. Das entstandene Bariumoxyd wird durch Erhitzen im Luftstrome bis auf 700° wieder in Bariumsuperoxyd übergeführt.



4. Dadurch, daß man durch Wasser, das mit Schwefelsäure angesäuert ist, den elektrischen Strom leitet. Es scheidet sich der Sauerstoff am positiven Pol, der Anode, der Wasserstoff am negativen Pol, der Kathode, ab (Abbildung 524).



Abb. 522. Gasometer aus Metall.

5. Man verflüssigt Luft und unterwirft sie einer Rektifikation. Man leitet die Luft über Ätzkalk, um die Kohlensäure zu entfernen, dann durch Wasser, um sie zu waschen, entfernt die Feuchtigkeit durch Natriumhydroxyd und verdichtet sie durch Kompressorumpen, die 5, dann 30 und schließlich über 100 Atmosphären erzeugen, wobei gründlich durch Wasser gekühlt wird. Darauf wird die Luft verflüssigt und der Sauerstoff bei einer Kälte von -182° von dem flüssigen in den gasförmigen Zustand übergeführt, was bei Stickstoff erst bei -192° — 193° geschehen kann. Der Sauerstoff wird in Gasometern aufgefangen und durch hohen Druck zusammengepreßt.

Eigenschaften. Ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas. Spezifisches Gewicht 1,1045. Nicht brennbar, aber brennbare Körper verbrennen in

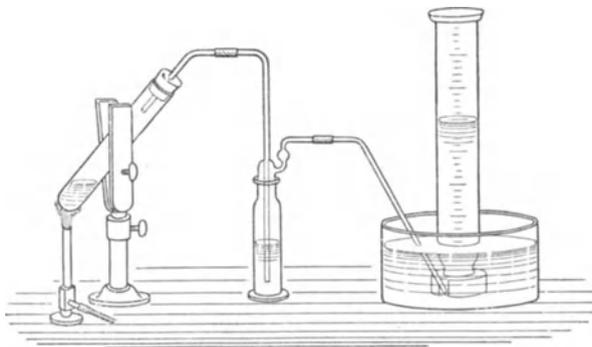


Abb. 523. Vorrichtung zur Gewinnung von Sauerstoff.

ihm unter Bildung von Oxyden mit lebhafterem Glanz und viel größerer Wärmeentwicklung als in der Luft. Durch Einblasen von Luft wird die Verbrennung gesteigert (Gebläse, Lötrohr). Bei sehr starker Kälte (-119°)

und sehr hohem Druck (51 Atmosphären), der kritischen Temperatur und dem kritischen Druck verwandelt sich Sauerstoff in eine hellblaue Flüssigkeit. Der in Stahlflaschen in den Handel kommende Sauerstoff ist aber nicht flüssiger, sondern von 1000 Liter auf 20 Liter verdichteter Sauerstoff. Von dem Physiker James Dewar ist Sauerstoff auch in fester Form hergestellt worden. Dewar leitete flüssigen Sauerstoff in ein durch flüssige Luft abgekühltes Vakuumgefäß, das mit einem zweiten Vakuumgefäße, worin sich gegläute Kokosnußschale befand und das durch flüssige Luft gekühlt wurde, in Verbindung stand. Der Sauerstoffdampf wurde so rasch auf der Kohle verdichtet, daß er erstarrte.

Anwendung. Sauerstoff ist für organische Wesen unentbehrlich. Bei der Atmung wird durch Aufnahme von O das Hämoglobin im Blut in Oxyhämoglobin übergeführt, das den Sauerstoff wieder abgibt. So wird Sauerstoff bei Lungenleiden, Asthma, zur Wiederbelebung Erstickter und in der Luftschiffahrt angewendet. Ferner zur Herstellung der Knallgasgebläse und zum Zerschneiden und auch zum Zusammenschweißen von Stahl und Eisen.

Eine besondere Art, eine Modifikation des Sauerstoffes ist das Ozon oder der aktive Sauerstoff. Molekulargewicht $O_3 = 48$. Bildet sich bei elektrischen Entladungen, beim Liegen feuchten Phosphors an der Luft, bei der Oxydation von Terpenen, z. B. in Nadelwäldern, beim Verdunsten von Salzlösungen, z. B. an der Meeresküste und in Gradierwerken, bei der Rasenbleiche von Wäsche usw. Riecht eigentümlich (Phosphorgeruch) und hat deshalb den Namen Ozon bekommen, abgeleitet von dem griechischen Wort „ozo“, ich rieche. Es ist ein bläuliches Gas, das aber auch als bläuliche Flüssigkeit erhalten werden kann, wenn man ozonhaltigen Sauerstoff in ein U-förmig gebogenes Glasrohr leitet, das auf -184° abgekühlt wird. Wird Ozon in verflüssigten Wasserstoff eingetaucht, so wird es zu einer festen schwarzen, violettglänzenden Masse. Ist ein sehr kräftiges Oxydationsmittel und führt alle Stoffe in die höchsten Oxydationsstufen über. Silber wird durch Ozon zu braunschwarzem Silbersuperoxyd oxydiert. Konzentriertes Ozon wirkt eingeatmet stark reizend, für kleinere Tiere sogar tödlich. Ozon entsteht durch Verdichtung der Sauerstoffmoleküle, aus 3 O_2 - werden 2 O_3 -Moleküle. Doch verwandelt sich das gasförmige Ozon wieder zurück in gewöhnlichen Sauerstoff. Verbindungen des Ozons mit ungesättigten Kohlenwasserstoffen, die Ozonide sind explosiv.

Nachweis. Für Sauerstoff: ein glimmender Holzspan, in Sauerstoff gehalten, entflammt. Eine Uhrfeder verbrennt in Sauerstoff unter Funken-sprühen. Für Ozon: blankes Silber wird geschwärzt.

Verwendung. Als Bleichmittel für technische fette Öle. Zur Bereitung von Firnis.



Abb. 524. Sauerstoffgewinnung durch Elektrolyse.

Wasserstoff. Hydrogénium. Hydrogène. Hydrogen.

H = 1,008. Molekulargewicht $H_2 = 2,016$. Einwertig.

Hydrogenium = Wassererzeuger, weil beim Verbrennen von Wasserstoff Wasser entsteht. Findet sich frei in großer Menge auf der Sonne und anderen Fixsternen, ferner in vulkanischen Gasen, im Karnallit der Staßfurter Kalisalzlager, im Steinsalz von Wieliczka, sowie in Zersetzungsstoffen organischer Körper. Gebunden besonders in Verbindung mit Sauerstoff als Wasser (11% H) und als ein wesentlicher Bestandteil aller Tier- und Pflanzenstoffe.

Darstellung. 1. Durch Übergießen von Zink oder Eisen mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure: $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$. Bei der Gewinnung aus Metall und Säure tut man gut, einige Tropfen einer 5 prozentigen Platinchloridlösung zuzusetzen, dadurch wird die Gasentbindung des Wasserstoffes beschleunigt. Das Platinchlorid selbst wird nicht zersetzt, es wirkt als Katalysator.

Man nimmt die Darstellung in Gasentwicklungsflaschen vor, in die man die zerkleinerten Metalle bringt. Die Flasche ist mit einem doppelt durchlochtem Pfropfen versehen. Durch die eine Öffnung führt man ein

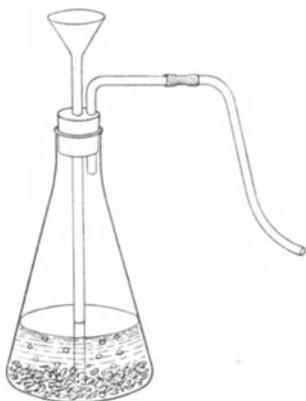


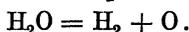
Abb. 525. Einfache Vorrichtung zur Entwicklung von Wasserstoff.

Trichterrohr, durch die andere ein Gasabzugsrohr, das in eine Gaswaschflasche führt. Von hier aus wird das Gas aufgefangen. Sobald die verdünnte Säure durch das Trichterrohr auf das Zink fließt, beginnt die Gasentwicklung. Man verwendet aber nur arsenfreies Metall und arsenfreie Säure, da sich sonst der sehr giftige Arsenwasserstoff bildet und dieser erst durch Hindurchleiten durch eine Kaliumpermanganatlösung (1 + 99) entfernt werden mußte. Auch darf das Gas erst aufgefangen werden, wenn die Luft aus der Entwicklungs- und Waschflasche vollständig verdrängt ist. Sehr zweckmäßig zur Herstellung des Wasserstoffes aus Metall und verdünnter Säure ist der Kippsche Gasentwicklungsapparat. Er besteht aus zwei auf einem

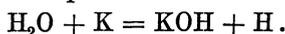
Fuße ruhenden zusammenhängenden Glaskugeln, deren obere einen Tubus hat. Auf diese ist eine dritte Kugel mit einem langen Ansatzrohr luftdicht aufgepaßt. Diese dritte Kugel ist durch ein Sicherheitsrohr geschlossen. Der Tubus der mittleren Kugel ist mit einem durchbohrten Stopfen versehen, durch den ein durch einen Glashahn abzuschließendes Gasabzugsrohr geht. Durch den Tubus füllt man in die mittlere Kugel das kleingekörnte Metall und durch die obere Kugel bzw. das Ansatzrohr die Säure. Diese fließt in die unterste Kugel, steigt von hier in das Metall, und die Entwicklung geht vor sich. Wünscht man diese abubrechen, wird der Glashahn geschlossen. Der in dem mittleren Gefäße dadurch entstehende Gasdruck drängt die Säure zunächst in das untere und von hier aus in das Ansatzrohr und in die obere Kugel zurück. Durch das auf dieser befindliche Sicherheitsrohr wird verhindert, daß die Säure infolge des Druckes herausgetrieben wird. Öffnet man den

Hahn wieder, so beginnt die Entwicklung von Wasserstoffgas von neuem. So kann man beliebige Mengen Gas entwickeln. Meist enthält das Gas etwas Wasser beigemischt, und man läßt es deshalb durch eine mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllte Gaswaschflasche oder durch ein mit wasserfreiem Kalziumchlorid gefülltes Rohr streichen (Abb. 525 und 526).

2. Durch elektrolytische Zersetzung des mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers. Die zwei Raumteile Wasserstoff scheiden sich am negativen Pol, der eine Raumteil Sauerstoff am positiven Pol ab:



3. Durch Zersetzen des Wassers infolge Eintragung von Kalium, Natrium und anderer elektropositiver Metalle.



4. Durch Erhitzen von Kalilauge, Kaliumhydroxyd, mit Zinkstaub, d. h. ganz fein verteiltem Zink oder Aluminiumstaub:



Ferner wird H gewonnen durch Elektrolyse von Natronlauge bzw. Kalilauge, bei der Herstellung von Natriumoxydhydrat und Kaliumoxydhydrat. Oder durch Einwirken von Silizium auf heiße Natronlauge. In großen Mengen durch Einwirkung von Wasserdampf auf glühendes Eisen. Auch aus einem Gemische von 4 Raumteilen Azetylgas und 1 Raumteil Luft durch Elektrolyse bei 8 Atmosphären Druck. Zu gleicher Zeit wird als Nebenprodukt der Kohlenstoff als sehr feiner Ruß gewonnen.

Oder man leitet Wassergas, ein Gemisch, das je zur Hälfte aus Wasserstoffgas und Kohlenoxydgas

und einigen Prozent Kohlendioxyd besteht, über bis auf fast 1000° erhitztes Kalziumkarbid und erhält so reinen Wasserstoff. Und zwar besonders dann, wenn man nach dem Verfahren von Frank vor dem Überleiten das Wassergas durch Kalziumhydroxyd von dem Kohlendioxyd und durch Kupferchlorür von den Hauptmengen des Kohlenoxydgases befreit hat. Das Wassergas entsteht durch Einwirken von Wasserdampf auf glühende Kohlen.

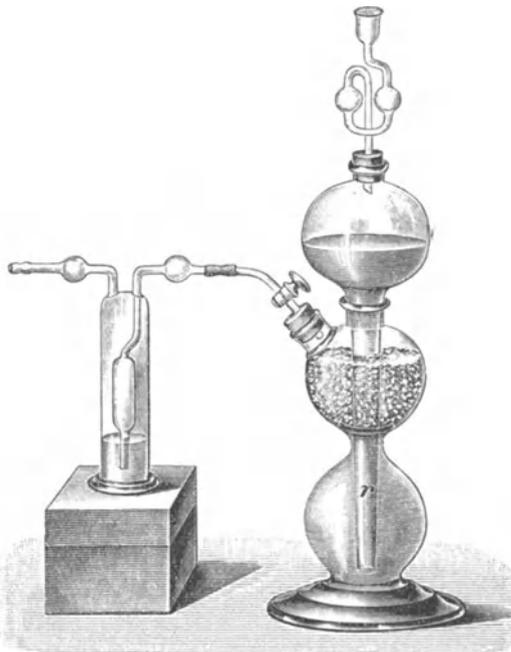


Abb. 526.
Kippscher Gasentwicklungsapparat.

Wasserstoff hat im Augenblick des Entstehens, in statu nascendi, große Affinität zum Sauerstoff, sucht Wasser zu bilden und wirkt so als Reduktionsmittel. Ist farb-, geschmack- und geruchlos, unter allen Gasen das leichteste, 14 mal leichter als Luft, 1 l Wasserstoff wiegt bei 0° und 760 mm Druck 0,09 g, spezifisches Gewicht 0,06951, das man = 1 annimmt, um die spezifischen Gewichte anderer Gase zu berechnen. Verbrennt mit bläulicher Flamme und gibt beim Verbrennen Wasser: $H_2 + O = H_2O$. Gemischt mit Luft oder Sauerstoff bildet er das höchst gefährliche, leicht explosive Knallgas. Man hat deshalb beim Anzünden von Wasserstoffgas mit großer Vorsicht zu verfahren und darauf zu achten, daß aus Gasentwicklungsflaschen auch alle Luft verdrängt ist. Bläst man in die Wasserstoffflamme Luft oder Sauerstoff, so steigern sich die Wärmegrade bis auf 2000° (Knallgasgebläse). Hält man über eine Wasserstoffflamme ein Glasrohr so, daß sich die Flamme im Glasrohr befindet und bewegt das Glasrohr bald nach unten, bald nach oben, macht sich ein Ton bemerkbar, der bei Anwendung verschieden weiter und langer Glasrohre auch verschieden ist (chemische Harmonika). Kommt stark zusammengepreßt, komprimiert, jedoch nicht flüssig, in Stahlbomben von 36 Liter in den Handel, kann aber auch, wenn auch schwer, verflüssigt, sogar in den festen kristallinen Zustand gebracht werden.

Anwendung. Als Reduktionsmittel. Zur Herstellung von Ammoniakgas. Zum Härten von Fetten. Zur Füllung von Luftschiffen und Ballonen. Als Heiz- und Leuchtgas, und zwar hierzu mit leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffen vermischt.

Nachweis. Die leichte Brennbarkeit und das als Verbrennungsergebnis entstehende Wasser sowie das leichte spezifische Gewicht.

Die zwei bekannten Verbindungen des Sauerstoffes mit dem Wasserstoff: Wasser und Wasserstoffsuperoxyd kommen als Handelswaren in Betracht.

Aqua. Wasser. H_2O . Eau. Water.

Wasser weist eine Ausnahme auf von dem Gesetze, daß die Körper durch Wärme ausgedehnt werden. Es hat bei 4° seine größte Dichtigkeit und dehnt sich bis zur Erhitzung auf 100° gleichmäßig aus. Kühlt man aber Wasser unter 4° ab, so vermindert sich seine räumliche Ausdehnung nicht, sondern nimmt bis zu 0°, bis zum Erstarren des Wassers zu, so daß 100 Raumteile Wasser etwa 109 Raumteile Eis liefern, das infolgedessen ein geringeres spezifisches Gewicht hat als Wasser. Aus diesem Grunde dürfen Flaschen mit Wasser niemals ganz gefüllt werden, da bei einer Abkühlung auf 0° die Gefäße mit großer Gewalt zersprengt werden. Bei 2500° zerfällt Wasser in seine Bestandteile, in Wasserstoff und Sauerstoff, es dissoziiert.

Alles in der Natur vorkommende Wasser enthält Beimischungen der verschiedensten Art, teils gelöste Mineralstoffe, teils gasförmige Körper, teils Verbindungen organischen Ursprunges. Von diesen Verunreinigungen muß es für verschiedene Zwecke befreit werden, was man mittels der Destillation erreicht. Einen sehr zweckmäßigen Destillierapparat zeigt die Abb. 527. Der Wasserdampf gelangt in ein Kühlgefäß, das einerseits von kaltem Wasser umgeben ist, worin sich aber auch ein zweites Kühlgefäß befindet, in das ebenfalls beständig kaltes Wasser einfließt und wieder abfließt. Ein solches mehr oder minder chemisch reines Wasser heißt Aqua

destillata. Dient das gewöhnliche Wasser zum Füllen von Dampfkesseln, so setzen sich bei der Verdampfung die im Wasser gelösten Salze als sog. Kesselstein fest. Es handelt sich im Wasser, womit man den Dampfkessel speist, meist um Kalziumbikarbonat bzw. Magnesiumbikarbonat und bei sehr gipsreichem Wasser um Kalziumsulfat, die sämtlich im Wasser gelöst sind und sich beim Erhitzen des Wassers als

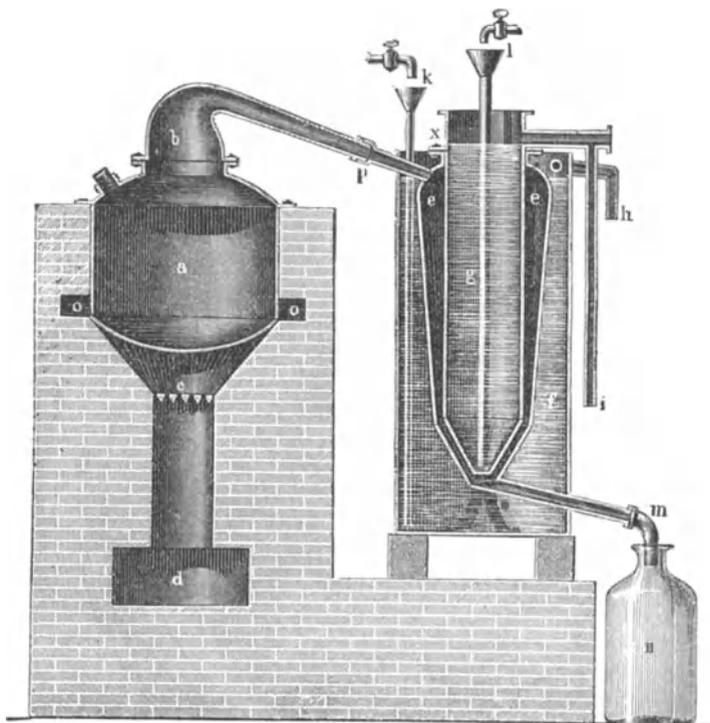
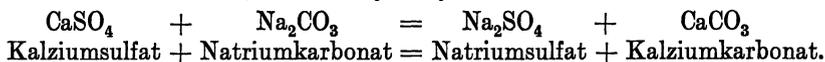
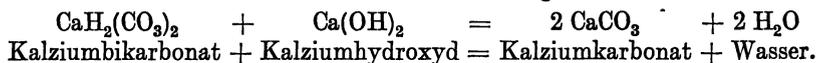


Abb. 527. Destillierapparat. a Destillierkessel. b Helm. f Kühlwasser im äußeren Kühlgefäß. g Kühlwasser im inneren Kühlgefäß. e Raum für den zu verdichtenden Wasserdampf. k Einflußrohr für das Kühlwasser des äußeren Kühlraumes. l Einflußrohr für das Kühlwasser des inneren Kühlraumes. h Abfluß des Kühlwassers des äußeren Kühlraumes. i Abfluß des Kühlwassers des inneren Kühlraumes. n Vorlage.

Monakarbonate bzw. Kalziumsulfat an den Wandungen festsetzen. Führt man dem Kesselspeisewasser jedoch Kalkmilch und Natriumkarbonat zu, so führt man sie in leicht entfernbare Verbindungen über.



Neuerdings verwendet man hierfür viel die in der Natur vorkommenden Zeolithe, die Natrium-Aluminiumsilikate oder die den Zeolithen nachgebildeten Permutite, die man durch Zusammenschmelzen von Natriumkarbonat und Aluminiumsilikat erhält. Es sind körnige in Wasser unlösliche Stücke, die sich mit dem im Wasser vorhandenen Kalzium- bzw. Magnesiumbikarbonat umsetzen, indem das Kalzium bzw. Magnesium

an Stelle des Natriums tritt. Das so in die Kalzium- bzw. Magnesiumverbindung übergeführte Permutit kann dann durch Behandeln mit Natriumchlorid wieder brauchbar gemacht werden, indem sich die in Wasser löslichen Kalzium- und Magnesiumchloride bilden und das Natrium wieder in das Permutit eintritt.

Aqua destillata. Destilliertes Wasser. Eau distillée. Distilled water.

Molekulargewicht 18,016.

Es ist für viele Zwecke, namentlich bei chemischen Vorgängen, notwendig derartig gereinigtes Wasser zu verwenden, da die gewöhnlichen Bestandteile des Quellwassers vielfach zersetzend oder sonst störend wirken. Es muß übrigens bemerkt werden, daß die auf gewöhnliche Weise bei der Destillation verdichteten Wasserdämpfe fast niemals völlig chemisch rein sind. Sie enthalten meist Spuren von Ammoniak, Kohlensäure, hier und da auch Chlorwasserstoffsäure, jedoch gewöhnlich in so geringer Menge, daß sie für die meisten Anwendungen unschädlich sind. Die gänzliche Beseitigung dieser Stoffe ist nur durch besondere Vorsichtsmaßregeln und chemische Zusätze zu dem zu destillierenden Wasser zu ermöglichen. Weit unangenehmer als diese kleinen Verunreinigungen ist, namentlich für die Mineralwasserbereitung, der sog. Blasen geruch, von dem es nur schwer zu befreien ist; mittels Filtration durch Kohle läßt sich dies noch am besten erreichen.

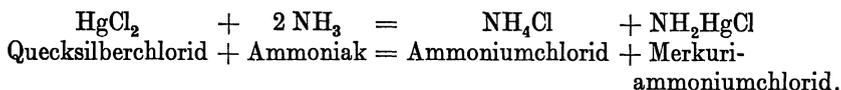
Der Geschmack ist stets fade, selbst wenn es frei von jedem Blasen geruch ist, weil ihm die Kohlensäure fehlt, die dem Brunnen- und Quellwasser den erfrischenden Geschmack verleiht.

Soll das destillierte Wasser zur Herstellung von Infusionen dienen, die in den Körper eingespritzt werden, z. B. zu physiologischen Kochsalzlösungen, so soll es am besten frisch destilliert sein, da es oft für den Körper bei Einspritzungen schädliche, sogar giftige kolloidale Stoffe enthält, die durch Erhitzen und gewöhnliches Filtrieren nicht entfernt werden. Mindestens ist eine Filtration über Gelatinefilter erforderlich.

Prüfung: 1. Reines destilliertes Wasser soll farb- und geruchlos sein, muß ohne jeden Rückstand verdunsten und darf weder durch Quecksilberchlorid, noch durch Silbernitrat, noch durch Bariumnitratlösung, noch durch Ammoniumoxalatlösung verändert werden.

2. Mischt man es mit dem doppelten Raunteile Kalkwasser und stellt es in einem gut geschlossenen Gefäße beiseite, so darf innerhalb einer Stunde ebenfalls keine Trübung eintreten.

Durch Quecksilberchlorid weist man Ammoniak nach:



Trübung durch Silbernitrat beweist Vorhandensein von Chlor, durch Bariumnitratlösung Schwefelsäure, durch Ammoniumoxalatlösung Kalziumverbindungen; Trübung durch Kalkwasser Kohlensäure.

3. Auf organische Stoffe prüft man, indem man 100 ccm destilliertes Wasser mit 1 ccm verdünnter Schwefelsäure mischt und bis zum Sieden erhitzt. Fügt man 0,3 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000) hinzu und erhält drei Minuten lang im Sieden, so darf die Flüssigkeit nicht

entfärbt werden. Durch organische Stoffe würde das Kaliumpermanganat reduziert werden.

4. 10 ccm destilliertes Wasser dürfen durch 3 Tropfen Natriumsulfid-lösung, auch nicht nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit (Schwermetalle) verändert werden.

Aquae destillatae im weiteren Sinne sind alle die zahlreichen meist pharmazeutischen Zubereitungen, die durch Destillation von Pflanzenteilen, die flüchtige Stoffe enthalten, mit Wasser hergestellt werden. Sie sollen den kennzeichnenden Geruch und Geschmack der flüchtigen Stoffe der Körper haben, aus denen sie bereitet sind.

Für die Drogisten haben diese weniger Wichtigkeit, da sie nur in seltenen Fällen, wie *Aqua Rosarum*, *Aqua Flor. Aurant.*, *Aq. Menth. crisp.* wirkliche Handelsware bilden.

Aquae minerales. Mineralwässer. Eaux minérales. Mineral waters.

Unter diesem Sammelnamen werden alle die Quellwässer verstanden, die, vermöge der in ihnen enthaltenen mineralischen Bestandteile, sowie vielfach auch durch die in ihnen aufgelösten Gase eine heilkräftige Wirkung auf krankhafte Erscheinungen des menschlichen Körpers ausüben können. Die Art ihrer Bestandteile und deren Menge sind sehr verschieden; je nach der Natur der wichtigsten in ihnen enthaltenen Bestandteile werden sie in besondere Gruppen eingeteilt. Man unterscheidet Sauerlinge, d. h. Quellen, bei denen das Wasser durch reichlich in ihm aufgelöste Kohlensäure einen besonders erfrischenden, prickelnden, etwas säuerlichen Geschmack besitzt. Hierher gehören vor allem die verschiedenen als Tafelgetränke benutzten Quellen, wie Selters, Gerolsteiner, Harzer Sauerbrunnen u. a. m. Eisensäuerlinge sind solche, in denen durch reichliche Kohlensäure Eisenkarbonate als Eisenbikarbonate in Lösung gehalten werden. Hierher gehören z. B. Pyrmonter, Driburger, Rippoldsauer, Marienbader u. a. m. Alkalische Sauerlinge sind solche, die neben der Kohlensäure mehr oder minder große Mengen von Alkali- oder Erdalkalibikarbonaten enthalten. Salinische oder Solquellen heißen die, bei denen das Kochsalz, das Natriumchlorid, einen wesentlichen Bestandteil ausmacht; z. B. Wiesbadener, Kissinger u. a. m. Die eigentlichen Solquellen, d. h. Quellen mit sehr hohem Kochsalzgehalte, werden weniger zum innerlichen Gebrauch als zu Badezwecken benutzt. Vielfach werden sie durch Eindampfen oder auch durch teilweises Ausscheiden des Kochsalzes gesättigt und als sog. Mutterlaugen in den Handel gebracht, z. B. Kreuznacher, Unnaer, Homburger u. a. m. Die salinischen Mineralquellen enthalten oft neben den Chloriden auch Jod- und Bromverbindungen, sie werden dann mit Jod- oder Bromquellen bezeichnet. Schwefelquellen sind solche, die freien Schwefelwasserstoff, zuweilen auch Schwefelalkalien enthalten, hierher gehören Nauheimer, Aachener, Krankenheiler u. a. m. Bitterwässer endlich heißen die Quellen, bei denen Sulfate von Natrium und Magnesium sowie die Chloride des letzteren einen Hauptbestandteil bilden, z. B. Püllnaer, Saldschützer, Friedrichshaller, Ofener u. a. m.

Einzelne Quellen, denen trotzdem eine große Heilwirkung nicht abgesprochen werden kann, enthalten so geringe Mengen mineralischer Bestandteile, daß ihre Wirkung fast rätselhaft erscheint; hierher gehören Pfäfers und Gastein. Vielleicht ist ihre Wirksamkeit gerade durch ihre

fast vollständige Reinheit des Wassers von mineralischen Beimengungen bedingt oder auf Radiumbestrahlung zurückzuführen; derartige Quellen heißen indifferente. Nach Feststellung der Tatsache, daß gewisse durch Radium bestrahlte Wässer einen günstigen Einfluß auf verschiedene Krankheiten ausüben, werden solche Radiumquellwässer in den Handel gebracht, z. B. Brambacher Wettingquelle. Jedoch müssen diese Wässer stets frisch getrunken werden, Ja sie sonst nach einigen Tagen unwirksam sind, und so können sie nur sehr beschränkte Zeit auf Lager gehalten werden.

Früher wurde die Füllung der natürlichen Mineralwässer in die Versandgefäße, Krüge oder Flaschen, auf die allereinfachste Art bewerkstelligt, indem man die Gefäße im Quellbecken untertauchte, volllaufen ließ und dann mit der Hand verkorkte. Hierbei ging eine große Menge Kohlendioxyd verloren, und die Haltbarkeit des Wassers verringerte sich, indem nur durch die freie Kohlensäure die Löslichkeit der Karbonate der Erdalkalien und des Eisens bedingt wird. Seitdem man diese Verhältnisse erkannt hat, werden vielfach auch die natürlichen Mineralquellen mit künstlich zugeführter Kohlensäure gesättigt und dann unter Verschuß, wie bei den künstlichen Mineralwässern, auf Flaschen gefüllt. Man erreicht hierdurch dreierlei. Erstens wird das Wasser haltbarer, zweitens wohlschmeckender und drittens heilsamer, da die freie Kohlensäure anregend auf die Tätigkeit des Magens wirkt.

Seit den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, als die quantitative Analyse immer größere Fortschritte machte, so daß man die Bestandteile der Mineralquellen genau feststellen konnte, hat man die Nachbildung der Mineralquellen auf künstlichem Wege begonnen. Diese Herstellung hat sich allmählich zu einem großartigen Gewerbe entwickelt. Man hat sich außerdem nicht damit begnügt, natürlich vorkommende Mineralquellen nachzubilden, sondern hat, außer zahlreichen Tafelwässern, für besondere Heilzwecke eigene Zusammensetzungen gemacht. Wir erinnern an pyrophosphorsaures Eisenwasser, Dr. Ewicks Hämorrhoidalwasser, Dr. Erlenmeiers Bromwasser u. a. m. Es liegt nicht im Rahmen unseres Werkes, eine genaue Beschreibung der Mineralwasserbereitung zu liefern, wir wollen diese nur in kurzen Umrissen zeichnen. Sie zerfällt in drei verschiedene Vorgänge: erstens die Entwicklung der Kohlensäure, zweitens die Durchtränkung, die Imprägnierung des Wassers mit Kohlensäure und drittens das Abfüllen auf Flaschen oder Siphons.

1. Entwicklung der Kohlensäure. Diese geschieht durch Zersetzung kohlensaurer Mineralien mittels Schwefel- oder Salzsäure. Man verwendet hierzu das natürlich vorkommende kohlensaure Magnesium, sog. Magnesit, der namentlich in Schlesien, in der Gegend von Frankenstein, gebrochen und von dort in gemahlenem Zustand in den Handel gebracht wird, und zersetzt ihn durch englische Schwefelsäure; hierbei erhält man als Nebenerzeugnis Magnesiumsulfat. In früheren Zeiten wurde vielfach Kreide, Kalziumkarbonat, als billigster Stoff, zur Kohlensäurebereitung benutzt, doch traten hierbei zwei Übelstände hervor; einmal die massenhafte Bildung von Gips, da man Salzsäure aus Zweckmäßigkeitsgründen nicht gut zur Zersetzung benutzen kann, und dann war zweitens die gewonnene Kohlensäure von so unangenehmem Geruche, daß die hiermit bereiteten Mineralwässer fast immer einen Beigeschmack hatten. In allen besseren Kohlensäurefabriken arbeitet man daher schon lange mit Magnesit und Schwefelsäure; die hierbei gewonnene Kohlensäure ist sehr rein und frei von Geruch.

Die Geräte, die man zur Entwicklung der Kohlensäure benutzt, sind sehr verschiedener Natur, alle jedoch bestehen aus drei Teilen: erstens dem Schwefelsäuregefäß, zweitens dem mit Rührvorrichtung versehenen Entwickler, in dem durch den allmählichen Zufluß von Schwefelsäure das mit heißem Wasser angerührte Magnesitmehl zersetzt wird, und drittens den Waschflaschen, gewöhnlich drei oder vier an der Zahl, in denen, unter Zusatz geeigneter Chemikalien, die Kohlensäure vollständig gereinigt wird.

In der ersten Waschflasche fügt man dem Wasser etwas Natriumkarbonat zu, um etwa übergerissene Spuren von Schwefelsäure zu neutralisieren; in die zweite Waschflasche kommt eine dünne Lösung von Ferrosulfat zur Entfernung von Luft; in die dritte eine Lösung von Kaliumpermanganat zur Entfernung etwa vorhandenen Geruches, und in die vierte reines Wasser. Aus der letzten Flasche gelangt die Kohlensäure mittels Rohrleitung entweder unmittelbar in das Mischgefäß, oder unter eine schwimmende Gasometerglocke, von wo sie mittels besonderen Pumpwerkes in das Mischgefäß gepreßt wird. Seitdem aber die Darstellung der flüssigen Kohlensäure im großen gelungen ist, hat der Hersteller von Mineralwässern

meist nicht mehr nötig, sich die Kohlensäure selbst zu bereiten, sondern er kann hierzu die zu sehr mäßigen Preisen in den Handel kommende flüssige, d. h. komprimierte Kohlensäure benutzen. Hierdurch ver-

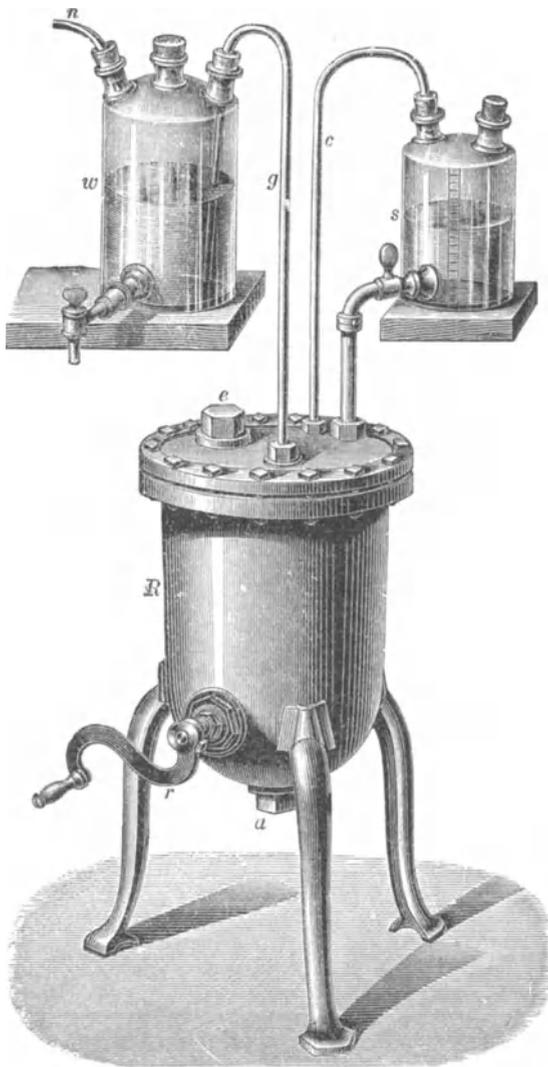


Abb. 528. Kohlensäure-Entwickler.

R Kohlensäure-Entwicklungs-Gefäß. r Kurbel der Rührwelle. a Verschraubung für die Ausleerung des Entwicklers. e Verschraubung für die Beschickung des Entwicklers mit Magnesit und Wasser. S Schwefelsäuregefäß. c Rohr zur Ausgleichung des Drucks im Entwickler und Säuregefäß. w Erstes Waschgefäß. g und n Ableitungsrohre für die Kohlensäure.

einfacht sich die Herstellung ganz bedeutend, indem die teuren und der Abnutzung am meisten unterworfenen Entwickler, sowie die großen Gasometerglocken und das Pumpwerk gänzlich fortfallen. Man hat nur nötig, die stählernen Zylinder, welche die flüssige Kohlensäure enthalten, mit dem Mischgefäß in Verbindung zu setzen; besondere, höchst sinnreich gebaute Hähne ermöglichen es dann, das Wasser unter jedem beliebigen Drucke mit Kohlensäure zu sättigen. Die Abb. 529 eines von Aug. Zensch Nachf. in Wiesbaden für solchen Zweck hergestellten Mineralwasserapparates zeigt wie äußerst einfach die Herstellung von Mineralwässern bei Verwendung von flüssiger Kohlensäure ist.

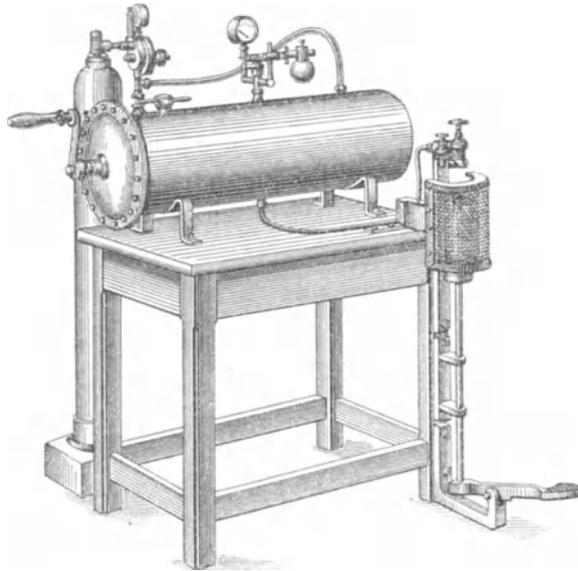


Abb. 529. Mineralwasserbereitung unter Verwendung von flüssiger Kohlensäure.

Die Gewinnung der Kohlensäure im großen geschieht aus den Verbrennungsgasen des Koks, der zur Heizung benutzt wird, um die Kompressionspumpen zur Verdichtung des Gases in Tätigkeit zu setzen. Man leitet die Gase durch Kammern, um die Aschenteile zu entfernen und darauf durch große, runde Türme, worin sich Koks befinden, über die eine Lösung von Kaliumkarbonat fließt. Die Kohlensäure der Verbrennungsgase verbindet sich mit dem Kaliumkarbonat zu Kaliumbikarbonat, dem bei großer Hitze wieder Kohlensäure entzogen wird. Das Gas wird im Gasometer aufgefangen, durch Kompressionspumpen bei 31° verflüssigt und in Stahlflaschen, die 8 kg aufnehmen können und auf 150 Atmosphären geprüft sind, gefüllt. Die zurückgebliebene Lösung des Kaliumkarbonats wird dann von neuem in den Absorptionstürmen verwendet.

2. Durchtränkung oder Imprägnierung des Wassers mit Kohlensäure. Hierzu benutzt man kupferne, oft aus zwei Hälften bestehende und mittels Flanschen zusammengeschrobene Hohlgefäße, entweder von Kugelform oder länglichoval. Diese Gefäße, die vorher auf einen Druck von

mindestens 15 Atmosphären geprüft sein müssen, sind mit einer Rührwelle mit durchlöchernten Rührschaufeln versehen. In diesen Mischzylinder, der innen stark verzinkt ist, wird das reine Wasser mit den zur Zusammensetzung des Mineralwassers nötigen Salzlösungen eingefüllt, dann die Luft bei geöffnetem Hahn durch zuströmende Kohlensäure verdrängt. Jetzt wird die Einfüllöffnung geschlossen und etwa $\frac{1}{5}$ des Wassers durch den unteren Hahn abgelassen, dann dieser ebenfalls geschlossen und nun das Wasser durch fortwährendes, stoßweises Drehen der Rührwelle mit Kohlensäure bis zu dem gewünschten Drucke (2 bis 10 Atmosphären) gesättigt. Für Mineralwasser rechnet man gewöhnlich 2—3, für Tafelwasser 3—5, und zum Abfüllen der Siphons bedarf man eines höheren Druckes von 8 bis 10 Atmosphären. Jetzt ist das Wasser zum Abziehen auf Flaschen fertig. Eine Hauptbedingung für die Darstellung haltbarer Mineralwasser ist die gänzliche Entfernung aller Luft aus dem Apparat und dem angewandten Wasser. Dies lernt der Arbeiter nur durch Erfahrung. Für alle medizinischen Wasser ist stets reines destilliertes Wasser zu verwenden; für Tafelwasser dagegen steht der Benutzung von völlig klarem, gutem Quell- oder Brunnenwasser meist nichts entgegen, wenn nicht durch Polizeiverordnung destilliertes Wasser auch hier vorgeschrieben ist.

3. Das Abfüllen auf Flaschen oder Siphons. Diese Arbeit ist nicht so ganz einfach, wie es auf den ersten Blick scheinen möchte, doch hat die Technik eine ganze Reihe zum Teil höchst sinnreicher Vorrichtungen erfunden, die das Abfüllen unter Druck und ohne Verlust von Kohlendioxyd

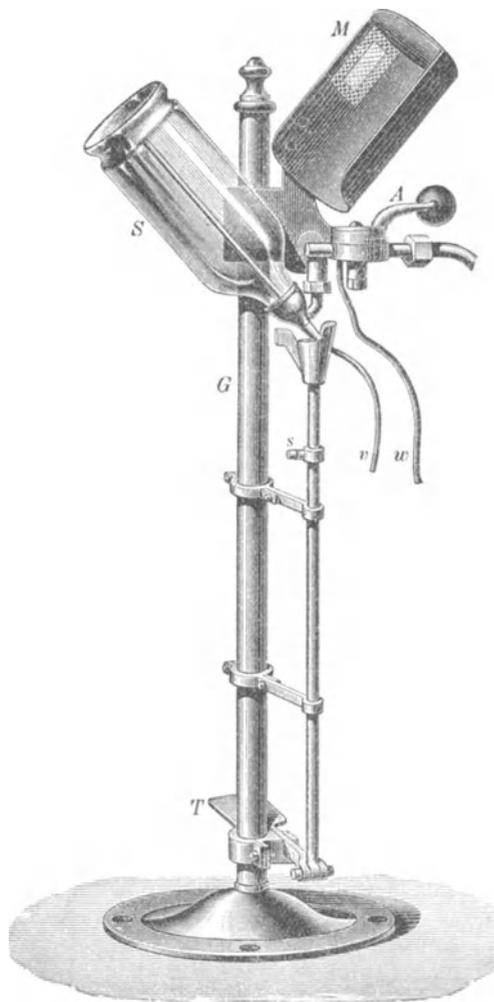


Abb. 530.

Siphon-Füll-Vorrichtung. S Siphon, M Mantel, A Abfüllhahn, T Tritthebel. w Kautschukschlauch am Pistonhalter, s Stelling für die Trittvorrichtung.

und Wasser ermöglichen. Auch hier ist wieder die Aufgabe, aus den Gefäßen die Luft nach Möglichkeit zu entfernen; es geschieht dies durch abwechselndes Einströmenlassen des mit Kohlensäure übersättigten Wassers und Abblasenlassen der Luft aus den Gefäßen, dies wird abwechselnd fortgesetzt, bis das Füllen der Gefäße in gewünschter Weise erfolgt ist. Der Arbeiter drückt die Flasche mittels Tritthebels gegen den Gummiring des Abfluhahns, der nach oben durch die Korkvorrichtung geschlossen ist; sobald die Flasche in der oben angegebenen Weise genügend gefüllt ist, wird der Kork durch den Druck auf den Hebel an der Korkmaschine in den Flaschenhals hineingezwängt, die Flasche wird nun durch Lüften des Tritthebels entfernt, dann verdrahtet, mit der Bezeichnung versehen und ist zum Verkauf fertig.

Sollen statt des Korkes andere Verschlusarten, wie Kugel- oder Patentverschluß angewendet werden, so muß die Füllvorrichtung eine andere Einrichtung erhalten. Jedoch ist der Korkverschluß, besten Kork vorausgesetzt, der am meisten zu empfehlende und zweckmäßigste.

Bevor man anfangt, die Tafelwässer auf ganz kleine, nur ein Glas enthaltende Flaschen zu füllen, trat vielfach der Übelstand hervor, daß der letzte Rest der angebrochenen Flasche schalschmeckend wurde; um dies zu vermeiden, erfand man die bekannten, höchst sinnreichen Siphons, bei denen das Wasser bis zuletzt unter starkem Kohlensäuredruck bleibt, und vermöge dieses Druckes beim Öffnen des Ventils aus dem Hahne des Siphons abfließt. Doch auch die Siphons leiden unter mancherlei Übelständen, und das Füllen der Siphons ist immerhin umständlich (Abb. 530). Sowohl beim Füllen der Siphons als auch der Flaschen kommt namentlich bei neuen Gefäßen häufig ein Zerspringen vor; es ist deshalb nötig, daß der Arbeiter durch besondere Schutzvorrichtungen vor den umhergeschleuderten Glassplittern geschützt wird. Gewöhnlich benutzt man dazu drehbare Körbe aus starkem Eisendraht, welche beim Füllen die Flaschen oder Syphons umschließen.

Mit der Bereitung von Mineralwässern ist immer auch die anderer Tafelgetränke, namentlich der sog. Brauselimonaden verbunden. Hierbei wird zuerst im Mischgefäße reines Wasser mit Kohlensäure gemischt und mit diesem dann die Flaschen, in welche vorher eine bestimmte Menge Limonadensaft eingemessen ist, vollgefüllt. Über die Bereitung der Limonadensäfte siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II. Vorschriftenbuch. Auch bei Bereitung der Brauselimonaden ist, wenn man eine tadelfreie Ware erzielen will, die peinlichste Sorgfalt auf die Entfernung der Luft zu verwenden.

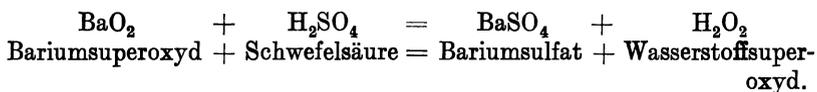
Hydrogénium hyperoxydátum. Wasserstoffsperoxyd. Wasserstoffperoxyd. Eau oxygenée. Peroxyde d'hydrogène. Hydrogen peroxyde.

H_2O_2 oder $H-O-O-H$ Molekulargewicht 34,016.

Es findet sich in geringer Menge in der Luft, im Regen und Schnee, vor allem nach Gewittern. Das Wasserstoffsperoxyd des Handels ist eine mehr oder minder starke Lösung in Wasser, und zwar gewöhnlich mit einem Gehalt von 3 Gewichtsprozent = 10 Volumprozent H_2O_2 . Es stellt eine farb- und geruchlose Flüssigkeit von eigentümlich herbem, etwas bitterlichem Geschmacke dar. Blaues Lackmuspapier wird von ihr schwach gerötet.

Bringt man feste Körper hinein, so entwickeln sich Bläschen von freiem Sauerstoff; dasselbe Gas entweicht, wenn man eine Lösung von Kaliumpermanganat hinzufügt. Das H_2O_2 wirkt hier als starkes Reduktionsmittel und wird selbst dabei zu Wasser. Man faßt Wasserstoffsuperoxyd chemisch auch als Säure auf, indem es aus den Alkali- und Erdalkalisulfiden die Schwefelwasserstoffsäure verdrängt.

Wasserstoffsuperoxyd wird bereitet, indem man in verdünnte, stark abgekühlte Schwefelsäure oder Phosphorsäure so lange Bariumhyperoxyd (s. d.) einträgt, bis alle Schwefelsäure bzw. Phosphorsäure ausgefällt ist. Das Bariumsuperoxyd wird gewöhnlich durch Behandeln mit Barytwasser in Bariumsuperoxydhydrat übergeführt und feucht verwendet. Das entstandene Bariumsulfat läßt man absetzen und säuert die Flüssigkeit, der besseren Haltbarkeit wegen, entweder mit etwas Phosphorsäure oder Schwefelsäure schwach an.



Anstatt des Bariumsuperoxyds verwendet man auch Natriumsuperoxyd, man erhält dann stärkere Lösungen. Das entstehende Natriumsulfat wird durch Filtration entfernt und die Flüssigkeit destilliert. Man gewinnt auch sehr starke Lösungen des Wasserstoffsuperoxyds durch Destillation chemisch reiner Persulfate im Vakuum mit Schwefelsäure.

Unter der Bezeichnung Perhydrol ist eine 30 Gewichtsprozent = 100 Volumprozent H_2O_2 enthaltende chemisch reine Wasserstoffsuperoxydlösung im Handel. *Hydrogenium peroxydatum solum concentratum*, die für gewöhnlich in Glasflaschen in den Handel kommt, die auf der Innenseite eine Paraffinschicht tragen und mit einem Paraffinstopfen gedichtet sind.

Mit der Bezeichnung 10 bzw. 100 Volumprozent drückt man aus, daß aus diesen Wasserstoffsuperoxydlösungen das 10fache bzw. das 100fache an Raumteilen Sauerstoff in Freiheit gesetzt werden kann. Es bezieht sich diese Bezeichnung also nicht auf den Volumprozentgehalt an H_2O_2 .

Anwendung. Als ausgezeichnetes Bleichmittel für Schwämme, Haare, Elfenbein usw.; in der Heilkunde zum Spülen des Mundes, ferner bei Diphtherie, auch als blutstillendes und zugleich keimtötendes, antiseptisches Mittel und zu Mitteln für die Hautpflege, um Sommersprossen und Leberflecke zu entfernen. Weiter auch um Wasser keimfrei zu machen.

Aufbewahrung. An kühlem, dunklem Ort. in nicht zu großen Flaschen. Dem Licht ausgesetzt, zerfällt das Wasserstoffsuperoxyd in Wasser und Sauerstoff, ein Umstand, der beim Aufbewahren wohl zu berücksichtigen ist, da andernfalls die Flaschen leicht zersprengt werden. Man tut gut, nicht zu große Flaschen anzuwenden, sie nicht zu fest zu schließen und die Versandgefäße höchstens $\frac{4}{5}$ zu füllen. Die Aufbewahrungsflaschen sollen zweckmäßig aus dunklem Glas und durch einen mit Paraffin getränkten durchlöchernten Kork geschlossen sein, durch dessen Bohrung ein U-förmig oder rechtwinklig gebogenes Glasrohr geführt ist. Man verhindert die Zersetzung des Wasserstoffsuperoxydes durch Zusatz von einer kleinen Menge Phenazetin oder auch Harnstoff oder etwas Schwefelsäure.

Besonders vorsichtig sind starkprozentige Lösungen von H_2O_2 zu behandeln. Schon durch Hineinfallen von Staub oder durch Fallenlassen können heftige Explosionen eintreten.

Nachweis. 1. Um Wasserstoffsperoxyd nachzuweisen, fügt man zu der Lösung etwas Schwefelsäure, etwas Äther und einige Tropfen einer sehr verdünnten Kaliumchromatlösung und schüttelt kräftig durch. Die Flüssigkeit wird blau gefärbt werden. Läßt man sie einige Zeit beiseite stehen, so scheidet sich an der Oberfläche die tiefblaue Lösung von Überchromsäureanhydrid in Äther aus.

2. Fügt man Wasserstoffsperoxydlösung einige Tropfen Schwefelsäure und eine Kleinigkeit einer Kaliumpermanganatlösung (1 + 999) hinzu, so entfärbt sich die Kaliumpermanganatlösung unter Aufbrausen infolge Reduktion des Kaliumpermanganats und des Wasserstoffsperoxyds zu Wasser und dadurch bedingtem Freiwerden von Sauerstoff.

Prüfung. 1. Auf Bariumsalze. Wasserstoffsperoxydlösung mit etwas verdünnter Schwefelsäure vermischt, darf sich innerhalb 10 Minuten nicht trüben.

2. Auf Oxalsäure. Fügt man H_2O_2 -Lösung einige Tropfen Natriumazetatlösung (1 + 4) und etwas Kalziumchloridlösung (1 + 9) hinzu, darf sich keine Trübung, herrührend von Kalziumoxalat, zeigen.

3. Auf zu großen Säuregehalt. Man vermischt 50 ccm H_2O_2 -Lösung mit Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünnter Weingeist) als Indikator und setzt tropfenweise $\frac{1}{10}$ -Normal-Kalilauge hinzu. Zur Rotfärbung der Flüssigkeit dürfen höchstens 3 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Kalilauge verbraucht werden.

Perhydrit ist ein haltbares Wasserstoffsperoxydpräparat von der Formel $CO(NH_2)_2H_2O_2$. Es wird von E. Merck-Darmstadt hergestellt aus Perhydrol und Karbamid unter Zusatz von Azylestern der Oxyaminosäuren. Es ist ein weißes, kristallinisches, nicht explosives Pulver, das sich in 2,5 Teilen Wasser löst. Durch Alkohol und Äther wird Perhydrit zersetzt in Wasserstoffsperoxyd und Karbamid. Es enthält 34—35% Wasserstoffsperoxyd und dient zur schnellen Bereitung von Wasserstoffsperoxydlösungen, besonders überall da, wo das Mitnehmen von Wasserstoffsperoxydlösungen nicht möglich ist. Ähnliche Präparate sind Hyperol und Ortizon.

Gruppe der Halogene.

Zu der Gruppe der Halogene gehören die vier Elemente Chlor, Brom, Jod und Fluor. Sie heißen Halogene, Salzbildner, vom griechischen Worte hals = Salz und gennao = ich erzeuge abgeleitet, weil sie sich mit Metallen unmittelbar zu Salzen, zu Haloidsalzen, verbinden. Sie sind in ihren Eigenschaften ähnlich, sind gewöhnlich einwertig und bilden mit Wasserstoff unmittelbar Säuren, Haloidsäuren. In der Natur kommen sie nicht in freiem Zustande vor.

Chlorum. Chlor. Chlore. Chlorine.

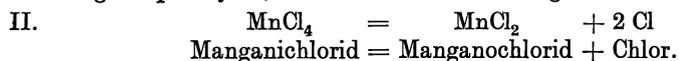
Cl 35,46. Molekulargewicht $Cl_2 = 70,92$.

Einwertig, auch vier-, fünf- und siebenwertig.

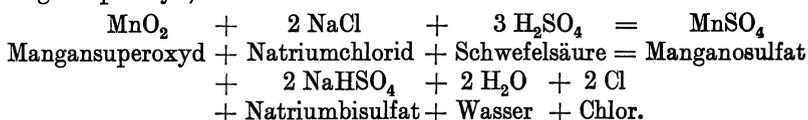
Das Chlor kommt in der Natur nicht frei vor, sondern an Metalle gebunden, besonders im Kochsalz, Natriumchlorid $NaCl$, im Kaliumchlorid,

im Sylvin KCl und im Karnallit ($\text{KCl} + \text{MgCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$) der Staßfurter Salzlager, an Kalzium gebunden im Meerwasser und Quellwässern. Es ist bei gewöhnlichem Wärmegrad ein gasförmiges Element von grünlichgelber Farbe, daher der Name, der von dem griechischen Worte chlōrós = grünlichgelb, abgeleitet ist, $2\frac{1}{2}$ mal schwerer als die Luft und von erstickendem Geruch. Durch Druck oder Kälte läßt es sich zu einer dunkelgelben Flüssigkeit verdichten, die in Stahlflaschen in den Handel kommt. Wasser nimmt bei $+10^\circ$ 2,585 Raumeile auf. Mit Erhöhung der Wärmegrade des Wassers ist die Aufnahme, die Absorption geringer. Es tritt mit allen Elementen in Verbindung, mit manchen wie Antimon, Zinn und Phosphor sogar unter Feuererscheinung. Die Chlorverbindungen werden je nach der Menge des vorhandenen Chlors als Chlorüre, chlorarme, und Chloride, chlorreiche, bzw. o-Chloride und i-Chloride bezeichnet, bzw. nach dem Vorhandensein von Chloratomen als Mono-, Di-, Tri-, Tetrachloride. Besonders groß ist die Affinität des Chlors zu Wasserstoff, mit dem es sich bei gewöhnlichem Tageslicht allmählich, bei Sonnenlicht sofort unter Explosion zu Chlorwasserstoff vereinigt. Das Chlorgas ist eingeatmet ein sehr gefährliches Gift; man schützt sich am besten durch ein vorgebundenes, mit Alkohol getränktes Tuch; auch einige Tropfen Spiritus aethereus eingenommen bewähren sich gut. Es sind derartige Vorsichtsmaßregeln unbedingt zu beachten, da durch unvorsichtiges Einatmen, auch schon sehr kleiner Mengen, schwere Lungenerkrankungen eintreten können.

Das Chlor kann auf sehr verschiedene Weisen hergestellt werden; die gewöhnlichste Art ist die, daß man grob gekörnten Braunstein, Mangansuperoxyd, mit Salzsäure übergießt und erhitzt; die Enderzeugnisse der Umsetzung sind hierbei Manganochlorid (Manganchlorür, Mangandichlorid), Wasser und Chlorgas, indem das entstandene Manganichlorid (Mangantetrachlorid) in der Wärme sofort in Manganochlorid und freies Chlor zerfällt.



Oder man stellt Chlor, wie es im großen vielfach geschieht, durch Elektrolyse einer Natrium- bzw. Kaliumchloridlösung oder von Chlorwasserstoffsäure in wässriger Lösung her, oder dadurch, daß man Braunstein (Mangansuperoxyd) und Natriumchlorid mit Schwefelsäure erwärmt:



Das Chlor für sich ist nicht als Heilmittel gebräuchlich, sondern wird höchstens zur Entfernung von Ansteckungsstoffen zur Desinfizierung *extempore*, d. h. zu der Zeit, wann es gebraucht wird, bereitet, wohl aber seine Lösung in Wasser als:

Aqua Chlorig. Aqua chlorata. Liquor Chlorig.

Chlorwasser. Eau chlorée. Chlorine water.

Klare, schwachgelblichgrüne Flüssigkeit von unangenehmem, zusammenziehendem Geschmack und stechendem Geruch. Gehalt 0,4—0,5%

wirksames Chlor. Neben dem Chlor sind im Chlorwasser außer Wasser die unterchlorige Säure (HClO) und die Chlorwasserstoffsäure enthalten:



Chlorwasser bleicht Lackmuspapier und alle Pflanzenfarben. An der Luft zersetzt es sich unter dem Einflusse des Lichtes schließlich in Salzsäure und freien Sauerstoff, indem die unterchlorige Säure in Chlorwasserstoff und Sauerstoff zerfällt



Nur wenig ist es ein Gegenstand des Handels, sondern wird meist in Laboratorien mit guten Gasabzügen oder am besten im Freien durch Sättigung von kaltem Wasser mit Chlorgas selbst hergestellt (Abb. 531).

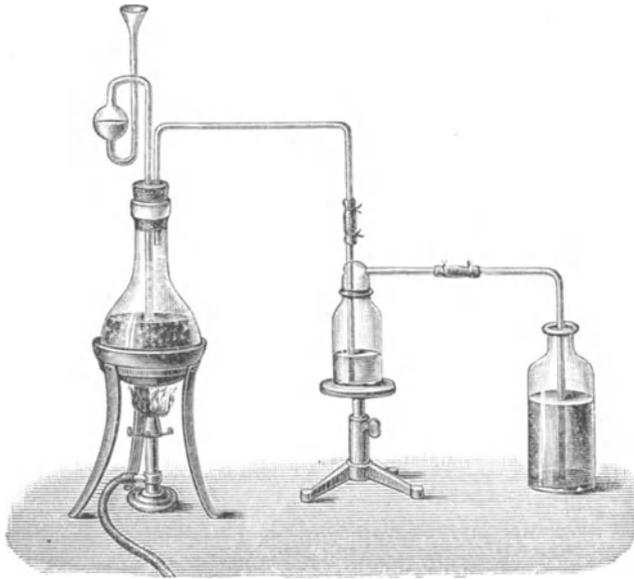
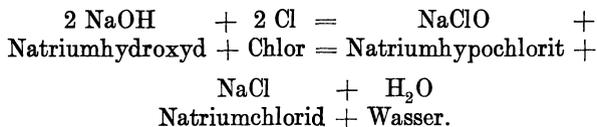


Abb. 531. Vorrichtung zur Darstellung von Chlorwasser.

Aufbewahrung. An dunklen, kühlen Orten, in gut geschlossenen, kleinen, möglichst gefüllten Flaschen.

Anwendung findet es innerlich bei fieberhaften Krankheiten, auch bei Cholera wird es empfohlen; ferner bei Vergiftungen mit Käse- und Wurstgift und zwar etwa 2 g mit 30 g Wasser verdünnt, äußerlich zu Waschungen beim Biß giftiger Insekten und anderer Tiere; technisch, um Ansteckungskeime abzutöten, als Desinfektionsmittel und als Bleichmittel. Die Wirkung als Bleichmittel wird hauptsächlich durch die im Chlorwasser entstandene unterchlorige Säure hervorgerufen. Ferner auch zur Herstellung von Eau de Javelle, von Bleichflüssigkeit im großen. Man leitet Chlorgas in Natronlauge



Auch bereitet man Eau de Javelle im großen durch Elektrolyse einer abgekühlten zehnpromzentigen Natriumchloridlösung. Es scheiden sich zunächst an der Anode das Chlor, an der Kathode das Natrium ab. Durch Hinzutreten von Wasser zu dem Natrium entsteht Natriumhydroxyd, das nach obiger Gleichung sich mit dem Chlor zu Natriumhypochlorit, Natriumchlorid und Wasser umsetzt.

Nachweis. Freies Chlor läßt sich leicht durch seinen Geruch erkennen, sowie dadurch, daß es organische Farbstoffe bleicht. Die Verbindungen des Chlors mit Metallen, die Chlorüre oder o-Chloride und Chloride oder i-Chloride, die in wässriger Lösung elektrolytisch dissoziiert werden in Chlorionen Cl', erkennt man durch Zusatz von Silbernitrat, man erhält einen weißen, käsigen Niederschlag, der nicht in Salpetersäure, wohl aber leicht in Ammoniakflüssigkeit löslich ist. Um aus Verbindungen freies Chlor zu erhalten, verwendet man Chloramin (Paratoluolsulfonchloramidnatrium; man säuert mit etwas Salzsäure an und fügt einige Tropfen wässrige Chloraminlösung (1 + 19) hinzu.

Von den Verbindungen des Chlors mit Wasserstoff ist nur die Chlorwasserstoffsäure oder Salzsäure zu nennen.

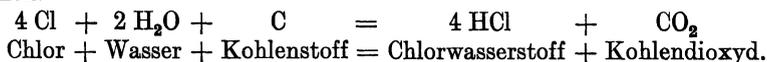
† **Acidum hydrochlorátum** oder **hydrochlorícium** oder **chlorhydricum** oder **muriáticum**. Salzsäure. Chlorwasserstoffsäure. Acide chlorhydrique ou muriatique. Hydrochloric acid.

HCl. Molekulargewicht 36,47.

Chlorwasserstoff findet sich im Magensaft, in einigen Flüssen, die in vulkanischen Gegenden entspringen, und in vulkanischen Gasen. Es ist ein farbloses, stechendes, nicht brennbares Gas, das durch Druck und Kälte zu einer Flüssigkeit wird. Es entsteht durch Vereinigung von Chlor und Wasserstoff bei zerstreutem Licht allmählich, bei Sonnenlicht oder Magnesiumlicht oder beim Durchschlagen eines elektrischen Funkens schnell und unter Explosion. Die Salzsäure ist eine Auflösung von Chlorwasserstoffgas in Wasser; letzteres nimmt mit großer Begierde Chlorwasserstoffgas auf und vermag bei mittlerem Wärmegrad ungefähr 475 Raumteile zu lösen. Eine solche Lösung hat ein spezifisches Gewicht von 1,160 und enthält rund 32% Chlorwasserstoff. Die Stärke der Salzsäure wird demnach einerseits nach dem spezifischen Gewicht, anderseits nach dem Prozentgehalt an HCl bestimmt. Die Salzsäure ist eine einbasische Säure. Leitet man den elektrischen Strom hindurch, so scheidet sich das Chlor am positiven, der Wasserstoff am negativen Pol ab. Man unterscheidet im Handel rohe und chemisch reine Säure.

Acidum hydrochloricum crudum, Spiritus Salis, rohe Salzsäure. Esprit de sel. Klare, gelbliche, bis dunkel- oder grünlichgelbe Flüssigkeit von stechendem Geruch und saurem Geschmack. Sie stößt an der Luft weiße Dämpfe aus; ihr spezifisches Gewicht ist 1,150—1,160 = 20° bis 22° Bé. Die gelbe Färbung rührt von einem ziemlich starken Gehalt

an Eisen her, es wird die gelbe Färbung auch durch das Hineinfallen von Strohhalmen usw. hervorgerufen; außerdem ist sie gewöhnlich durch Tonerde, Natriumchlorid, Schwefelsäure, schweflige Säure, Chlor, häufig auch durch arsenige Säure verunreinigt; arsenige Säure rührt aus der Schwefelsäure her. Die rohe Salzsäure wird in großen Massen als Nebenprodukt bei der Sodabereitung nach dem Leblancschen Verfahren (s. d.) gewonnen. Sie entsteht aus der Zersetzung von Natriumchlorid, von Kochsalz oder Steinsalz, mittels Schwefelsäure oder durch schweflige Säure und gleichzeitige Zuführung von Luft und Feuchtigkeit. Die Umsetzung geschieht entweder in großen gußeisernen, in Rotglut gehaltenen Retorten, denn, wenn auch die Schwefelsäure, wie auch die Salzsäure das Eisen bei gewöhnlichem Wärmegrade stark angreifen, so ist dies doch wenig der Fall in der Rotglühhitze, oder man nimmt die Umsetzung in Sulfatöfen, in Flammeöfen vor. Die entweichenden Chlorwasserstoffgase werden nun entweder durch eine lange Reihe von Röhren mit abwechselnd dazwischengeschobenen, zur Hälfte mit Wasser gefüllten Kammern sogen. Rezipienten geleitet, und zwar so, daß die verbindenden Röhren nicht in das Wasser eintauchen dürfen; das Gas streicht nur über das Wasser hin und wird von diesem begierig aufgenommen. Oder man leitet die Gase in ziemlich hohe und weite Türme, die unten mit einem Sandsteinroste versehen sind. Diese Türme, Kondensatoren, wohl auch Glovertürme genannt, sind mit Koksstückchen angefüllt, oben durch einen zweiten Sandsteinrost bedeckt, gewöhnlich auch in der Mitte durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Hälften geteilt, so daß die Gase an der einen Seite hinauf- und an der anderen hinabsteigen müssen. Die Gase treten durch den unteren Rost in den Kondensator ein, während ihnen durch den oberen Rost kaltes Wasser entgegenfließt; dieses verteilt sich über die Koksstücke und sättigt sich beim Herabfließen gänzlich mit Chlorwasserstoffgas, so daß unten eine konzentrierte Salzsäure abfließt. Bei gut geregelter Zuleitung werden die Gase im aufsteigenden Teil des Kondensators fast völlig aufgenommen, so daß aus dem absteigenden Teil nur eine verhältnismäßig schwache Säure abfließt. Die nicht vom Wasser aufgenommenen Chlorwasserstoffdämpfe werden durch ein seitlich angebrachtes Rohr in ein Sammelbecken geleitet (Abb. 532). Durch diese namentlich in England gebräuchliche Bereitungsweise wird es den Sodafabriken möglich, ohne Belästigung der Umgebung zu arbeiten, weil alles Chlorwasserstoffgas aufgenommen wird. Für manche Zwecke der technischen Verwendung ist es notwendig, eine Salzsäure herzustellen, die frei von Arsen, von Eisen und von jedem Chlorgehalt ist. Den Arsengehalt entfernt man durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas oder durch Einstellen von Kupferblech, Arsen schlägt sich hierauf nieder, zugleich wird das mit den Salzsäuredämpfen übergehende Eisenchlorid in nicht mit übergehendes Eisenchlorür übergeführt. Nun wird destilliert und man sondert die zuerst und die zuletzt übergehende Säure ab; die mittleren Anteile sind fast rein und fast farblos. Außerdem gewinnt man Salzsäure bei der elektrolytischen Zersetzung einer Natriumchloridlösung, um Natriumkarbonat herzustellen. Das freiwerdende Chlorgas leitet man mit Wasserdampf über glühende Kohlen, wobei Chlorwasserstoffsäure und Kohlendioxyd entstehen.



Acidum hydrochloricum purum, reine Salzsäure. *Acide chlorhydrique pur*. Klare, farblose, vollständig flüchtige Flüssigkeit von stark saurem Geschmack, welche nicht in reiner, wohl aber in ammoniakhaltiger Luft raucht. Salzsäure stößt bei gewöhnlichem Wärmergrad und in reiner Luft erst weiße Dämpfe aus, wenn sie über 28% Chlorwasserstoff enthält. Die Dichte nach dem D.A.B. ist 1,122—1,123, einem Gehalte von 24,8—25,2% HCl entsprechend. Sie wird durch Zersetzung von reinem Natriumchlorid mit reiner, namentlich arsenfreier

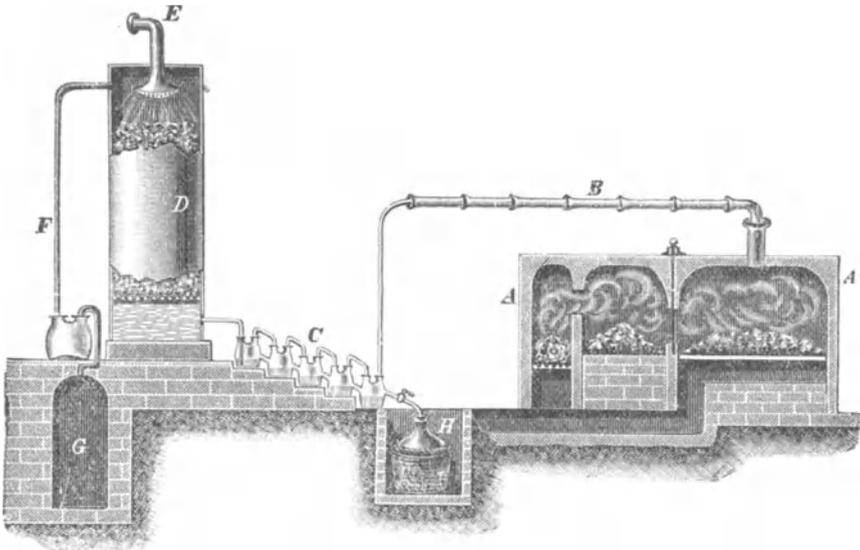


Abb. 532.

Herstellung der rohen Salzsäure. A Sulfat-Flammenofen. B Ableitungsrohr für die Salzsäuredämpfe. C Rezipienten (Teil einer längeren Kolonne). D Kondensator. E Wasserzufluß für den Kondensator. F Abzugsrohr der letzten Salzsäuredämpfe. G Sammelbecken für die durch F abgeleitete Salzsäure. H Ballon.

Schwefelsäure in gläsernen Retorten unter Vorlage von destilliertem Wasser hergestellt, und zwar verwendet man 1 Mol. Kochsalz und 1 Mol. etwas verdünnte Schwefelsäure, um nicht zu starke Erhitzung nötig zu haben;



Natriumchlorid + Schwefelsäure = saures Natriumsulfat + Chlorwasserstoff.

Acidum hydrochloricum dilutum des Deutschen Arzneibuches, *Acide chlorhydrique diluée*, ist ein Gemenge von gleichen Teilen destilliertem Wasser und reiner Salzsäure. Dichte 1,059—1,061 entsprechend einem Gehalte von 12,4—12,6% Chlorwasserstoff.

Rauchende Salzsäure, *Acidum hydrochloricum fumans*, *Acide chlorhydrique fumant*, ist eine Salzsäure von 1,190 spezifischem Gewicht, entsprechend einem Gehalte von etwa 38%.

Trockenen Chlorwasserstoff erhält man wie folgt: Man läßt auf rauchende Salzsäure, die sich in einem Glaskolben oder einer Gasentwicklungsflasche befindet, aus einem Scheidetrichter tropfenweise konzentrierte Schwefelsäure einwirken. Das freiwerdende Chlorwasserstoffgas leitet man durch konzentrierte Schwefelsäure, die sich in einem Sicherheitsgefäße befindet, und fängt es auf (Abb. 533).

Nachweis der Salzsäure. 1. der eigentümlich stechende Geruch; 2. bringt man in die Nähe von Salzsäure einen mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstab oder Stöpsel, so entstehen dichte, weiße Nebel; 3. fügt man zu einer salzsäurehaltigen Flüssigkeit Silbernitratlösung, so entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag, der in überschüssigem Ammoniak löslich ist; 4. erwärmt man Salzsäure mit Mangansuperoxyd, tritt Chlorgeruch auf.

Prüfung. Reine Salzsäure muß völlig frei von allen Beimengungen sein.

1. Mit 5 Teilen Wasser verdünnte Säure darf auf Zusatz von Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden, da sonst Eisenchlorid zugegen ist. Die Bläuung wäre Berlinerblau.

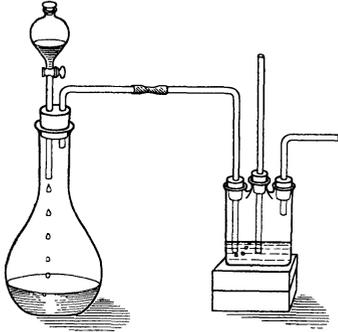


Abb. 533.
Gewinnung von trockenem Chlorwasserstoff.

2. Auf freies Chlor prüft man dadurch, daß man Salzsäure mit 5 Raumteilen Wasser verdünnt und etwas Jodzinkstärkelösung hinzufügt. Es darf nicht sofort eine Blaufärbung, herrührend von entstandener Jodstärke, eintreten. Fügt man nun Jodlösung hinzu bis zur gelblichen Färbung, so darf durch Bariumnitratlösung innerhalb fünf Minuten keine Veränderung eintreten, sonst ist schweflige Säure zugegen.

3. Eine Mischung aus 1 ccm Salzsäure mit 3 ccm Zinnchlorürlösung darf im Lauf einer Stunde, oder wenn statt der Zinnchlorürlösung 3 ccm Natriumhypophosphitlösung (s. diese) verwendet werden, beim Erhitzen im siedenden Wasserbade während einer Viertelstunde keine dunklere Färbung annehmen, sonst ist Arsen zugegen.

4. Die im Verhältnis 1 + 5 verdünnte Säure darf nach Neutralisation mit Ammoniakflüssigkeit durch Bariumnitratlösung innerhalb fünf Minuten weder eine Fällung noch Trübung zeigen (Schwefelsäure), auch nicht durch Jodlösung verändert werden (schweflige Säure).

5. Auf Schwermetalle. Wird 1 Teil Salzsäure mit 5 Teilen Wasser vermischt und durch Ammoniakflüssigkeit neutralisiert, so darf sich auf Zusatz von Natriumsulfidlösung kein Niederschlag bilden.

6. Gehaltsbestimmung der chemisch reinen Salzsäure (24,8—25,2% Chlorwasserstoff). Man mischt 5 ccm Salzsäure mit 25 ccm Wasser, fügt als Indikator Dimethylaminoazobenzollösung (1 + 199 Weingeist) hinzu und darauf Normalkalilauge, bis die Rosafärbung dauernd verschwunden ist. Es müssen 34,0—34,5 ccm dazu nötig sein (1 ccm Normalkalilauge entspricht 0,03647 HCl).

Anwendung. Die reine Salzsäure findet außer ihrer großen chemischen Verwendung in der Heilkunde Anwendung sowohl innerlich als auch äußerlich; innerlich in kleinen Gaben von 0,25—0,50 g als die Verdauung förderndes, zugleich die übergroße Magensäurebildung verhinderndes Mittel; äußerlich zu Pinselungen bei Krupp, Mundfäule usw. Rohe Salzsäure findet in der Technik in ungeheuren Massen Verwendung: zur Chloralkbereitung, zum Auffrischen gebrauchter Knochenkohle in den Zuckerfabriken, eine einzige Zuckerfabrik mittlerer Größe verbraucht jährlich 4—500 Ballone Säure, zum Ausziehen der Knochen bei der Leim-

bereitung, zur Darstellung des Chlorzinks und zahlloser anderer Chloride, zum Ausziehen armer Kupfererze usw.

Versandt wird die Säure bei uns in Glasballonen, während man in England zuweilen hölzerne Fässer verwendet, die innen mit einem Guttaperchaüberzuge gedichtet sind.

Über die Beförderung von Säuren auf den Eisenbahnen siehe Anhang.

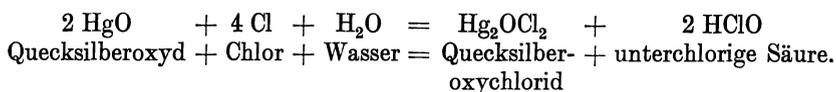
Übersichtstafel über den Prozentgehalt der wässrigen Salzsäure an wasserfreier Chlorwasserstoffsäure nach Lunge und Marchlewski.

Spez. Gewicht	Salzsäuregehalt						
1,200	39,11	1,155	30,55	1,110	21,92	1,055	11,18
1,195	38,16	1,152	29,95	1,105	20,97	1,050	10,17
1,190	37,23	1,150	29,57	1,100	20,01	1,045	9,16
1,185	36,31	1,145	28,61	1,095	19,06	1,040	8,16
1,180	35,30	1,1425	28,14	1,090	18,11	1,035	7,15
1,175	34,42	1,140	27,66	1,085	17,13	1,030	6,15
1,171	33,65	1,135	26,70	1,080	16,15	1,025	5,15
1,170	33,46	1,130	25,75	1,075	15,16	1,020	4,13
1,165	32,49	1,125	24,78	1,070	14,17	1,015	3,12
1,163	32,10	1,120	23,82	1,065	13,19	1,010	2,14
1,160	31,52	1,115	22,86	1,060	12,19	1,005	1,15

Sauerstoff- und Sauerstoffwasserstoffverbindungen des Chlors.

Unterchlorigsäureanhydrid oder Chlormonoxyd.

Cl_2O , ist ein rotgelbes, leicht explodierbares Gas, das zu einer dunkelgelben Flüssigkeit verdichtet werden kann und sich in Wasser zu unterchloriger Säure, Acidum hypochlorosum, Acide hypochlorique, zu HClO löst. Diese erhält man durch Schütteln von Chlorwasser mit gelbem Quecksilberoxyd und Destillation der entstandenen verdünnten Säure.



HClO ist eine stark oxydierende einbasische Säure, die leicht in Chlor, Chlorsäure, Wasser und Sauerstoff zerfällt und so bleichend wirkt, und zwar besonders in Form ihrer Salze der Hypochlorite, die schon durch Kohlensäure zersetzt werden, z. B. Chlorkalk, Kalziumhypochlorit. Man stellt die Hypochlorite her durch Einleiten von Chlorgas in die Hydroxyde von Alkalimetallen und Alkalierdmetallen bei Anwendung von Kälte.

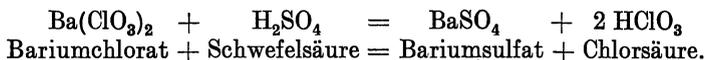
Nachweis. Salzsäure entwickelt ohne Anwendung von Wärme Chlorgas.

Unterchlorsäureanhydrid oder Chlordioxyd, Anhydride hypochlorique, ClO_2 , ist ein gelbes, leicht explodierbares Gas, das bei Anwendung von Kälte zu einer roten Flüssigkeit verdichtet wird.

Die chlorige Säure HClO_2 Acidum chlorosum, Acide chloreux, Chlorous acid, ist nur in den Salzen, den Chloriten bekannt. Es ist eine einbasische Säure.

Chlorsäure HClO_3 , **Acidum chloricum**, **Acide chlorique**, **Chloric acid**, ist nur in wässriger Lösung und in den Salzen, den Chloraten bekannt.

Man gewinnt die wässrige Lösung durch Zersetzen des Bariumchlorats mit verdünnter Schwefelsäure.



Durch Konzentration der Lösung im luftleeren Raum erhält man eine 40prozentige Lösung, die beim weiteren Erhitzen in Chlor, Sauerstoff und Überchlorsäure zerfällt. Es ist eine sirupdicke, farblose Flüssigkeit von saurem Geschmack, die gleich wie ihre Salze stark oxydierend wirkt. Die Salze sind in Wasser löslich. Sie werden in Lösung ionisiert in Metallkationen und das Anion, ClO_3' , und infolgedessen durch Silbernitrat nicht ausgefällt. Brennbare oder leicht oxydierbare Stoffe entzünden sie explosionsartig schon beim Reiben oder Stoßen. Es dürfen derartige Stoffe niemals mit Chloraten zusammen gerieben werden (Kaliumchlorat + Schwefel). Konzentrierte Schwefelsäure zersetzt die Chlorate unter Bildung des leicht explosiven Unterchlorsäureanhydrids (ClO_2).

Nachweis. Mit Salzsäure erwärmt entwickeln die Chlorsäure und die Chlorate Chlor.

Überchlorsäure oder **Perchlorsäure**, **Acidum perchloricum**, **Acide perchlorique**, **Perchloric acid**, HClO_4 , wird gewonnen durch Destillation des Kaliumperchlorats mit konzentrierter Schwefelsäure von etwa 95%. In Wasser gelöst, ist sie sehr beständig, in wasserfreiem Zustand eine an der Luft rauchende Flüssigkeit und schon beim einfachen Aufbewahren stark explosiv. Sie wirkt nicht bleichend. Ihre Salze, die Perchlorate, werden von Salzsäure und schwefeliger Säure nicht zersetzt, wirken also nicht bleichend. Mit Schwefelsäure explodieren sie nicht.

† Jodum. Jodina. Jod. Iode.

J = 126,92. Molekulargewicht $\text{J}_2 = 253,84$.

Einwertig. Auch drei-, fünf- und siebenwertig.

Jod findet sich in der Natur in sehr kleinen Mengen im Meerwasser, in etwas größeren in den Meerpflanzen, namentlich in den Algen, auch in den Meerschwämmen; ferner in vielen Steinsalzlagern, einzelnen Mineralquellen, z. B. Aachen, Krankenheil bei Tölz, als jodsaures Natrium, Natriumjodat im rohen Chilesalpeter und in einzelnen Phosphoriten, in natürlichem phosphorsaurem Kalk, niemals im freien Zustande, sondern immer an Alkalien gebunden. Es bildet grauschwarze, metallisch glänzende, trockene, tafelförmige oder blättchenförmige Kristalle von eigentümlichem, an Chlor erinnernden Geruch und herbem, scharfem Geschmack. Löslich in etwa 4000 Teilen Wasser von 15°, in 9 Teilen Weingeist, in 200 Teilen Glyzerin, auch in Äther und fetten Ölen mit brauner, jedoch in Schwefelkohlenstoff, Petroleumäther und Chloroform mit violetter Farbe; sehr leicht ist es auch in Jodkaliumlösung löslich. Es darf niemals in Terpentinöl gelöst werden, da die Lösung explodiert. Die Haut wird durch Jod braun gefärbt, was durch Salmiakgeist leicht zu entfernen ist. Es verdampft bei gewöhnlichem Wärmegrade, bei 114° schmilzt, bei etwa 200° siedet es und verwandelt sich in einen

schweren, tief veilchenblauen Dampf, der zu dem Namen Jod geführt hat, abgeleitet von dem griechischen Wort *ioeidés* = veilchenblau. Die Dämpfe wirken ätzend und giftig auf den tierischen Körper. Stärkekleister wird durch Jod, das auch nur eine Spur Jodwasserstoff enthält, wie es gewöhnlich der Fall ist, blau gefärbt. Jod hat in den Wasserstoffverbindungen eine schwächere Affinität als Chlor und Brom und wird von diesen aus seinen Wasserstoff- und Metallverbindungen verdrängt. Dagegen vertreibt Jod aus Sauerstoffverbindungen Chlor und Brom. Dargestellt wird es mit geringen Ausnahmen nur aus den Meerpflanzen und dem Chilesalpeter. Die Hauptgewinnungsländer sind Schottland, Irland, Frankreich (Departement Finisterre) und Südamerika. Hier sind es vor allem Chile und Peru, die in ihren großen Salpeterlagern bedeutende Mengen von Jodverbindungen aufgespeichert haben. Eine dort

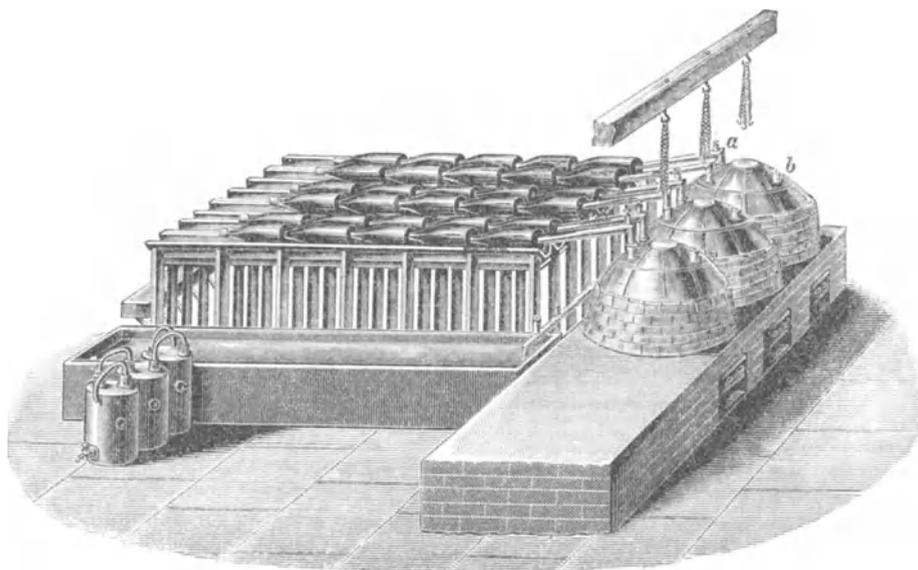
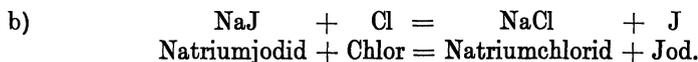
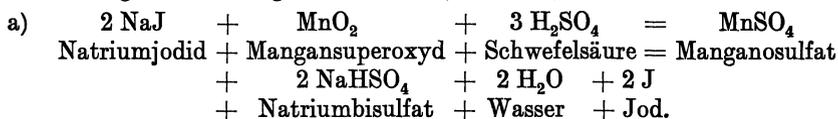


Abb. 534. Jodgewinnung.

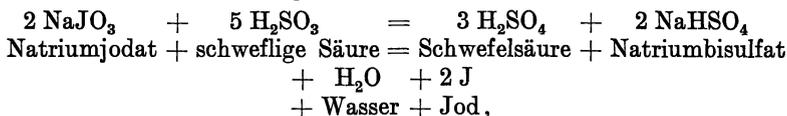
entstandene Konvention unter den Jodfabriken regelt die dortige Herstellung und schreibt für den Weltmarkt die Preise vor. Sitz der Konvention ist Iquique mit Agenturen in Glasgow, Neuyork und Hamburg. Auch Japan stellt bedeutende Mengen Jod aus der Asche von Strandpflanzen her. Norwegen hat die Bereitung eingestellt, in Spanien dagegen, wo man sie schon früher betrieben, soll sie wieder aufgenommen sein. Die Herstellung aus den Algen und Tangen geschieht größtenteils in der Weise, daß man diese in tiefen Gruben verbrennt; die hierbei gewonnene, fest zusammengeschmolzene Asche, bei den Spaniern Barilla, bei den Franzosen Varec, in Schottland Kelp genannt, wird mit Wasser ausgelaugt und das darin enthaltene Natriumkarbonat, Natriumsulfat und Natriumchlorid zuerst durch Kristallisation entfernt. In der Mutterlauge befinden sich die Jod- und Bromsalze (Natriumjodid), und aus diesen wird das Jod nach verschiedenen Verfahren aus- geschieden; entweder durch Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein, wobei sich saures Natriumsulfat, Mangansulfat und Wasser bilden und sich

das Jod in rohem, namentlich sehr wasserhaltigem Zustand in den vorgelegten birnförmigen Tonballonen ansammelt, oder es wird durch eingeleitetes Chlor ausgetrieben, wobei es sich fast pulverförmig abscheidet. Die Destillation mit Schwefelsäure und Braunstein geschieht in gußeisernen Kesseln, die mit Bleihelmen versehen sind. In den Helmen befinden sich zwei Bleirohre, die in zwei Reihen tönerner oder gläserner birnförmiger Vorlagen münden, die nicht gekühlt werden. Die Öffnung b im Helm dient dazu, um neue Mengen Jodlauge nachzufüllen. Das Jod verdichtet sich in den Vorlagen in blättrigen Kristallen (Abb. 534).



In neuerer Zeit verbrennt man namentlich in Schottland die Algen nicht mehr, sondern verkohlt sie in geschlossenen Räumen durch überhitzte Dämpfe. Die Kohle wird dann ausgelaugt und weiter auf Jod behandelt. Man erreicht hierbei eine größere Ausbeute, weil bei der Verbrennung immer ein Teil der Jodalkalien verflüchtigt wird, und hat noch den Vorteil, daß man Leuchtgas und andere Stoffe der trockenen Destillation als Nebenerzeugnisse gewinnt.

In der Mutterlauge des Chilesalpeters befindet sich das Jod als Natriumjodat NaJO_3 . Die Bereitung daraus geschieht entweder in der Weise, daß man das Jod durch schweflige Säure, welche Jod leicht abscheidet, ausfällt,



oder aber noch mehr dadurch, daß man es an Kupfer bindet, indem man es durch eine mit schwefliger Säure versetzte Kupfersulfatlösung als Kupferjodür, Kuprojodid Cu_2J_2 ausfällt, das erhaltene unlösliche Jodkupfer trocknet und als solches in den Handel bringt, oder durch Erhitzen mit Braunstein und Schwefelsäure (siehe oben) weiter zerlegt. Das Rohjod wird durch Sublimation von den Verunreinigungen Chlorjod, und wenn aus Pflanzenasche gewonnen, auch vom Zyanjod im Sandbade gereinigt (Jodum purum oder resublimatum) (Abbildung 535).

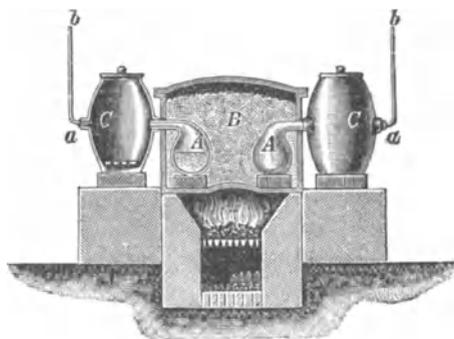


Abb. 535.

Jodsublimation. AA Tönerner Retorten. B Sandbad. C Vorlage zum Verdichten des Jods. a b Ableitungsrohr für die Wasserdämpfe.

Anwendung. In der Heilkunde für sich selten in ganz kleinen Gaben innerlich gegen allerlei Krankheiten der Drüsen, gegen Kropfbildung, indem die Schilddrüse jodhaltig ist, Gegengift bei Ver-

giftungen mit Jod ist Stärkekleister; äußerlich in Form von Tinctura Jodi zum Pinseln von Frostbeulen, als Desinfektionsmittel und zum Einpinseln der Umgebung von Wunden, um diese möglichst keimfrei, aseptisch, zu machen. Vielfach wird, um Wunden keimfrei zu machen, Jodbenzin angewendet, eine Auflösung 1 + 1000 von Jod am besten in Petroläther, da sich der Jodgehalt in Handelsbenzin bald verringert. Jodbenzin ist stets in braunen Flaschen aufzubewahren. Technisch findet Jod sehr bedeutende Anwendung in der Photographie und zur Darstellung der vielen Jodsalze, die in der Heilkunde und Photographie Verwendung finden. Auch in der Anilinfarbenbereitung wird es zur Darstellung des Jodgrüns benutzt.

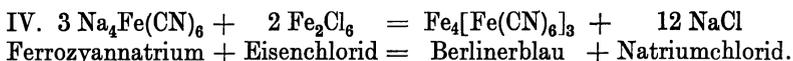
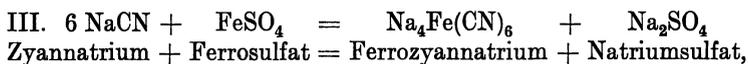
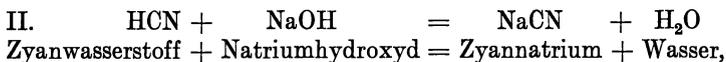
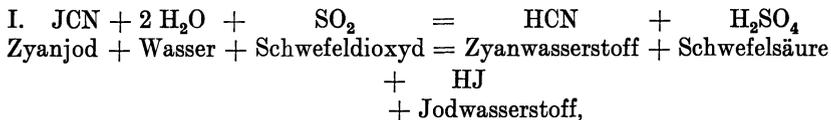
Beim Wägen und Arbeiten damit sind alle metallenen Gerätschaften zu vermeiden, da sie ebenfalls vom Jod angegriffen werden.

Aufbewahrung. Das Jod muß an einem kühlen Ort in sehr gut schließenden Glasgefäßen aufbewahrt werden. Korkstopfen sind zu vermeiden, weil sie von Jod angegriffen werden. Am besten wird das Gefäß noch in ein zweites Gefäß eingestellt.

Nachweis für Jod: 1. der eigentümliche Geruch; 2. die Bildung von blauen Dämpfen beim Erhitzen von freiem Jod; 3. die violette Färbung des Chloroforms durch Jod; 4. die Blaufärbung von Stärkekleister durch die kleinsten Spuren von freiem Jod. Beim Erhitzen verschwindet die Blaufärbung und zeigt sich beim Erkalten wieder. 5. In Jodverbindungen weist man Jod nach, indem man der Lösung etwas Chlorwasser oder einige Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung, aber nicht im Überschuß, da sich sonst farbloses Chlorjod bildet, und Chloroform zusetzt und schüttelt. Das Chloroform wird violett gefärbt.

Prüfung. 1. Reines Jod muß sich erwärmt ohne jeden Rückstand verflüchtigen lassen, sonst ist es durch mineralische Beimengungen verunreinigt.

2. Zyanjod (JCN) weist man nach: Man schüttelt 0,5 g zerriebenes Jod mit 20 ccm Wasser, fügt zum Filtrat bis zur Entfärbung schweflige Säure zu, darauf ein Körnchen Ferrosulfat, einen Tropfen Eisenchloridlösung und etwas Natronlauge. Erwärmt man nun schwach und fügt Salzsäure zu, so darf sich die Flüssigkeit nicht blau färben. Färbt sie sich infolge Entstehung von Berlinerblau, von Eisenzyanürzyanid, so ist Zyan zugegen.



3. Um auf Chlorjod zu prüfen, schüttelt man 0,5 g zerriebenes Jod mit 20 ccm Wasser, versetzt 10 ccm des Filtrates mit 1 ccm Salmiakgeist

und 5 Tropfen Silbernitratlösung, filtriert und übersättigt mit 2 ccm Salpetersäure. Die Flüssigkeit darf durch Chlorsilbergehalt höchstens etwas milchig schillern, aber keinen Niederschlag geben.

4. Gehaltsbestimmung. Das D.A.B. verlangt einen Gehalt von 99%. Eine Lösung von 0,2 g Jod und 0,5 g Kaliumjodid in 1 ccm Wasser wird auf 20 ccm Wasser aufgefüllt. Diese Lösung muß zur Bindung des gelösten Jods mindestens 15,6 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung verbrauchen. Als Indikator benutzt man Stärkelösung. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung entspricht 0,012692 g Jod.

Wasserstoffverbindungen des Jods.

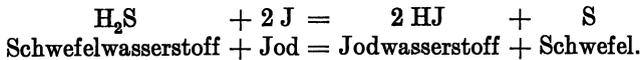
Jod liefert gleichwie Chlor mit Wasserstoff nur die eine Verbindung Jodwasserstoff.

† Jodwasserstoff. Acidum hydrojodicum. Acide iodhydrique. Hydrogen iodie.

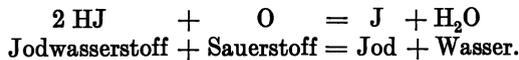
HJ = Molekulargewicht 127,93.

Ein farbloses, an der Luft rauchendes Gas, das sich durch Druck oder Kälte in eine Flüssigkeit überführen läßt und meist in wässriger Lösung hergestellt wird.

Man leitet Schwefelwasserstoff in Wasser, worin Jod fein verrieben ist.



Die wässrige Lösung wird an der Luft und bei Licht rasch braun, indem Wasser entsteht, Jod frei gemacht wird, dieses aber in der noch vorhandenen Jodwasserstoffsäure in Lösung bleibt.



Anwendung. Als starkes Reduktionsmittel.

Die Salze der Jodwasserstoffsäure heißen Jodide oder i Jodide bzw. Jodüre oder o Jodide oder sie werden nach der Anzahl der vorhandenen Jodatome als Monojodide, Dijodide usw. bezeichnet. Sie dissoziieren elektrolytisch in Metallkationen und J'-Anionen.

Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Jods.

Zu nennen sind Joddioxyd JO_2 , ein gelbes, in Wasser unlösliches Pulver, ferner J_2O_5 Jodpentoxyd oder Jodsäureanhydrid, ein weißes Pulver, das beim Erhitzen auf 300° in Jod und Sauerstoff zerfällt und die unterjodige Säure HJO Acidum hypojodicum, die schwach bleichende Wirkung hat. Ihre Salze heißen Hypojodite.

Jodsäure, Acidum jodicum, Acide iodique, Iodic acid, HJO_3 bildet farblose, in Wasser lösliche Kristalle. Ihre Salze heißen Jodate.

Nachweis. Man weist die Jodsäure in ihren Verbindungen nach durch Vermischen der mit Salzsäure angesäuerten Lösung mit einigen Tropfen schwefeliger Säure, es wird Jod ausgeschieden.

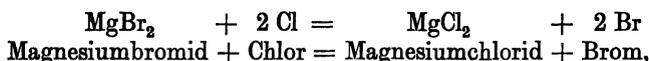
Überjodsäure, Acidum perjodicum. Acide periodique, Periodic acid, HJO_4 kommt nur als Hydrat vor, als $\text{HJO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Bildet farb-

lose Kristalle. Man bezeichnet sie auch als Orthoüberjodsäure, die in ihren Verbindungen fünfbasisch ist, $\text{JO}(\text{OH})_5$, im Gegensatz zur Metaüberjodsäure, die einbasisch, aber nur in ihrer Silberverbindung AgJO_4 , Silberperjodat, bekannt ist.

† Bromum. Brom. Brome. Bromine.

Br. 79,92. Molekulargewicht $\text{Br}_2 = 159,84$. Einwertig, auch fünfwertig.

Es gehört zur Gruppe der Halogene, gleich dem Chlor, Jod und Fluor, wird durch Chlor aus seiner Wasserstoff- und den Metallverbindungen ausgetrieben und findet sich in der Natur nicht frei, sondern stets gebunden in kleinen Mengen als Natriumbromid und Magnesiumbromid als ein fast ständiger Begleiter des Natriumchlorids im Meerwasser, Solquellen, Salzlagern, Salzpflanzen usw. In besonders großen Mengen findet es sich, außer in einigen nordamerikanischen Salzlagern, als Magnesiumbromid bei Staßfurt und Leopoldshall im sog. Abraumsalz; dort wird es in großen Mengen gewonnen, entweder indem man es durch freies Chlor aus seinen Verbindungen abscheidet:



oder, wie es meist geschieht, indem man durch die Salzlösungen den elektrischen Strom leitet. Ferner in Chile und Peru aus den Mutterlaugen des Chilesalpeters, in dem es sich neben Jodverbindungen in bedeutenden Mengen vorfindet.

Dunkelrotbraune, in dünnen Schichten hyazinthrote Flüssigkeit von durchdringendem, die Atmungswerkzeuge stark angreifendem Geruch. Daher der Name, der von dem griechischen Wort *Brōmos* = Gestank abgeleitet ist.

Bei gewöhnlichem Wärmegrade stößt die Flüssigkeit braune, erstickende Dämpfe aus; bei -24° erstarrt reines, bei $-7,5^\circ$ wasserhaltiges Brom zu dunkeln, metallisch glänzenden, jodähnlichen Kristallschuppen: bei 63° siedet es. Dichte nach D.A.B. 3,100. Es löst sich in etwa 30 Teilen Wasser von 15° , leicht in Weingeist, Äther, Schwefelkohlenstoff und Chloroform mit tiefrotgelber Farbe. Mit Wasserstoff vereinigt es sich nicht schon durch das Licht wie Chlor, sondern es ist hierzu eine größere Hitze erforderlich.

Brom wirkt ungemein ätzend und zerstörend auf alle organischen Stoffe ein. Mit Metallen verbindet sich Brom zu Bromüren oder o Bromiden und Bromiden oder i Bromiden. Die auch nach der Anzahl der vorhandenen Bromatome als Monobromide, Dibromide usw. bezeichnet werden. Diese dissoziieren in Lösung in Metallkationen und Br' -Anionen.

Anwendung findet es in der Heilkunde ziemlich selten in wässriger Lösung als *Aqua Bromi* in ähnlicher Weise wie das Chlorwasser. Wegen seiner stark keimwidrigen Wirkung ist es namentlich zur Zerstörung der Keimpilze in der Luft der Krankenzimmer usw. empfohlen worden. Es dient ferner zur Darstellung verschiedener Bromverbindungen für die Heilkunde und zu photographischen Zwecken und endlich in bedeutenden Mengen bei der Teerfarbenherstellung, wo es vielfach das teure Jod ersetzt.

Für Desinfektionszwecke kommt Brom mit Kieselgur verarbeitet in Würfeln oder Stäbchen als *Bromum solidificatum* in den Handel.

Aufbeahrung. Es muß stets in starken Glasflaschen mit gut schließenden Glasstöpseln, gedichtet mit geschmolzenem Wachs oder Schellack, an

kühlem Ort aufbewahrt werden. Beim Versand müssen die Flaschen zwischen Sägespäne in starke Kisten verpackt sein. Dampfschiffe nehmen das Brom meist nicht flüssig, sondern nur von Kieselgur aufgesogen zur Verfrachtung an.

Nachweis. Wird aus gelösten Brommetallen das Brom durch wenig Chlorwasser oder etwas Salzsäure und wenige Tropfen Chloraminlösung frei gemacht und die nun gelb gefärbte Flüssigkeit mit etwas Schwefelkohlenstoff oder Chloroform geschüttelt, so färben sich diese gelb bis rot.

Prüfung. 1. Auf Jod. Gesättigte wässrige Bromlösung wird mit reichlich Eisenpulver geschüttelt. Fügt man darauf dem Filtrat Eisenchloridlösung und Stärkelösung zu, so darf keine Bläuung eintreten.

2. Auf organische Bromverbindungen. 20 Tropfen Brom mit 10 ccm Natronlauge vermischt, müssen klar bleiben.

Wasserstoffverbindung des Broms.

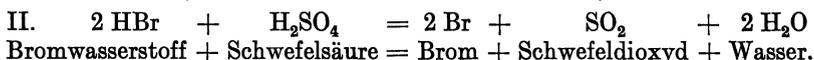
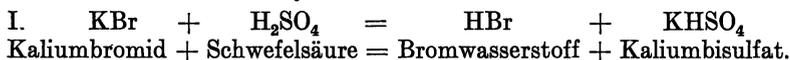
Brom gibt gleich wie Chlor und Jod nur eine Wasserstoffverbindung, den Bromwasserstoff oder die Bromwasserstoffsäure.

**** Bromwasserstoff. Acidum hydrobromicum.**

Acide hydrobromique. Hydrobromic acid.

HBr. Molekulargewicht 80,93.

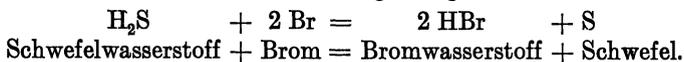
Die Bromwasserstoffsäure HBr kann man aus gepulvertem Kaliumbromid herstellen, indem man es in einer tubulierten Retorte, die mit einer Vorlage versehen ist, mit verdünnter Schwefelsäure im Sandbad erwärmt und so lange destilliert, bis der Rückstand fest wird. Darauf wird rektifiziert. Konzentrierte Schwefelsäure darf nicht angewendet werden, da diese bei größerer Hitze Bromwasserstoff zersetzt in Brom unter Entstehung von Wasser und Schwefeldioxyd.



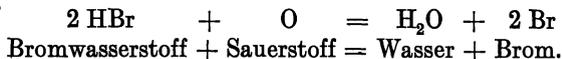
Gewöhnlich stellt man sie aus Phosphortribromid und Wasser her.



Oder indem man Schwefelwasserstoff in gesättigtes Bromwasser einleitet.



Mit Luft zusammengebracht, bräunt sich die Säure unter Abscheidung von Brom.



Es ist ein farbloses Gas, dem Chlorwasserstoff ähnlich, kommt aber gewöhnlich in wässriger Lösung mit einem Gehalte von 25% HBr in den Handel. Die Salze heißen Bromüre und Bromide oder o Bromide und i Bromide oder werden nach der Anzahl der Bromatome als Monobromide, Dibromide usw. bezeichnet.

Anwendung gegen Fallsucht, Epilepsie und bei Keuchhusten. Außerdem in der Analyse.

Sauerstoff-Wasserstoffverbindungen des Broms.

Unterbromige Säure, Acidum hypobromicum HBrO . Nur in Lösung als gelbe wässrige Flüssigkeit, die bleichend wirkt. Die Salze heißen Hypobromite. Sie werden wie die Hypochlorite hergestellt, gleichen ihnen auch in ihren Eigenschaften.

Bromsäure, Acidum bromicum, HBrO_3 . Acide bromique. Bromic acid. Eigenschaften und Darstellung gleichwie bei Chlorsäure. Die Salze heißen Bromate.

Fluorum. Fluor. Fluorine.

F 19. Molekulargewicht $\text{F}_2 = 38$.

Fluor ist ein gelbgrün gefärbtes Gas von unangenehmem Geruch. Alkohol, Äther, Benzol, Terpentinöl oder ein Stück Kork mit Fluor zusammengebracht, entzündet sich sofort, erwärmtes Eisen verbrennt unter Funkensprühen. Es kommt vor allem in der Natur mit Kalzium als Fluorkalzium, Kalziumfluorid, Flußspat, CaF_2 , vor, in dieser Verbindung auch in dem Schmelze der Zähne, in den Knochen und in der Milch. Ferner als Kryolith, Natrium-Aluminiumfluorid $6\text{NaF} + \text{Al}_2\text{F}_6$. Bei -187° verflüssigt sich Fluor zu einer hellgelben Flüssigkeit. Diese greift Glas nicht mehr an. Mit Wasserstoff verbindet es sich schon im Dunkeln unter Explosion zu Fluorwasserstoff. Aus Brom-, Jod- und geschmolzenem Chlorkalium werden durch Fluor Brom, Jod und Chlor frei gemacht. Wasser wird durch Fluor schon bei gewöhnlichem Wärmegrad in Fluorwasserstoff und ozonisierten Sauerstoff übergeführt. Es ist durch Elektrolyse von wasserfreier fluornatriumhaltiger Fluorwasserstoffsäure hergestellt worden.

Wasserstoffverbindung des Fluors.

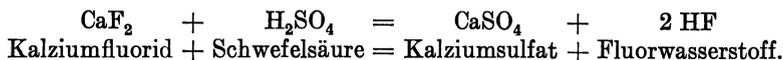
† Acidum hydrofluoricum. Fluorwasserstoffsäure. Flußsäure. Acide hydrofluorique ou fluorhydrique. Hydrofluoric acid. Fluorhydric acid.

HF . Molekulargewicht 20,008.

Farblose, ätzende Flüssigkeit von scharfem, stechendem Geruche; sie stößt an der Luft weiße Dämpfe aus; Glas greift sie derartig an, daß sie nicht in gläsernen Gefäßen, sondern in Flaschen aus Guttapercha oder Blei aufbewahrt werden muß. Sie besteht aus einer verschieden starken meist 30 bis 40 prozentigen Lösung des farblosen Fluorwasserstoffgases in Wasser und wird bereitet, indem man ein Gemenge von gepulvertem Flußspat (s. d.) mit stärkster Schwefelsäure in Platin- oder Bleigefäßen erhitzt und den entstehenden Fluorwasserstoff in eine U-förmige, zum Teil mit Wasser gefüllte und stark gekühlte Vorlage aus Blei oder Guttapercha leitet (Abb. 536).



Abb. 536.
Herstellung von Fluorwasserstoffsäure.



Die Flußsäure dient in der Technik zum Ätzen des Glases, da sie diesem einen Teil seiner Kieselsäure entzieht und gasförmiges Siliziumfluorid, Fluorsilizium SiF_4 bildet.

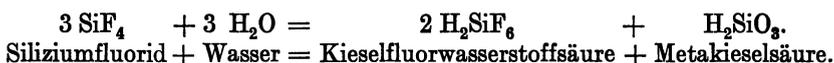


Anwendung ist bei der Ätzung des Glases genau dieselbe wie beim Kupferstiche; die betreffenden Glasgegenstände werden zuerst mit einem Lacküberzuge versehen, in diesen wird die Zeichnung eingeritzt und die freigelegten Glasstellen werden darauf mit der Säure abgeätzt. Dieses Verfahren ätzt blank. Es kann ein Ätzen auch durch dampfförmigen Fluorwasserstoff geschehen, indem man in einem bleiernen Gefäße Flußspatpulver mit konzentrierter Schwefelsäure zu einem Brei anrührt und im Sandbad ein wenig erwärmt. Die zu ätzende Glasplatte wird als Deckel über das Bleigefäß gelegt und einige Stunden den Dämpfen ausgesetzt, sie wird dadurch matt geätzt. Die Flußsäure wirkt keimtötend, wird deshalb bei der Spiritusbereitung und anderen Gärungsverfahren in kleinen Mengen zugesetzt, um gewisse Bakterien abzutöten, z. B. die Milchsäurebakterien. Auch zur Erhaltung anatomischer Präparate.

Bei dem Arbeiten mit Flußsäure ist größte Vorsicht anzuwenden, weil nicht nur die wässrige Lösung, sondern auch besonders die Dämpfe äußerst ätzend auf die Haut und Atmungswerkzeuge wirken.

Nachweis. 1. Um Fluor nachzuweisen, erwärmt man den zu untersuchenden Körper in einem Platintiegel mit starker Schwefelsäure. Auf den Tiegel legt man eine mit Wachs überzogene Glasplatte, in die man Schriftzeichen eingezeichnet hat. Nach einiger Zeit der Erwärmung entfernt man die Wachsschicht, die Schriftzeichen werden auf der Glasplatte eingätzt sein.

2. Oder man erwärmt mit Schwefelsäure und bringt in das entweichende Gas einen Glasstab mit einem daranhängenden Wassertropfen. Ist Fluor zugegen, so scheidet sich Kieselsäure aus, die das Wasser trübt. Es beruht dies darauf, daß das aus dem Glas entstandene Siliziumfluorid durch Wasser in Kieselfluorwasserstoffsäure und weiße Kieselsäure, sog. Metakieselsäure zersetzt wird.



† Die Kieselfluorwasserstoffsäure, Acidum hydrosiliciofluoricum H_2SiF_6 , kommt in starker Lösung als Montanin in den Handel. Sie wird hergestellt durch Glühen in Schachtöfen von Sand (Kieselsäure), Ton, Flußspat und Kohle. Hierbei entweicht das gasförmige Siliziumfluorid. Es wird in Wasser geleitet und bildet so die Kieselfluorwasserstoffsäure. Man benutzt die Kieselfluorwasserstoffsäure auch zum Härten von Gipsgegenständen. Die Natriumverbindung der Kieselfluorwasserstoffsäure, das † Kieselfluornatrium oder Natriumfluorsilikat findet zur Verhütung von Feuerkäfern und Schwaben Verwendung. Infolge der Schädlichkeit auch für Menschen unterliegen die Kieselfluorwasserstoffsäure und ihre Verbindungen gleichwie die Fluorwasserstoffsäure und ihre sauren, sowie löslichen neutralen Verbindungen der Giftverordnung.

Gruppe des Schwefels.

Hierzu gehören die Elemente Schwefel S, Selen Se und Tellur Te. Sie verhalten sich in ihren chemischen Eigenschaften sehr ähnlich und treten zwei-, vier- und sechswertig auf.

Sulfur. Schwefel. Soufre. Sulphur.

S 32,06. Molekulargewicht $S_2 = 64,12$.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Der Schwefel besitzt in seinem gewöhnlichen Zustand eine blaßgelbe Farbe, die bei -50° fast verschwindet. Er ist hart, leicht zu pulvern, in reinem Zustande geruch- und geschmacklos; unlöslich in Wasser, wenig löslich in absolutem Alkohol und Äther, Benzol, Steinkohlenteeröl, konzentrierter Essigsäure, löslich in ätherischen und fetten Ölen (Schwefelbalsam), leicht löslich in Schwefelkohlenstoff. Er wird beim Reiben negativ elektrisch, schmilzt bei 111° — 115° zu einer dünnen, hellgelben Flüssigkeit, bei 160° wird er dickflüssiger und dunkelgelb, bei 240° — 260° sehr zäh und rotbraun. Wenn man ihn in diesem Zustande durch Eintauchen in Wasser rasch abkühlt, bleibt er mehrere Tage weich, plastischer Schwefel, und läßt sich, da er später wieder hart und kristallinisch wird, zur Herstellung ganz vorzüglich scharfer Abdrücke benutzen. Über 360° wird er wieder dünnflüssig und verwandelt sich bei 450° , nach anderen bei 420° , in dunkelrotbraune Dämpfe, die sich, rasch abgekühlt, zu feinem Schwefelpulver verdichten, zu Sulfur sublimatum. An der Luft verbrennt er mit blauer Flamme zu Schwefeldioxyd, Schwefligsäureanhydrid.

Der Schwefel ist polymorph, d. h. er kann in verschiedenen Formen auftreten. Wird er in amorphem Zustande langsam abgekühlt, so kristallisiert er in braungelben, schiefen rhombischen Säulen, aus seinen Lösungen dagegen in blaßgelben, oktaedrischen Kristallen. Auch der natürlich vorkommende kristallisierte Schwefel und der sublimierte sind oktaedrisch. Die verschiedenen Formen des Schwefels bedingen auch eine verschiedene Löslichkeit besonders in Schwefelkohlenstoff.

Die Verbindungen des Schwefels werden je nach der vorhandenen Menge als Sulfüre, o Sulfide oder schwefelarme, ferner als Sulfide, i Sulfide oder schwefelreiche und bei sehr viel Schwefelgehalt als Polysulfide bezeichnet, diese wieder als Einfach-, Zweifach- usw. Schwefelverbindungen oder als Mono-, Di-, Tri-, Tetra-, Penta-sulfide z. B. FeS = Einfachschwefeleisen, Eisenmonosulfid FeS_2 , Eisen-disulfid, CaS_5 Kalziumpentasulfid.

Er kommt in den Handel als Sulfur griseum, S. totum, S. sublimatum, S. lotum und S. praecipitatum. In der Natur findet er sich in großen Massen, teils gediegen in mehr oder weniger reinem Zustande, mit Erde gemischt, teils verbunden mit Metallen als sog. Kiese, Glanze oder Blenden, Eisenkies, Kupferkies, Bleiglanz, Schwefelblende usw., teils verbunden mit Sauerstoff, in Form schwefelsaurer Salze in zahllosen Mineralien, z. B. im Gips und Schwerspat. Ferner in Verbindung mit Wasserstoff als Schwefelwasserstoff in den vulkanischen Gasen. Seine Gewinnung ist sehr verschieden, je nach den Stoffen, die dazu verwendet werden. Denn während früher nur

der natürlich vorkommende Schwefel und die Schwefelkiese verarbeitet wurden, benutzt man jetzt in Deutschland, den in Deutschland in großen Mengen vorkommenden wasserfreien Gips, den Anhydrit und ferner eine große Menge schwefelhaltiger Abfallstoffe, wie sie sich bei den verschiedensten chemischen Vorgängen bilden, zur Wiedergewinnung des Schwefels.

1. Gewinnung aus natürlich vorkommendem Schwefel. Gediener Schwefel findet sich vor allem als vulkanisches Sublimat, teils an den Kratern verschiedener Vulkane, teils in Gängen und Spalten des vulkanischen Gesteins, namentlich in Italien in der Romagna und auf Sizilien, ferner in Amerika, auf Island, Spanien, wo auch zehn Gruben in Betrieb sind, Griechenland u. a.; endlich in dünneren Schichten eingesprengt in Gips, Tonmergel, auf Stein- und Braunkohlenflözen, seltener im Schiefer. Während früher Italien fast ganz Europa mit Schwefel versorgte, hat die Gewinnung in Italien nachgelassen, dafür gewinnt der amerikanische Schwefel, der Louisianaschwefel, immer mehr an Bedeutung.

Die Gewinnung des Schwefels ist sehr einfach, wenn es sich um mehr oder weniger reines Naturerzeugnis handelt, wie solches in der Romagna oder auf Sizilien in Gesteinsgängen gebrochen wird. In der Romagna schmilzt man den Schwefel in eisernen Kesseln, schöpft das mitgebrachte Gestein aus und läßt den geschmolzenen Schwefel in steinerne Gefäße ablaufen. Auf Sizilien macht man große Vertiefungen, die einen Durchmesser von 10 m haben und 2,5 m Tiefe, sogenannte Calcaroni. Diese Gruben kleidet man mit Gipsmauern aus und gibt dem Boden eine starke Schrägung nach einer Seite bis zur Gipswand, die man hier durchbohrt. Nun werden die Calcaroni mit dem schwefelhaltigen Gestein gefüllt und die so gebildeten Haufen mit ausgebranntem Gestein bedeckt. Die Haufen werden von unten angezündet und der geschmolzene Schwefel fließt an der tiefsten Stelle durch die Öffnung der Gipsmauer ab und wird dann in Formen gegossen. Nach dem Erkalten wird er in Stücke zerschlagen und als Rohschwefel an die Raffinerien gesandt. Oder man benutzt zum Ausschmelzen Ringöfen oder Zellenöfen, eine Verbindung von mehreren Öfen, wo die heißen Gase des ersten Ofens durch die übrigen hindurchstreichen. Handelt es sich um schwefelärmere Gesteine, so wird er aus diesen entweder durch Destillation oder durch Ausseigern gewonnen. Das letztere geschieht aus tönernen, schräg nach unten gerichteten Röhren, die an ihrer oberen Öffnung mittels einer Steinplatte geschlossen, an ihrer unteren mit einer siebartig durchlöcherten Tonplatte versehen sind; durch diese läuft der geschmolzene Schwefel in untergestellte Gefäße ab. Ganz arme Gesteine werden zuweilen, wie es z. B. in einem schwefelhaltigen Mergellager bei Krakau geschieht, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Der Verlust an diesem soll dabei nur $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ % betragen, und der gewonnene Schwefel ist von vornherein völlig rein.

Der gewonnene Rohschwefel wird nun durch Destillation gereinigt und entweder auf geschmolzenen bzw. Stangenschwefel, Sulfur citrinum, Sulfur citrinum in Bacillis, Soufre en canon, Sticks of sulphur oder auf Schwefelblumen, sublimierten Schwefel, Sulfur sublimatum, Flores Sulfuris, Fleur de soufre, Soufre sublimé, Flowers of sulphur, Sublimated sulphur verarbeitet. Im ersteren Falle wird die Kammer, in welche die Schwefeldämpfe eingeleitet werden, nicht gekühlt, sondern auf einer Wärme von über 115° erhalten. Der Schwe-

fel verdichtet sich hierbei in flüssiger Form und sammelt sich am Boden der Kammer an, von wo er von Zeit zu Zeit durch eine Öffnung abgelassen und in Stangen geformt wird. Fein gemahlen, wird dieser Schwefel, der frei ist von Schwefeldioxyd, als Sulfur citrinum pulveratum zu Feuerwerkskörpern verwendet. Taucht man Papier- oder Leinenstreifen oder Bindfaden in geschmolzenen Stangenschwefel, so erhält man nach dem Erkalten die Schwefelbänder bzw. Schwefelfaden, Sulfur in Foliis, bzw. Sulfur in Filis. Sollen Schwefelblumen hergestellt werden, so wird die Verdichtungskammer kühl gehalten. Der Schwefel fällt nun in ungemein kleinen Teilchen pulverförmig nieder und wird von Zeit zu Zeit durch eine zu diesem Zweck angebrachte Tür (*p*) ausgeschaufelt. Der Retortenrück-

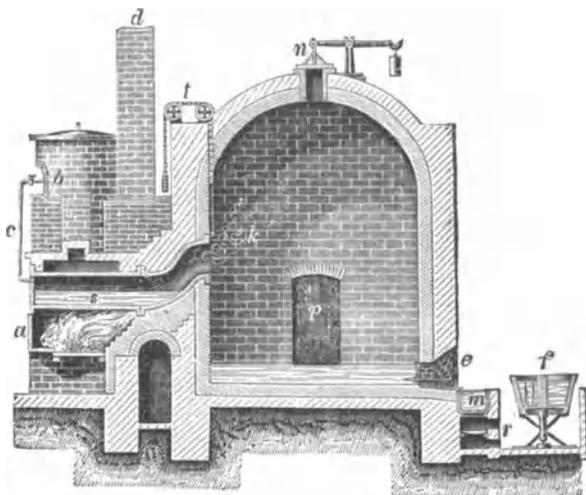


Abb. 537.

a Flammenfeuer. b gußeiserner Zylinder für den zu verarbeitenden Rohschwefel. c Röhrenleitung für den geschmolzenen Schwefel. d Schornstein. s geschmolzener Schwefel. k Kanal, der die Schwefeldämpfe in die gemauerte Kammer leitet. p Tür zum Herausnehmen der Schwefelblüten. e Abflußöffnung für geschmolzenen Schwefel. m Schwefelaufnahmebehälter. f Form für Stangenschwefel.

stand, der 10—20% des angewandten Rohschwefels beträgt und immer noch viel Schwefel enthält, wurde früher als Sulfur griseum, grauer Schwefel, oder als Sulfur caballinum, Roßschwefel, in gepulvertem Zustand in den Handel gebracht (Abb. 537).

In Louisiana gewinnt man den Schwefel dadurch, daß man ein oben 30 cm, unten 20 cm weites Rohr bis zum Grunde der Schwefelschicht, die gewöhnlich in Gipsstein gebettet liegt, eintreibt. In dieses Rohr wird ein zweites und wiederum in dieses ein drittes Rohr geschoben. Nun läßt man in den Zwischenraum, der vom ersten zum zweiten Rohre gebildet wird, sehr stark und zwar bis auf 170° erhitztes Wasser fließen; das Wasser tritt durch eine seitliche Öffnung aus und bringt den Schwefel zum Schmelzen. In das innen befindliche Rohr bringt man unter starkem Druck heiße Luft, diese treibt den geschmolzenen Schwefel durch eine unten befindliche Öffnung in den Zwischenraum, der von dem zweiten und dritten Rohre gebildet wird, und so in die Höhe. Man fängt ihn in Holzkästen

auf und läßt ihn erkalten. Man erhält sogleich einen sehr reinen Schwefel (Abb. 538).

2. Gewinnung des Schwefels aus seinen Metallverbindungen. Hierzu dient vor allem der Schwefelkies FeS_2 . Aus ihm läßt sich durch

Erhitzen im geschlossenen Raum ein Teil Schwefel abtreiben, so daß eine schwefelärmere Verbindung zurückbleibt, die zur Eisenvitriolbereitung weiterverwendet wird.

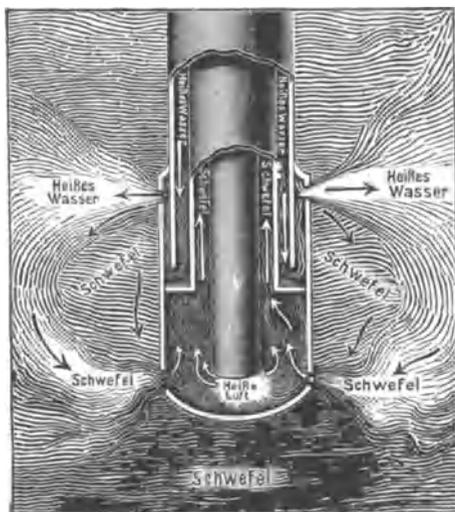


Abb. 538. Schwefelgewinnung in Louisiana.



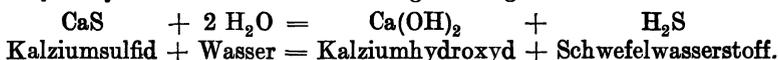
Die Gewinnung geschieht aus oben beschriebenen schräg liegenden Tonröhren. Der aus den Kiesen gewonnene Schwefel ist stets arsenhaltig, und zwar oft sehr bedeutend; man hat z. B. im spanischen Schwefel bis zu 0,9% gefunden.

Aus dem in Deutschland sich in großen Mengen vorfindenden Anhydrit, wasserfreiem Gips, gewinnt man den Schwefel wie folgt: Der Anhydrit wird

zerkleinert, mit Steinkohle gemischt und in Drehöfen auf 1100° erhitzt. Hierdurch wird der Gips, das Kalziumsulfat zu Kalziumsulfid reduziert.



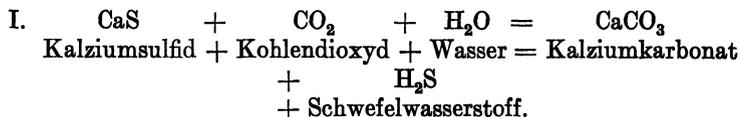
Das Kalziumsulfid wird nun durch überhitzten Wasserdampf in Kalziumhydroxyd und Schwefelwasserstoffgas übergeführt.

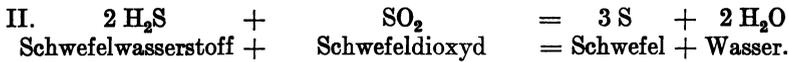


Ein Teil des entstandenen Schwefelwasserstoffgases wird zu Schwefeldioxyd oxydiert und durch Zusammentreten des Schwefeldioxyds und des übriggebliebenen Schwefelwasserstoffgases scheidet sich der Schwefel ab.

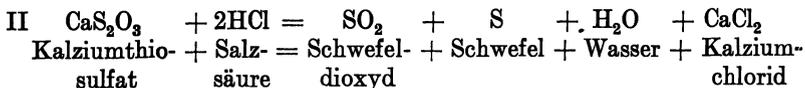
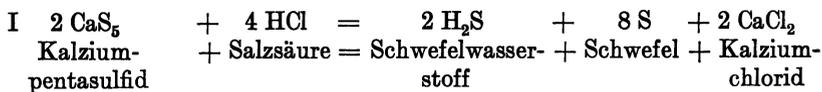


Oder man gewinnt den Schwefel aus dem Kalziumsulfat, dem Gips nach einem älteren Verfahren. Der Gips wird ebenfalls durch Kohle reduziert. Das entstehende Kalziumsulfid, Schwefelkalzium wird dann auf verschiedene Art zersetzt, z. B. durch schweflige Säure oder feuchte Kohlensäure, wobei sich Schwefelwasserstoff bildet, der durch Schwefeldioxyd zu Schwefel reduziert wird.





3. Gewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen. Aus den Sodarückständen, wo die Soda noch nach dem Le Blancschen Verfahren hergestellt wird, sucht man den Schwefel wiederzugewinnen, zu regenerieren, wie der technische Ausdruck lautet. Die Sodarückstände (s. Abhandlung Soda) bestehen hauptsächlich aus dem in Wasser völlig unlöslichen Kalziumoxysulfid, einer Verbindung von Kalziumoxyd mit Kalziumsulfid. Die verschiedenen Verfahren zielen nun sämtlich zuvörderst darauf hin, die unlöslichen Schwefelverbindungen in lösliche umzuwandeln. Dies geschieht, indem man die noch feuchten und wieder angefeuchteten Rückstände längere Zeit der Einwirkung des Sauerstoffes der Luft aussetzt, indem man sie entweder in lockere Haufen schichtet, anfeuchtet und einige Wochen sich selbst überläßt, oder indem man sie in hohe Bottiche, und zwar auf in diesen befindliche Siebboden bringt und von unten heiße, feuchte Luft durchstreichen läßt. Hierdurch erreicht man die Oxydation, zu der man bei dem älteren Verfahren Wochen braucht, in 8 bis 10 Stunden, und hat noch den Vorteil, daß man die Masse in denselben Bottichen auslaugen kann. Das Endergebnis der Oxydation sind Kalziumpolysulfide, meist Vier- oder Fünffachschwefelkalzium, Kalziumtetra- oder Kalziumpentasulfid, CaS_4 oder CaS_5 , neben Kalziumthiosulfat. Beide sind in Wasser löslich und werden ausgelaugt; der gewonnenen Lösung wird dann eine durch Erfahrung feststehende Menge Salzsäure zugefügt. Hierdurch tritt eine doppelte Umsetzung ein. Zuerst wird das Fünffachschwefelkalzium in der Weise zersetzt, daß sich Kalziumchlorid bildet, 4 Atome Schwefel ausgefällt werden und 1 Atom sich mit dem Wasserstoff der Salzsäure zu Schwefelwasserstoff, H_2S , verbindet. Dann bildet sich aus dem Kalziumthiosulfat und der Salzsäure ebenfalls Kalziumchlorid, und unterschweflige Säure wird frei. Diese zerfällt aber sofort in freien Schwefel und Schwefeldioxyd, SO_2 , und letzteres setzt sich dann mit dem vorher entstandenen Schwefelwasserstoff um in freien Schwefel und Wasser.



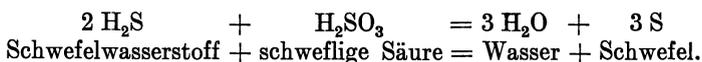
Bei richtig geleiteter Arbeit wird also der ganze Schwefel ausgefällt ohne daß die lästigen Gase von Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd auftreten.

Ein anderes Verfahren, das in England viel angewendet wird, ist das nach Claus-Chance. Hierbei läßt man auf die in Wasser fein verteilten Sodarückstände Kohlendioxyd einwirken. Neben dem ausgeschiedenen Kalziumkarbonat wird Schwefelwasserstoffgas frei, das man unter mäßigem Luftzutritt verbrennt und den entstehenden Schwefeldampf verdichtet.



4. Gewinnung des Schwefels aus den Gaswässern. Bei der Bereitung von Leuchtgas aus Steinkohlen bildet sich als höchst lästiges Nebenerzeugnis eine große Menge von Schwefelwasserstoff. Er wird dadurch aus dem Gas entfernt, daß man es durch feuchtes Eisenoxydhydrat streichen läßt. Dieses bindet allen Schwefel des Schwefelwasserstoffes; aus dem entstandenen Schwefeleisen wird, namentlich in England, der Schwefel durch Röstung wiedergewonnen, meist allerdings in Form von Schwefeldioxyd, das auf Schwefelsäure weiterverarbeitet wird.

5. Gewinnung des Schwefels durch Zusammenbringen von schwefliger Säure und Schwefelwasserstoff. Wie wir schon bei Nr. 3 gesehen haben, setzen sich diese beiden um in freien Schwefel und Wasser. Schwefelwasserstoff tritt aber in sehr großen Mengen bei chemischen Vorgängen auf, z. B. bei der Sodabereitung nach dem Weldonschen Verfahren, wo man Schwefelnatrium durch Kohlensäure bei Gegenwart von Wasser zersetzt. Der hierbei entweichende Schwefelwasserstoff wird in verdünnte schweflige Säure geleitet; aller Schwefel wird aus beiden Verbindungen niedergeschlagen.



Dieses Verfahren benutzt man z. B. auch in den schottischen Jodfabriken, wo Jod aus Kelp gewonnen wird. Hierin finden sich große Mengen von Schwefelverbindungen, die man auf diese Weise verwertet. So soll eine einzige schottische Jodfabrik jährlich 1000 dz Schwefel auf diese Weise als Nebenerzeugnis gewinnen.

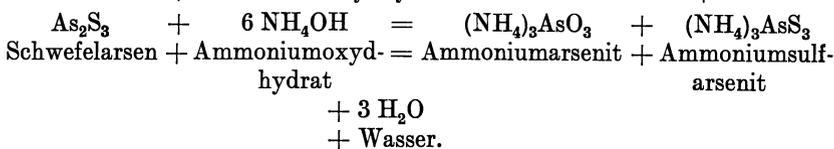
Der nach den Verfahren 1 und 2 gewonnene Schwefel ist selbst nach der Destillation oder Sublimation niemals völlig rein, namentlich nicht frei von Spuren von Arsen, während der nach 3 aus den Sodarückständen durch Fällung gewonnene Schwefel sich auf einfache Weise sehr leicht völlig rein herstellen läßt. Man bringt den ausgefällten Schwefel breiförmig unter Zusatz von ein wenig Kalkmilch in einen Kessel und leitet auf 115°—120° überhitzte Dämpfe ein. Der Schwefel schmilzt, alles anhängende Kalziumchlorid wird im Wasser gelöst, Spuren von schwefliger Säure durch den Kalk gebunden und etwa vorhandenes Schwefelarsen durch die Kalkmilch ebenfalls in Lösung gebracht. Der gewonnene Schwefel ist also chemisch rein.

Sulfur lotum oder depuratum. Gewaschener Schwefel.

Soufre sublimé lavé.

Aller sublimierter Schwefel, die sog. Schwefelblumen, Flores Sulfuris oder Sulfur sublimatum, enthalten anhängende schweflige Säure, die sich mit der Zeit in Schwefelsäure verwandelt, und meist auch Spuren von Schwefelarsen, Arsentrisulfid As_2S_3 . Aus diesem Grund ist der Schwefel etwas feucht und klümperig. Um den Schwefel von diesen Verunreinigungen zu befreien, wird er auf je 100 Teile mit 70 Teilen Wasser und 10 Teilen Ammoniakflüssigkeit gemischt, nach 24stündigem Stehen auf einen Spitzbeutel gebracht, völlig ausgewaschen und bei einer 30° nicht übersteigenden Wärme getrocknet. Die Schwefelsäure wird als lösliches Ammoniumsulfat

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ gebunden und das Schwefelarsen in lösliches Ammoniumarsenit $(\text{NH}_4)_3\text{AsO}_3$ und Ammoniumsulfarsenit $(\text{NH}_4)_3\text{As}_2\text{S}_3$ übergeführt.



Er stellt in diesem Zustand ein völlig geruch- und geschmackloses, blaßgelbes Pulver dar, das angefeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röten darf.

Anwendung. Der gereinigte Schwefel muß stets genommen werden, einmal, wenn es sich um den inneren Gebrauch für Menschen handelt, ferner auch zur Herstellung von Feuerwerkskörpern, die Salpeter oder Kaliumchlorat enthalten; denn die Schwefelsäure, die in ungewaschenen Schwefelblumen stets vorhanden ist, wirkt zersetzend auf das Kaliumchlorat, so daß eine Selbstentzündung der Mischung eintreten kann.

Prüfung. 1. Auf Arsen. Ein Teil Sulfur lotum mit 20 Teilen Salmiakgeist, der auf 30°—40° angewärmt ist, angemengt und einige Stunden unter öfterem Umschütteln beiseite gestellt, muß ein Filtrat liefern, das nach dem Ansäuern mit Salzsäure, auch nach Zusatz von reichlich Salzsäure und Schwefelwasserstoffwasser, nicht gelb gefärbt wird. Oder nach D.A.B. Wird 1 g gereinigter Schwefel in einer Porzellanschale mit 10 ccm roher Salpetersäure auf dem Wasserbad eingedampft und der Rückstand mit 5 ccm Salzsäure ausgezogen, so darf eine Mischung von 2 ccm des Filtrats und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade weder eine rote (Selen) noch eine braune Färbung (Arsen) annehmen.

2. Auf Mineralbestandteile, z. B. Sand. Schwefel, mit Natronlauge der man ein Zehntel Raumteil Weingeist zugesetzt hat, gekocht, muß sich fast vollständig auflösen.

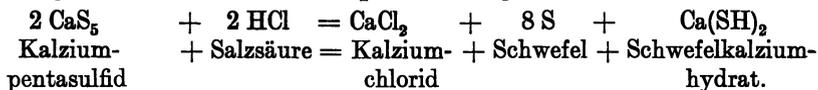
3. Auf freie Schwefelsäure. Schwefel darf angefeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röten.

Sulfur praecipitatum. Lac Sulfuris. Gefällter Schwefel. Schwefelmilch. Soufre précipité. Lait de soufre. Precipitated sulphur. Milk of sulphur.

Gefällter Schwefel stellt ein sehr feines, weißgelbliches bis höchstens gelblichweißes Pulver dar, zuweilen mit einem Stich ins Graue; er ist geruch- und geschmacklos; nur feuchte Schwefelmilch riecht nach längerem Aufbewahren nach Schwefelwasserstoff. Da er vollkommen amorph ist, so knirscht er nicht, wenn man ihn zwischen den Fingern drückt, wie dies der sublimierte Schwefel tut.

Darstellung. Zuerst bereitet man, wenn nicht andere Schwefelverbindungen als Abfallstoffe zu Gebote stehen, das Fünffachschwefelkalzium, das Kalziumpentasulfid, CaS_5 , durch längeres Kochen von Kalkmilch mit Schwefelblumen und zersetzt dieses, nachdem die Lösung völlig geklärt ist, mittels Salzsäure, indem man diese in sehr dünnem Strahl unter fortwährendem Umrühren langsam zusetzt und mit dem Zumischen nur so

lange fortfährt, bis die braungelbe Farbe der Flüssigkeit ganz verschwunden ist. Jetzt ist nur noch Einfachschwefelkalzium CaS bzw. Schwefelkalziumhydrat $\text{Ca}(\text{SH})_2$ in Lösung, und dieses würde sich durch weiteren Zusatz von Salzsäure in Kalziumchlorid und Schwefelwasserstoff zersetzen. Es wird jedoch die jetzt Einfachschwefelkalzium, CaS , bzw. Schwefelkalziumhydrat, $\text{Ca}(\text{SH})_2$, enthaltende Lauge nicht weiter durch Salzsäure zersetzt, sondern zur Bereitung neuer Mengen von Fünffachschwefelkalzium benutzt. Es geschieht dies durch erneutes Kochen mit Schwefel. Beim Ausfällen beobachtet man die Eigentümlichkeit, daß der zuerst gefällte Schwefel fast so gelb ist wie der gewöhnliche, und erst die späteren Mengen immer weißer ausfallen.



Aufbewahrung. Gut getrocknet in fest schließenden Gefäßen.

Anwendung. Innerlich wird der Schwefel als gelinde abführendes Mittel, namentlich bei Hämorrhoidalleiden, ferner als gelinde reizendes Mittel als Zusatz zum Pulv. Liquir. comp. benutzt; für diese Zwecke verwendet man nur Sulfur lotum. Äußerlich braucht man ihn in Salbenform gegen Krätze und Hautausschläge. Überhaupt gilt er als ein Gift für die kleinen tierischen und pflanzlichen Scharotzer; so wird er z. B. vielfach zum Bestäuben der Rosen und Weinstöcke gegen die Schimmelpilze angewandt; auch gegen die Reblaus und gegen Kleiderläuse ist er empfohlen. Technisch findet der Schwefel eine sehr große Verwendung zur Bereitung von Schießpulver (Schwarzpulver) und anderen Zündstoffen; ferner zu Feuerwerkskörpern, zum Bleichen, Ausschweifeln, und um durch das beim Brennen entstehende Schwefeldioxyd Ansteckungsstoffe unschädlich zu machen, zur Bereitung von Schwefelsäure, zum Vulkanisieren des Kautschuks usw. Der gefällte Schwefel, um glänzende Uniformteile wie Achselstücke matt zu machen.

Prüfung. Erhitzt muß er mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes unter Entwicklung von stechenden Dämpfen von Schwefeldioxyd verbrennen. Die englische Schwefelmilch hinterläßt hierbei sehr große Mengen Kalziumsulfat, weil dort die Zersetzung des Kalziumsulfids nicht mit Salzsäure, sondern mit Schwefelsäure geschieht. Die sonstige Prüfung s. unter Sulfur depuratum.

Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen.

Von den Verbindungen des Schwefels mit den Halogenen kommt hauptsächlich das Schwefelmonochlorid in Betracht, während Schwefeldichlorid, Zweifachchloreschwefel, SCl_2 und Schwefeltetrachlorid, Vierfachchloreschwefel, SCl_4 rote bzw. gelbbraune Flüssigkeiten, zum Teil wenig beständig und kaum im Handel sind.

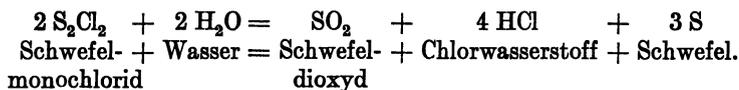
Sulfur chloratum. Schwefelmonochlorid. Schwefelchlorür.

Einfachchloreschwefel. Protochlorure de soufre.



Eine gelbe, unangenehm riechende Flüssigkeit, die an der Luft raucht. Spezifisches Gewicht 1,680. Vermag etwa 65% Schwefel zu lösen. Löslich

in Schwefelkohlenstoff. Zersetzt sich mit Wasser in Schwefeldioxyd, Chlorwasserstoffsäure und Schwefel.

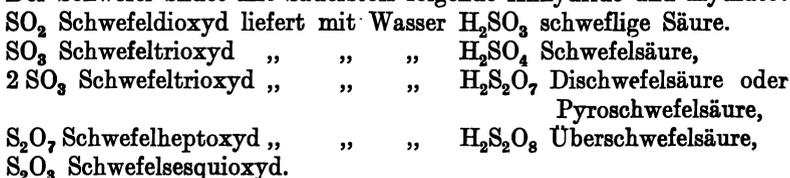


Man gewinnt sie, indem man trockenes Chlorgas in geschmolzenen Schwefel leitet, der sich in einer mit Vorlage versehenen Retorte befindet, und darauf das Destillat rektifiziert.

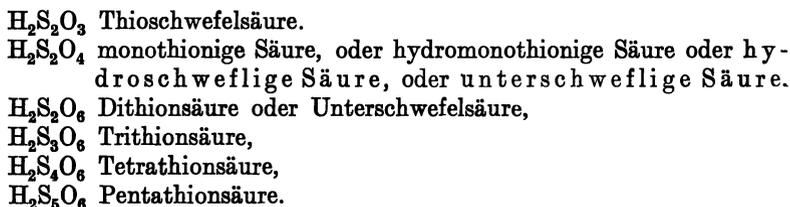
Anwendung. Zum Vulkanisieren von Kautschuk.

Verbindungen des Schwefels mit Sauerstoff und mit Sauerstoff und Wasserstoff.

Der Schwefel bildet mit Sauerstoff folgende Anhydride und Hydrate:



Außer diesen Verbindungen noch eine Anzahl Säurehydrate, deren Anhydride bisher nicht dargestellt sind:

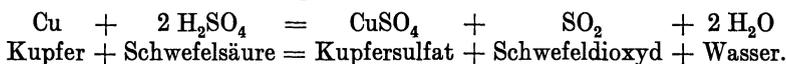


Die Bezeichnungen Thionsäuren sind von dem griechischen Worte Theion (Thion) = Schwefel abgeleitet. In diesen Säuren ist die Sulfonsäuregruppe SO₃H vorhanden, und zwar in der Dithionsäure zweimal, in der Trithionsäure außerdem mit S, in der Tetrathionsäure mit S₂, in der Pentathionsäure mit S₃ verbunden, weshalb diese Säuren auch als Polythionsäuren bezeichnet werden.

Die monothionige Säure oder hydroschweflige Säure, Acidum hydrosulfurosum, H₂S₂O₄, wird als unterschweiflige Säure aufgefaßt, als Hydrat des Schwefelsesquioxyds S₂O₃. Die hydroschweflige Säure ist eine gelbe, sich leicht zersetzende Flüssigkeit, die reduzierend und so auch bleichend wirkt. Beständiger ist das Natriumsalz, das Natriumhydrosulfit, Na₂S₂O₄, dem entsprechend die Bezeichnung Natriumhyposulfit, unterschweifligsaures Natrium beigelegt wird. Das D.A.B. beachtet aber diese Anschauung nicht. Es hat als amtlich die Bezeichnung Natriumthiosulfat für das Natriumsalz der Säure H₂S₂O₃ gewählt, bezeichnet aber die Namen Natrium subsulfurosum und unterschweifligsaures Natron ebenfalls als gebräuchlich. Das Salz ist leicht zersetzbar und zersetzt sich besonders beim Erwärmen mit Wasser in Natriumbisulfit und Natriumthiosulfat. Man benutzt es als Reduktionsmittel für Metallsalze.

Acidum sulfurósum. Schweflige Säure.**Acide sulfureux liquide. Sulphurous acid.**

Schweflige Säure ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur gelöst in Wasser oder in Salzverbindungen, in Sulfiten. Dagegen tritt das Anhydrid der Säure, das Schwefligsäureanhydrid oder Schwefeldioxyd SO_2 , Acidum sulfurosum anhydricum, Anhydride sulfureux im freien Zustand auf. Man erhält das Schwefeldioxyd durch Verbrennen des Schwefels oder Rösten von Schwefelmetallen, z. B. Schwefelkies an der Luft, oder durch Erhitzen von Schwefelsäure mit Holzkohle, oder durch Erhitzen von Kupfer mit konzentrierter Schwefelsäure.



Es ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das sich durch starke Kälte oder durch hohen Druck zu einer wasserhellen Flüssigkeit verdichten läßt, die in Stahlflaschen in den Handel kommt. Die Verdichtung bewirkt man, indem man das Gas in ein U-förmig gebogenes, mit Glashähnen versehenes Glasrohr leitet, das in einer Kältemischung aus Eis und Kochsalz steht. Verdunstet das flüssige SO_2 , so entnimmt es der umgebenden Luft viel Wärme und erzeugt so künstliche Kälte. Wasser verschluckt bei 15° 43,5 Raumteile Schwefeldioxyd, und es entsteht das Hydrat, die wasserhaltige schweflige Säure H_2SO_3 . Diese Flüssigkeit schmeckt und reagiert stark sauer und hat einen stechenden Geruch. Sie wird jetzt im großen in chemischen Fabriken dargestellt, indem man Schwefeldioxyd, bereitet durch Verbrennen von Schwefel oder durch Erhitzen von Schwefelsäure mit Holzkohle,

$$2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{C} = \text{CO}_2 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$$

Schwefelsäure + Kohlenstoff = Kohlendioxyd + Schwefeldioxyd + Wasser

in Wasser leitet, bis dieses damit gesättigt ist. Sie ist eine schwache zwei-basische Säure, bildet also neutrale und saure Salze, Sulfite und Bisulfite oder saure Sulfite. Sulfite reagieren neutral, Bisulfite röten blaues Lackmuspapier.

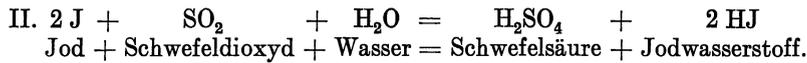
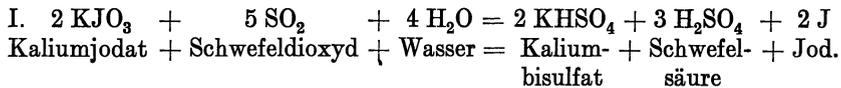
Anwendung. Als eines der kräftigsten Bleichmittel für Gewebe, Schwämme usw. Es beruht dies zum Teil darauf, daß das Schwefeldioxyd aus dem Wasser Sauerstoff aufnimmt, zu Schwefelsäure oxydiert und der frei werdende Wasserstoff mit den Farbstoffen farblose Verbindungen bildet. $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}$. Die so entstandenen farblosen Verbindungen müssen aber sehr bald durch Auswaschen gründlich entfernt werden, da sie sonst durch den Sauerstoff aus der Luft wieder oxydiert werden und so die Farbe von neuem erscheint. Das Bleichen mit schwefliger Säure hat nur den Übelstand, daß die dabei entstehende Schwefelsäure sehr schwer aus den damit behandelten Körpern zu entfernen ist. Außer zum Bleichen findet die schweflige Säure noch Verwendung als Fäulniskeime zerstörendes Mittel, so auch als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, für Früchte.

Aufbewahrung Die wässrige schweflige Säure läßt ihr gelöstes Gas bei etwas höheren Wärmegraden sehr leicht entweichen, nimmt aber anderseits aus der Luft allmählich Sauerstoff auf und wird dadurch zu Schwefel-

säure. Aus diesen Gründen müssen die Aufbewahrungsgefäße stets möglichst gefüllt und gut geschlossen gehalten werden. Ein geringer Zusatz von Glycerin oder Weingeist macht sie haltbarer. Man hüte sich vor dem Einatmen des Gases, da es die Atmungswerkzeuge sehr stark angreift.

Nachweis. 1. Man erkennt die schweflige Säure schon an dem stechenden Geruche des Schwefeldioxyds, das man aus den Salzen erst durch Übergießen mit verdünnter Salzsäure frei machen muß.

2. Das entweichende Gas läßt man dann auf Filtrierpapier einwirken, das mit Stärkekleister und jodsaurem Kalium (Kaliumjodat KJO_3 , nicht Kaliumjodid, Jodkalium KJ) getränkt ist. Das Papier wird infolge des Freiwerdens von Jod gebläut, allmählich aber verschwindet die Blaufärbung wieder infolge weiterer Einwirkung von SO_2 .



Unter der Bezeichnung Pictet-Flüssigkeit oder Piktol ist ein Gemisch von durch Druck verflüssigtem Schwefeldioxyd und Kohlenstoffdioxyd zu verstehen. Dieses Gemisch erzeugt durch Verdunstung und darauffolgende Wiederverdichtung im Vakuum eine Kälte von -80° .

† Acidum sulfúricum. Schwefelsäure.

Acide sulfurique. Acide vitriolique. Vitriolic acid. Sulphuric acid.

Im Handel sind eine ganze Reihe verschiedener Schwefelsäuren gebräuchlich, deren Gehalt an Anhydrid bzw. Hydrat ebenso wie ihre Reinheit sehr verschieden ist. Die Verbindungen der Metalloxyde mit der Schwefelsäure, geben in der Glühhitze, unter Zurücklassung von Metalloxyd, die Schwefelsäure frei, und auf dieser Erkenntnis beruht die älteste Art der Darstellung der sog. Nordhäuser oder rauchenden Schwefelsäure, die zum Teil noch heute in Böhmen ausgeübt wird. Zu den Handelssorten der rauchenden, der englischen und der chemisch reinen Schwefelsäure ist auch das Anhydrid getreten, das zu verschiedenen chemischen Darstellungsweisen benutzt wird.

(†) Acidum sulfúricum anhydricum.

Wasserfreie Schwefelsäure. Schwefelsäureanhydrid. Schwefeltrioxyd.
Acide sulphurique anhydre. Anhydride sulfurique. Sulphur trioxyde.



Kommt als festes, fast reines Anhydrid, nur 1–2% Wasser enthaltend, in langen, durchsichtigen Nadeln in den Handel. Stößt an der Luft weiße Dämpfe aus. Zieht sehr leicht Feuchtigkeit an und wird dadurch zu Schwefelsäure. Schwefelsäureanhydrid kann bereitet werden entweder durch Glühen von vollständig entwässertem Ferrisulfat, oder durch Erhitzen eines Gemisches von Magnesiumsulfat und Natriumpyrosulfat. Diese Mischung gibt schon in der Rotglühhitze das Schwefelsäureanhydrid ab. Ferner gewinnt man es durch Glühen eines Gemenges von Borsäure mit vollständig entwässertem Natriumsulfat.

Es wird aber heute technisch durch das sog. Kontaktverfahren gewonnen. Durch Rösten von FeS_2 , Zweifachschwefeleisen, Eisendisulfid in niedrigen Schachtöfen, die drehbare Roste haben, und in die von unten Luft eingeleitet wird, erhält man Schwefeldioxyd, das mit Luft gemengt über platinerte Tonkugeln oder über platinerten Asbest oder über glühendes Eisenoxyd oder Manganoxyd als Kontaktmasse geleitet wird. Durch die drehbaren Roste erreicht man ein beständiges Arbeiten, indem die ausgeglühten Erze, das Eisenoxyd, durch die Drehung entfernt werden können.

Ein der Badischen Anilin- und Sodafabrik patentiertes Verfahren zur Gewinnung von Schwefelsäureanhydrid beruht auf der Vereinigung und Verdichtung von Schwefeldioxyd SO_2 und Sauerstoff durch Vermittlung von fein verteiltem Platin, platinertem Asbest als Kontaktstoff in der Wärme. Es besteht darin, daß man in Vorrichtungen, die eine genaue Regelung der Wärmegrade ermöglichen, sorgfältig gereinigte Röstgase im Gemisch mit Luft über die Kontaktmasse führt. Die gute Reinigung der Gase ist notwendig, um die Kontaktmasse nicht unwirksam werden zu lassen und die genaue Regelung der Wärmegrade, etwa 430° , weil bei zu niedrigen Wärmegraden die gewollte Umsetzung überhaupt nicht vor sich geht, während bei zu großer Wärme das entstandene Schwefelsäureanhydrid wieder zersetzt wird. An der Nichtbeachtung dieses Umstandes waren die früheren Verfahren gescheitert; denn die beiden Grenzen der Wärmegrade sind nicht sehr weit voneinander entfernt, und allein schon die bei der Vereinigung von Schwefeldioxyd mit Sauerstoff entstehende Reaktionswärme genügt, um eine Überschreitung der oberen Grenze hervorzurufen, wenn man nicht für eine entsprechende Kühlung sorgt. Aus dem Anhydrid wird durch einfaches Eintragen in Wasser auch die gewöhnliche Schwefelsäure hergestellt. Die Vereinigung mit Wasser geschieht unter großer Wärmeentwicklung und mit Zischen.

Anwendung. Namentlich bei der Herstellung des künstlichen Alizarins.

Es wird in eisernen Trommeln versendet.

† Acidum sulfuricum fumans oder nordhüsiense. Oleum Vitrioli.

Rauchende oder Nordhäuser Schwefelsäure. Vitriolöl.

Acide sulfurique fumant. Acide disulfurique. Acide de Nordhausen. Acide pyrosulfurique. Fuming sulfuric acid.

Sie ist eine Auflösung von etwa 12—16% Schwefelsäureanhydrid in Schwefelsäurehydrat, die sich zum größten Teil zu Pyroschwefelsäure, zu Dischwefelsäure verbunden haben,



Schwefelsäure + Schwefelsäureanhydrid = Pyroschwefelsäure,

und stellt eine klare, öldicke, meist bräunlich gefärbte Flüssigkeit dar, die schon bei gewöhnlichem Wärmegrade weiße Nebel ausstößt. Spezifisches Gewicht 1,860—1,890. In der Kälte scheidet sich eine kristallinische Masse aus, die sich oft in dicken Krusten am Boden des Gefäßes absetzt. Es ist dies die Verbindung von Anhydrid mit Schwefelsäurehydrat, die erst bei 35° wieder schmilzt, die Pyroschwefelsäure ($\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$).

Die rauchende Schwefelsäure ist die stärkste aller flüssigen Schwefelsäuren, wirkt ungemein ätzend und unter Abscheidung von Kohlenstoff

zerstörend auf alle organischen Körper ein. Ihre Behandlung muß daher außerordentlich vorsichtig sein; beim Umfüllen oder Abwägen muß man sich auf das sorgsamste vor jeglichem Umherspritzen hüten. Eine weitere Vorsicht besteht darin, daß die Gefäße, wenn sie aus kalten in wärmere Räume kommen, niemals ganz gefüllt sein dürfen, weil sie sonst, infolge der starken Ausdehnung ihres Inhaltes, zertrümmert werden. Außerdem bringt die Ausscheidung der Pyrosäure am Boden der Gefäße leicht die Unannehmlichkeit hervor, daß die feste Masse beim Neigen der Flasche nach vorn schießt und so ein starkes Spritzen verursacht. Man bewahrt deshalb die rauchende Schwefelsäure in mäßig warmen Räumen auf, damit sie nicht zum Kristallisieren kommt. Die Säure wird heute nicht mehr, wie man aus ihrem Namen schließen sollte, in Nordhausen, sondern in einigen böhmischen Fabriken dargestellt, und zwar aus den Mutterlaugen des Ferrosulfats, des Eisenvitriols, daher der Name Vitriolöl. Diese Mutterlaugen werden eingedampft, zur Trockene gebracht und fortgesetzt geröstet; sie bestehen nun aus basisch Ferrisulfat, basisch schwefelsaurem Eisenoxyd, aus dem die Schwefelsäure durch Glühen in tönernen Retorten abgetrieben wird (Abb. 539), während in die ebenfalls tönernen Vorlagen

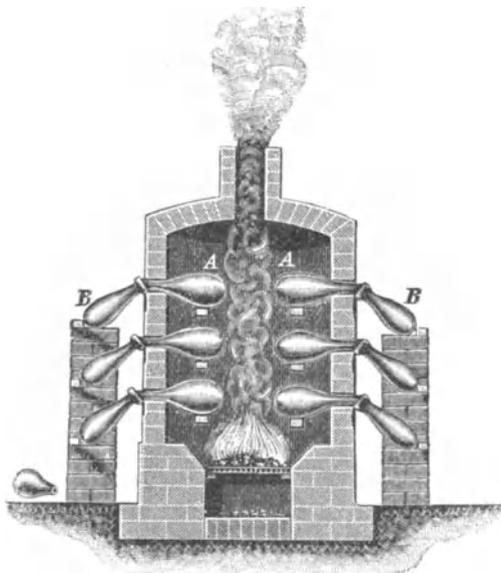


Abb. 539.
Darstellung der rauchenden Schwefelsäure. A Tönerner Retorten. B Tönerner Vorlagen.

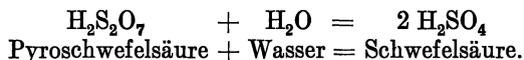
ein wenig englische Schwefelsäure gebracht wird. Der Retortenrückstand, aus mehr oder weniger unreinem Eisenoxyd bestehend, kommt unter dem Namen Colcothar Vitrioli oder Caput Mortuum in den Handel.



Große Mengen Säure werden heute aber vor allem durch das Kontaktverfahren hergestellt. Röstgase von Kiesen, die SO_2 enthalten, werden mit Sauerstoff über mit Platin überzogene Tonkugeln oder mit Platin überzogenen Asbest oder über glühendes Eisenoxyd oder Manganoxyd geleitet, das in einer eisernen Röhre auf etwa 430° gehalten wird, und so zu SO_3 verbunden. Das gewonnene SO_3 leitet man nach Abkühlung in Schwefelsäure von 98%.

Anwendung. Die rauchende Schwefelsäure kommt überall da zur Verwendung, wo es entweder auf eine sehr starke Säure ankommt, oder darauf, daß diese gänzlich frei von Nitroverbindungen ist. Man benutzt

sie ferner zum Verstärken der englischen Schwefelsäure, indem sich die Pyroschwefelsäure mit Wasser unter starker Wärmeentwicklung in Schwefelsäure umsetzt:



Früher diente sie namentlich zur Auflösung des Indigos, 1 Teil Indigo, 4 Teile Säure, heute in großen Mengen zur Reinigung des Ozokerits und in der Teerfarbenbereitung zur Herstellung des Eosins usw.

† *Acidum sulfuricum crudum* oder *anglicum*.

Rohe oder **englische Schwefelsäure**. **Schwefelsäurehydrat**.

Acide sulfurique du commerce. **Acide vitriolique**. **Sulphuric acid**.
Vitriolic acid.

H_2SO_4 . Molekulargewicht 98,09.

Diese wichtigste aller Schwefelsäuren kommt in sehr verschiedenen Stärkegraden in den Handel, doch bestehen selbst die stärksten Sorten nicht aus reinem Säurehydrat, sondern enthalten immer noch 2—6% Wasser, bei schwächeren bis zu 40%. Die gewöhnliche Stärke der käuflichen Säure beträgt 60—66° Bé, wobei jedoch zu bemerken ist, daß die Baumé-Gradeinteilung der Schwefelsäurefabriken nicht immer genau mit den entsprechenden spezifischen Gewichten stimmt. Es hat dies darin seinen Grund, weil in den Fabriken die Gradeinteilungen häufig selbst hergestellt werden.

Diese Säure stellt eine farblose, ölige Flüssigkeit von 1,830—1,836 spezifischem Gewicht dar, entsprechend einem Gehalte von etwa 92—94% Schwefelsäurehydrat. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Mindestgehalt von 94% und eine Dichte von mindestens 1,829. Die Schwefelsäure färbt sich sofort gelblich oder bräunlich, wenn nur die geringsten Spuren organischer Stoffe hineingelangen. Sie stößt an der Luft keine weißen Dämpfe aus und gleicht in ihren sonstigen Eigenschaften der Nordhäuser Säure, nur daß die ätzende Wirkung schwächer ist. Gleich dieser zieht sie mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft an, muß daher stets in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Sie ist chemisch eine sehr starke Säure, da sie sehr stark dissoziiert in positive Wasserstoffkationen und in negative Säureanionen



Die Säure des Handels ist niemals völlig frei von Verunreinigungen; die hauptsächlichsten sind Bleisulfat und verschiedene Nitroverbindungen, von der Darstellung herrührend; ferner schweflige Säure, arsenige Säure, Chlor, Selen, Tonerde, Eisen usw. Von der arsenigen Säure, der schlimmsten der Verunreinigungen, muß die Schwefelsäure für viele Zwecke befreit werden; es geschieht dies in den Fabriken auf später anzugebende Weise. Bringt man kalte, verdünnte Schwefelsäure mit Metallen zusammen, so werden die meisten Metalle gelöst zu Sulfaten, und es entwickelt sich Wasserstoff. Verwendet man jedoch heiße konzentrierte Säure, so entwickelt sich Schwefeldioxyd. (Vergleiche Einleitung: Entstehung der Salze.) Von den Sulfaten, den schwefelsauren Salzen, sind die des Kalziums und des Silbers in Wasser schwer löslich, so gut wie unlöslich die Sulfate von Barium, Strontium und Blei, die übrigen sind in Wasser löslich. Die Säure

ist zweibasisch; so bildet sie außer den neutralen auch saure schwefelsaure Salze, die Bisulfate.

Werden Lösungen der Sulfate der Elektrolyse unterworfen, so entstehen Persulfate, überschwefelsaure Salze.

Die Herstellung der englischen Schwefelsäure, deren Name daher rührt, weil ihre Herstellung zuerst in England betrieben wurde, ist ziemlich verwickelt. Sie beruht auf der Überführung des Schwefligsäureanhydrids, SO_2 , mittels Salpetersäure, Luft und Wasserdampf in Schwefelsäure. Der ganze Vorgang zerfällt gewissermaßen in drei Abschnitte: 1. Bildung des Schwefligsäureanhydrids, 2. Überführung dieses in Schwefelsäure, 3. Darstellung der starken aus der gewonnenen schwachen Säure.

1. Bildung des Schwefligsäureanhydrids. Sie geschieht durch Verbrennung von Schwefel unter reichlicher Zuführung von Luft. Man benutzt hierzu auch in großer Menge den aus Rückständen wiedergewonnenen, den regenerierten Schwefel. Ferner wird das Schwefligsäureanhydrid als Nebenerzeugnis bei Hüttenprozessen, beim Rösten von Schwefelkiesen erhalten. Dieses Verfahren ist in gewisser Weise das billigste, bringt aber den Übelstand mit sich, daß das dadurch gewonnene Schwefligsäureanhydrid sehr unrein ist und namentlich viel Arsenigsäureanhydrid enthält.

2. Überführung des Schwefligsäureanhydrids in Schwefelsäure. Es geschieht in der Weise, daß man in die sog. Bleikammern, und zwar sind gewöhnlich drei vorhanden, die betreffenden Gase, nämlich Schwefligsäureanhydrid, Salpetersäure oder Stickstoffdioxyddampf, Luft und Wasserdämpfe in den durch die Erfahrung geregelten Verhältnissen einströmen läßt und dabei die Wärme auf etwa 40° hält. Die Bleikammern sind große, viele Kubikmeter haltende Hohlräume. Sie bestehen aus Bleiplatten, die durch Bretter und Balkenlagen unterstützt sind. Die sich fortwährend bildende Säure fließt durch eine seitliche Öffnung ab. Der Vorgang hierbei ist etwa folgender: Die Oxydation des Schwefligsäureanhydrids erfolgt in der Bleikammer unter Einfluß des Wasserdampfes, hauptsächlich durch den Sauerstoff der salpetrigen Säure, die sich im Anfang aus der Wechselwirkung des Schwefligsäureanhydrids und der Salpetersäuredämpfe gebildet hat. Die salpetrige Säure gibt ein weiteres Atom Sauerstoff ab und wird zu Stickstoffoxyd. Durch die anwesende Luft wird das Stickstoffoxyd wiederum zu Stickstoffdioxyd bzw. salpetriger Säure oxydiert; in dieser Weise erfolgt der Kreislauf immer von neuem. Die Zersetzung der Salpetersäure erfolgt namentlich unter Beihilfe der schon gebildeten Schwefelsäure. Das Wasser disponiert hier zu Schwefelsäurebildung in derselben Weise, wie bei anderen durch das Schwefligsäureanhydrid bewirkten Reduktionsprozessen. Durch die Wechselwirkung des Stickstoffdioxyds und des Schwefeldioxyds unter Einfluß des Wasserdampfes bildet sich eine Verbindung von Schwefelsäure und salpetriger Säure, die sich in der Kammer in Form weißer Nebel zu Boden senkt, hier mit schon fertiger dünner, warmer Schwefelsäure, sog. Kammer Säure in Berührung kommt und sich darin auflöst; hierbei wird die salpetrige Säure in Gasform frei. Aus ihr entsteht wieder Stickstoffdioxyd, so daß bei gut geregelter Zuströmung des Schwefligsäureanhydrids der Kreislauf ein ununterbrochener ist. Vor der ersten Kammer und hinter der dritten befinden sich je ein 15 m hoher Turm aus Bleiplatten und mit feuerfesten Backsteinen ausgekleidet. Der Turm hinter der dritten Kammer, der Gay-Lussacsche Turm, ist mit Koksstücken ge-

füllt, über die von oben langsam konzentrierte Schwefelsäure rieselt. In diesen Turm treten aus der dritten Kammer die nicht verbrauchten Sauerstoffverbindungen des Stickstoffes ein, die nitrosen Gase, sie mischen sich mit der nach unten rieselnden Schwefelsäure und werden in den vor der ersten Kammer befindlichen Turm, den Gloverturn, gepumpt. Dieser Gloverturn ist mit feuerfesten Stoffen gefüllt, auf die von oben eine dünne Schwefelsäure rieselt. Diese mischt sich mit der Säure aus dem Gay-Lussacschen Turm. Von unten tritt in den Turm das durch Rösten erhaltene heiße Schwefligsäureanhydrid, wodurch die Schwefelsäure von den Nitroverbindungen befreit wird. Das Schwefligsäureanhydrid wird darauf in die erste Bleikammer geleitet und auf Schwefelsäure verarbeitet. Die mitunter sich

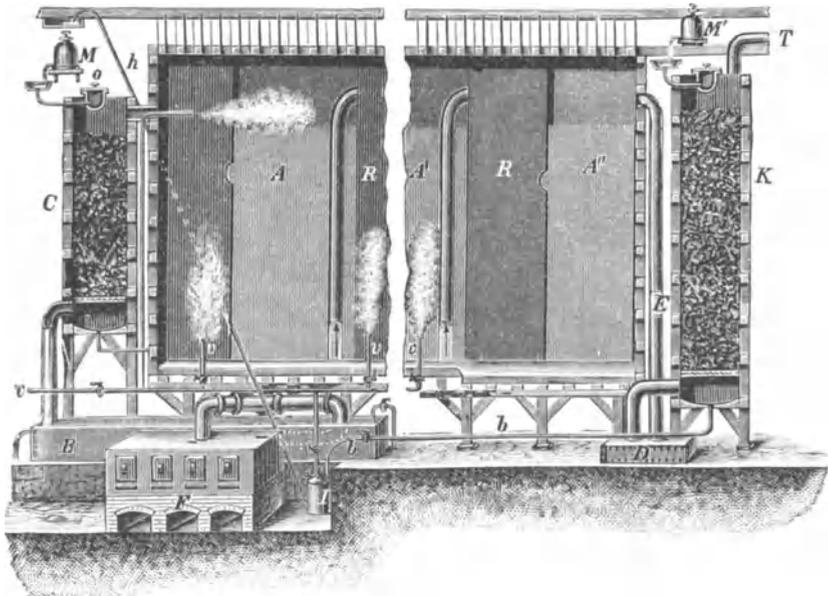
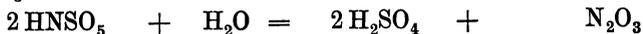


Abb. 540.

Herstellung der englischen Schwefelsäure. A, A', A' Bleikammern. K Gay-Lussacscher Turm. C Gloverturn. M und M' Behälter für Schwefelsäure. F Schwefelofen.

bildenden sog. Bleikammerkristalle bestehen aus Nitrosulfonsäure HNSO_5 und zerfallen in Wasser zu Schwefelsäure und Salpetrigsäureanhydrid:



Nitrosulfonsäure + Wasser = Schwefelsäure + Salpetrigsäureanhydrid.

Sie bilden sich nur bei fehlerhafter Leitung des Vorganges, bei Mangel an Wasser (Abb. 540).

Die in den Bleikammern gewonnene sog. Kammersäure hat durchschnittlich eine Stärke von $50^\circ \text{Bé} = 1,530$ spezifischem Gewicht. Sie ist für viele Anwendungen vollständig stark und rein genug und wird dann ohne weiteres verwendet. Bevor man sie andernfalls weiter konzentriert, wird die Befreiung von ihren schlimmsten Verunreinigungen der arsenigen Säure und den Nitroverbindungen, vorgenommen. Etwa vorhandene salpetrige Säure wird durch Zusatz von etwas Oxalsäure entfernt, indem diese

bei der Zersetzung Kohlendioxyd und Kohlenoxyd abgibt und die salpetrige Säure unter Bildung von Kohlensäure und Stickstoff reduziert.

Die arsenige Säure entfernt man auf verschiedene Weisen, gewöhnlich durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in die mäßig erwärmte Kammer- säure, die man in turmartigen Räumen aus engen Öffnungen herabfließen läßt; hierbei entsteht gelbes Schwefelarsen, Arsentrisulfid, das durch Absetzen- lassen und Filtration durch Asbest von der Säure getrennt wird. Auch setzt man der Säure kleine Mengen von Bariumsulfid zu; es entsteht neben Schwefelwasserstoff, der das Arsen ausfällt, Bariumsulfat, das sich ebenfalls ausscheidet. Das D.A.B. läßt auf Arsen und zugleich auf Selen wie folgt prüfen: Wird 1 ccm einer erkalteten Mischung von 1 ccm roher Schwefelsäure und 2 ccm Wasser mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung versetzt, so darf die Mischung nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade weder eine rote (Selenverbindungen) noch eine braune Färbung (Arsenverbindungen) annehmen.

3. Konzentration der Kammer- säure. Diese geschieht in zwei Arbeiten. Einmal durch einfaches Abdampfen in offenen, sehr flachen Bleipfannen über freiem Feuer. Hierbei kann jedoch nur eine Konzentration von 60° Bé = 1,711 spezifischem Gewicht, die Pfannensäure, erreicht werden, da eine noch stärkere Säure das Blei angreift. Soll die Säure weiter konzentriert werden, so geschieht dies durch Abdestillieren des überschüssigen Wassers, bzw. der verdünnten Schwefelsäure aus Platin- oder Glasgefäßen. Jedoch hat die Benutzung von Glas zu diesem Zweck immer mehr zugenommen, da trotz der ungemein hohen Kosten für Platindestilliergefäße diese dennoch mit der Zeit angegriffen werden; der Verlust, der durch öfteres Springen der Glasgefäße hervorgerufen wird, kommt gar nicht in Betracht gegen die laufenden Zinsen infolge Anschaffung von Platingefäßen. Man verwendet dazu, namentlich in England, zylindrische Ballone von etwa 80 l Inhalt, mit halbkugligem Boden, diese stehen in einem Sandbade, während die Seiten durch einen gußeisernen Mantel, die obere Wölbung durch einen tönernen Deckel geschützt werden; die obere Öffnung ist durch ein Bleirohr mit einer Vorlage verbunden. Die Destillation wird so lange fortgesetzt, bis das Übergehende eine bestimmte Stärke hat; sie zeigt erfahrungsmäßig an, daß der Rückstand in der Destillierblase eine Konzentration von 66° Bé erreicht hat. Vielfach wird aber heute die rohe Schwefelsäure nach dem Kontaktverfahren hergestellt. Man leitet das Schwefelsäureanhydrid vorsichtig in Wasser.

In nachstehender Übersichtstafel geben wir die betreffenden spezi- fischen Gewichte für die Grade nach Bé, bei mittlerem Wärmegrade.

Grad nach Baumé	Spez. Gew.	Grad nach Baumé	Spez. Gew.
66	1,842	45	1,453
63	1,774	40	1,383
60	1,711	35	1,320
57	1,652	30	1,263
53	1,580	25	1,210.
50	1,530		

Anwendung. Die Schwefelsäure ist für die Technik die weitaus wichtigste Säure. Wir wollen nur einige der hauptsächlichsten Anwen- dungen aufzählen: zur Darstellung anderer Säuren, wie Salzsäure, Salpeter- säure, Kohlensäure bei der Mineralwasserbereitung, Zitronensäure, Wein- säure usw.; in der Düngerherstellung zum Aufschließen von Superphos-

phaten; bei der Soda- und Pottaschedarstellung nach Leblanc; zur Bereitung von Alaun, Kupfer- und Eisenvitriol; ferner zu einer Reihe von Scheidvorgängen in der Hüttentechnik; zur Bereitung von Wichse usw.

Gehalt der wasserhaltigen Schwefelsäure an H_2SO_4 bei $15^\circ C$.

Spez. Gewicht	Prozent H_2SO_4						
1,010	1,57	1,260	34,57	1,500	59,70	1,740	80,68
1,020	3,03	1,270	35,71	1,510	60,61	1,750	81,56
1,030	4,49	1,280	36,87	1,520	61,59	1,760	82,44
1,040	5,96	1,290	38,03	1,530	62,53	1,770	83,32
1,050	7,37	1,300	39,19	1,540	63,43	1,780	84,50
1,060	8,77	1,310	40,35	1,550	64,26	1,790	85,70
1,070	10,19	1,320	41,50	1,560	65,08	1,800	86,00
1,080	11,60	1,330	42,66	1,570	65,90	1,810	88,30
1,090	12,99	1,340	43,74	1,580	66,71	1,820	90,05
1,100	14,35	1,350	44,82	1,590	67,59	1,825	91,00
1,110	15,71	1,360	45,88	1,600	68,51	1,830	92,10
1,120	17,01	1,370	46,94	1,610	69,43	1,835	93,43
1,130	18,31	1,380	48,00	1,620	70,32	1,837	94,20
1,140	19,61	1,390	49,06	1,630	71,16	1,839	95,00
1,150	20,91	1,400	50,11	1,640	71,99	1,840	95,60
1,160	22,19	1,410	51,15	1,650	72,82	1,8405	95,95
1,170	23,47	1,420	52,15	1,660	73,64	1,841	97,00
1,180	24,76	1,430	53,11	1,670	74,51	1,8415	97,70
1,190	26,04	1,440	54,07	1,680	75,42	1,8410	98,20
1,200	27,32	1,450	55,03	1,690	76,30	1,8405	98,70
1,210	28,58	1,460	55,97	1,700	77,17	1,8400	99,20
1,220	29,84	1,470	56,90	1,710	78,04	1,8395	99,45
1,230	31,11	1,480	57,83	1,720	78,92	1,8390	99,70
1,240	32,28	1,490	58,74	1,730	79,80	1,8385	99,95
1,250	33,43						

† Acidum sulfuricum purum. Reine Schwefelsäure.

Acide sulfurique officinal.

Eine klare, farb- und geruchlose, bei großer Erhitzung flüchtige, sirupdicke, ölige Flüssigkeit von 1,829—1,834 Dichte n. D.A.B., entsprechend einem Gehalte von etwa 94—98% Schwefelsäurehydrat. Sie muß vollständig frei von allen Beimengungen sein.

Bereitet wird sie aus der englischen Schwefelsäure durch Reinigung und nachfolgende Rektifikation. Die Rektifikation geschieht aus Glasretorten, die man mit einer Sandschicht umgibt und mehr seitlich erhitzt, um ein stoßweises Kochen zu vermeiden.

Anwendung. Sowohl innerlich als auch äußerlich, stets aber in verdünntem Zustande. Sie ist ein Bestandteil der Mixtura sulfurica acida, der Hallersche Säure, von Aqua vulneraria, Tinctura aromatica acida usw.; ferner dient sie zur Darstellung chemisch reiner schwefelsaurer Salze und als ein wichtiges Reagens, namentlich auf Barium und Strontium.

Nachweis. Schwefelsäure für sich oder in Verbindungen gibt in wässriger Lösung mit Bariumchlorid einen weißen, schweren, in Salpetersäure völlig unlöslichen Niederschlag von Bariumsulfat.

Prüfung. 1. Auf Arsen und Selen. Wird 1 ccm eines erkalteten Gemisches aus 1 Raumteil Schwefelsäure und 2 Raumteilen Wasser in

3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf eine dunklere Färbung nicht eintreten.

2. Auf Bleisulfat. Schwefelsäure, mit 5 Raumteilen Weingeist vorsichtig verdünnt, indem man die Schwefelsäure langsam dem 90 prozentigen Weingeist zusetzt, darf auch nach längerer Zeit nicht getrübt werden.

3. Auf schweflige Säure und Nitroverbindungen. Die wieder abgekühlte Mischung von 2 ccm Schwefelsäure und 10 ccm Wasser darf mit 3 bis 4 Tropfen Kaliumpermanganatlösung versetzt, diese nicht sogleich entfärben.

4. Auf Blei. Mit 9 Teilen Wasser verdünnt und mit Ammoniakflüssigkeit neutralisiert, darf auf Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Essigsäure durch einige Tropfen Natriumsulfidlösung die Flüssigkeit nicht verändert werden.

5. Auf Salpetersäure und salpetrige Säure. 2 ccm der Säure, mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, dürfen eine gefärbte Zone nicht zeigen.

6. Auf Salzsäure. Mit 19 Teilen Wasser vermischt, darf durch Silbernitratlösung keine Trübung eintreten.

† Unter Akkumulatorensäure versteht man arsen- und chlorfreie Schwefelsäuren von 1,170—1,180 spezifischem Gewicht oder auch von 1,142 spezifischem Gewicht, bzw. 1,230.

† *Acidum sulfuricum dilutum.* Verdünnte Schwefelsäure.

Acide sulfurique dilué. Diluted sulfuric acid.

Sie wird hergestellt, indem man vorsichtig unter fortwährendem Umrühren 1 Teil Schwefelsäure zu 5 Teilen Wasser mischt, und nach einigen Stunden von dem etwa vorhandenen Bodensatz von Bleisulfat abgießt. Wichtigkeit für uns hat die verdünnte, rohe Säure, die in vielen Gegenden unter dem Namen Kupferwasser oder Klärwasser ein beliebtes Putzmittel für messingene und kupferne Gegenstände ist. Diese darf, wenn sie nicht dem Giftgesetz unterworfen sein soll, nicht mehr als 15% Schwefelsäuremonohydrat enthalten.

Allgemeine Vorsichtsmaßregeln. Die Schwefelsäure bildet außer dem in der rohen oder englischen Schwefelsäure enthaltenen Monohydrat, dem einfachen Hydrat eine große Reihe weiterer Hydrate, in welchen 2, 3 oder mehr Moleküle Wasser chemisch gebunden sind, z. B. $H_2SO_4 + 2 H_2O$, Schwefelsäuretrihydrat genannt. Das Mischen von englischer Schwefelsäure mit Wasser ist daher keine Mischung im gewöhnlichen Sinne, sondern eine chemische Verbindung; infolgedessen wird alle vom flüssigen Wasser gebundene gewesene Wärme frei, und die Mischung erhitzt sich bedeutend, und zwar um so stärker, je mehr Wasser von der Säure gebunden werden kann. Ist jedoch Schwefelsäuretrihydrat erreicht, tritt eine weitere Erhitzung nicht mehr ein. Wegen dieser physikalischen Erscheinungen darf eine Verdünnung starker Schwefelsäure niemals in der Weise vorgenommen werden, daß das Wasser allmählich der Säure zugesetzt wird, sondern immer muß umgekehrt die Säure zum Wasser gemischt werden; andernfalls wird die Erhitzung so groß, daß die Gefäße leicht springen oder ein Kochen und Spritzen der Mischung hervorgerufen wird. Diese große Affinität der Schwefelsäure zum Wasser ist auch die Ursache, daß sie mit Begierde Feuchtigkeit aus der Luft anzieht; die Gefäße müssen deshalb stets gut geschlossen gehalten werden, wenn nicht die Säure sich von selbst

bedeutend verdünnen soll, auch sind nach dem Gebrauche der Schwefelsäure der Hals und Stopfen des Gefäßes trocken zu machen, da sich sonst zwischen diesen verdünnte Säure ansammelt, die dann am Gefäß herunterläuft.

Über die Vorsichtsmaßregeln beim Abwägen und Umgießen haben wir schon bei der Nordhäuser Säure gesprochen.

In den Fällen, wo trotz aller Vorsicht Schwefelsäure auf die Haut gekommen ist, tut man gut, diese sofort mit Kalziumkarbonat oder Natriumbikarbonat und etwas Wasser abzureiben. Man vermeide aber jedes Abwischen mit feuchten Tüchern, weil hierdurch die ätzende Wirkung infolge der Erhitzung erhöht wird. Will man mit Wasser abspülen, so muß sofort eine große Menge genommen werden; dasselbe gilt auch beim Abspülen der etwa auf den Fußboden verschütteten Säure. Hüten muß man sich ferner davor, daß beim Abfüllen der Ballone Säure an diesen hinunterläuft; das umhüllende Stroh und selbst der Weidenkorb werden dadurch mürbe und derartig zerstört, daß sie den leichtzerbrechlichen Ballon nicht mehr schützen können.

Beim Verschlucken der Säure, wie solches irrtümlich oder verbrecherischerweise vorkommt, sind sofort größere Mengen von Magnesiumoxyd, Magnesia usta mit Wasser oder von Kalziumkarbonat oder Natriumkarbonat zu geben; hinterher Öl und schleimige Getränke. 5—10 g können, wenn nicht bald Hilfe eintritt, tödlich wirken; daher ist bei der Abgabe der Säure im Einzelverkauf jede nur irgendmögliche Vorsicht zu beobachten. Nach dem Giftgesetze darf die Säure nie in Trink- oder Kochgefäßen, wie Tassen und Trinkgläsern oder in solchen Flaschen oder Krügen abgegeben werden, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhaltes mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeiführen kann, z. B. nie in Wein-, Bier- oder Mineralwasserflaschen.

Unter Umständen kann es wichtig sein, ohne weiteres zu wissen, wieviel Schwefelgehalt in der Schwefelsäure vorhanden ist. So soll eine Umrechnungs-Übersichtstafel hier folgen.

100 kg Schwefelsäure entsprechen:	Schwefelinhalt
45° Bé = Schwefelsäure	55% . 18 kg
47° .. =	58% . 19 ..
48° .. =	60% . 19,5 ..
50° .. =	62% . 20 ..
55° .. =	70% . 23 ..
58° .. =	75% . 24,5 ..
60° .. =	78% . 25,5 ..
66° .. =	von 92—99%
	92—93% . 30 ..
	93—94% . 30,5 ..
	94—95% . 31 ..
	95—97% . 31,5 ..
	97—99% . 32 ..
Schwefelsäure 100%	32,6 ..
Oleum	10—12% . 33,5 ..
..	20% . 34 ..
..	30% . 35 ..
..	40% . 35,5 ..
..	60% . 37 ..
..	70% . 38 ..
Akkumulatorensäure 1,18 spez. Gew. 22° Bé	8,1 ..
„ 1,23 spez. Gew. 27° Bé	10,1 ..

100 kg Schwefelinhalt entsprechen:

556 kg Schwefelsäure	45° Bé	(55%)
526 „ „	47° „	(58%)
515 „ „	48° „	(60%)
500 „ „	50° „	(62%)
435 „ „	55° „	(70%)
408 „ „	58° „	(75%)
392 „ „	60° „	(78%)
333 „ „	92—93%	
328 „ „	93—94%	
323 „ „	94—95%	
317 „ „	95—97%	
313 „ „	97—99%	
307 „ „	100%	
300 „ Oleum . . .	10—12%	
294 „ „ . . .	20%	
286 „ „ . . .	30%	
283 „ „ . . .	40%	
271 „ „ . . .	60%	
263 „ „ . . .	70%	
1235 „ Akkumulatorensäure	1,18 spez. Gew.	22° Bé
990 „ „	1,23 spez. Gew.	27° Bé.

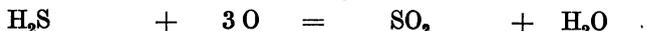
Verbindung des Schwefels mit Wasserstoff.

Hydrogénium sulfurátum. Schwefelwasserstoff.

Wasserstoffsulfid. Schwefelwasserstoffsäure. Hydrogène sulfuré. Acide sulfhydrique. Sulphuretted hydrogen.

H_2S . Molekulargewicht = 34,07.

Der Schwefel verbindet sich mit dem Wasserstoffe nach der oben angeführten Formel zu Schwefelwasserstoff. Diese Verbindung bildet ein farbloses, mit blauer Flamme zu Schwefeldioxyd und Wasser verbrennendes,



Schwefelwasserstoff + Sauerstoff = Schwefeldioxyd + Wasser

in kleineren Mengen betäubendes, in größeren Mengen giftiges Gas; es riecht nach faulen Eiern, zersetzt sich an der Luft unter Ausscheidung von Schwefel, rötet angefeuchtetes blaues Lackmuspapier, ist daher eine Säure, und zwar eine zweibasische, und bildet mit einem großen Teile der Metalle diese erkennbar machende Fällungen — Sulfide. H_2S schwärzt Silber, Gold und andere Metalle, sowie viele Anstrichfarben, z. B. Bleiweiß, unter Bildung von Metallsulfid. In der analytischen Chemie ist H_2S ein unentbehrliches Reagens zur Erkennung und Trennung gewisser Metalle; H_2S erzeugt z. B. in einer Auflösung von Kupfersulfat einen dunkelbraunen, von Zinksulfat einen weißen, von arseniger Säure einen gelben, von Mangan einen fleischfarbenen, von Antimon einen orangeroten Niederschlag. Nicht gefällt werden durch H_2S die Alkali- und Erdalkalimetalle. Bringt man H_2S mit den Sulfiden dieser Metalle in Verbindung, so entstehen Sulfhydrate oder Hydrosulfide. Es findet sich namentlich beim Faulen tierischer eiweißartiger Stoffe, auch in manchen Heilquellen, z. B. Aachen. Schwefelwasserstoff entsteht, wenn man Metallsulfide mit verdünnten Säuren behandelt; seine Darstellung geschieht fast immer durch Zersetzung von Schwefeleisen mit verdünnter Schwefelsäure. Das Gas löst sich in Wasser in ziemlich bedeutender Menge und gerade in dieser Form findet es am meisten in der Analyse Anwendung.

Nachweis. Man weist es außer durch den Geruch dadurch nach, daß man es auf mit Bleiazetatlösung getränktes Filtrierpapier wirken läßt, dieses wird gebräunt.

Aqua hydrosulfurata. Schwefelwasserstoffwasser.

Acide sulfhydrique liquide.

Die Darstellung dieses in der Analyse viel gebrauchten Präparates geschieht in der Weise, daß man in einer Flasche grobgekörntes Schwefel-

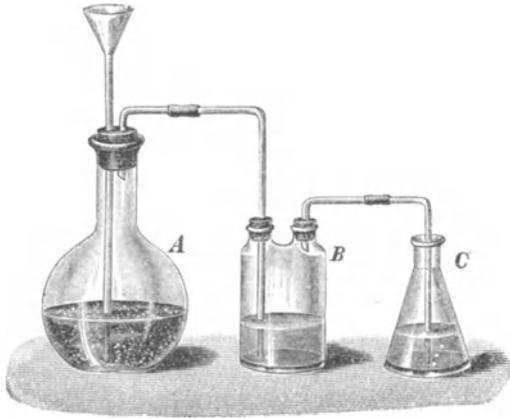
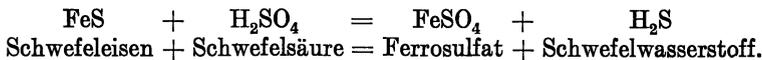


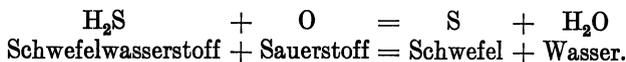
Abb. 541. Darstellung von Schwefelwasserstoffwasser. A Gasentwicklungsflasche. B Gaswaschflasche. C Vorlage.

eisen (s. d.) mit Wasser übergießt und dann durch ein Trichterrohr, das bis in die Flüssigkeit taucht, allmählich Schwefelsäure hinzugibt. Oder man benutzt den Kippschen Gasentwicklungsapparat, wie er Seite 667 beschrieben ist. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas wird durch ein zweites knieförmig gebogenes Glasrohr in kaltes, luftfreies destilliertes Wasser geleitet, bis dieses vollständig mit Gas gesättigt ist. Besser ist, wenn man das Gas durch Hindurchleiten durch in einer Waschflasche befindliches Wasser vorher

reinigt (Abb. 541). Das Wasser ist mit Gas gesättigt, wenn der Daumen, mit dem man die Absorptionsflasche verschließt, beim Schütteln nicht mehr in die Flasche gezogen, sondern abgestoßen wird.



Die Lösung ist farblos, höchstens schwach weißlich schillernd, opalisierend, riecht stark nach faulen Eiern und trübt sich beim Stehen an der Luft durch Abscheidung von Schwefel.



Schwefelwasserstoffwasser wird dadurch haltbarer, daß man ihm eine Spur Glycerin zusetzt.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, in kleinen, völlig gefüllten und gut geschlossenen Flaschen.

Um den sehr unangenehmen Geruch von Schwefelwasserstoff in geschlossenen Räumen zu beseitigen, hat man nur nötig, ein wenig Schwefel zu verbrennen, das hierbei entstehende Schwefeldioxyd setzt sich mit Schwefelwasserstoff um in Wasser und Schwefel.



Schwefelwasserstoffgas macht alle Metalle, selbst die edlen, anlaufen, es ist deshalb notwendig, aus Räumen, wo mit Schwefelwasserstoff gearbeitet wird, alle Metalle oder Metallgegenstände zu entfernen.

Selénium. Selen. Selenium.

Se = 79,2. Molekulargewicht $\text{Se}_2 = 158,4$.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Der Name stammt von dem griechischen Wort Selēne = Mond, weil Selen mit einem dem Mondlicht ähnlichen bläulichen Licht verbrennt. Findet sich mit Schwefel zusammen auf den Liparischen Inseln, auch in Schwefelkiesen. Ferner mit Blei als Selenblei, mit Kupfer als Eukairit, mit Silber, mit Quecksilber und anderen Metallen. Man gewinnt es bei der Schwefelsäurebereitung aus dem selenhaltigen Schlamm der Bleikammern. Es ist in mehreren Arten bekannt, amorph, in Schwefelkohlenstoff lösliche, rotbraune bis schwarze Massen oder Pulver, dann kristallinisch in dunkelroten Kristallen, die in Schwefelkohlenstoff löslich sind, und schließlich als graues Selen, eine blaugraue, kristallinische Masse, in Schwefelkohlenstoff unlöslich. Man bezeichnet das blaugraue Selen als metallisches Selen. Dieses leitet die Elektrizität, und zwar hauptsächlich im Sonnenlicht. Je stärker die Belichtung ist, desto größer ist auch das Leitungsvermögen. Die Verbindungen des Selens sind denen des Schwefels ähnlich. Mit Wasserstoff entsteht Selenwasserstoff H_2Se , der mit Metallsalzen gefärbte Niederschläge gibt, gleichwie H_2S giftig ist und unangenehm riecht.

Anwendung. Zur telegraphischen Übertragung von Photographien.

Von Sauerstoffverbindungen sind zu nennen Selenigsäureanhydrid oder Selendioxyd, Anhydride sélénieux, SeO_2 , entsteht beim Verbrennen von Selen an der Luft, weiße, glänzende Nadeln, die durch Auflösen in Wasser die zweibasische selenige Säure, Acidum selenicosum, Acide sélénieux, H_2SeO_3 , bilden. Farblose, sauer schmeckende Kristalle. Die selenigsäuren Salze heißen Selenite.

Die Selensäure, Acidum selenicum, Acide sélénique, Selenic acid, H_2SeO_4 , ist eine farblose, der Schwefelsäure ähnliche Flüssigkeit, spezifisches Gewicht 2,620, die gleich der Schwefelsäure Bariumsalze ausfällt. Die selensauren Salze heißen Selenate.

Nachweis der Selenverbindungen. Mit wasserfreiem Natriumkarbonat auf Kohle erhitzt, zeigt sich ein eigentümlicher Geruch nach faulem Rettich. Konzentrierte Schwefelsäure löst Selen mit grüner Farbe.

Die Selenverbindungen gelten als giftig.

Tellúrium. Aurum paradóxum. Métallum problemátum.

Tellur. Tellure. Tellurium.

Te = 127,5. Molekulargewicht $\text{Te}_2 = 255$.

Zwei-, vier- und sechswertig.

Findet sich in der Natur mit Gold und Silber im Schriftez, im Tellurblei mit Blei und Silber, im Weißtellur mit Silber und im Tellurwismut bzw. Tetradymit mit Wismut.

Silberweiß, metallisch glänzend und spröde, unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Schwefelsäure löst es mit roter Farbe. Mit Wasserstoff bildet es den unangenehm riechenden Tellurwasserstoff Acide tellur-

hydrique H_2Te . Mit Luft erhitzt verbrennt es mit blaugrüner Flamme zu Tellurigsäureanhydrid, Anhydride tellureux TeO_2 . Salpetersäure löst es zu telluriger Säure, Acide tellureux, Tellurous acid, H_2TeO_3 . Die Tellursäure, Acidum telluricum. Acide tellurique, Telluric acid, $Te(OH)_6$ oder $H_2TeO_4 + 2 H_2O$, bildet farblose, in Wasser schwerlösliche Prismen.

Nachweis. Erhitzt man Tellurverbindungen mit Kaliumkarbonat und Kohle, so entsteht Tellurkalium K_2Te , das sich in Wasser mit roter Farbe löst.

Gruppe des Stickstoffs.

Hierzu gehören die Elemente Stickstoff, Phosphor, Arsen, Antimon und auch Wismut. Sie treten in ihren Verbindungen dreiwertig und fünfwertig auf.

Stickstoff. Nitrogénium. Azote. Nitrogène.

N 14,01. Molekulargewicht $N_2 = 28,02$. Drei- und fünfwertig.

Stickstoff, Nitrogenium = Salpetererzeuger, findet sich in freiem Zustand in der Luft (79% N), ferner als wesentlicher Bestandteil vieler Tier- und Pflanzenstoffe, des Ammoniaks NH_3 , eines Zersetzungserzeugnisses dieser, und einiger mineralischer Stoffe, welche aus diesen stammen, wie Steinkohlen, Salpeter. Ist als Bestandteil der Luft unbedingt nötig, da der Verbrennungsvorgang sonst zu stark sein würde und Pflanzen und Tiere bald zugrunde gehen würden. Wird dargestellt, indem man unter einer mit Wasser abgesperrten Glocke der Luft den Sauerstoff durch Verbrennen von Phosphor entzieht, so daß Stickstoff übrigbleibt, oder dadurch, daß man Ammoniumchlorid und Kaliumchromat erhitzt. Im großen gewinnt man ihn aus nach dem Verfahren von Linde verflüssigter Luft durch Verminderung des Druckes, wodurch der Stickstoff sich früher verflüchtigt als der Sauerstoff. Oder dadurch, daß man Luft auf -182° abkühlt, hierbei wird der Sauerstoff zu einer Flüssigkeit verdichtet, während der Stickstoff gasförmig bleibt. Ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, ungiftig, jedoch ersticken Tiere in reinem Stickstoff, weil ihnen der Sauerstoff fehlt; nicht brennbar, in reinem Zustande die Flamme erstickend. Bei 32 Atmosphärendruck und -145° läßt es sich zu einer Flüssigkeit verdichten, die bei noch größerer Kälte zu einer Kristallmasse erstarrt. Spezifisches Gewicht 0,972. Verbindungen des Stickstoffes mit anderen Elementen heißen Nitride.

Die Verbindung des Stickstoffes mit Wasserstoff $NH_3 =$ Ammoniak schließt sich in ihrem ganzen Verhalten, namentlich in betreff der Ammoniumsalze so sehr an die Alkalimetalle an, daß wir die Ammonverbindungen bei den Alkalien behandeln werden.

Weitere Verbindungen mit Wasserstoff sind das Diamid oder Hydrazin N_2H_4 oder NH_2-NH_2 , die Stickstoffwasserstoffsäure oder Azoimid N_3H und das Hydroxylamin NH_2OH .

Diamid, Diamin oder Hydrazin N_2H_4 oder NH_2-NH_2 oder H_2N-NH_2 ist eine farblose, an der Luft rauchende, nicht explosive Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch, die die Schleimhäute stark

reizt. Stickstoffwasserstoff $\begin{array}{c} \text{N} \\ \parallel \\ \text{N} \end{array} \text{NH}$ eine farblose, stechend riechende, sehr leicht explodierbare Flüssigkeit, die sonst in ihrem Verhalten Ähnlichkeit mit der Chlorwasserstoffsäure hat und Salze bildet, die ebenfalls leicht explosiv sind.

Hydroxylamin, NH_2OH , also ein Ammoniak NH_3 , wo ein Wasserstoffatom durch OH ersetzt ist, bildet farblose, Feuchtigkeit anziehende Nadeln, die erhitzt sich unter Explosion zersetzen. Es ist eine Base, die mit Säuren durch unmittelbare Vereinigung, wie beim Ammoniak, Salze bildet.

Nachweis. Aus Silbersalzlösungen scheidet Hydroxylamin Silber ab.

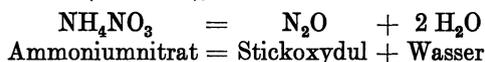
Stickstoff verbindet sich mit Sauerstoff in fünf Verhältnissen:

Stickstoffoxydul oder Stickoxydul	N_2O
Stickstoffoxyd oder Stickoxyd	$\text{N}_2\text{O}_2 = 2 \text{NO}$
Salpetrigsäureanhydrid oder Stickstofftrioxyd	N_2O_3
Stickstoffdioxyd oder Stickstofftetroxyd	$\text{N}_2\text{O}_4 = 2 \text{NO}_2$
Stickstoffpentoxyd oder Stickpentoxyd oder Salpetersäureanhydrid	N_2O_5

Hiervon leiten sich folgende Säuren ab:

Untersalpetrige Säure	$\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$,	entstanden aus	$\text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$,
Salpetrige Säure	HNO_2	„ „	$\text{N}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} = (\text{HNO}_2)_2$,
Salpetersäure	HNO_3	„ „	$\text{N}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O} = (\text{HNO}_3)_2$.

Stickstoffoxydul, N_2O , ein farbloses Gas, entsteht durch Erhitzen von Ammoniumnitrat (Abb. 542),



wirkt eingeatmet berauschend, deshalb Lust- oder Lachgas genannt, und macht unempfindlich gegen Schmerzen. Wird deshalb beim Ziehen von Zähnen gebraucht, wirkt aber bei öfterem Gebrauche schädlich und führt schließlich

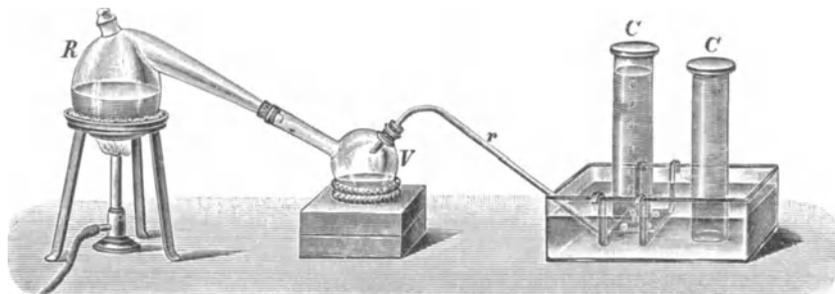


Abb. 542. Darstellung von Stickstoffoxydul.

zum Wahnsinn. Ein glimmender Holzspan entflammt in N_2O wie in Sauerstoff. Durch starken Druck wird es zu einer Flüssigkeit verdichtet.

Stickoxyd. NO , ein farbloses Gas, wird erhalten, wenn man Kupfer mit Salpetersäure übergießt, es geht an der Luft durch Weiter-

oxydation sofort über in rote Dämpfe von NO_2 und spielt eine wichtige Rolle bei der Schwefelsäurebereitung.

HNO_2 , salpetrige Säure, Acidum nitrosum, ist nur in Verbindungen bekannt. Beim Schmelzen von Kaliumnitrat, KNO_3 entsteht unter Entweichen von Sauerstoff salpetrigsaures Kalium, Kaliumnitrit, KNO_2 .



Die salpetrige Säure macht aus Jodiden das Jod frei. Die Verbindungen der salpetrigen Säure heißen Nitrite.

Stickstoffdioxyd, NO_2 , rote Dämpfe, gibt, in Salpetersäure gelöst, die rote rauchende Salpetersäure.

Salpetersäureanhydrid, N_2O_5 , sind leicht explosive, farblose, rhombische Kristalle, die in $2\text{NO}_2 + \text{O}$ zerfallen.

Von diesen fünf Verbindungen des Stickstoffs mit Sauerstoff hat für uns nur die Salpetersäure und mittelbar die fälschlich bezeichnete sog. Untersalpetersäure, Stickstoffdioxyd NO_2 , als Bestandteil der rauchenden Salpetersäure, Bedeutung.

† Acidum nítricum. Acidum azóticum. Aqua fortis. Spiritus Nitri ácidus.

Salpetersäure. Scheidewasser. Acide azotique. Acide nitrique. Eau forte.
Esprit de nitre. Nitric acid.

HNO_3 . Molekulargewicht 63,02.

Das Salpetersäureanhydrid, N_2O_5 , hat man kristallinisch dargestellt; es ist aber ein sehr gefährlicher Körper, der nur in zugeschmolzenen Glasröhren einige Zeit aufbewahrt werden kann, meist aber auch hier bald unter Explosion in $2\text{NO}_2 + \text{O}$ zerfällt. Die käuflichen Salpetersäuren bestehen selbst in ihren stärksten Sorten nicht aus reinem Salpetersäurehydrat, der Formel HNO_3 entsprechend, sondern sie enthalten außerdem noch verschiedene Mengen Wasser.

Acidum nitricum crudum. Rohe Salpetersäure, Scheidewasser. Farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von eigentümlichem etwas stechendem Geruch und ätzend saurem Geschmack. Sie löst Kupfer unter Entwicklung gelbroter Dämpfe zu einer grünen Flüssigkeit, die, mit Wasser verdünnt, blau wird (Nachweis). Beim Verdunsten hinterläßt sie meist einen ganz geringen Rückstand. Ihr spezifisches Gewicht schwankt zwischen 1,380—1,400 = 40° Bé, entsprechend einem Gehalte von 60—65% Salpetersäurehydrat. Diese Säure heißt im Handel doppeltes Scheidewasser. Die rohe Salpetersäure des D.A.B. soll einen Gehalt von 61—65% und eine Dichte von 1,372—1,392 haben. Das sog. einfache Scheidewasser hat ein spezifisches Gewicht von 1,210 = 25° Bé, entsprechend einem Gehalte von 34% Salpetersäurehydrat. Es kommen jedoch im Handel zwischen diesen beiden Grenzen noch verschiedene andere Stärkegrade vor; namentlich eine Säure von 36° Bé = 51—53% Salpetersäurehydrat wird viel gehandelt, sie hat ein spezifisches Gewicht von etwa 1,330.

Die rohe Salpetersäure ist stets verunreinigt durch Spuren von Stickstoffdioxyd NO_2 , Eisen, Schwefelsäure, zuweilen auch Salzsäure. Sie läßt sich von einzelnen dieser Beimengungen durch längeres mäßiges Erwärmen

befreien. Eine solche teilweise gereinigte Säure, wie sie für viele Zwecke erforderlich ist, wird in einzelnen Fabriken bereitet und heißt gebleichte Säure.

Die Salze der Salpetersäure werden Nitrate genannt. Die rohe Salpetersäure wird in ungeheuren Mengen dargestellt, und zwar durch Erhitzen und Zersetzen von Natriumnitrat, salpetersaurem Natrium (Chili- oder Perusalpeter) mit Schwefelsäure. Dieser Vorgang geschieht meist in gußeisernen Retorten, die, um sie den Einwirkungen der Säure zu entziehen, stets in Glühhitze erhalten werden müssen (Abb. 543). Man wendet daher vielfach freiliegende Kessel an, die rundherum von den Flammen bestrichen werden können. Die sich entwickelnden Salpetersäuredämpfe werden in eine Reihe von tönernen, mit zwei Öffnungen versehenen Vorlagen, sogen. Bombonnes, geleitet, die unter sich durch gebogene Tonröhren verbunden sind; die Salpetersäuredämpfe verdichten sich in diesen, und die Säure wird von Zeit zu Zeit durch einen unteren Abflußhahn, den jede Vorlage besitzt, abgelassen. In der ersten Vorlage verdichtet sich die stärkste Säure;

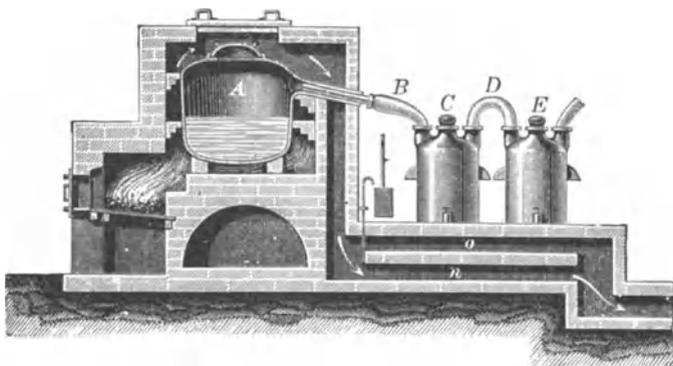


Abb. 543. Herstellung der Salpetersäure.

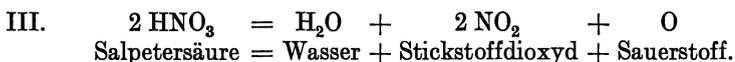
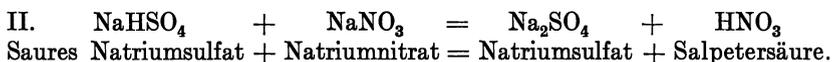
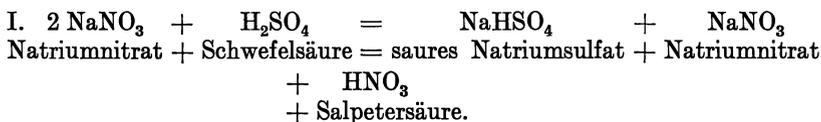
A Gußeiserner Destillierkessel. B Tönernes Ableitungsrohr für die Salpetersäuredämpfe.
C und E Tönerne Vorlagen. D Verbindungsrohr.

das Destillat wird um so schwächer, je weiter die Vorlage von dem Destillierkessel zurückliegt. Will man nur schwache Säuren gewinnen, so wird noch etwas Wasser vorgeschlagen, oder die zur Zersetzung angewandte Schwefelsäure wird verdünnter genommen. Für die starken Säuren ist eine Schwefelsäure von mindestens 1,750 spezifischem Gewicht nötig. Man verwendet bei der Darstellung 1 Mol. Natriumnitrat und 1 oder mehr Mol. Schwefelsäure,



Natriumnitrat + Schwefelsäure = saures Natriumsulfat + Salpetersäure.

Nimmt man 2 Mol. Natriumnitrat und 1 Mol. Schwefelsäure, so wird anfangs nur die Hälfte des Salpeters zersetzt, es entstehen saures Natriumsulfat und Salpetersäure. Bei weiterer Erhitzung setzt sich allerdings das saure Natriumsulfat mit dem Reste des Salpeters um in neutrales Natriumsulfat und freie Salpetersäure, diese zerfällt aber bei der hierzu erforderlichen großen Hitze von etwa 300° sofort in Stickstoffdioxyd, auch Stickstoffperoxyd, Stickstofftetroxyd, Salpetrig-Salpetersäureanhydrid bezeichnet, Wasser und Sauerstoff. Das Stickstoffdioxyd nennt man auch fälschlich Untersalpetersäure, obwohl kein Wasserstoffatom vorhanden ist, wodurch eine Säure erst als solche erkennbar wird.



Um dies zu vermeiden, wird die Menge der Schwefelsäure, wie schon gesagt, verdoppelt; man erreicht hierdurch auch den weiteren Vorteil, daß der Retortenrückstand leichtflüssiges Natriumbisulfat ist, das in der Färberei als sog. Weinsteinurrogat vielfache Anwendung findet, während das neutrale Natriumsulfat, das Glaubersalz, einen so schwerflüssigen Rückstand liefert, daß es nur mit Mühe aus den Retorten entfernt werden kann.

Salpetersäure wird neuerdings durch Verbrennen von Ammoniak in der Luft hergestellt unter Anwendung von Katalysatoren. Hierzu verwendet man aus Kalziumcyanamid oder Kalkstickstoff (s. d.) gewonnenes Ammoniak und als Kontaktstoff wismuthaltiges Eisenoxyd. Das erhaltene Gas, ein Gemenge von nitrosen Gasen, bringt man mit Wasser zusammen; wodurch eine etwa 50 prozentige Salpetersäure entsteht. Oder man gewinnt Salpetersäure aus der Luft durch Einwirkung sehr starker elektrischer Ströme.

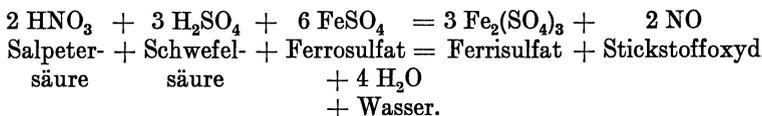
Acidum nitricum fumans. Rauchende Salpetersäure. Sie bildet eine orangegelbe bis braunrote Flüssigkeit von 1,486 spezifischem Gewicht und mindestens 86% Salpetersäuregehalt. Sie stößt an der Luft dunkelrote, erstickende Dämpfe von Stickstoffdioxyd aus und wird durch Erhitzen farblos. Sie wirkt noch ätzender und zerstörender als die gewöhnliche Salpetersäure und ist eine Lösung von Stickstoffoxyden in stärkster Salpetersäure, wird daher von manchen *Acidum nitrosonitricum* genannt. Ihre Bereitungsweise gleicht der der vorhergehenden, nur werden hier 2 Mol. Salpeter und 1 Mol. Schwefelsäurehydrat angewendet. Anfangs destilliert gewöhnliche Salpetersäure über und in dieser löst sich das im zweiten Teile des Vorganges entstehende Stickstoffdioxyd (s. oben) auf.

Acidum nitricum purum. Reine Salpetersäure des D.A.B. Klare, farblose Flüssigkeit von 1,145—1,148 Dichte, in 100 Teilen 24,8 bis 25,2 Teile Salpetersäure enthaltend.

Ihre Darstellung geschieht entweder durch Umsetzung von chemisch reinem Salpeter mittels einer reinen Schwefelsäure oder durch Reinigung der rohen Salpetersäure. Diese wird aus Glasretorten destilliert, und zwar unter Zusatz von gepulvertem Kalisalpeter, um die etwa darin enthaltenen Spuren von Schwefelsäure zu binden. Man destilliert nur langsam, bis sich keine roten Dämpfe mehr im Retortenhalse zeigen; jetzt prüft man das abfließende Destillat durch Silbernitrat, ob es auch frei von Chlor ist. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten, wird eine reine Vorlage vorgelegt und so lange destilliert, bis etwa noch $\frac{1}{10}$ — $\frac{1}{12}$ in der Retorte zurückbleibt. Das erhaltene, mittlere Destillat ist rein und wird jetzt bis zum gewünschten spezifischen Gewicht verdünnt.

Nachweis. 1. Mit Kupfer erwärmt, löst reine Salpetersäure dasselbe unter Entwicklung gelbroter Dämpfe zu einer blauen Flüssigkeit.

2. Oder man mischt die stark verdünnte Flüssigkeit mit gleichem Raumteile Schwefelsäure und überschichtet die heiße Mischung mit Eisenvitriollösung, indem man diese am Rande des Reagenzglases herablaufen läßt. Es entsteht an der Berührungsfläche der beiden Schichten ein brauner Gürtel.



Prüfung. 1. Mit 5 Raumteilen Wasser verdünnt, und mit Ammoniakflüssigkeit neutralisiert, darf Salpetersäure nach Zusatz von 3 Tropfen Essigsäure weder durch Natriumsulfidlösung sogleich (Abwesenheit von Schwermetallen) noch durch Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten (Abwesenheit von Schwefelsäure), die nichtneutralisierte Verdünnung der Salpetersäure (1+5) durch Silbernitratlösung nicht sogleich verändert werden (Abwesenheit von Salzsäure).

2. Wird die mit 5 Raumteilen Wasser verdünnte Säure mit wenig Chloroform geschüttelt, so darf dieses, nach Zusatz eines in die Säureschicht hineinragenden Stückchens Zink, nicht violett gefärbt werden (Abwesenheit von Jod. Es entstehen, wenn Jod vorhanden, niedere Oxyde des Stickstoffes, durch sie wird die Jodsäure reduziert zu Jod, das sich in dem Chloroform auflöst).

3. Mit Wasser verdünnte Salpetersäure (1 + 5) darf durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort verändert werden (Abwesenheit von Eisen).

4. Auf die Stärke wird durch das spezifische Gewicht bzw. durch Titrieren mit Normalalkalilösung geprüft.

Mischt man 5 ccm Salpetersäure mit 25 ccm Wasser, fügt zum Neutralisieren Normal-Kalilauge und kurz vor der Neutralisation als Indikator Dimethylaminoazobenzol (1 + 199 Weingeist) hinzu, so müssen 19,7 bis 20 ccm Normal-Kalilauge zur Neutralisation erforderlich sein (1 ccm Normal-Kalilauge = 0,06302 Salpetersäure).

Anwendung. Nur höchst selten innerlich in sehr verdünnten Mischungen; äußerlich zu Fußbädern und zu Ätzungen; doch ist bei ihrer Anwendung zum Abätzen der Warzen die größte Vorsicht nötig, weil sonst leicht gefährliche Entzündungen im gesunden Fleische bzw. Blutvergiftungen dadurch entstehen. Weit größer ist die Anwendung der reinen Säure im chemischen Laboratorium, teils zur Darstellung salpetersaurer Verbindungen, wie Silbernitrat usw., teils als unentbehrliches Lösungs- und Oxydationsmittel. Salpetersäure gibt sehr leicht Sauerstoff ab, ist daher auch ein in der Technik sehr häufig angewandtes Oxydationsmittel für alle möglichen Körper. Namentlich werden alle organischen Verbindungen sehr leicht durch sie verändert, teils einfach oxydiert zu sauerstoffreicheren, neuen Körpern, teils tritt das dabei entstehende Stickstoffdioxyd in die Verbindungen ein, indem es an die Stelle von 1 Mol. Wasserstoff tritt, oder es entstehen zusammengesetzte Äther, sog. Ester. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die Darstellung einer ganzen Reihe technisch ungemein wichtiger Stoffe; wir erinnern nur an Nitrobenzol, Nitrotoluol, die Grundlagen für die Anilinbereitung; ferner an die als Sprengstoffe so wichtigen Verbindungen: Nitroglyzerin bzw. Dynamit, Nitrozellulose, z. B. Schieß-

baumwolle usw. Auch manche salpetersauren Metallsalze haben eine große technische Wichtigkeit. Ausgebreitet ist auch die Verwendung der Salpetersäure bzw. die des Stickstoffdioxyds bei der Schwefelsäurebereitung (s. d.). Die meisten organischen Gebilde, wie tierische Haut, Holz usw., werden anfangs durch die Salpetersäure gelb gefärbt; es beruht dies auf der Bildung von Xanthoproteinsäure bzw. Pikrinsäure, worauf die Anwendung in der Färberei und zum Holzbeizen beruht; bei längerer Einwirkung werden sie dagegen gänzlich zerstört.

Bei dem Arbeiten mit Salpetersäure, namentlich der rauchenden und des doppelten Scheidewassers ist in jeder Beziehung die größte Vorsicht notwendig; anhaltendes Einatmen von Salpetersäure- oder Stickstoffdioxyddämpfen hat schon öfter den Tod herbeigeführt.

Die Erscheinungen, die sich bei Vergiftungen durch diese Gase, bei der sog. Nitrosevergiftung zeigen, sind folgende: Entweder starker Husten und Schwindelgefühl oder auch nur leichter Hustenreiz und stechendes Gefühl im Halse. Mitunter bald oder auch erst nach mehreren, bis zu 8 Stunden treten Atemnot, Angstgefühl, Husten und Auswurf eines zähen Schleimes, auch Erbrechen und Durchfall hinzu. Bessert sich der Zustand nicht, so tritt nach Stunden oder Tagen der Tod ein.

Will man infolge Flaschenbruches oder sonstwie ausgeflossene Salpetersäure entfernen, so muß man ein mit verdünntem Salmiakgeist (1 + 9) getränktes Tuch vor das Gesicht halten, um sich vor Nitrosevergiftung zu schützen.

Bei Nitrosevergiftung ist unverzüglich der Arzt zu rufen, bzw. der Vergiftete sofort in ein Krankenhaus zu bringen. Als Gegenmittel werden Sauerstoffeinatmungen und Aderlaß angewendet.

Übergießen von empfindlicheren Körperteilen mit Salpetersäure ruft gefährliche Entzündungen hervor, wenn nicht sofort Gegenmittel angewendet werden; hierzu eignet sich am besten anhaltendes Waschen mit einem Brei aus Wasser und Natriumkarbonat, Kalziumkarbonat oder Magnesiumoxyd. Eine weitere Gefahr liegt in dem Umstande, daß Salpetersäure in Berührung mit organischen Körpern, wie Sägespänen, Stroh usw. eine heftige Umsetzung bewirkt, daß die dabei entstehende Wärme unter günstigen Bedingungen sich so steigern kann, daß Entzündung eintritt. Wird daher verschüttete Salpetersäure mit Sägespänen aufgenommen, was aber am besten zu vermeiden ist, so sind die damit getränkten Späne durch Wasser unschädlich zu machen oder sonst zu vernichten. Richtiger ist ein Überschütten der Säure mit reinem Sand, den man für den Fall eines Flaschenbruches ständig vorrätig hält. Für die Beförderung mit der Eisenbahn hat daher die Behörde besondere Vorschriften erlassen (s. Anhang). Die Aufbewahrungsflaschen sind stets durch Glasstöpsel oder durch solche aus gebranntem Ton geschlossen zu halten; wo dies, wie bei den Ballonen, nicht zugänglich ist, kann man sie einigermaßen durch gut mit Paraffin getränkte Korkstopfen ersetzen.

† Acidum chloro-nitrosum. Aqua Regis. Königswasser. Eau régale. Nitrohydrochloric acid.

Unter diesem Namen versteht man eine stets frisch zu bereite Mischung aus 1 Teil konzentrierter Salpetersäure mit 2—3 Teilen konzentrierter Salzsäure. — Sie hat ihren Namen daher, weil sie das Gold, den

König der Metalle, löst. In der Mischung entsteht neben einer sehr leicht zersetzbaren Chlorverbindung des Stickstoffoxyds, dem Nitrosylmonochlorid, auch chlorsalpetrige Säure genannt (NOCl), dadurch freies Chlor, daß ein Teil des Sauerstoffs der Salpetersäure sich mit dem Wasserstoffe der Chlorwasserstoffsäure und dem Wasserstoffe der Salpetersäure zu Wasser verbindet. Das freiwerdende Chlor verbindet sich mit den Metallen, wie Gold, Platin usw. zu löslichen Chloriden. Jedoch wird z. B. Wolfram durch Königswasser in Wolframsäureanhydrid übergeführt.

Übersichtstafel über den Gehalt der wasserhaltigen Salpetersäure an wasserfreier Säure bei verschiedenen spezifischen Gewichten (nach Lunge und Rey).

Spez. Gewicht	Säureprozentgehalt						
1,500	94,09	1,370	59,39	1,240	38,29	1,110	18,67
1,490	89,60	1,360	57,57	1,230	36,78	1,100	17,11
1,480	86,05	1,350	55,79	1,220	35,28	1,090	15,53
1,470	82,90	1,340	54,07	1,210	33,82	1,080	13,95
1,460	79,98	1,330	52,37	1,200	32,26	1,070	12,33
1,450	77,28	1,320	50,71	1,190	30,88	1,060	10,68
1,440	74,68	1,310	49,07	1,180	29,38	1,050	8,99
1,430	72,17	1,300	47,49	1,170	27,88	1,040	7,26
1,420	69,80	1,290	45,95	1,160	26,36	1,030	5,5
1,410	67,50	1,280	44,41	1,150	24,84	1,020	3,7
1,400	65,30	1,270	42,87	1,140	23,31	1,010	1,9
1,390	63,23	1,260	41,34	1,130	21,77		
1,380	61,07	1,250	39,82	1,120	20,23		

† **Phosphorus. Phosphor. Phosphore. Phosphorus.**

P 31,04. Molekulargewicht $P_4 = 124,16$. Drei- und fünfwertig.

Kommt meist in weißen oder gelblichen, wachsglänzenden, durchscheinenden, zylindrischen oder auch keilförmigen Stücken in den Handel. Der Phosphor schmilzt unter Wasser bei 44° , raucht an der Luft unter Verbreitung eines eigentümlichen Geruches, entzündet sich leicht, verbrennt dabei unter Entwicklung weißer Dämpfe von Phosphorperoxyd und, wenn ein gewisser Hitzegrad erreicht ist, unter Umherspritzen und leuchtet im Dunkeln an feuchter Luft, indem er allmählich zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydiert. Von dieser Eigenschaft rührt sein Name, der von den griechischen Wörtern Phös = Licht und Phóros = Träger abgeleitet ist. Bei längerer Aufbewahrung wird er rot, bisweilen auch schwarz. Er ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, schwer in Fetten und ätherischen Ölen, wenig in Weingeist und Äther.

Bis auf 60° erhitzt, entzündet er sich; bei Abschluß der Luft siedet er bei 290° und läßt sich überdestillieren; auch geht er mit Wasserdämpfen über. Hierauf beruht der

Nachweis des Phosphors, und zwar am besten nach dem Verfahren von Mitscherlich (Abb. 544). In einer Kochflasche (*D*) wird Wasser zum Sieden erhitzt. Die Dämpfe leitet man in eine zweite Kochflasche (*K*), worin der auf Phosphor zu untersuchende Körper erwärmt wird. Die Wasserdämpfe reißen die Phosphordämpfe mit und führen sie durch ein Glasrohr (*R*) in einen aufrecht stehenden Liebig'schen Kühler. Wird diese

Untersuchung im Dunkeln vorgenommen, so zeigt sich in dem Glasrohr ein Leuchten. Unterhalb des Kühlers sammelt sich dann der verdichtete Phosphor in der Vorlage *V* an. Aus seinen Lösungen scheidet er sich in kristallinischer Form aus. Sehr giftig!!! Mit Metallen verbindet er sich beim Erwärmen zu Phosphiden, mit den Halogenen schon ohne Erwärmung und unter Flammerscheinung.

Der Phosphor ist ein Element, findet sich aber niemals frei in der Natur, sondern stets verbunden mit anderen Elementen, namentlich mit Sauerstoff als Phosphorsäure in den Knochen und zahlreichen Mineralien, den sogenannten Phosphaten; ferner mit Metallen als Phosphorerz; dann in

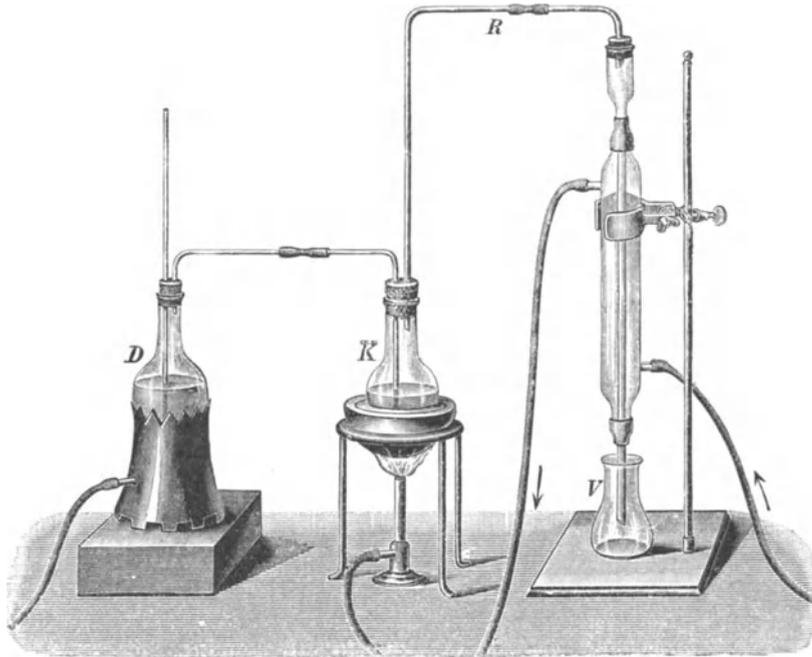


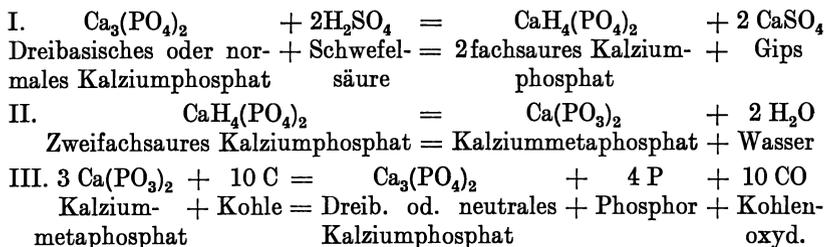
Abb. 544. Nachweis des Phosphors.

einigen organischen Verbindungen, als Lezithin im Fett des Gehirns, des Eigelbes und der Nervenmasse.

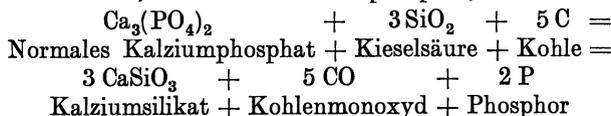
Dargestellt wird er aus dem dreibasischen oder normalen Kalziumphosphat der Knochen, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Die Knochen werden zuerst, nachdem sie entfettet sind, weiß gebrannt und dann mit verdünnter Schwefelsäure behandelt, um das neutrale, das dreibasische Kalziumphosphat in zweifachsaures Kalziumphosphat überzuführen. Man trennt die Lösung von dem entstandenen Gips, dem Kalziumsulfat, dampft sie ein und erhitzt bis zur Rotglut, um das zweifachsaure Kalziumphosphat in Kalziummetaphosphat überzuführen. Nun mischt man das Salz mit Holzkohle und füllt die krümlige Masse in tönernen Retorten, die mit mehreren doppelt tubulierten und halb mit Wasser gefüllten Vorlagen verbunden sind. Das Zuleitungsrohr aus der Retorte darf nicht in das Wasser reichen, und aus dem Tubus der letzten Vorlage wird ein Abzugsrohr für die sich

mitentwickelnden, brennbaren Dämpfe in den Schornstein oder in den Feuerraum geleitet.

Die Erhitzung findet anfangs allmählich statt, dann wird sie bis zum Weißglühen der Retorten verstärkt und so lange damit fortgefahren, als noch Gase aus dem Abzugsrohr entweichen. Der Rückstand in der Retorte besteht nun aus dreibasischem oder neutralem Kalziumphosphat, wie es in den Knochen enthalten ist, denn nur das eine Molekül Phosphorsäure, welches das Kalziumphosphat der Knochen in lösliches zweifach-saures Kalziumphosphat umwandelte, wird durch die Kohle zu Phosphor reduziert.



In den Vorlagen verdichtet sich der Phosphor in Tröpfchen, die am Boden des Gefäßes zusammenlaufen und nach dem Herausnehmen eine mehr oder weniger dunkelgefärbte, gewöhnlich schwärzliche Masse bilden. Dieser unreine Phosphor wird entweder durch Destillation aus eisernen Retorten oder in geschmolzenem Zustande durch Waschen mit einer Kaliumdichromatlösung und etwas Schwefelsäure gereinigt. Um ihn in Stangenform zu bringen, wird er unter Wasser geschmolzen, durch Leder gepreßt, dann mittels eines Gumniballes in mit einem Hahne versehene Glasröhren gezogen, diese rasch in kaltes Wasser getaucht, die erkalteten Phosphorstangen unter Wasser ausgestoßen und in ebenfalls mit Wasser gefüllte Gefäße aus Eisenblech verpackt, die für den Versand verlötet werden müssen. Oder er wird in runde Kuchen ausgegossen, die keilförmig zerschnitten werden. In Deutschland wird Phosphor vielfach durch den elektrischen Strom bzw. durch die infolge eines elektrischen Flammenbogens erzeugte Hitze aus neutralem, normalem Kalziumphosphat, Sand und Kohle



oder auch nach Readman-Parker aus dem Aluminiumphosphat, dem Rondaphosphat, unter Zusatz von Kohle und Flußmitteln in elektrischen Öfen durch Destillation gewonnen.

Außer diesem gewöhnlichen Phosphor kennt man noch eine zweite Art, die in physikalischer, vielfach auch in chemischer Beziehung von dem gewöhnlichen sehr verschiedene Eigenschaften besitzt, ohne daß dieser Phosphor in irgendeiner Weise anders zusammengesetzt wäre. Es ist dies der sog. rote oder amorphe Phosphor. Er bildet dunkelbraune, ganz feinkristallinische zerreibliche Massen oder ein dunkelrotes Pulver; geruchlos, an der Luft nicht rauchend, durch Reibung und Schlag nicht entzündlich, unlöslich in den meisten Lösungsmitteln des gewöhnlichen Phosphors, und wenn völlig frei von diesem, nicht giftig. Er wird her-

gestellt, indem man den gewöhnlichen Phosphor in einer Retorte, aus der die Luft durch einen Kohlensäurestrom verdrängt wird, längere Zeit auf 250° — 260° erhitzt. Die auf diese Weise erhaltene braunrote Masse wird, um sie von den letzten Resten des noch vorhandenen gewöhnlichen Phosphors zu befreien, mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Bei einer Erhitzung von über 290° geht der amorphe wieder in den gewöhnlichen Phosphor über. Die Entzündlichkeit des amorphen Phosphors durch Reibung tritt wieder ein, sobald stark oxydierende Körper, wie Kaliumchlorat, zugegen sind. Hierauf beruht seine Verwendung bei der Herstellung der schwedischen Zündhölzer (s. u.).

Schwarzer oder rhomboedrischer Phosphor bildet schwarze, glänzende Kristalle. Man erhält ihn durch Erhitzen von Phosphor mit Blei in zugeschmolzenen Glasröhren bis zur Rotglut.

Hellroter Phosphor ist eine zinnberrote Masse, die bei starkem Erhitzen rotbraun und schließlich schwarz, beim Abkühlen aber wieder rot wird. Mit Oxydationsmitteln zusammengebracht, entzündet er sich leicht. Er ist nicht giftig. Er wird durch längeres Erhitzen von gewöhnlichem Phosphor in Phosphortribromid gewonnen und eignet sich zur Herstellung von ungiftigen Zündhölzern.

Die Herstellung des Phosphors wurde früher fast ausschließlich in England betrieben, wo neben dem phosphorsauren Kalk der Knochen auch der aus dem Baker-Guano gewonnene und der natürlich vorkommende phosphorsaure Kalk, sog. Apatit und Phosphorit, Verwendung bei der Bereitung des Phosphors finden. Die Verhältnisse haben sich dadurch geändert, daß in Frankreich und Rußland bedeutende Phosphorfabriken errichtet sind und auch Deutschland stark in den Wettkampf eingetreten ist.

Phosphor ist wegen seiner Leichtentzündlichkeit und seiner Giftigkeit mit der allergrößten Vorsicht zu behandeln. Er muß nicht nur stets völlig mit Wasser bedeckt und vor Licht geschützt aufbewahrt werden, sondern auch das Zerschneiden der Stangen, das Abwägen und das Schmelzen müssen stets unter Wasser vorgenommen werden. Man berührt ihn möglichst wenig mit den Fingern, am besten gar nicht, sondern faßt ihn mittels Schere oder Zange. Beim Zerschneiden ist ferner darauf zu achten, daß das Wasser, worin das Zerschneiden vorgenommen wird, nicht zu kalt ist, weil sonst der Phosphor spröde wird und beim Schneiden zersplittert. Alle gebrauchten Gerätschaften werden mit Fließpapier auf das sorgfältigste ausgewischt und dieses sofort verbrannt. Zur schnellen Herstellung von Phosphorlatwerge ist es sehr vorteilhaft, Phosphor in Pulverform vorrätig zu halten. Dieses Pulver stellt man dar, indem man den Phosphor in einer Glasflasche unter Wasser oder Kochsalzlösung schmilzt, zu diesem Zwecke taucht man die Flasche in heißes Wasser und schüttelt, wenn der Phosphor geschmolzen ist, die geschlossene und in ein möglichst dickes Wolltuch eingewickelte Flasche so lange, bis das Wasser erkaltet ist. Die Kochsalzlösung oder das Wasser wird möglichst abgegossen und durch reines Wasser oder weißen Zuckersirup ersetzt.

Anwendung. In der Heilkunde findet der Phosphor nur beschränkte Anwendung; äußerlich in Öl gelöst, als ein starkes Reizmittel; innerlich teils in Öl, teils in Äther oder Weingeist gelöst, in sehr kleinen Gaben gegen verschiedene Leiden der Unterleibswerkzeuge. Chemisch benutzt man ihn zur Herstellung von Phosphorsäure und einiger anderer Phosphorverbindungen, z. B. zur Herstellung des Phosphorzinns bzw. der Phosphorbronze; ferner

zur Bereitung des Jodphosphors, der in der Teerfarbenbereitung vielfach Verwendung findet. Hierzu benutzt man wegen der weniger kräftigen Einwirkung den amorphen Phosphor.

Ziemlich bedeutende Mengen des Phosphors dienen zur Vertilgung der Ratten und Mäuse in Form von Phosphorpillen und der Phosphorlatwerge, d. h. Mischungen von feinverteiltem Phosphor mit Mehl und Wasser. Letztere wird weit haltbarer, wenn man ein wenig Senfmehl hinzufügt, wodurch die Gärung der Mischung verzögert wird. Die weitaus größte Menge alles Phosphors findet in der Zündhölzerbereitung Verwendung; hierbei darf seit 1. Januar 1907 in Deutschland nur der rote Phosphor verwendet werden, der mit Kalziumplumbat Ca_2PbO_4 einer Verbindung von Kalziumoxyd und Bleisuperoxyd zu mischen ist.

Als Gefäß zur Aufbewahrung kleiner Mengen Phosphor dient am besten eine weithalsige gläserne Flasche, die des Schutzes halber in eine Blechdose eingepackt wird. Den Raum zwischen den beiden Gefäßen füllt man mit Sand oder Kieselgur, Infusorienerde, aus und achtet stets darauf, daß der Phosphor vollständig mit Wasser bedeckt bleibt. Eiserne Verpackungen sind deshalb für lange Aufbewahrung nicht passend, weil der Phosphor mit dem Sauerstoff der Luft, die im Gefäß und im Wasser vorhanden ist, allmählich phosphorige bzw. Phosphorsäure bildet, die das Durchrosten des Eisens beschleunigen. Der rote Überzug, mit dem sich Phosphor bei Lichtzutritt mit der Zeit bedeckt, wurde früher für eine niedere Oxydationsstufe gehalten, ist aber nach neueren Untersuchungen nichts weiter als amorpher Phosphor.

Die durch Phosphor bedingten Brandwunden sind sehr gefährlich und heilen ungemein schwer. Verbrennender Phosphor wirkt dabei in dreifacher Weise, einmal durch die sehr starke Hitze, dann ätzend durch die entstehende Phosphorsäure und endlich blutvergiftend durch etwa noch vorhandene Phosphorteilchen. Man tut daher gut, derartige Wunden zuerst mit Wasser, dem Magnesiumkarbonat zugefügt ist, tüchtig auszuwaschen. Darauf beizt man die Wunde mit einer starken Höllensteinlösung aus und bedeckt sie mit Vaseline.

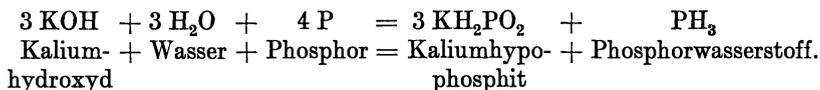
Die Vorratsgefäße des Phosphors müssen stets, den landespolizeilichen Vorschriften entsprechend, an einem frostfreien und feuersicheren Ort aufbewahrt werden. Will man Phosphor vernichten, so vergräbt man ihn am besten so in die Erde, daß er nicht von Tieren ausgegraben werden kann, in der Erde zersetzt er sich bald.

Unter der Bezeichnung Phytin ist ein als Nähr- und Kräftigungsmittel angewendetes, weißes, in Wasser lösliches, geschmackloses Pulver im Handel, das auch zu Kindernährmitteln verarbeitet wird. Es findet sich in den Samen vieler Pflanzen und besteht aus der Kalzium- und Magnesiumverbindung der Anhydrooxymethyldiphosphorsäure mit etwa 20% Phosphor.

Verbindungen des Phosphors mit Wasserstoff.

Mit Wasserstoff bildet Phosphor drei Verbindungen, PH_3 , gasförmigen, P_2H_4 flüssigen, P_4H_2 festen Phosphorwasserstoff, die sich, sobald Spuren des flüssigen P_2H_4 vorhanden sind, an der Luft sofort selbst entzünden. Hierauf führt man wohl auch die Entstehung von Irrlichtern in Mooren zurück, entstanden aus den Knochen von untergegangenen Tieren, was aber einwandfrei nicht bewiesen ist.

Man stellt gasförmigen Phosphorwasserstoff PH_3 her durch Erhitzen von Phosphor mit Kalilauge:



Dieses übelriechende, giftige Gas enthält aber stets kleine Mengen P_2H_4 , so daß es an der Luft sich entzündet und zu Nebelringen von Phosphorsäureanhydrid verbrennt.

Phosphorwasserstoff hat die Eigenschaften einer Base. Er vereinigt sich mit Brom- und Jodwasserstoff gleichwie Ammoniak durch Addition zu Phosphoniumbromid PH_4Br und Phosphoniumjodid PH_4J .



Verbindungen des Phosphors mit den Halogenen.

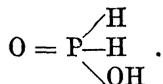
Sie dürften kaum Bedeutung haben, sollen deshalb nur genannt werden.

Phosphortrichlorid. Dreifach Chlorphosphor, PCl_3 , wasserhelle, rauchende Flüssigkeit, die in Wasser Zersetzung erleidet.

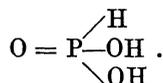
Phosphorpentachlorid. Fünffach Chlorphosphor, PCl_5 , an der Luft rauchend, kristallinisch fest. Erhitzt zersetzt es sich. Ähnliche Verbindungen sind auch aus den übrigen Halogenen vorhanden: PBr_3 , PBr_5 , PJ_3 , PJ_5 , PF_3 und PF_5 .

Verbindungen des Phosphors mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff.

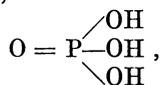
Der Phosphor bildet hauptsächlich zwei Oxyde: P_2O_3 oder P_4O_6 Phosphorigsäureanhydrid und P_2O_5 Phosphorsäureanhydrid, Phosphortrioxyd und Phosphorpenoxyd. Phosphorigsäureanhydrid stellt farblose Nadeln dar von knoblauchartigem Geruch. Im Sonnenlicht scheidet es roten Phosphor ab. Phosphorsäureanhydrid entsteht durch Verbrennen von Phosphor in trockener Luft oder Sauerstoff (s. *Acidum phosphoricum anhydricum*). Und folgende Säuren: H_3PO_2 unterphosphorige Säure, H_3PO_3 phosphorige Säure und H_3PO_4 Phosphorsäure. Die Salze der unterphosphorigen Säure, der *Acid. hypophosphorosum*, heißen Hypophosphite, die Säure ist einbasisch, indem in einer hypothetischen d. h. noch nicht dargestellten Verbindung H_3PO ein Wasserstoffatom durch die Hydroxylgruppe ersetzt ist.



Die Salze der phosphorigen Säure, der *Acidum phosphorosum*, heißen Phosphite. Die Säure ist zweibasisch, es ist zweimal die Hydroxylgruppe OH an Stelle zweier H-Atome eingetreten.



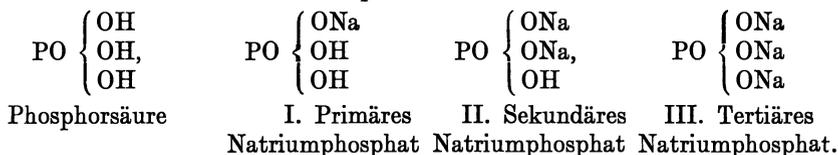
Von der Phosphorsäure unterscheidet man drei Arten: a) normale oder Orthophosphorsäure H_3PO_4 , auch dreibasische genannt (s. *Acid. phosphor. crudum* und *purum*),



b) Pyrophosphorsäure $H_4P_2O_7$ entsteht dadurch, daß sich zwei Moleküle der Orthophosphorsäure unter Austritt von einem Molekül Wasser verbinden, ihre Salze heißen Pyrophosphate (s. *Ferrum pyrophosphor. oxydatum* und *Natrium pyrophosphoricum*), c) Metaphosphorsäure HPO_3 entsteht dadurch, daß aus einem Molekül Orthophosphorsäure ein Molekül Wasser austritt, ihre Salze heißen Metaphosphate. Das Austreten des Wassers erreicht man durch Erhitzung der dreibasischen Phosphorsäure. Erhitzt man auf $200^\circ\text{--}300^\circ$, erhält man die Pyrosäure, erhitzt man bis zur schwachen Rotglut, erhält man die Metasäure.

Schließlich ist die Unterphosphorsäure $H_4P_2O_6$ zu nennen. Sie bildet sich beim Aufbewahren des Phosphors an feuchter Luft.

Die Orthophosphorsäure ist eine dreibasische Säure, bildet drei Reihen von Salzen, von Phosphaten, z. B.



Man nennt auch:

- I. einbasisches oder zweifachsaures Salz oder Mononatriumphosphat oder Natriumbiphosphat,
- II. zweibasisches oder einfachsaures Salz oder Dinatriumphosphat oder Natriummonophosphat,
- III. dreibasisches oder neutrales Salz oder Trinatriumphosphat.

Die Phosphate der Alkalien sind in Wasser löslich, die übrigen Salze entweder schwer löslich oder unlöslich. Die dreibasischen, neutralen, wasserlöslichen Phosphate reagieren stark alkalisch, die zweibasischen schwach alkalisch und die einbasischen sauer.

Nachweis. Die Orthophosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen gelben Niederschlag, der in Salpetersäure und in Ammoniak leicht löslich ist (Ag_3PO_4). Sie bringt Eiweiß in der Kälte nicht zum Gerinnen. — Die Pyrophosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen weißen Niederschlag, $Ag_4P_2O_7$, der in Salpetersäure und Ammoniak löslich ist. Sie bringt Eiweiß in der Kälte nicht zum Gerinnen. — Die Metaphosphorsäure gibt mit Silbernitrat in neutraler Lösung einen weißen, gallertartigen Niederschlag, der in Salpetersäure und Ammoniak löslich ist, $AgPO_3$. Sie bringt Eiweiß schon in der Kälte zum Gerinnen.

Die unterphosphorige Säure gibt mit Silbernitrat beim Erhitzen einen grauen Niederschlag.

Die phosphorige Säure dagegen einen braunschwarzen Niederschlag. Mit Kalziumsalz zusammengebracht, werden phosphorigsaure Verbindungen ausgefällt, unterphosphorigsaure Verbindungen aber nicht.

Ácidum phosphóricum. Phosphorsäure.**Acide phosphorique. Phosphoric Acid.**

Die Phosphorsäure kommt im Handel in sehr verschiedenen Arten vor, teils als vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene, officinelle, chemisch reine Säure, teils unrein, zu technischem Gebrauch, ferner geschmolzen, auch als Anhydrid, d. h. ohne jedes Wasser. Man kann sie nach der Herstellungsart in zwei Gruppen teilen: 1. die aus Phosphor hergestellte und 2. die aus Knochen bereitete.

Ácidum phosphóricum anhydricum. Wasserfreie Phosphorsäure.**Phosphorsäureanhydrid. Phosphorpentoxyd. Acide phosphorique anhydrique. Anhydrous phosphoric acid.**

Feine, weiße, schneearartige, vollständig geruchlose Kristalle, die an der Luft leicht zerfließen. Sie löst sich in Wasser unter Zischen zu Metaphosphorsäure.



Phosphorsäureanhydrid + Wasser = Metaphosphorsäure,

die allmählich in Orthophosphorsäure übergeht. Sie wird bereitet durch Verbrennung von Phosphor in vollständig trockener Luft und im geschlossenen Raume. Dient nur für chemische Zwecke.

Ácidum phosphóricum purum.**Reine Phosphorsäure. Orthophosphorsäure. Acide phosphorique officinal. Phosphoric acid.**

H_3PO_4 . Molekulargewicht 98,06.

Klare, farb- und geruchlose Flüssigkeit von rein saurem Geschmack und der Dichte nach D.A.B. 1,150—1,153 spezifischem Gewicht, die in 100 Teilen 24,8—25,2 Teile Phosphorsäure enthält.

Diese Phosphorsäure ist dreibasisch und wird bereitet, indem man chemisch reinen Phosphor, der frei von Schwefel und Arsen ist, in einer mit Tubus versehenen Retorte mit reiner Salpetersäure so lange vorsichtig erwärmt, bis der ganze Phosphor in Lösung gebracht ist. Die entstandene Flüssigkeit wird so lange in einer Porzellanschale gekocht, bis die letzten Spuren noch unzersetzter Salpetersäure verjagt sind und die neben der Phosphorsäure gebildete phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydiert ist, und dann durch Verdünnen mit Wasser auf das gewünschte spezifische Gewicht gebracht.

$3 \text{P} + 5 \text{HNO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_3 + 4 \text{NO} + \text{NO}_2$
 Phos- + Salpeter- + Wasser = Phosphor- + phosphorige + Stick- + Stickstoff-
 phor säure säure Säure oxyd dioxyd.

Anwendung. In kleinen Gaben innerlich gegen Fieber und zur Stärkung des Knochenbaues, sonst auch zu chemischen Zwecken, in der Photographie, in der Färberei und Druckerei, in der Mineralwasserbereitung und als Geschmacksverbesserungsmittel für Trinkwasser.

Nachweis. Phosphorsäure gibt nach Neutralisation mit Natriumkarbonatlösung, mit Silbernitratlösung einen gelben, in Ammoniakflüssigkeit und in Salpetersäure löslichen Niederschlag von Silberphosphat Ag_3PO_4 .

Prüfung. 1. Wird 1 ccm Phosphorsäure mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf eine dunklere Färbung nicht eintreten (Abwesenheit von Arsen).

2. Phosphorsäure darf sich mit Silbernitratlösung weder bei gewöhnlicher Wärme (Abwesenheit von Salzsäure), noch beim Erwärmen verändern (phosphorige Säure).

3. Phosphorsäure, mit 3 Teilen Wasser verdünnt, darf mit wenigen Tropfen Natriumsulfidlösung vermischt, keine Färbung zeigen (Abwesenheit von Metallen).

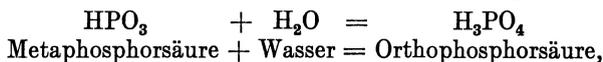
4. Phosphorsäure darf sich, mit drei Raumteilen Wasser verdünnt, weder durch Bariumnitratlösung noch nach Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit, durch Ammoniumoxalatlösung trüben (Abwesenheit von Schwefelsäure und Kalk).

5. 2 ccm Phosphorsäure mit 2 ccm Schwefelsäure vermischt, und wieder erkaltet, dürfen nach dem Überschichten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung keine gefärbte Lösung zeigen (Abwesenheit von Nitroverbindungen).

6. Mischt man 1 Teil Phosphorsäure mit 4 Teilen Weingeist, so muß die Mischung klar bleiben (Abwesenheit von Magnesium- und Kalziumverbindungen).

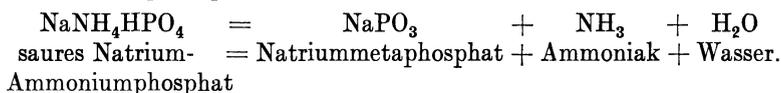
Ácidum phosphóricum glaciále. Eisphosphorsäure. Metaphosphorsäure.
Acide métaphosphorique. Metaphosphoric acid.

Diese früher vom Arzneibuche vorgeschriebene Säure besteht zum größten Teil aus einbasischer Phosphorsäure (HPO_3) und stellt vollständig klare, glasartig durchsichtige Stückchen oder Stengelchen dar. Eisphosphorsäure zieht sehr leicht Wasser an und geht dabei in Orthophosphorsäure über,



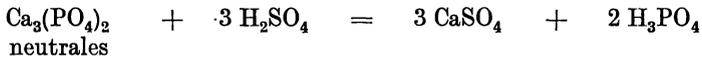
muß daher in vollständig trockenen, gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden. Die reine Säure wird bereitet, indem man gewöhnliche Phosphorsäure in Porzellanschalen bis zur Sirupdicke abdampft, dann in einem Platingefäße gelinde glüht und nun auf Porzellanplatten oder in Formen ausgießt. $\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{HPO}_3 + \text{H}_2\text{O}$. Die reine Säure bildet mehr eine klebrige Masse. Die käufliche Ware ist selten rein, wird gewöhnlich aus Knochenphosphorsäure hergestellt und enthält oft bis zu 20% fremder Beimengungen, namentlich phosphorsaures Natrium. Die Salze der Metaphosphorsäure heißen Metaphosphate.

Das Natriummetaphosphat erhält man durch Erhitzen des sauren Natrium-Ammoniumphosphats, des sog. Phosphorsalzes $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$



Ácidum phosphóricum ex Óssibus oder crudum.
Rohe Phosphorsäure. Knochensäure.

Diese nur für technische Zwecke brauchbare Säure wird bereitet, indem man weißgebrannte Knochen pulvert und mit Schwefelsäure kocht; es entstehen Kalziumsulfat und freie Phosphorsäure. Diese, allerdings noch kalkhaltige Säure wird bis zur gewünschten Konzentration eingedampft.



Kalziumphosphat + Schwefelsäure = Kalziumsulfat + Phosphorsäure.

Anwendung findet sie teils zur Darstellung phosphorsaurer Salze, teils in der Kattun- und Zeugdruckerei.

Ácidum pyrophosphóricum.

Pyrophosphorsäure. Acide pyrophosphorique. Pyrophosphoric acid.



Entsteht durch Erhitzen der dreibasischen, der Orthophosphorsäure, bei etwa 260°. Aus zwei Molekülen Orthophosphorsäure tritt ein Molekül Wasser aus:



Entweder eine in Wasser leicht lösliche kristallinische Masse, oder eine sirupdicke Flüssigkeit. Die Säure ist vierbasisch, die Salze heißen Pyrophosphate.

Anwendung. In der Mineralwasserbereitung, zur Herstellung von Salzen.

Arsénium. Arsen. Arsenic.

As 74,96 Molekulargewicht $\text{As}_4 = 299,84$.

Drei- und fünfwertig.

† Arsénium.

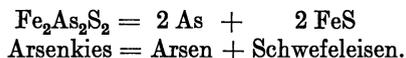
Schwarzer Arsenik. Scherbenkobalt. Näpfchenkobalt. Fliegenstein.
Arsenic métallique.

As.

Arsen ist ein einfacher Körper, es gehört zur Gruppe der Metalloide und findet sich im Harz und Erzgebirge zuweilen gediegen, meist aber mit Metallen verbunden, als Arsenkies oder Mispickel ($\text{Fe}_2\text{As}_2\text{S}_2$), als Weißnickelerz NiAs_2 , als Kupfernichel NiAs , als Speiskobalt CoAs_2 und als Glanzkobalt oder Kobaltglanz ($\text{Co}_3\text{O}_2\text{As}_2\text{S}_2$). Ferner mit Sauerstoff als Arsenblüte As_2O_3 und mit Schwefel als Realgar As_2S_2 und als Auroglimmer As_2S_3 . Außerdem im Erdboden, in den Pflanzen, im Meereswasser und manchen Seetieren. In den Handel kommt es gediegen, gewöhnlich in der Form schaliger, zusammengeballter Massen sog. Metallkonglomerate, daher der Name Scherbenkobalt. Außen ist es mit einem grauschwarzen Häutchen von Arsensuboxyd bedeckt; auf dem Bruche von lebhaftem Metallglanz. In vollständig reinem Zustand ist es in Wasser gänzlich unlöslich; ist es aber längere Zeit mit Wasser in Berührung, so bilden sich neben Arsensuboxyd Spuren von arseniger Säure, die sich in Wasser lösen. Hierauf beruhte seine frühere Anwendung zur Bereitung von Fliegenwasser und sein Name Fliegenstein. Im geschlossenen Raum erhitzt, verflüchtigt es sich zu zitronengelbem Dampf unter Entwicklung eines starken Knoblauchgeruches; der Dampf verdichtet sich wieder zu kleinen, glänzenden Kristallen; unter Luftzutritt verbrennt es zu arseniger Säure (s. d.); auf der Bildung dieser beruht seine Giftigkeit. Mit Metallen erhitzt, bildet es Arsenmetalle

oder Arsenide. Arsen wird hauptsächlich verwendet zum Härten des Bleies in der Schrotbereitung.

Man gewinnt Arsen vor allem aus dem Arsenkies durch Sublimation in tönernen Röhren.



Dieses sublimierte Arsen wird auch als Cobaltum crystallisatum bezeichnet.

Verbindungen des Arsens mit Wasserstoff.

Es kommen zwei Verbindungen vor, einmal gasförmiger AsH_3 und andererseits fester Arsenwasserstoff As_4H_2 .

Der Arsenwasserstoff AsH_3 , ein farbloses, sehr giftiges Gas von unangenehmem, knoblauchartigem Geruch, das mit bläulichweißer Flamme unter Entwicklung weißer Dämpfe brennt, ist von Wichtigkeit, weil sein Verhalten zur Entdeckung höchst geringer Mengen von Arsen angewendet wird (Marshsche Arsenprobe). Er bildet sich, wenn man einer Flüssigkeit, in der sich aus Zink und verdünnter Schwefelsäure Wasserstoff entwickelt, arsenhaltige Stoffe zusetzt. Er bildet sich auch durch Einwirkung von Pilzen, wie Schimmelpilzen, auf Arsenverbindungen, wodurch zum Teil die Schädlichkeit arsenhaltiger Tapeten bedingt ist.

Leitet man das Gas durch ein an verschiedenen Stellen zum Glühen gebrachtes Glasrohr oder hält in die Flamme des Gases eine kalte Porzellanplatte, so scheidet sich infolge der Abkühlung nicht verbranntes Arsen in dunklen, braunschwarzen Flecken als glänzender Spiegel ab. Durch Betupfen mit Natriumhypochloritlösung verschwinden die braunschwarzen Flecken. Mit Metallen bildet er Arsenide.

Fester Arsenwasserstoff ist eine braune, sammetartige Masse.

Die Halogenverbindungen Arsenrichlorid AsCl_3 , Arsentribromid AsBr_3 , Arsenjodid AsJ_3 und Arsenfluorid AsF_3 kommen nicht in Betracht.

Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff und Sauerstoff-Wasserstoff.

Von den Verbindungen des Arsens mit Sauerstoff sind beide, sowohl As_2O_3 oder As_4O_6 , Arsenigsäureanhydrid oder Arsenitrioxyd, als auch As_2O_5 , Arsensäureanhydrid oder Arsenpentoxyd für uns von Wichtigkeit, teils für sich, hauptsächlich aber in ihren Verbindungen. Von den Säurehydraten leiten sich, wie bei Phosphor, durch Wasserabspaltung Meta- und Pyrosäuren ab. Arsenige Säure H_3AsO_3 , Metaarsenige Säure HAsO_2 , Orthoarsensäure H_3AsO_4 , Metaarsensäure HAsO_3 , Pyroarsensäure $\text{H}_4\text{As}_2\text{O}_7$.

† **Acidum arsenicósum. Arsénicum album. Arsenigsäureanhydrid.**

Arsentrioxyd. Arsenige Säure. Weißer Arsenik. Acide arsénieux.

Anhydride arsénieux. Arsenic blanc. Arsenious acid. Arsenic trioxide.

White Arsenic.

As_4O_6 entstanden aus 2 Molekülen Arsentrioxyd, oder As_2O_3 . Molekulargewicht 395,84.

Bei 500° — 800° beträgt das spezifische Gewicht des Arsenigsäureanhydrids in Dampfform 13,680 (Luft = 1,000) und entspricht dann der

Formel As_4O_6 . Bei 1800° beträgt das spezifische Gewicht aber 6,840, also die Hälfte und entspricht dann der Formel As_2O_3 .

Die arsenige Säure kommt im freien Zustande nur als Arsenigsäureanhydrid vor, und zwar in zweierlei Formen, entweder als weißes kristallinisches Pulver als Arsenmehl, Hüttenrauch, oder in festen, derben Krusten, die anfangs glasartig durchsichtig, amorph sind als Arsenikglas, bald aber undurchsichtig wie weißes Porzellan und kristallinisch werden. Diese Umwandlung aus dem amorphen in den kristallinischen Zustand geht ganz allmählich vor sich und bedingt auch eine Veränderung in dem physikalischen Verhalten; denn während die amorphe Säure bei 20° in Wasser leichter löslich ist, bedarf die kristallinische 55 Teile. Ebenso verändert sich das spezifische Gewicht von 3,738 in 3,700. Die arsenige Säure ist geruch- und fast geschmacklos, verflüchtigt sich beim Erhitzen in Form eines weißen, geruchlosen Dampfes, der sich beim Abkühlen zu kleinen oktaedrischen oder tetraedrischen Kristallen verdichtet (Abb. 545).

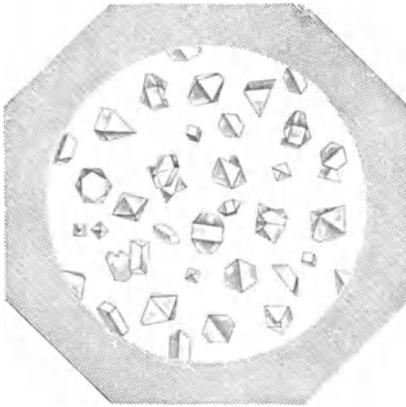


Abb. 545.
Kristalle von arseniger Säure.

Sie ist nur wenig in Weingeist und fast gar nicht in Äther und Chloroform, leicht dagegen in Salzsäure und Laugen löslich. Gehalt mindestens 99% arseniger Säure.

Die arsenige Säure wird meistens als Neben-, seltener als Haupterzeugnis bei der Verhüttung arsenhaltiger Erze wie Kobalt- und Nickelerze gewonnen. Der Harz und das Erzgebirge, namentlich Freiberg, liefern die größten Mengen. Die Erze werden unter stetem Zutritt der Luft geröstet und die

entweichenden Dämpfe durch eine lange Röhrenreihe geleitet, in die größere Kammern eingeschaltet sind sog. Giftkanäle. In diesen Röhren und Kammern verdichtet sich die Säure pulverförmig als sog. Giftmehl oder Hüttenrauch und kommt so in den Handel. Oder das Giftmehl wird, da es infolge kleiner Erzteilchen grau aussieht, nochmals einer Sublimation unterworfen und bildet dann durchscheinende Massen, das Arsenikglas. Die Sublimation nimmt man in eisernen Kesseln (*k*) vor, die mehrere Aufsätze haben, auf denen sich ineinandergesteckte Rohre befinden, die in Kammern (*f*) münden. In diesen Kammern setzt sich das Sublimat pulverförmig ab, wird aber durch Anwendung von größerer Hitze und durch die Luft porzellanartig (Abb. 546). Die Salze bezeichnet man als Arsenite.

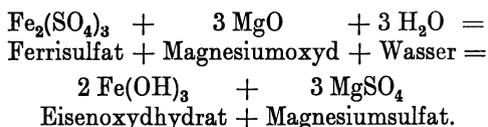
Anwendung. In höchst kleinen Gaben (1—5 mg) innerlich gegen Flechten, Gicht, Magenleiden usw., äußerlich als Ätzmittel gegen Krebs; in der Tierheilkunde als Waschmittel bei Schafen und anderem Vieh gegen Hautausschlag, auch gegen Läuse; technisch vor allem zur Vertilgung der schädlichen Tiere, der Ratten, Mäuse, Füchse, Hamster usw., zum Haltbarmachen von Tierbälgen als Arsenikseife und zur Darstellung der Arsenfarben, z. B. Schweinfurter, Neuwieder, Altonaer Grün usw. Ferner zu Metall-

beizen, in der Färberei und Zeugdruckerei. In ganz kleinen Gaben wirkt die arsenige Säure anregend auf die Herztätigkeit und verlangsamend auf die Verdauung. Sie bewirkt auch eine stärkere Fettablagerung im menschlichen und tierischen Körper. Auf dieser Eigenschaft beruht das in Steiermark vielfach gebräuchliche Arsenessen; es soll beim Bergsteigen das Atmen erleichtern und zum Ertragen größerer Anstrengungen fähig machen; ferner soll Arsen dem Körper ein frischeres und kräftigeres Aussehen verleihen. Die Arsenikesser steigern die Menge immer mehr und sollen zuweilen Gaben zu sich nehmen, die ohne diese Gewöhnung sofort tödlich sein würden. Pferdehändler geben den zu verkaufenden Pferden oft wochenlang Gaben von 1—2 Dezigramm arseniger Säure, um ihnen ein runderes und blankeres Aussehen zu verleihen. Die in Frankreich angepriesenen Grains de beauté (Schönheitskörner) sind arsenhaltige Pillen.

Wird Arsen längere Zeit gegessen, so tritt eine Ablagerung des Arsens in der Haut und in den Haaren ein.

Arsenige Säure ist eines der stärksten Gifte, da schon 1—2 Dezigramm unter Umständen tödlich wirken können; es ist daher beim Arbeiten die allergrößte Vorsicht notwendig. Sind größere Mengen abzuwägen, so sollte der betreffende Arbeiter nie versäumen, Mund und Nase mit einem feuchten Flortuch zu verbinden. Auch müssen eigene Wagen und Löffel dafür vorhanden sein. Arsenige Säure darf überhaupt nur dem Giftgesetz entsprechend verkauft und aufbewahrt werden.

Als Gegengift bei Arsenvergiftungen gilt zuerst jedes beliebige Brechmittel, dann gebrannte Magnesia, und zwar 75,0 mit 500,0 heißem Wasser geschüttelt, und ferner Kalkwasser. Außerdem frisch gefälltes Eisenoxydhydrat — Antidotum Arsenici, das man wie folgt herstellt. Man mischt 100 g schwefelsaure Eisenoxydlösung, Liquor ferri sulfurici oxydati, mit 250 g Wasser und fügt unter Umschütteln eine Anreicherung von 15 g gebrannter Magnesia in 250 g Wasser hinzu.



Bei der Beförderung auf Eisenbahnen muß die arsenige Säure, so wie alle anderen Arsenpräparate, in doppelten Fässern, von denen das innere

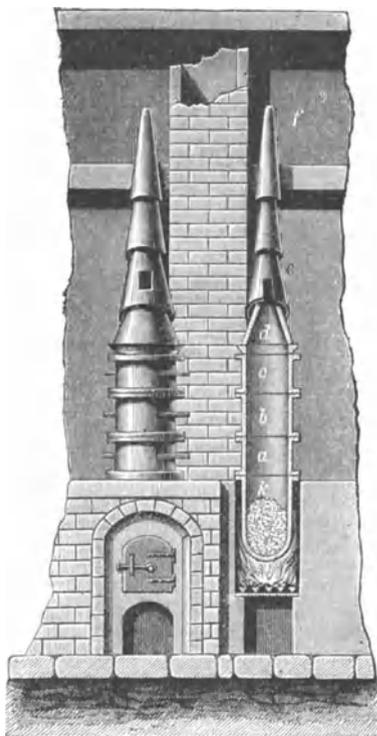


Abb. 546. Sublimation arseniger Säure.

noch besonders verwahrt sein muß, oder in Eisentrommeln mit Holzumkleidung versandt werden.

Nachweis. 1. Erhitzt man die Arsenigsäure auf Kohlen oder mit Kohlenpulver gemengt in einem Röhrchen, so wird sie zu Arsen reduziert, das sich unter Entwicklung eines knoblauchartigen Geruches verflüchtigt und im oberen Teile des Röhrchens als metallglänzender Arsenpiegel wiederum ansetzt.

2. Oder man bringt besser in ein schwer schmelzbares Arsenreduktionsröhrchen, das in eine Spitze ausgezogen ist, etwas Arsenigsäure, davor ein kleines Splitterchen frisch geglühter Holzkohle. Erhitzt diese Kohle bis zum Glühen, darauf die Arsenigsäure, die dadurch flüchtig und durch die Kohle zu Arsen reduziert wird. Nun setzt sich das Arsen oberhalb der Kohle als Arsenpiegel ab (Abbildungen 547 und 548).

3. Man kann auch die Marshsche Probe anwenden. Die einfachste Vorrichtung hierfür ist folgende. Man nimmt eine Glasflasche

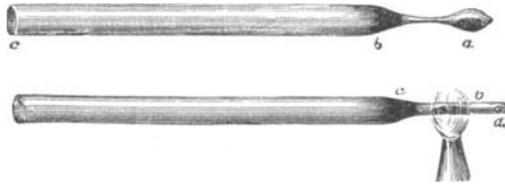


Abb. 547 u. 548.
Arsenreduktionsröhrchen. a Arsenige Säure. b Kohlesplitterchen. c Arsen Spiegel.

oder einen Kolben, den man mit einem durchlochtem Korken versieht, durch die Öffnung steckt man luftdicht schließend ein in eine feine Spitze ausgezogenes Glasrohr. Nun bringt man in die Flasche etwas Zink, Salzsäure und den arsenhaltigen Stoff. Es wird Arsenwasserstoff gebildet.

Nachdem das entstehende Gas die Luft verdrängt hat, nicht früher, zündet man das Gas mit aller Vorsicht an und hält in die Flamme eine Porzellanplatte, es werden sich darauf Arsenflecke niederschlagen. Um sie von den ähnlichen Antimonflecken zu unterscheiden, betupft man sie mit Bleichflüssigkeit, Liquor Natrii hypochlorosi, die Flecke werden verschwinden, Antimonflecke tun dies nicht.

4. Vermischt man die Lösung mit Salzsäure und fügt Zinnchlorürlösung hinzu, so scheidet sich nach einiger Zeit braunes Arsen aus.



5. Arsenige Säure in wässriger Lösung gibt, mit Salzsäure versetzt, mit Schwefelwasserstoff einen gelben, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag von dreifach Schwefelarsen As_2S_3 .

6. Wird arsenige Säure mit entwässertem Natriumazetat erhitzt, so zeigt sich ein höchst unangenehmer Geruch, herrührend von dem sehr giftigen Kakodyloxyd, von Tetramethyldiarsenoxyd $\text{As}_2\text{O}(\text{CH}_3)_4$.

7. Arsenverbindungen werden nach dem D.A.B. durch eine Natriumhypophosphitlösung nachgewiesen. Man erhitzt eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad und so tritt infolge Reduktion von Arsen eine dunklere Färbung ein.

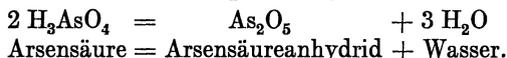
† **Ácidum arsenícicum. Arsensäure. Orthoarsensäure. Acide arsénique.**
Arsenic acid.



Bildet eine weiße, amorphe Masse, dargestellt durch Kochen von arseniger Säure mit Salpetersäure und Abdampfen der Lösung bis zur Trockne.

Anwendung. Bei der Anilinbereitung und hier und da als arsensaures Natrium, als Natriumarsenat in der Zeugfärberei und -druckerei. Ihrer großen Giftigkeit wegen sucht man die Arsensäure auch zu diesen Zwecken durch andere gleichwirkende Stoffe zu ersetzen.

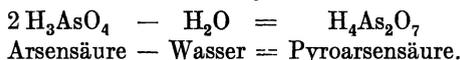
Wird Arsensäure bis zur dunklen Rotglut erhitzt, so erhält man Arsensäureanhydrid, Arsenpentoxyd:



Arsensäureanhydrid wird auch öfter als Arsensäure bezeichnet. Die Salze der Arsensäure heißen Arsenate. Die Arsensäure ist eine dreibasische Säure.

Nachweis gleich dem der arsenigen Säure. Kupfersulfat fällt blaugrünes Kupferarsenat aus.

Wird Arsensäure auf 180° erhitzt, so geben 2 Moleküle Arsensäure 1 Molekül Wasser ab, und es bleibt Pyroarsensäure zurück:



Die Verbindung des Arsens mit Schwefel As_2S_3 Auripigment siehe Abt. Farbwaren.

Stibium. Antimon. Antimoine. Antimony.

Sb 120,2.

Drei- und fünfwertig.

Stibium. Régulus Antimónii.

Antimon. Spießglanzmetall. Antimoine métallique. Régule d'antimoine.

Das Antimon, früher allgemein zu den unedlen Metallen gerechnet, wird seiner chemischen Eigenschaften wegen, meistens bei den Metalloiden eingereiht. Es steht in seinem ganzen chemischen Verhalten dem Arsen sehr nahe und bildet gleichsam den Übergang von den Metalloiden, den Anionenbildnern, zu den Metallen, den Kationenbildnern.

In den dreiwertigen Verbindungen bildet es nur schwache Kationen Sb^{+++} , in den fünfwertigen zeigt es das Bestreben, Anionen zu bilden.

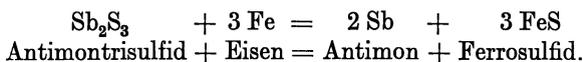
Antimon ist spröde, silberweiß, mit einem schwachen Stich ins Rötliche, großblättrig, kristallinisch, von 6,70—6,80 spezifischem Gewicht. An der Luft bleibt es, wenn rein, längere Zeit blank; es schmilzt bei etwa 600° und verdampft in der Rotglühitze; an der Luft oxydiert es dabei zum Teil.

In Wasser ist es vollkommen unlöslich; verdünnte Salzsäure, sowie verdünnte Schwefelsäure und organische Säuren lösen es nicht, dagegen wird es in kochender Salzsäure langsam unter Wasserstoffentwicklung gelöst. Königswasser löst es bei längerer Einwirkung zu Antimonpentachlorid, bei kürzerer Einwirkung zu Antimontrichlorid; Salpetersäure verwandelt es in Antimonsäure. In Chlorgas verbrennt Antimonpulver unter Feuererscheinung zu Chlorantimon. Das Antimon ist nur in einigen Ver-

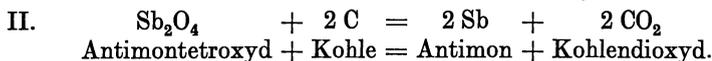
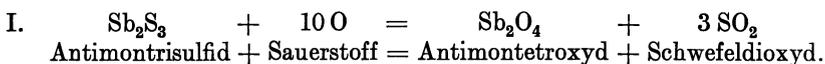
bindungen giftig, enthält jedoch in seiner käuflichen Handelsware stets mehr oder minder große Mengen von Arsen, wovon es zur Herstellung von Präparaten für die Heilkunde befreit werden muß.

Dargestellt wird das Antimonmetall aus den beiden in der Natur vorkommenden Erzen, einerseits dem Spießglanz oder Grauspießglanz, dem Dreifachschwefelantimon, Antimontrisulfid s. d. durch Zusammenschmelzen mit Eisenfeile oder Rösten in Flammenöfen, oder andererseits durch Reduktion des natürlich vorkommenden Antimonoxyds Sb_2O_3 , dem Weißspießglanz. Dieser findet sich namentlich auf Borneo, in Kalifornien und Algier, der Spießglanz in Australien, China, Ceylon und Kanada, ferner im Erzgebirge, im Harz und in Ungarn. Die ungarischen Sorten von Liptau und Rosenau gelten als die reinsten. Japan lieferte eine Zeitlang große Mengen von Schwefelantimon, doch sollen die Lager erschöpft sein.

Schmilzt man Spießglanz in Tiegeln mit Eisen bis zur Rotglut, so scheidet sich Antimon am Boden ab als Regulus Antimonii, und das entstandene Schwefeleisen, das Ferrosulfid, kann davon abgenommen werden:

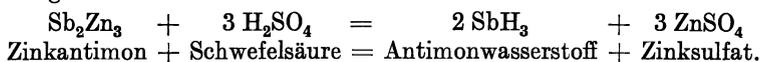


Beim Rösten des Antimontrisulfids entstehen Schwefeldioxyd und Antimontetroxyd, Spießglanzasche. Dieses letztere wird dann durch Kohle zu Antimon reduziert:



Anwendung findet Antimon zur Darstellung der verschiedenen Antimonpräparate und verschiedener Legierungen; Britanniametall, Letternmetall.

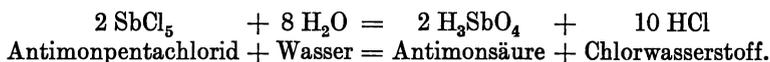
Mit Wasserstoff verbindet sich Antimon zu Antimonwasserstoff oder Stibin SbH_3 . Wird gewonnen durch Übergießen von Zink-Antimonlegierung mit verdünnter Schwefelsäure:



Farbloses, eigentümlich riechendes, leicht explosives Gas, das unter weißer Rauchentwicklung mit grünlichweißer Farbe verbrennt. Kühlt man die Flamme durch eine hineingehaltene Porzellanplatte ab, so scheidet sich das Antimon in schwarzen Flecken ab (s. Arsenige Säure).

Von den Verbindungen des Antimons mit Sauerstoff bzw. Sauerstoff-Wasserstoff kommt für uns das Antimonoxyd, Sb_2O_3 , zuweilen auch antimonige Säure H_3SbO_3 genannt, in Betracht, jedoch nicht für sich, sondern in seinen Verbindungen (siehe Tartarus stibiatus). Es bildet einerseits mit Säuren Salze, tritt so als Base auf, andererseits aber mit starken Basen Salze und tritt dann als Säure auf.

Ferner die Antimonsäure, H_3SbO_4 , auch Orthoantimonsäure genannt, da auch Meta- und Pyrosäuren vorkommen. Es ist ein weißes Pulver, das durch Vermischen des gelben, flüssigen Antimonpentachlorids mit kaltem Wasser entsteht. Die Salze heißen Antimoniate.



Von den Verbindungen des Antimons mit Halogenen nur das Antimontrichlorid oder Antimonchlorür SbCl_3 ; während das Antimonpentachlorid, auch Antimonchlorid genannt, SbCl_5 , nur zur Herstellung der Antimonsäure gebraucht wird. Es ist eine gelbliche, an der Luft rauchende Flüssigkeit.

Von den Verbindungen des Antimons mit Schwefel dagegen sowohl Sb_2S_3 , wie Sb_2S_5 .

Nachweis. Die in Wasser und in Säuren löslichen Antimonverbindungen geben auf Zusatz von Schwefelwasserstoff einen orangeroten Niederschlag von Schwefelantimon, der in Schwefelammonium löslich ist. In Säuren unlösliche Verbindungen geben mit Schwefelammonium lösliche Doppelsalze, die auf Zusatz von Salzsäure einen Niederschlag von Schwefelantimon geben.

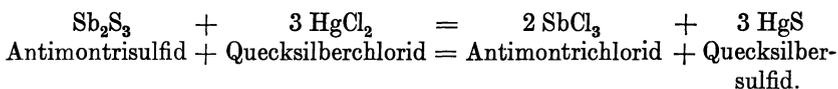
Verbindungen des Antimons mit Halogenen.

† Stibium chloratum. Butyrum Antimonii. Chlorantimon.

Antimontrichlorid. Antimonchlorür. Antimonbutter. Chlorure d'antimoine. Protochlorure d'antimoine. Trichlorure d'antimoine. Beurre d'antimoine. Antimony trichloride.

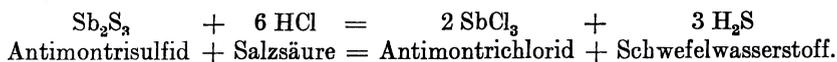


Kommt in doppelter Form vor, entweder als halbfestes, d. h. butterartiges Präparat von weißlicher oder schwach gelblicher Farbe als Antimonbutter, Butyrum Antimonii, oder in Lösung als Liquor Stibii chlorati; beide Präparate sind sehr ätzend und giftig. Antimonbutter erhält man durch Destillation von Antimontrisulfid mit Quecksilberchlorid:



Das als Rückstand verbleibende Quecksilbersulfid wird auch Antimonzinnober, Cinnabar Antimonii, genannt. Das butterartige, kristallinische Präparat raucht an der Luft, zerfließt alsbald, weil es mit Begierde Feuchtigkeit aufsaugt, löst sich mit Leichtigkeit auch in Weingeist; mit viel kaltem Wasser vermengt, zersetzt sich die Lösung zum Teil, und es fällt ein weißes Pulver aus, das je nach der Menge des angewandten Wassers verschieden zusammengesetzt ist. Es besteht in der Hauptsache aus Antimonoxychlorür, SbOCl . Wird heißes Wasser angewendet, so entsteht eine Doppelverbindung von Antimonoxyd und Antimonoxychlorür, $2 \text{SbOCl} + \text{Sb}_2\text{O}_3$, die früher nach einem italienischen Arzt Algarotto unter dem Namen Pulvis Algaróthii, Algarotpulver, Verwendung in der Heilkunde fand. Der Schmelzpunkt des Antimontrichlorids liegt bei 73° , der Siedepunkt bei 225° . Es ist vollständig flüchtig.

Die flüssige Spießganzbutter wird bereitet durch Auflösen von feingepulvertem Antimontrisulfid in Salzsäure unter Vermeidung eines Überschusses der Salzsäure. Man erwärmt vorsichtig im Wasserbad und bei guter Lüftung, bis die Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas aufgehört hat.



Die Lösung wird, wenn das Präparat kristallinisch dargestellt werden soll, nach dem Klären in eine gläserne Retorte gebracht und der Destillation unterworfen. Man beobachtet das übergehende Erzeugnis, indem man von Zeit zu Zeit einen Tropfen des Destillates auf eine kalte Porzellanplatte fallen läßt. Erstarrt dieser, so wird eine neue Vorlage vorgelegt, während das zuerst Übergegangene, das alles im Antimontrisulfid etwa vorhanden gewesene Arsen als Chlorarsen enthält, fortgegossen wird.

Anwendung. Die Antimonbutter findet als eins der schärfsten Ätzmittel zuweilen Anwendung bei brandigen und krebsartigen Geschwüren, namentlich in der Tierheilkunde. Technisch dient sie zum sog. Brünieren des Stahls, zum Schwarzbeizen von Zink, sowie zur Darstellung des Antimonoxyds und der Farblacke.

Ist mit großer Vorsicht zu behandeln!

Verbindungen des Antimons mit Schwefel.

Stibium sulfuratum nigrum (crudum). Antimónium crudum.

Antimontrisulfid. Antimonsulfür. Schwarzes oder graues Schwefelantimon. Spießglanz. Grauspießglanz, Antimonit. Sulfure d'antimoine du commerce. Trisulfure ou protosulfure d'antimoine.



Der Spießglanz des Handels bildet meist derbe, häufig schalenförmige, sehr schwere Stücke von grauschwarzer, metallisch glänzender Farbe und strahlig-kristallinischem Gefüge. Er ist unlöslich in Wasser, in Salzsäure gekocht muß sich der Spießglanz mit Hinterlassung eines sehr geringen Rückstandes, der höchstens 2% betragen darf, unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu Antimontrichlorid auflösen. Er schmilzt bei 450° und gibt ein fast schwarzes, abfärbendes Pulver. Die meisten Handelsorten enthalten Spuren von Arsen. Um ihn von Arsen zu befreien, wird das Pulver geschlämmt und mit verdünntem Salmiakgeist einige Tage unter öfterem Umrühren stehengelassen, dann auf einen Spitzbeutel gebracht und mit Wasser nachgewaschen. *Stibium sulfuratum nigrum laevigatum*.

Über das Vorkommen des Spießglanzes in der Natur siehe Abhandlung *Stibium metallicum*. Da er aber gewöhnlich mit anderen Gesteinen gemengt gebrochen wird, trennt man ihn von diesen gewöhnlich durch sog. Ausseigern, indem man durch Ausschmelzen auf Herden mit schräger Grundfläche oder in Tiegeln mit durchlöcherter Boden den Spießglanz von der Gangart sondert. Er fließt in untergestellte Gefäße ab und erstarrt dort zu den schalenförmigen Stücken des Handels.

Anwendung. In der Tierheilkunde in ähnlicher Weise wie der Goldschwefel, sowie auch bei mangelnder Freßlust, namentlich bei Schweinen. Die Gaben dürfen des Arsengehaltes wegen nicht zu groß genommen werden; für Schweine 1—3 g, Rindvieh 6—10 g, Pferde 10—15 g. Ferner dient das schwarze Schwefelantimon zur Bereitung anderer Antimonpräparate und als Zusatz bei bengalischen, namentlich weißen Flammen. Eine Mischung mit Kaliumchlorat zu diesem Zwecke darf nie durch Reiben im Mörser, sondern muß stets mit der Hand vorgenommen werden.

Außer dem schwarzen Antimontrisulfid ist noch eine rote, amorphe Art im Handel, *Stibium sulfuratum rubeum*, oxydfreier Mineralkermes, rotes Schwefelantimon. Es wird erhalten durch plötzliches Abkühlen des geschmolzenen schwarzen Schwefelantimons, gleicht in seinem chemischen Verhalten dem schwarzen Schwefelantimon, nur wird es schon beim Kochen mit Wasser unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt.

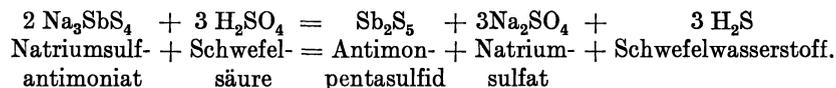
Unter oxydhaltigem Mineralkermes oder Karthäuserpulver, *Kermes minerale*, *Stibium sulfuratum rubeum cum oxydstibico*, *Oxysulfure d'antimoine*, *Poudre des chartreux*, *Kermès minéral* versteht man ein Gemisch von rotem Schwefelantimon, oxydfreiem Mineralkermes, mit Natriumpyroantimoniat.

Stibium sulfuratum aurantiacum. Sulfur stibiátum aurantiacum. Sulfur aurátum. Sulfur aurátum Antimónii. Sulfur aurátum diaphoréticum. Antimonpentasulfid. Antimonsulfid. Fünffach Schwefelantimon. Goldschwefel. Soufre doré d'antimoine. Pentasulfure d'antimoine. Golden sulphide.



Feines, orangerotes, geruch- und geschmackloses Pulver; unlöslich in Wasser und Weingeist, löslich in Ätzkalilauge und Schwefelammonflüssigkeit; in Salzsäure löst es sich unter Abscheidung von Schwefel und Entwicklung von Schwefelwasserstoff zu Antimontrichlorid. Wird es im Glasröhrchen erhitzt, so sublimiert Schwefel, und graues Antimontrisulfid bleibt zurück.

Bereitet wird der Goldschwefel durch Zersetzung des sog. Schlippe'schen Salzes, des Natriumsulfantimoniats ($\text{Na}_3\text{SbS}_4 + 9\text{H}_2\text{O}$) mittels sehr verdünnter Schwefelsäure. In den Sulfantimoniaten ist an Stelle der vier Sauerstoffatome der Antimonsäure H_3SbO_4 Schwefel getreten.



Der erhaltene Niederschlag von Goldschwefel wird gut ausgewaschen, abgepreßt und an dunklem Ort unter 25° getrocknet. Schlippe'sches Salz erhält man durch Kochen von Natronlauge mit Schwefel und schwarzem Schwefelantimon.

Anwendung findet der Goldschwefel bei Hals- und Lungenkrankungen. Jedoch ist seine Verwendung weit geringer geworden als früher, wo die Antimonpräparate nicht arsenfrei hergestellt wurden. Allgemein wird angenommen, daß jene Spuren von Arsen, die sich früher in allen Antimonpräparaten fanden, wesentlich zu ihrer Wirksamkeit beitrugen. Technisch zum Vulkanisieren von Kautschuk.

Aufbewahrung. Vor Licht und Luft geschützt, da andernfalls eine Oxydation eintritt.

Prüfung. 1. 100 ccm Wasser werden mit 1 g Goldschwefel auf 10 ccm eingekocht, nach dem Erkalten filtriert und das Filtrat auf 1 ccm eingedampft. Wird diese Flüssigkeit mit 3 ccm Zinnchlorürlösung vermischt, so darf im Laufe einer Stunde eine Färbung nicht eintreten.

Nach D.A.B. auf Abwesenheit von Arsen: Werden 0,5 g Goldschwefel in 5 ccm rohe Salpetersäure allmählich eingetragen und wird das Gemisch auf dem Wasserbade zum Trocknen eingedampft, der Rückstand sodann mit 5 ccm verdünnter Salzsäure ausgezogen, so dürfen 2 ccm des Filtrats mit 4 ccm Natriumhypophosphitlösung nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen.

2. Ein g Goldschwefel mit 20 ccm Wasser geschüttelt, gibt ein Filtrat, das durch Silbernitratlösung höchstens schwach weißschillernd getrübt, aber nicht gebräunt werden darf; Bariumnitratlösung darf das Filtrat, das mit Wasser auf die fünffache Menge gebracht ist, nicht sofort trüben (Abwesenheit von Chlor und Schwefelsäure).

Bismutum (metálicum). Markasita. Wismut. Bismut. Bismuth.

Bi 208. Drei- und fünfwertig. Meist dreiwertig.

Ein rötlichweißes, sehr großblättrig kristallinisches, metallglänzendes Element, das so spröde ist, daß es sich in einem Mörser zu Pulver stoßen läßt und in der Hauptsache die Eigenschaften eines Metalls zeigt; so bildet es dreiwertige positive Kationen Bi^{+++} . Sein spezifisches Gewicht ist 9,60 bis 9,80; es schmilzt bei 265° und erstarrt bei 240° , in der Weißglühhitze verdampft es, unter Luftzutritt verbrennt es mit bläulicher Flamme zu Wismutoxyd. Geschmolzenes Wismut dehnt sich beim Erstarren aus. Es ist leicht löslich in Salpetersäure, nur schwierig dagegen in kochender Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure. Mit gewissen Metallen wie Blei und Zinn gibt es schon bei sehr geringen Wärmegraden schmelzende, sog. leichtflüssige Legierungen, die zu Druckstöcken und als Schnellot verwendet werden.

Sein Vorkommen ist sehr beschränkt, das Erzgebirge, Kalifornien, Mexiko, Chile und Bolivien liefern fast den ganzen Bedarf. Es findet sich gediegen und in Schwefelverbindungen als Wismutglanz Bi_2S_3 , Kupferwismutglanz $3Cu_2SBi_2S_3$ und Tetramit Bi_2Te_2S , sowie in der Sauerstoffverbindung Bismut oder Wismutocker Bi_2O_3 und wird durch Ausseigern, Ausschmelzen bei geringeren Wärmegraden auf schrägliegenden Rosten der wismuthaltigen Erze, auch der Kupfer- und Silberkiese, gewonnen, doch enthält das Wismut des Handels bis zu 5% Verunreinigungen mit anderen Metallen, namentlich Eisen, Blei, Arsen. Es wird hier von durch Umschmelzen mit etwas Kali- und Natronsalpeter befreit. Für die Darstellung einzelner Wismutsalze ist übrigens eine solche Reinigung nicht notwendig. Oder die Erze werden der Verhüttung unterworfen. Man mischt sie, nachdem sie geröstet sind, mit Kohle, Eisen und Zuschlag und schmilzt sie in feuerfesten Tongefäßen. Das Wismut scheidet sich ab und wird, da es erst später erstarrt als die übrige Masse, nachdem diese erstarrt ist, noch flüssig abgelassen und, wenn nötig, durch Ausseigern gereinigt. Außer zu Druckstöcken und leichtflüssigen Legierungen findet es zur Herstellung von Porzellan und Glas Verwendung, sowie als Kontaktstoff. Von den zahlreichen Wismutverbindungen und -salzen hat besonders das Bismutum subnitricum eine größere Bedeutung, die anderen, die organischen Verbindungen des Wismuts inbegriffen, seien daher nur mehr oder weniger kurz erwähnt.

Nachweis. Aus Wismutverbindungen fällt Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfid braunschwarzes Wismutsulfid Bi_2S_3 aus.

Jodkalium fällt bräunlichrotes Wismutjodid BiJ_3 aus.

Bismútum chlorátum, Butýrum Bismúti BiCl_3 , **Wismutchlorür, Wis-**
mutchlorid, Chlorwismut, Trichlorure de bismuth, Beurre de bismuth,
eine weiße, undurchsichtige, schmelzbare Masse; mit Wasser zusammen-
gebracht, geht sie über in

Bismútum oxychlorátum, Wismutoxychlorid, basisch Chlorwismut,
 BiOCl , auch **Bismutylchlorid** genannt, **Oxychlorure de bismuth,** da
die in allen basischen Wismutsalzen vorkommende einwertige Gruppe BiO
Bismutyl genannt wird. Wismutoxychlorid findet als Zusatz zu Schminken
Verwendung.

Bismútum bromátum, Wismutbromid, Wismutbromür, Bromure de
bismuth BiBr_3 gelbe, an der Luft zerfließende, in Äther lösliche Kristalle.

† **Bismútum jodátum, Wismutjodid, Wismutjodür, Iodure de bismuth**
 BiJ_3 grüne oder graubraune, metallglänzende Blättchen, mit Wasser ge-
kocht, gehen sie über in

† **Bismútum oxyjodátum, Wismutoxyjodid, Oxyiodure de bismuth**
 BiOJ ein ziegelrotes oder bräunlichrotes, in Wasser unlösliches Pulver, das
als antiseptisches Mittel verwendet wird.

Bismútum oxydátum hydrátum, Bi(OH)_3 Wismutoxyhydrat Oxyde
de bismuth hydraté. Zur Darstellung werden 12,2 Wismutnitrat mit 10,0 Ätz-
ammonflüssigkeit und 15,0 Wasser einige Zeit digeriert, dann filtriert und
ausgewaschen; es ist ein weißes, in Wasser unlösliches Pulver und dient am
besten in noch feuchtem Zustande zur Darstellung anderer Wismutsalze.

Bismútum carbónicum $(\text{BiO})_2\text{CO}_3 + \frac{1}{2} \text{H}_2\text{O}$. Kohlensaures Wismut-
oxyd. Wismutkarbonat. Carbonate de bismuth. Bismuthi Carbonas. Ein
weißes, schweres, geruch- und geschmackloses, höchst feinkristallinisches
Pulver, unlöslich in Wasser und in Kaliumhydroxyd, beim Übergießen
mit Säuren aufbrausend. Wird dargestellt durch die Umsetzung einer
Lösung von Wismutnitrat mit Ammonkarbonat.

Bismutum subcarbonicum. Basisches Wismutkarbonat. Ein weißes
bis gelblichweißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver,
das mit Wasser vermengt auf Zusatz von etwas Natriumsulfidlösung schwarz-
braun wird.

****Bismútum lácticum. Milchsäures Wismutoxyd. Wismutlaktat.**
Lactate de bismuth. Weißes, geruch- und geschmackloses, in Wasser
schwer lösliches Pulver; dargestellt durch Sättigen von Wismutoxyhydrat
durch Milchsäure und Eindampfen des Filtrats bis zur Trockne.

****Bismútum valeríanicum. Valeriansäures Wismutoxyd. Baldrian-**
saures Wismutoxyd. Wismutvalerianat. Valérianate de bismuth. Bismuthi
Valerianas. Schweres, weißes, schwach nach Baldriansäure riechendes, in
Wasser unlösliches Pulver. Es wird dargestellt durch längere Digestion
von Wismutoxyhydrat mit der berechneten Menge Valeriansäure in Ver-
dünnung mit Wasser. Der Niederschlag wird ausgewaschen und bei sehr
gelinder Wärme getrocknet.

****Bismútum tribromphenólicum. Tribromphenolwismut. Xeroform.**
Tribromphénate de bismuth. Xéroforme. Gelbes, geruch- und geschmack-
loses Pulver, das in Wasser und Weingeist fast unlöslich ist. Enthält min-
destens 44,9% Wismut.

Wird innerlich und äußerlich gleich dem Wismutsubnitrat als Jodo-
formersatz angewendet. Dient zur Herstellung der Xeroformgaze.

Bismutum bitannicum. Wismutbitannat. Tannismut. Bräunliches, säuerlich schmeckendes Pulver, in Wasser fast unlöslich. Enthält etwa 17,9% Wismut.

Anwendung. Innerlich gegen Durchfall.

Bismutum subnitricum. Bismutum nitricum basicum. B. nitric. praecipitatum. Magisterium Bismuti. Album hispanicum. Wismutsubnitrat. Basisch salpetersaures Wismutoxyd. Basisch-Wismutnitrat. Perlweiß. Blanc de perles. Sousazotate de bismuth. Sous-nitrate de bismuth. Magistère de bismuth. Bismuthi subnitratis.

Reinweißes, nicht sehr schweres, geruch- und geschmackloses, feinkristallinisches, in Wasser unlösliches Pulver; bei etwa 100° verliert es sein Kristallwasser, später schmilzt es unter Zersetzung.

Seine chemische Zusammensetzung ist keine ganz konstante, nicht immer genau dieselbe; der Wismutoxydgehalt Bi_2O_3 schwankt beim Glühen des Salzes zwischen 79—82%. Dargestellt wird es nach dem Deutschen Arzneibuch, indem zuerst durch heißes Auflösen von grob gepulvertem Wismut in roher Salpetersäure kristallisiertes neutrales Wismutnitrat, *Bismutum nitricum*, hergestellt wird.

$$2 \text{ Bi} + 8 \text{ HNO}_3 = 2 \text{ Bi}(\text{NO}_3)_3 + 2 \text{ NO} + 4 \text{ H}_2\text{O}$$
 Wismut + Salpetersäure = neutrales Wismutnitrat + Stickoxyd + Wasser.

Von diesen Kristallen wird 1 Teil mit 4 Teilen Wasser fein zerrieben und dann in 21 Teile kochendes Wasser eingetragen. Durch das Eintragen in Wasser erleidet das neutrale Wismutnitrat, das sich nur teilweise in Wasser löst, eine Zersetzung, es spaltet sich Salpetersäure ab unter Bildung von Basisch-Wismutnitrat von wechselnder Zusammensetzung, je nachdem die Menge und der Wärmegrad des zur Fällung benutzten Wassers wechseln und je nachdem das ausgeschiedene Salz längere oder kürzere Zeit mit der salpetersäurehaltigen Flüssigkeit in Berührung bleibt. Es dürfte im wesentlichen anzusehen sein als ein Gemenge von: $(\text{BiONO}_3 + \text{H}_2\text{O})$ und $(\text{BiONO}_3 + \text{BiOOH})$. Der entstehende Niederschlag wird möglichst bald von der überstehenden klaren Flüssigkeit getrennt, ausgewaschen und bei 30° getrocknet.

Anwendung. In der Heilkunde wird das Wismutsubnitrat, gleich allen übrigen Wismutsalzen, gegen allerlei Leiden des Magens und der Eingeweide, namentlich auch gegen Brechdurchfall, Cholera, Magenkrämpfe usw. angewendet; äußerlich gegen Brandwunden und schlecht heilende Geschwüre; technisch findet es, namentlich in Frankreich als *Blanc de perles* vielfach zur Bereitung weißer Schminke Verwendung. Ferner als Haarfärbemittel und gegen Sommersprossen. Außerdem in der Tonwarenherstellung, Keramik für glänzende Überzüge, für Glasuren und zu selbstleuchtenden Farben. Werden Wismutverbindungen innerlich angewendet, so färben sich die Abgänge durch Wismutsulfid dunkel.

Prüfung nach D.A.B.

1. Bei 120° verliere es 3—5 von 100 Gewichtsteilen und hinterlasse beim Glühen, unter Entwicklung gelbroter Dämpfe, auf 100 Teile 79 bis 82 Teile Wismutoxyd.

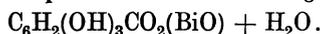
2. 0,2 g basisches Wismutnitrat lösen sich bei Zimmerwärme in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure ohne Entwicklung von Kohlensäure klar auf, sonst sind Blei, Barium, Kalzium vorhanden. Ein Teil dieser Lösung,

mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt, gebe ein farbloses Filtrat. Bei Kupfergehalt würde es blau sein.

3. Wird 1 g basisches Wismutnitrat bis zum Aufhören der Dampfbildung erhitzt, nach dem Erkalten zerrieben, in wenig Salzsäure gelöst und mit 3 ccm Zinnchlorürlösung gemischt, so darf im Lauf einer Stunde eine Färbung nicht eintreten (Arsen).

4. 0,5 g, in 5 ccm Salpetersäure gelöst, geben eine klare Flüssigkeit, die, mit 0,5 ccm Silbernitratlösung versetzt, höchstens weißschillernd getrübt (Salzsäure) sowie durch 0,5 ccm einer mit der gleichen Gewichtsmenge Wasser verdünnten Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht verändert werde (Sulfat).

**** Bismútum subgállicum. Wismutsubgallat. Basisches Wismutgallat. Dermatol. Gallate basique de bismuth. Sous-gallate de bismuth.**



Es stellt ein feines, geruch- und geschmackloses, zitronengelbes Pulver dar, das, in gleicher Weise wie das Jodoform angewandt, vor diesem den Vorzug der Ungiftigkeit hat. In Wasser, Weingeist oder Äther ist es vollständig unlöslich und soll bei seiner Anwendung keinerlei schädliche Nebenwirkungen zeigen.

Darstellung. Man löst neutrales Wismutnitrat in Essigsäure, verdünnt die Lösung mit Wasser und fügt unter Umrühren eine noch warme Lösung von Gallussäure in Wasser hinzu. Der entstehende Niederschlag wird so lange mit Wasser ausgewaschen, bis das Ablaufende nicht mehr sauer reagiert und keine Reaktion auf Salpetersäure mehr gibt.

Anwendung. Da Dermatol austrocknend wirkt, ist es ein Bestandteil von Streupulvern, wird auch auf Dermatolgaze verarbeitet, indem man das Pulver auf einer abgewogenen Menge Gaze durch Aufstreuen fein verteilt. Innerlich wirkt es gegen Durchfälle.

Nachweis. Schüttelt man 0,1 g basisches Wismutgallat mit 5 ccm Wasser und 1 ccm Natriumsulfidlösung, so entsteht ein braunschwarzer Niederschlag von Wismutsulfid. Filtriert man die Flüssigkeit und fügt ihr einige Tropfen verdünnter Eisenchloridflüssigkeit zu, so färbt sie sich infolge der Gallussäure blauschwarz.

****† Bismútum oxyjodogállicum. Jodwismutgallat. Wismutoxyjodidgallat. Airol. Oxyiodogallate de bismuth.**



Ein graugrünes, in Wasser, Äther und Weingeist unlösliches, aber in warmer verdünnter Salzsäure lösliches Pulver, das an feuchter Luft oder mit Wasser gekocht rot wird. Man gewinnt es durch Erwärmen von Wismutsubgallat, Dermatol, mit Jodwasserstoffsäure oder durch Erwärmen von frisch gefälltem rotem Wismutoxyjodid BiOJ mit Gallussäure. Es wirkt stark keimwidrig, antiseptisch und findet deshalb Verwendung zu Streupulvern und Verbandstoffen.

Vanadínum. Vanadin.

V 51,0. Drei-, vier und fünfwertig.

Der Name Vanadin kommt von dem Beinamen Vanadis der Göttin Freya. Vanadin findet sich nur in vanadinsauren Verbindungen, und zwar mit

Blei im Vanadinit $3\text{Pb}_3(\text{VO}_4)_2 + \text{PbCl}_2$ und Dechenit $\text{Pb}(\text{VO}_3)_2$, mit Kupfer im Volborthit und anderen. Es ist ein hellgraues, feinkristallinisches Pulver, das man durch Glühen von Vanadinchlorid in Wasserstoffgas herstellt. Mit Sauerstoff vereinigt es sich zu Oxyden, deren Zusammensetzung denen des Stickstoffs entspricht. Von Säuren unterscheidet man die Metavanadinsäure HVO_3 goldgelbe Blättchen, die Pyrovanadinsäure $\text{H}_4\text{V}_2\text{O}_7$, ein braunrotes Pulver und eine in Salzen bekannte Orthovanadinsäure H_3VO_4 . Die Vanadinsäuren finden in der Färberei Verwendung. Die Salze heißen Vanadinate. Von Salzen ist das wichtigste das Ammoniummetavanadinat, Ammoniumvanadinicum, das in der Photographie und Teerfarbenbereitung, als schwarze Holzbeize, zur Herstellung von unauslöschlichen Tinten, in der Glasbereitung, um dem Glase die Eigenschaft zu geben, ultraviolettes Licht zu absorbieren, und in der Baumwolldruckerei Verwendung findet. Es ist ein weißes, kristallinisches Pulver.

Nachweis. Die angesäuerte Lösung, mit Wasserstoffsperoxydlösung und Äther vermischt, färbt den Äther dunkelrot.

Tantalum. Tantal. Tantale.

Ta 181,5 Drei- und fünfwertig.

Das Tantal findet sich meist mit dem Element Niob — Nb = 93,5 zusammen als tantalsäure und niobsäure Salze im Tantalit, Niobit, Yttrotantalit und anderen.

Die Oxydverbindung Ta_2O_5 , Tantalsäureanhydrid, ist ein weißes, erhitzt gelb werdendes, aber nicht schmelzendes Pulver, das in Wasser und Säuren unlöslich ist.

Tantal findet in der Elektrotechnik zu Glühlampen Verwendung.

Borum. Bor. Bore. Boron.

B 11. Dreiwertig.

Bor kommt nicht frei vor, sondern in der Borsäure und ihren Salzen, im Tinkal oder dem natürlichen Borax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 10\text{H}_2\text{O}$), im Borazit ($2\text{Mg}_3\text{B}_8\text{O}_{15} + \text{MgCl}_2$), Staßfurtit ($2\text{Mg}_3\text{B}_8\text{O}_{15} + \text{MgCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$), Borkalk auch Borokalit oder Datolith genannt ($2\text{CaB}_4\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 18\text{H}_2\text{O}$), dem Pandermit oder Kalziumborat und anderen. Man kennt zwei Formen des Bors, amorphes und kristallisiertes Bor. Das amorphe ist ein dunkelgrünlich-braunes Pulver, das, an der Luft erhitzt, zu Borsäureanhydrid verbrennt. Das kristallisierte Bor bildet mit Kohlenstoff verunreinigte, harte, stark lichtbrechende Kristalle — Bordiamanten —, die, an der Luft geglüht, sich nicht verändern.

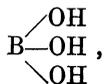
Von den Verbindungen des Bors kommt nur die Borsäure teils für sich, teils in Verbindungen mit Basen für uns in Betracht.

Ácidum bóricum oder borácicum. Borsäure. Sedativsalz. Acide borique. Boric acid.

Kristallinisch H_3BO_3 Borsäurehydrat; Molekulargewicht 62,0;
wasserfrei B_2O_3 Borsäureanhydrid, Bortrioxyd.

Die kristallinische Borsäure, Borsäurehydrat, bildet kleine, schuppige, etwas fettig anzufühlende, seidenglänzende Kristalle, wird jedoch auch

durch gestörte Kristallisation und späteres Schleudern fast pulverförmig hergestellt. Sie ist vollständig geruchlos und von schwach saurem Geschmack. Löslich in 25 Teilen Wasser von 15°, in 22 Teilen von 20°, in 3 Teilen kochendem Wasser, in 25 Teilen Weingeist und in 5 Teilen Glycerin. Die Borsäure ist eine dreibasische Säure



ihre Salze heißen Borate.

Zwischen 70°—100° verliert die kristallisierte Borsäure 1 Mol. Wasser, sie wird zu Metaborsäure HBO_2 ($\text{H}_3\text{BO}_3 = \text{HBO}_2 + \text{H}_2\text{O}$), längere Zeit auf 140°—160° erhitzt, schmilzt sie zu einer glasartigen Masse, zu Pyro- oder Tetraborsäure $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$, ($4 \text{H}_3\text{BO}_3 = \text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 5 \text{H}_2\text{O}$). In der Rotglühhitze verliert sie den ganzen Wassergehalt und wird zu

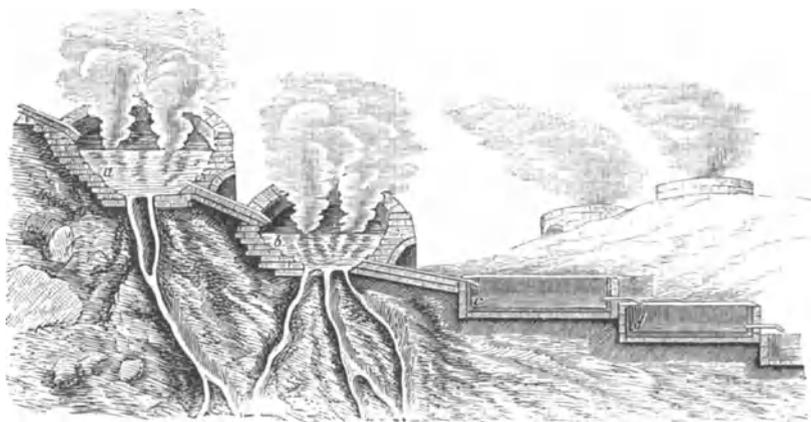


Abb. 549. Borsäuregewinnung.

Borsäureanhydrid oder Bortrioxyd. Diese wasserfreie Borsäure B_2O_3 , das Borsäureanhydrid ist eine starke, die kristallinische eine schwache Säure; während die letztere mit ihren Lösungen verdampft, verflüchtigt sich das Anhydrid erst bei stärkster Weißglühhitze und kann infolgedessen die stärksten Säuren aus ihren Verbindungen verdrängen. Es ist eine farblose, durchsichtige Masse.

Über das Vorkommen der Borsäure in der Natur siehe Borax. Gewonnen wird die Borsäure in ziemlich bedeutenden Mengen, allerdings nicht rein, in Toskana, aus den sog. Borsäurelagunen, kleinen Teichen. Die Borsäure steigt mit Wasserdämpfen, den Suffioni, Fumarolen aus Erdspalten auf; diese borsäurehaltigen Wasserdämpfe verdichtet man, indem man sie in gemauerte Wasserbecken a und b leitet, aus denen die Borsäure dann durch Verdunsten des Wassers in treppenförmig angelegten Bleipfannen c gewonnen wird (Abb. 549). Auch findet sie sich an den Kraterwänden auf der Insel Volcano. Die italienische natürliche Borsäure ist übrigens schwer zu reinigen; wo es auf unbedingte Reinheit ankommt, stellt man sie durch Zersetzung von künstlichen oder natürlichen Boraten her, z. B. von Pandermit, Borax oder Borokalzit mit Salzsäure.

Um kristallinische Borsäure leichter in Pulverform überzuführen, befeuchtet man sie zweckmäßig mit Äther oder Weingeist und verdunstet nach dem Pulvern die Flüssigkeiten durch Erwärmen des Mörsers im Wasserbade.

Anwendung. Zuweilen innerlich in Gaben von 0,25 g, vor allem als keimwidriges, antiseptisches Mittel zu Gurgel- und Mundwässern, Verbandstoffen usw. Technisch findet sie, gleich dem Borax, Verwendung als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel. Für Nahrungsmittel ist sie als Erhaltungsmittel verboten worden. Endlich benutzt man sie auch bei der Darstellung von Schmelzüberzügen (Glasuren, Emaillen), zum Färben des Goldes. Zum Durchtränken der Dochte für Kerzen usw.

Nachweis. 1. Die weingeistige Lösung, oder eine Lösung in Methylalkohol, brennt mit grüner Flamme.

2. Die wässrige Lösung (1 + 49), mit Salzsäure versetzt, färbt Kurkumapapier nach dem Trocknen braunrot, mit Salmiakgeist geht die braunrote Färbung in Grün Schwarz über.

Prüfung n. D.A.B.:

Die wässrige Lösung (1 + 49) darf

1. weder durch Natriumsulfidlösung (Schwermetallsalze) noch
2. durch Bariumnitrat- (Schwefelsäure),
3. Silbernitrat (Chlorverbindungen),

4. nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit, durch Natriumphosphatlösung (Kalzium- oder Magnesiumverbindungen) verändert werden.

5. Nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure darf die Lösung durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 49) nicht sofort gebläut werden (Eisen).

Die Überborsäure, die Perborsäure, Acidum perbóricum H_3BO_4 oder HBO_3 entsteht durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Borate, sie gibt leicht Sauerstoff ab. Die Salze heißen Perborate.

Ácidum asepticum.

Unter diesem Namen wird eine Lösung von 5 g Borsäure in 1000 g Wasserstoffsuperoxydlösung mit oder ohne Zusatz von etwa 3 g Salizylsäure in den Handel gebracht.

Soll als keimwidriges Mittel, als Antiseptikum dienen.

Gruppe des Kohlenstoffs und des Siliziums.

Beide Elemente sind vierwertig. Die Verbindungen des Kohlenstoffs sind so mannigfaltig, daß sie den besonderen Teil der Chemie bilden, den man organische Chemie nennt. Einige einfachere Verbindungen wie die des Sauerstoffs und des Schwefels mit Kohlenstoff pflegt man jedoch in der anorganischen Chemie zu behandeln.

Kohlenstoff. Carbóneum. Carbone. Carbon.

C 12,00 Vierwertig.

Die mehr oder minder reinen Kohlenstoffe, welche als schwarze Farben benutzt werden, sollen bei dem Abschnitte Farben ihre Besprechung finden.

Kohlenstoff kommt in der Natur sehr verbreitet vor, und zwar kristallisiert als Diamant und Graphit (s. *Plumbago*), amorph als Kohle. Die braunschwarzen Diamanten bezeichnet man als Karbons oder Karbonate und verwendet sie zum Bohren, wo Stahl versagt oder zum Glätten von Karborundum- und Schmirgelschleifscheiben und Walzen. Geringwertigere weiße Diamanten, die nicht zu Schmuckdiamanten geschliffen werden können, dienen ebenfalls als Borts an Stelle der Karbons. Die geringwertigsten Borts, die Stoßborts werden zu feinem Pulver gemahlen, und zum Schleifen von Diamanten benutzt. Diamantsplitter verwendet man zum Zerschneiden von Glas. Nach Forschungen von Scherrer und Debye und Nachweis mittels Röntgenstrahlen ist aber auch die Kohle nicht amorph, sondern graphitähnlich. Gebunden findet er sich in dem Kohlendioxyd, Kohlensäureanhydrid, ferner mit Wasserstoff in den Erdölen und als wesentlicher Bestandteil aller Tier- und Pflanzenstoffe sowie der fossilen Reste dieser, der Braun- und Steinkohlen und des Torfes. Torf enthält bis zu 60% Kohlenstoff. Er entsteht noch heute aus den Torfmoosen. Braunkohle enthält bis zu 75% Kohlenstoff, sie ist aus untergegangenen Wäldern entstanden, die älteste heißt Glanzkohle oder Gagat. Steinkohlen sind das Verkohlungsresultat riesiger Baumfarne. Ihre Entstehung liegt viel weiter zurück als die der Braunkohlen. Sie enthalten bis zu 90% Kohlenstoff. Die älteste Kohle ist Anthrazit mit einem Gehalt bis zu 95% Kohlenstoff.

Wenn Pflanzen- oder Tierstoffe bei beschränktem Luftzutritt erhitzt werden, so entweichen brennbare Gase, Leuchtgas, und Kohle Holz-, Knochen-, Fleisch-, Blutkohle bleiben zurück. Die Holzkohle, entstanden durch unvollständige Verbrennung von Holz unter Abschluß der Luft, findet, nochmals in einem geschlossenen Gefäß erhitzt, bis keine Dämpfe mehr sich zeigen, und wieder abgekühlt, im gepulverten Zustande, gewöhnlich mit Carbo Tiliae, Lindenholzkohle bezeichnet, Verwendung zu Zahnpulvern u. a. m. Außerdem bereitet man daraus die Glühkohle. Man vermischt Holzkohlepulver mit Pflanzenleim, den man aus Kartoffelstärke und Natronlauge erhält, unter Zusatz von etwa 3% Kaliumnitrat und preßt in Stangenform. Die durchlässige, porige Kohle, die Knochenkohle, Tierkohle, Ebur ustum, nimmt infolge ihrer Adsorptionskraft, d. h. der Fähigkeit gewisse Stoffe auf sich in großer Menge niederzuschlagen, aus Flüssigkeiten manche Farbstoffe, auch riechende und faulende Stoffe und Bakterienkeime auf und dient deshalb zum Entfärben von Zuckersirup, zum Entfuseln des Rohspiritus usw. Unter der Bezeichnung Tierkohle, Carbo animalis, ist jetzt aber Blutkohle, Carbo Sanguinis, zu verstehen, die in großen Mengen innerlich bei Darmerkrankungen oder bei Vergiftungen, z. B. mit Quecksilber oder Blei, angewendet wird und für diese Zwecke vollständig chemisch rein sein muß. In der Luft oder reinem Sauerstoff verbrennt Kohle. Die Hauptverbindung des Kohlenstoffes mit Sauerstoff ist Kohlendioxyd, CO_2 , Kohlensäureanhydrid, oft kurz Kohlensäure genannt. Sie findet sich in der Luft, strömt in großer Menge aus der Erde, z. B. in der Hundsgrotte bei Neapel, ist oft von Quellwasser aufgenommen, wird von Menschen und Tieren aus- und von Pflanzen eingeatmet, bildet an Kalk gebunden als Kalkstein, Kalkspat, Kreide, Marmor mächtige Lager und ganze Ge-

birge und wird dargestellt durch vollständiges Verbrennen von Kohle oder durch Übergießen von Marmor mit Salzsäure,



Weitere Darstellungsweisen s. *Mineralwässer* S. 672. Kohlensäureanhydrid ist ein farbloses Gas von schwach säuerlichem Geruch und Geschmack, schwerer als Luft, spezifisches Gewicht 1,53, erstickt die Flamme, wirkt, in größeren Mengen eingeatmet, giftig, läßt sich durch Druck und Kälte, bei 0° und 36 Atmosphären oder bei gewöhnlichem Wärmegrade bei 60 Atmosphärenndruck, aber nicht bei mehr als 32,5° verdichten zu einer Flüssigkeit, die in Stahlzylindern in den Handel kommt. Wird flüssige Kohlensäure an der Luft verdunstet, so erzeugt sie eine Verdunstungskälte von fast —80° und wird zu einer schneeartigen Masse. Kohlensäureanhydrid wird von Wasser, namentlich unter Druck und bei niederen Wärmegraden, reichlich aufgenommen (kohlensaures Wasser, Schaumweine). Diese Lösung ist sehr schwach sauer. Das Säurehydrat H_2CO_3 , in freiem Zustande nicht bekannt, ist zweibasisch. So bildet die Säure neutrale und saure Salze. Die Salze heißen Karbonate bzw. Bikarbonate oder saure Karbonate. In den Salzen dissoziiert die Kohlensäure nur schwach, so ist sie eine sehr schwache Säure. Die Überkohlensäure oder Perkohlensäure $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_6$ kommt in freiem Zustande nicht vor, sondern nur in den Salzen, den Perkarbonaten, die man erhält durch Elektrolyse der Karbonate, und zwar besonders der Alkalikarbonate.

Nachweis. Kalkwasser wird durch Zutritt von CO_2 getrübt, infolge Bildung von unlöslichem Kalziumkarbonat.

Wenn Kohle bei nicht hinreichendem Luftzutritt verbrennt, oder wenn Kohlendioxyd mit glühenden Kohlen in Berührung kommt und CO_2 reduziert wird, entsteht Kohlenoxydgas, auch Kohlenmonoxydgas genannt, CO , farblos, geruchlos, brennbar, sehr giftig. Führt zu Unglücksfällen durch zu frühzeitiges Schließen der Ofenklappen oder durch Einatmen von Leuchtgas. Ein Gemisch von Kohlenoxydgas und Wasserstoff wird als Wassergas bezeichnet, mit Kohlenwasserstoffen gemischt, und auch zur Beleuchtung benutzt. Generatorgas, ein Gemenge von Kohlenoxydgas und Stickstoff, dient zum Heizen.

Läßt man Chlor bei Sonnenlicht auf Kohlenoxydgas einwirken, so entsteht Kohlenoxychlorid, Karboxylchlorid oder Phosgen, COCl_2 , ein farbloses, erstickend riechendes Gas, das während des Weltkrieges in großen Mengen zur Füllung von Gasbomben benutzt worden ist.

Wird Kohle unter Anwendung von Katalysatoren, z. B. Eisenoxyd bei hohem Druck und Erwärmung, Wasserstoff angelagert, so wird die Kohle verflüssigt, d. h. sie wird in Kohlenwasserstoffe übergeführt.

Sauggas zum Treiben von Motoren ist ein Gemisch von Kohlenoxydgas, Stickstoff, Wasserstoff und kleinen Mengen Kohlendioxyd und Methan.

Die Verbindung des Kohlenstoffes mit Stickstoff CN wird als Zyangruppe (Cy) bezeichnet und verhält sich wie ein Element, und zwar wie die Halogene. Sie gibt wie diese eine Wasserstoffsäure HCN oder HCy Zyanwasserstoffsäure oder Blausäure, Acid. hydrocyanicum, deren Salze Zyanüre und Zyanide genannt werden (s. *Kalium cyanatum*).

Nachweis. Setzt man zu einer Blausäure enthaltenden Flüssigkeit etwas Eisenoxyduloxydlösung und hierauf Natronlauge in geringem Überschusse, so entsteht ein schmutziger Niederschlag, der sich in verdünnter Salzsäure unter Hinterlassung von Berlinerblau auflöst.

Die Verbindung des Zyans mit Schwefel (CNS) wird Rhodan oder Sulfozyan genannt. Es ist der Rest der Sulfozyansäure oder Thiozyansäure (HCNS), die sich nicht von der Zyanwasserstoffsäure ableitet, sondern von der Zyansäure (HCNO), indem das Sauerstoffatom durch ein Schwefelatom ersetzt ist. Durch Ersetzen des Wasserstoffes der Säure durch Metalle entstehen die Salze, die Rhodanverbindungen, die als Rhodanide, Rhodanate, Thiozyanate oder Sulfozyanate bezeichnet werden. Von früher her, wo man der Ansicht war, daß sich die Rhodanverbindungen von der Zyanwasserstoffsäure ableiten, stammen noch die alten Bezeichnungen Rhodanwasserstoffsäure und Sulfozyanwasserstoffsäure und so auch die alte Bezeichnung Rhodanide. Die zahllosen Verbindungen des Kohlenstoffs mit Wasserstoff, Stickstoff und anderen Elementen, die fast ohne Ausnahme Erzeugnisse des pflanzlichen oder tierischen Lebens sind, finden ihre Einreihung in der II. Abteilung der Chemikalienkunde.

Graphit oder Plumbágo.

Reißblei. Bleiglanz. Wasserblei. Pottlot. Ofenschwärze. Graphite.

Mine de plomb. Crayon de mine. Black lead.

Der Graphit, dessen Name von dem griechischen Wort gráphein = schreiben abgeleitet ist, und der in vollkommen reinem Zustand aus einer kristallinischen Art des Kohlenstoffes besteht, findet sich mehr oder weniger unrein, 70—96% reinen Kohlenstoff enthaltend, in den Spalten des Urgesteins, des Granits, Gneis, Porphyrs usw. an verschiedenen Punkten der Erde. Künstlich bildet er sich häufig beim Hochofenprozeß als Retortengraphit, Hochofengraphit, oder wenn Anthrazit mit Kalk, Kieselsäure und Tonerde im elektrischen Ofen bei großer Hitze geglüht wird. Geringwertige Sorten finden sich z. B. in Böhmen, bei Passau, vor allem zwischen Pfaffenreuth und Kropfmühl, in der Fränkischen Schweiz bei Wunsiedel, im Odenwald usw.; sehr reine Sorten in England, Sibirien, Brasilien, Mexiko, Spanien, auf Ceylon, und zwar hier häufig in schönen großen Kristallen, und auf Grönland und Madagaskar. Die Welterzeugung schätzt man auf 140000 Tonnen. Die Beimengungen, welche neben reinem Kohlenstoff in dem Graphit enthalten sind, sind Kieselsäure, Eisenoxyd, Mangan, Kalk, Tonerde, Wasser. Der Graphit ist seltener körnig, gewöhnlich blättrig, kristallinisch, blauschwarz, von lebhaftem Wismutglanz. Er färbt stark ab, fühlt sich schlüpfrig, fettig an und ist fast unverbrennlich. Er ist ein guter Leiter der Wärme und der Elektrizität und wird von den meisten chemischen Agenzien, chemisch wirksamen Stoffen, nicht angegriffen. Kocht man ihn mit einem Gemische von Salpetersäure (spezifisches Gewicht 1,420), Schwefelsäure und Kaliumchlorat, so geht er in Graphitsäure $C_{11}H_4O_5$ und Mellithsäure, Honigsteinsäure $C_6(COOH)_6$ über. Die Mellithsäure findet sich als mellithsaurer Aluminium, als wachsgelbliches Mineral, als Honigstein in der Natur.

Anwendung. In seinen reinsten Sorten zur Herstellung der Bleistifte. In früheren Zeiten benutzte man zum Schreiben Bleistangen,

hiervon ist die Benennung Bleistifte beibehalten. Für Bleistifte war namentlich der Graphit der Grafschaft Cumberland in England geschätzt; doch sind die dortigen Gruben nahezu erschöpft. An deren Stelle sind die sibirischen Sorten getreten, da der sehr reine Ceylgraphit wegen seines großblättrigen Gefüges nicht zur Bleistiftherstellung geeignet ist. Auch die Provinz Minas Geraes in Brasilien liefert gute Sorten. Die geringeren, mehr erdigen Arten dienen als Ofenschwärze, ferner zur Herstellung feuerfester Schmelztiegel, sog. Passauer Tiegel, sowie auch bei Maschinenlagern, um die Reibung zu vermindern, ferner auch um Schmieröle zu strecken und leichte Mineralöle, die wenig oder gar keine Schmierfähigkeit haben, für Schmierzwecke verwendbar zu machen. Hierzu dürfen aber nur reine Sorten, am besten der künstliche Graphit, und zwar nur in staubfeiner Form verwendet und dem Schmieröl nur 1% Graphit zugesetzt werden. Den besten und schönsten Ofenglanz liefert die gepulverte Ceylonsorte. Graphit wird auch zum Polieren des Schießpulvers, des Schwarzpulvers und als Überzug der Gipsformen in der Galvanoplastik verwendet, der künstliche Graphit zur Herstellung der Kohlenstifte für die Elektrotechnik.

Um Bleistifte aus Graphit herzustellen, wird der Graphit von seinen Verunreinigungen so sorgfältig wie möglich befreit, er wird raffiniert, und darauf in großen Kufen mit Wasser verrührt, das durch eingeleiteten Dampf erhitzt wird. Die beständig in Bewegung gehaltene Flüssigkeit kommt sodann in große Bottiche, die kolonnenartig, treppenartig nebeneinander angeordnet sind! Durch Umrühren der Flüssigkeit in dem ersten Bottich wird der Graphit geschlemmt und die den Graphit in Schwebe haltende Flüssigkeit fließt von Bottich zu Bottich, wo das Schlämmen fortgesetzt wird, so daß aus dem letzten Bottich eine dunkle Flüssigkeit erhalten wird, die die feinsten Teilchen Graphit in Schwebe hält. Diese Flüssigkeit wird in Filterpressen geführt, das Wasser wird abgepreßt und der Graphit in Form von dicken Kuchen der Presse entnommen und getrocknet. Der für die Herstellung von Bleistiften als Bindemittel erforderliche Ton wird genau so behandelt wie der Graphit. Nunmehr werden Graphit und Ton in bestimmten Mengenverhältnissen mit Wasser zu einem dünnen Brei verarbeitet, den die Bleimühle durch häufiges Durchmahlen innig vermischt. Darauf wird wiederum in der Filterpresse ein Teil des Wassers abgepreßt und der Preßkuchen soweit eingetrocknet, daß er eine knetbare Masse darstellt. Man füllt nun die Masse in zylindrische Stahlgefäße, die im Boden ein oder mehrere kleine Löcher haben, durch welche die Masse durch einen Kolben unter starkem Drucke hindurchgepreßt wird, so daß ein endloser dünner Faden entsteht, der sich in schneckenförmigen Windungen aufrollt. Diese Fäden legt man glatt ausgezogen, in gleiche Längen geschnitten, auf Bretter, trocknet sie aus und zerschneidet sie in die für die Bleistifte erforderliche Länge. Schließlich werden diese Fäden in luftdicht geschlossenen Graphittiegeln stundenlang geglüht. Um nun diese Graphitstengelchen in Holz zu fassen, wird das durch längeres Kochen in Wasser vom Harz befreite Holz der nordamerikanischen Zeder, *Juniperas virginiana*, in bleistiftlange Brettchen zersägt, die meist so breit sind, daß auf einmal sechs Bleistifte daraus hergestellt werden können. Die Hobelmaschine hobelt in diese Brettchen sechs kleine Rillen, in die die Graphitstengelchen eingeleimt werden. Ein

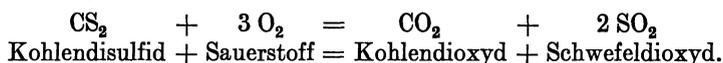
zweites gleiches Brettchen wird als Decke aufgeleimt und nunmehr fertigt der Hobel aus diesen Brettchen zu gleicher Zeit sechs Bleistifte in runder, drei-, vier- oder sechseckiger Form, die dann den Glanz durch Politur erhalten.

† Carbóneum sulfurátum. Álcohol Sulfuris.

Schwefelkohlenstoff. Schwefelalkohol. Kohlenstoffsulfid. Kohlenstoffdisulfid. Sulfure de carbone. Acide sulfocarbonique. Carbonic disulphide.

CS₂. Molekulargewicht 76,125.

Farblose, leichtbewegliche, sehr stark lichtbrechende Flüssigkeit von 1,270 spezifischem Gewicht; rein ist CS₂ von eigentümlichem, nicht gerade unangenehem, unrein von stinkendem, stechendem Geruch; der Geschmack ist scharf, fast gewürzhaft, hinterher etwas kühlend. Der Schwefelkohlenstoff siedet schon bei 46° und verdunstet bei jedem Grad; er erzeugt hierbei eine bedeutende Kälte. Die Dämpfe, mit Luft gemengt, explodieren mit großer Gewalt, entzünden sich überhaupt so leicht, daß schon eine glühende Kohle oder ein warmes Metall zur Entflammung hinreicht; er verbrennt mit blauer, leuchtender Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd.



Man hat daher vorgeschlagen, Feuer in Schornsteinen und geschlossenen Räumen durch entzündeten Schwefelkohlenstoff zu ersticken. Er ist in Wasser fast unlöslich, bedarf von 90 prozentigem Weingeist etwa 20 Teile zur Lösung; in absolutem Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen löst er sich in jedem Verhältnis. Er löst mit Leichtigkeit Schwefel, Phosphor, Kautschuk, Harze, Asphalt, fette Öle usw.

Er wird dargestellt, indem man Schwefeldampf über rotglühende Kohlen leitet. Und zwar erhitzt man in Retorten Holzkohle bis zum Glühen und trägt durch ein Rohr Schwefel ein. Der Schwefel verdampft und verbindet sich mit dem Kohlenstoff. Die entweichenden Dämpfe werden stark gekühlt und die tropfbar gewordene Flüssigkeit unter Wasser aufgefangen (Abb. 550). Das erste Destillat ist gelb, von sehr stinkendem Geruch; es enthält neben Schwefelwasserstoff eine große Menge ungebundenen Schwefel aufgelöst. Vom Schwefelwasserstoff reinigt man ihn durch Hindurchleiten der Dämpfe durch Kalkmilch, von ungebundenem Schwefel durch sehr vorsichtige Rektifikation aus dem Wasserbade.

Um Schwefelkohlenstoff von seinem widerlichen Geruch zu befreien, der von beigemengten organischen, schwefelhaltigen Verbindungen herrührt, schüttelt man ihn mit einer 1 prozentigen wässerigen Quecksilberchloridlösung, wobei unlösliches Quecksilbersulfid ausgefällt wird, von dem man dann den reinen Schwefelkohlenstoff abfiltriert.

Es empfiehlt sich, den so gereinigten Schwefelkohlenstoff über metallischem Quecksilber und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung. In der Heilkunde sehr wenig, dagegen wird er technisch in großen Mengen benutzt zum Ausziehen von Ölen und Fetten aus Knochen, gepulverten Ölsamen, überhaupt fetthaltigen Stoffen; ferner zum Lösen von Schwefel und Kautschuk, beim Vulkanisieren des Kautschuks sowie bei einer großen Menge anderer chemisch-technischer Maß-

nahmen. Er ist auch ein ausgezeichnetes Vertilgungsmittel von Feldmäusen und kleinen Insekten, die durch den Dampf des Schwefelkohlenstoffes vernichtet werden. Man hat ihn mit großem Erfolge gegen den Kornwurm, die Traubenkrankheit, zum Vernichten der Motten in Pelzen, Herbarien usw. angewendet.

Der Schwefelkohlenstoff ist aber der bei weitem feuergefährlichste Körper, mit dem der Drogist zu tun hat. Die Entzündbarkeit und Explosionskraft seiner Dämpfe ist weit größer und gefahrdrohender als selbst bei Äther. Umfüllen, Abwägen und Arbeiten damit dürfen niemals in Räumen oder in der Nähe von Räumen vorgenommen werden, wo sich Licht oder Feuerung oder eine brennende Zigarre befindet; eine gute Lüftung

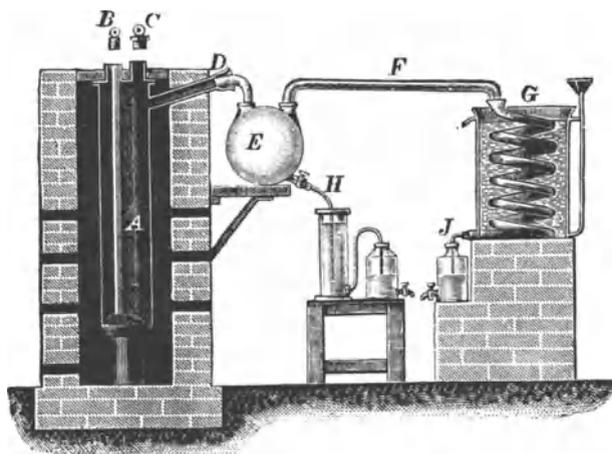


Abb. 550.

Gewinnung von Schwefelkohlenstoff. A Töpferne Retorte. B Porzellanrohr zum Einfüllen von Schwefel. C Öffnung zum Nachfüllen der Kohle. D Abzugsrohr für den gebildeten Schwefelkohlenstoff. E Vorlage. F Ableitungsrohr für den nicht verdichteten Schwefelkohlenstoff. G Kühlvorrichtung. H und J Abflüsse für den Schwefelkohlenstoff.

hinterher ist notwendig. Die Vorratsgefäße sind unbeschadet der polizeilichen Vorschriften betreffend Lagerung stets im Keller aufzubewahren, sie müssen mit einem dichten Kork geschlossen, mit Blasenpapier verbunden und nur zu drei Viertel gefüllt sein. Werden die Gefäße in einen wärmeren Raum gebracht, so ist der Kork anfangs ein wenig zu lüften. Die Beförderung auf der Eisenbahn darf nur mit den Feuerzügen, bei irgend größeren Mengen nur in starkem Zinkblech oder eisernen Trommeln geschehen.

Läßt man Schwefelkohlenstoff auf alkoholische Kalilauge einwirken, so bildet sich das gelbe Kaliumaethylxanthogenat, das aethylxanthogensaure Kalium, das zur Bekämpfung der Reblaus dient.

Verbindet man Schwefelkohlenstoff mit den Schwefelverbindungen der Alkalimetalle, so entstehen sulfokohlensäure Salze, Sulfokarbonate, Thiokarbonate



Werden die Sulfokarbonate mit Salzsäure zersetzt, so wird die Sulfokohlensäure, Sulfokohlensäure, Thiokohlensäure, Schwefelkoh-

lensäure H_2CS_3 frei. Sie ist eine rotbraune ölige Flüssigkeit, die sich leicht zu Schwefelkohlenstoff und Schwefelwasserstoff zersetzt.



Zyan CN oder Cy.— $\text{C}\equiv\text{N}$. Cy. — Cyanogene. Cyan.

Die Verbindung des Kohlenstoffes mit Stickstoff, das sog. Zyan (siehe Kohlenstoff), hat in seinen Verbindungen den Halogenen vollständig gleiche Eigenschaften, daß es aus Zweckmäßigkeitsgründen gleich hier besprochen werden soll, obwohl es in das Gebiet der organischen Chemie gehört. Man bezeichnet das Zyan als ein Haloidradikal. Von seinen Verbindungen kommt, außer Zyankalium, Zyanatrium und Zyankalzium (s. später), die Wasserstoffverbindung für uns in Betracht.

****† Ácidum hydrocyánicum oder borússicum oder zoóticum.**

Zyanwasserstoff. Zyanwasserstoffsäure. Blausäure. Acide cyanhydrique.
Acide prussique. Prussic acid. Hydrocyanic acid.



Sie wird bereitet durch Destillation von gelbem Blutlaugensalz mit verdünnter Schwefelsäure und Einleiten des entstehenden Zyanwasserstoffes in destilliertes Wasser. Der ganze Vorgang und die Verarbeitung des gewonnenen Erzeugnisses erfordern die größte Vorsicht, da der Zyanwasserstoff das stärkste aller bekannten Gifte ist. Blausäure wurde früher innerlich in kleinen Gaben von $\frac{1}{2}$ —1 Tropfen gegen allerlei Krankheiten gegeben, heute wird sie für diese Zwecke fast immer durch das Bittermandelwasser ersetzt. Zum Vergiften von Tieren ist das Zyankalium geeigneter als die unsichere Blausäure. Jedoch wird die Blausäure viel als Vertilgungsmittel für Ungeziefer verwendet. Hierfür nimmt man aber zweckmäßig das †Zyankalzium, Kalziumzyanid, Calcium cyanatum $\text{Ca}(\text{CN})_2$, das man aus Kalziumkarbid und Blausäure unter Zusatz von etwas Wasser herstellt. Es ist ein staubfeines durch Feuchtigkeit leicht zersetzbares Pulver, das sehr trocken aufbewahrt werden muß, da es sonst innerhalb weniger Minuten den ganzen Blausäuregehalt abgibt. Die Verwendung darf nur unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln unter vollständiger Abdichtung der Räume und unter dem Schutz einer Gasmaske geschehen. Siehe Gesetzeskunde.

Die Salze der Blausäure heißen Zyanüre bzw. Zyanide.

Silícium. Kiesel. Silice.

Si 28,06. Vierwertig.

Silícium findet sich in der Natur in außerordentlich großen Mengen, aber nur in Verbindungen, besonders als Kieseldioxyd, Kieselsäureanhydrid (*Acidum silícicum anhydricum*, SiO_2) als Bergkristall, Quarz, Quarzsand, Feuerstein, Achat, wasserhaltiger Opal und in Salzen der Kieselsäure, den Silikaten, wie Ton, Feldspat, Granit usw.. Das gewöhnliche Glas ist ein Doppelsilikat, in dem ein Alkali und eine alkalische Erde, gewöhnlich Kalk, oder das Oxyd eines schweren Metalls, z. B. Blei, die Basen bilden.

Um Glas herzustellen, wird Kieselsäure, z. B. gemahlener Feuerstein, oder Quarzsand mit Kalziumkarbonat (Kreide, Kalkspat, Kalkstein) und

Kalium- bzw. Natriumkarbonat in feuerfesten Tiegeln, sog. Glashäfen, in Schmelzöfen, sog. Glasöfen, eine Zeitlang bis zur Weißglut erhitzt. So erhält man das Kalium-Kalziumsilikatglas — das Kaliglas — in den guten Sorten böhmisches Glas genannt, das schwer schmelzbar und widerstandsfähig ist — andererseits aber das leichter schmelzbarere Natrium-Kalziumsilikatglas — das Natronglas, das Fensterglas, das französische Glas genannt. Für optische Glaslinsen dient das Flintglas, ein Kalium-Bleisilikat. Jenaer Normalglas ist ein Silikat aus Natrium, Kalzium, Zink, Barium, Aluminium und Mangan. Das grünliche Flaschenglas besteht meist aus Natrium-Kalzium-Aluminium- und Eisenoxydulsilikat, das durch Zusatz von etwas Mangansuperoxyd weiß wird. Farbige Gläser werden durch Zusatz von Metalloxyden erhalten: echtes Rubinglas durch Gold, unechtes Rubinglas durch Kupferoxydul, blaues Kobaltglas durch Kobaltoxyd, Milchglas durch Zinnoxid oder Kalziumphosphat. Beim Erhitzen von Quarz auf etwa 1750° im elektrischen Ofen schmilzt Quarz und wird zu Quarzglasgefäßen verarbeitet.

Alle kieselhaltigen Verbindungen werden durch Schmelzen mit kohlen-sauren oder ätzenden Alkalien in lösliche Salze der Kieselsäure verwandelt (s. *Kalium silicicum*). Durch Versetzen der Lösung eines kieselsauren Salzes mit einer stärkeren Säure, wie HCl oder H₂SO₄, wird Kieselsäurehydrat, Meta-kieselsäure H₂SiO₃, als gallertartige Masse ausgeschieden. Verbindungen von Metallen mit Silizium heißen Silizide. Unter der Bezeichnung Karborundum ist Siliziumkarbid SiC als Ersatzstoff für Schmirgel, den es an Härte übertrifft, im Handel. Es wird im elektrischen Ofen aus 25 Teilen Sand, 20 Teilen Kohle und etwas Kochsalz als Flußmittel hergestellt.



Darauf wird die grünlänzende Masse, um sie von Graphit, amorphem Kohlenstoffsilizium und nicht zersetztem Sand zu befreien, mit Natronlauge zusammengebracht, mit Wasser gewaschen, zur Rotglut erhitzt und mit Fluorwasserstoffsäure behandelt. Gepulvert und geschlämmt, wird es in verschiedenen Feinheitsgraden in den Handel gebracht und viel als Schleif- und Poliermittel, z. B. von Metallen, Stein und Glas verwendet.

Terra silicea. Kieselgur. Infusorienerde. Kieselerde. Bergmehl.

Terre fossile. Farine fossile. Silicious marl.

Der unter diesen Namen in den Handel kommende Stoff besteht fast nur aus reiner Kieselsäure, gebildet durch die Kieselpanzer abgestorbener, mikroskopisch kleiner Infusorien, Diatomeen, und findet sich oft in mächtigen Lagern, z. B. in Deutschland, namentlich in der Lüneburger Heide, auch in der Nähe von Berlin. Sie wird in großen Mengen im Tagebau gewonnen und hat eine bedeutende Wichtigkeit erlangt. Sie dient viel zur Darstellung des Wasserglases, ferner als schlechter Wärmeleiter zum Verpacken von Dampfkesseln und Dampfrohren, dann auch, wegen ihrer bedeutenden Aufsaugungsfähigkeit für Flüssigkeiten, zur Darstellung des Dynamits, das eine Mischung von Kieselgur mit Nitroglycerin ist. Doch wird für Dynamit vielfach auch der braune Faktis, ein Kautschukersatz (s. d.), als Aufsaugemittel verwendet. Für den Drogisten hat Kieselgur

dadurch Wichtigkeit, daß sie eines der billigsten und besten Putzmittel für sämtliche Metalle ist. Mit Phlegma, dem Rückstande bei der Branntweinherstellung, zu einem dünnen Brei angemengt, gibt sie eine vorzügliche Bohnerflüssigkeit zum Abreiben ausgeschlagener polierter Möbel. Auch dient sie als Zusatz für kosmetische Zwecke, z. B. für Hautpuder und Nagelpflegemittel. Zu Putz- und Polierzwecken wird die Kieselgur zuvor kalziniert und dann durch Schlämmen von allen größeren Beimengungen befreit, in den Handel gebracht. *Terra silicea calcinata*.

Die kalzinierte Ware eignet sich auch sehr gut als Mittel zum Filtrieren, zumal wenn feine Körperchen leicht durch das Papierfilter mit hindurchgehen. Man stellt aus Kieselgur auch Briketts zum Heizen, sog. Feldbriketts, her, indem man etwa 70 Teile geschmolzenes Paraffin von 30 Teilen Kieselgur aufsaugen läßt und dann die Masse zu Platten preßt und in Würfel zerschneidet. An Stelle von Kieselgur verwendet man aber auch feine Holzwatte.

Fullererde, Bleicherde, auch wohl Walkerde (siehe unter Bolus), genannt, ist Aluminium-Magnesiumsilikat. Sie findet sich in Deutschland bei Fraustadt in Schlesien und kommt als Pulver von verschiedenem Feinheitsgrad oder hirse- bis grieskörnig in den Handel. Man verwendet sie zum Entfärben von allen Ölen und anderen Fetten, auch als Walkerde zum Entfetten, zum Walken des Tuches. Ebenfalls zum Bleichen von Ölen kommt aus Japan, aus der Provinz Echigo, die Kambaraerde, in Papiersäcken, die mit Strohgeflecht umgeben sind, in den Handel. Es ist ein grüngelbliches Pulver, besteht aus Aluminiumsilikat 86%, Eisenoxyd und Magnesiumoxyd und reagiert sauer. Die größte Bleichkraft dieser Erde ist bei 140°.

Gruppe des Zinns.

Zu dieser Gruppe gehören die Elemente Zinn, Titan, Zirkonium, Thorium und Germanium. Sie treten vierwertig auf, das Zinn auch zweiwertig, Titan auch zwei- und dreiwertig und ähneln in ihrem Verhalten sehr dem Silizium.

Stannum. Zinn. Étain. Tin.

Sn 118,70. Zwei- und vierwertig.

Zinn ist ein silberweißes, metallglänzendes Element mit einem schwachen Stich ins Bläuliche und metallischen Eigenschaften. Es hat ein stark kristallinisches Gefüge, infolgedessen knistert oder schreit es beim Biegen. Es schmilzt bei 232°, in der Weißglühhitze ist es flüchtig; durch starke Kälte oder durch eine Hitze von 200° wird es so spröde, daß es leicht gepulvert werden kann. An der Luft längere Zeit erhitzt, überzieht es sich mit grauer Oxydschicht, später verbrennt es mit leuchtender Flamme zu weißem Oxyd. Spezifisches Gewicht 7,200—7,300. In verdünnten organischen Säuren ist Zinn so gut wie unlöslich, daher seine vielfache Verwendung zum Verzinnen eiserner und kupferner Kochgeschirre; verdünnte Salzsäure dagegen löst es leicht unter Wasserstoffentwicklung zu Zinnchlorür oder Stannochlorid SnCl_2 ; Salpetersäure oxydiert es zu unlöslicher Metazinnsäure H_2SnO_3 . Durch konzentrierte Schwefelsäure wird es in Wärme unter Entwicklung von Schwefel-

dioxyd und Abscheidung von Schwefel zu Zinnsulfat SnSO_4 gelöst, durch Königswasser schon in der Kälte zu Zinnchlorid oder Stannichlorid SnCl_4 .

Das Zinn findet sich in der Natur niemals gediegen, sondern meist als Zinnoxyd, sog. Zinnstein SnO_2 , aus dem es durch Reduktion mit Kohle gewonnen wird, und zwar durch Destillation aus tönernen Muffeln oder in Schachtöfen, wo es dann aber durch nachfolgendes Ausseigern von den Verunreinigungen befreit werden muß; seltener als Zinnkies oder Stannin SnS_2 . Aus den zurückbleibenden Schlacken wird durch Ausschmelzen das Schlacken-zinn gewonnen. Die geschätztesten Sorten des Handels sind die ostindischen, das Banka- und Malakka-Zinn, dann das englische und endlich das sächsische Zinn. Auch Südamerika und Australien liefern Zinn, doch ziemlich unrein. Große Mengen von Zinn werden auch auf elektrolytischem Wege aus Weißblechabfällen, z. B. aus gebrauchten Konservendosen, wiedergewonnen. Hierbei dienen die Weißblechabfälle als Anode, als Elektrolyt benutzt man eine warme Natriumhydroxydlösung, worin sich das Zinn als Natriumstannat auflöst. Das in dem Weißblech vorhandene Eisenblech dient als Kathode, und nun scheidet sich das Zinn an der Kathode ab und wird zusammengeschmolzen.

Oder man preßt die Abfälle zusammen und läßt unter Druck und Abkühlung verflüssigtes Chlorgas darauf einwirken. Das entstehende Chlorzinn wird abdestilliert.

Die Weltzinngewinnung beträgt etwa 110 000 t, wovon 80 000 t von Ostindien geliefert werden.

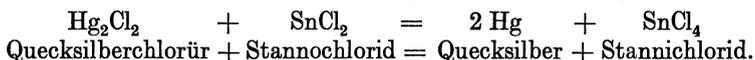
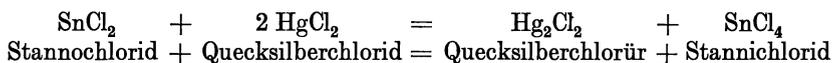
Die Anwendung des Zinns ist sehr mannigfaltig. Teils dient es zur Darstellung der verschiedensten Legierungen: Amalgame, Schlagsilber (unechtes Blattsilber), Britanniametall, Glockenmetall, Bronzen; ferner in reinem Zustande zur Darstellung verschiedener Gefäße: Schalen, Maße, Helme von Destillierkesseln, Kühlschlangen usw.; endlich zu Platten gegossen, ausgewalzt und mit hölzernen Hämmern geschlagen oder durch zwei Stahlwalzen getrieben als Zinnfolie oder Stanniol. Häufig wird zu allen diesen Verwendungen das Zinn nicht völlig rein, sondern mit etwas Blei legiert angewendet; es verliert dadurch sein kristallinisches Gefüge und ist leichter zu verarbeiten. Nach dem Deutschen Reichsgesetze wird für alle Gegenstände, die irgend mit Genußmitteln in Berührung kommen, wie Siphons, Kindersaugflaschen usw., Zinn verlangt, das höchstens 1% Blei enthalten darf; ebenso soll Zinnfolie zum Einwickeln von Gegenständen zur Genußzwecken nur 1% Blei enthalten. Ein größerer Bleigehalt läßt sich durch Auflösen in Salpetersäure nachweisen: Blei kommt in Lösung und läßt sich nach dem Verdünnen leicht durch Natriumsulfid, Jodkalium und andere Reagenzien erkennen; auch verhindert ein irgend größerer Zusatz von Blei das sog. Schreien des Zinns beim Biegen.

Zinngegenstände dürfen nicht zu kühl aufbewahrt werden, da das Zinn sonst leicht in die pulverförmige graue Abart übergeht und allmählich zerfällt, die sog. Zinnpest. Um dieses zu verhüten, bringt man Zinngegenstände öfter in heißes Wasser.

Von den Verbindungen des Zinns sind zu nennen: Mit Sauerstoff zwei Verbindungen: Stannooxyd oder Zinnoxydul, auch Zinnmonoxyd genannt SnO , und Stannioxyd oder Zinnoxyd, Zinndioxyd SnO_2 (s. *Stannum oxydatum*). Ferner mit Sauerstoff und Wasserstoff zwei Hydroxyde, die Orthozinnsäure, Stannitetrahydroxyd $\text{Sn}(\text{OH})_4$, H_4SnO_4 , und die

gewöhnliche Zinnsäure H_2SnO_3 . Die Orthozinnsäure geht unter Abgabe von 1 Mol. H_2O bald in die Zinnsäure über. Von dieser unterscheidet man eine in Säuren lösliche Alphazinnsäure und eine in Säuren unlösliche Betazinnsäure, die auch Metazinnsäure genannt wird. Die Salze der gewöhnlichen Zinnsäure heißen Stannate oder zinnsaure Salze. Sie werden in wässriger Lösung sehr stark dissoziiert, reagieren infolgedessen stark sauer. Mit Chlor das Stannochlorid, Zinnchlorür, Zinndichlorid, Zinnsalz, $SnCl_2 + 2 H_2O$ (s. *Stannum chloratum*) und das Stannichlorid, Zinntetrachlorid, $SnCl_4$. Eine Schwefelverbindung des Zinns ist das Musivgold (s. *Stannum bisulfuratum*).

Nachweis. Stannochlorid, Zinndichlorid, Zinnchlorür, $SnCl_2$ fällt aus Quecksilberchlorid zuerst Quecksilberchlorür, dann metallisches Quecksilber.



In Stannichloridlösung, Zinntetrachloridlösung erzeugt Kaliumhydroxyd einen weißen Niederschlag, der sich im Überschuß des Fällungsmittels wieder löst; auch wird durch Zink metallisches Zinn (Zinnbaum) ausgeschieden.

Verbindungen des Zinns mit Sauerstoff und Sauerstoff und Wasserstoff.

Stannum oxydatum griseum. Cinis Jovis. Cinis Stanni.

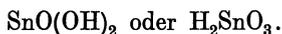
Zinnoxid. Zinndioxyd. Graues Zinndioxyd. Stannioxyd. Zinnasche.
Oxyde d'étain. Oxyde stannique. Dioxyde d'étain.

Es ist ein Gemisch von metallischem Zinn und Zinnoxid (SnO_2), aus dem sich durch Schlämmen das weiße Zinnoxid trennen läßt. Es wird erhalten durch Erhitzen des Zinns an der Luft; hierbei bedeckt es sich mit einer grauen Haut, die von Zeit zu Zeit abgenommen wird und nach dem Feinreiben die Zinnasche des Handels darstellt.

Anwendung findet die Zinnasche als ein vorzügliches Poliermittel für Stahl, Glas und Marmor. Ferner in der Milchglas- und Schmelzbereitung, für weiße Ofenkacheln und als Mittel, um Fingernägel glänzend zu machen.

Stannum oxydatum album.

Zinnhydroxyd. Zinnsäure. Metazinnsäure. Betazinnsäure. Acide stannique. Stannic acid.



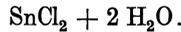
Weißes, etwas kristallinisches Pulver, das beim Erhitzen gelb, beim Erkalten wieder weiß wird. Es verhält sich teils wie ein Oxyd, teils wie eine Säure, da es auch mit Basen feste Verbindungen liefert. Es wird dargestellt durch Behandeln des Zinns mit heißer Salpetersäure, Auswaschen und Trocknen des Niederschlages.

Anwendung. In der Technik, da es sich in Glasflüssen nicht löst, sondern nur verteilt, zur Darstellung von weißen Glasüberzügen und Schmelz (Emaile).

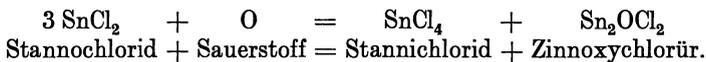
Verbindungen des Zinns mit Halogenen.

† Stannum chlorátum. Stannum muriáticum. Stannochlorid.

Zinnchlorür. Zinndichlorid. Chlorzinn. Zinnsalz. Chlorure stanneux.
Stannous chlorid.

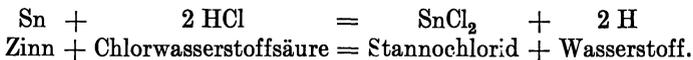


Kleine, nadelförmige, weiße oder, wenn unrein, mehr gelbliche Kristalle, gewöhnlich ziemlich feucht, geruchlos; in Wasser leicht, aber nicht völlig klar löslich, weil reichlich Wasser das Salz unter Abscheidung einer basischen Verbindung des Stannochlorids $\text{Sn}(\text{OH})\text{Cl}$ zersetzt. Die milchige Lösung klärt sich sofort nach Zusatz von etwas Salzsäure. An der Luft nimmt Stannochlorid Sauerstoff auf und geht in Stannichlorid, Zinnchlorid, Zinntetrachlorid und Stannooxychlorid oder Zinnoxochlorür über, das in Wasser unlöslich ist.



In 3 Teilen Weingeist löst sich das Zinnsalz ziemlich klar. Bei 40° schmelzen die Kristalle. Bei Abschluß der Luft, also aus einer Retorte, geht zuerst Wasser, dann wasserfreies Stannochlorid über.

Es wird durch Auflösen von metallischem Zinn in heißer Salzsäure unter Anwendung eines kleinen Überschusses von Metall und nachherige Kristallisation bereitet.



Anwendung. In der Heilkunde so gut wie gar nicht. Das reine Salz dient dagegen vielfach, seiner reduzierenden Eigenschaften wegen, in der Chemie als Reagens zur quantitativen Bestimmung verschiedener Körper (Arsen, Quecksilber), so auch zu dem Bettendorfschen Reagens. Das rohe Salz findet technische Verwendung in der Färberei, teils als Beize, da es die Eigenschaft hat, sich mit vielen Farbstoffen ähnlich der Tonerde zu unlöslichen sog. Lacken zu verbinden und die Farbstoffe auf diese Weise in der Faser festzuhalten. Zu gleicher Zeit gibt das Zinnsalz verschiedenen Farben sehr schöne Töne.

In der Färberei werden eine Menge sog. Zinnkompositionen oder Zinnsolutionen angewendet, vielfach auch von den Färbern selbst hergestellt. Es sind dies Lösungen des Zinns in Königswasser unter verschiedenen Mischungsverhältnissen und verschiedener Stärke, die unter Vermeidung jeder Wärme hergestellt werden, jedoch stets unter Anwendung eines Überschusses an Metall. Diese Lösungen enthalten ganz oder zum Teil Stannichlorid SnCl_4 , Zinnchlorid, Zinntetrachlorid, Stannum bichloratum, Chlorure stannique, Stannic chlorid. In reinem Zustand ist das Stannichlorid eine farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit, Spiritus fumans Libavii, die mit wenig Wasser ($\frac{1}{3}$) vermischt zu einer kristallinen Masse der Zinnbutter, Butyrum Stanni $\text{SnCl}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$ erstarrt. Nimmt man mehr Wasser und erwärmt, so scheidet sich die Metazinnsäure aus:



Pinksalz. Unter diesem Namen, oder auch als Rosasalz, oder Rosiersalz kommt ein Doppelsalz in den Handel, bestehend aus Stannichlorid und Ammoniumchlorid. $\text{SnCl}_4 + 2 \text{NH}_4\text{Cl}$ Ammoniumstannichlorid. Es stellt ein weißes kristallinisches Pulver, zuweilen farblose Kristalle dar, ist sehr leicht in Wasser löslich und wird erhalten, wenn eine konzentrierte, heiße Stannichloridlösung in eine ebenfalls heiße Lösung von Ammoniumchlorid gegossen wird. Die Doppelverbindung fällt als blendendweißes Pulver nieder. Sie dient in der Färberei als Beize in den Fällen, wo es auf völlige Neutralität ankommt, namentlich beim Rosafärben, daher der Name Rosasalz.

Verbindungen des Zinns mit Schwefel.

Stannum bisulfurátum. Aurum musívum.

Zinnsulfid. Zinnbisulfid. Zinndisulfid. Stannisulfid. Musivgold. Zweifach-Schwefelzinn. Sulfure stannique. Or mussif. Stannic disulphide. Mosaic gold.
 SnS_2 .

Es bildet weiche, fettig anzufühlende, goldglänzende Flimmer. Wird auf sehr verschiedene Weisen hergestellt; gewöhnlich durch Erhitzen von Zinn, Schwefel und Ammoniumchlorid oder noch besser von Zinnamalgam mit diesen beiden Körpern. Hager gibt als Mischungsverhältnis z. B. an: 100 Teile Zinn werden mit 50 Teilen Quecksilber amalgamiert, gepulvert, mit 50 Teilen Ammoniumchlorid und 60 Teilen gepulvertem Stangenschwefel gemischt. In einem Glaskolben wird dieses Gemisch langsam bis zum schwachen Rotglühen erhitzt, und zwar so lange, bis Dämpfe von Schwefeldioxyd auftreten. Nach dem Erkalten des Kolbens wird dieser zerbrochen. Unten findet sich gewöhnlich eine Schicht von stahlgrauem Einfachschwefelzinn, Zinnsulfür, Stannosulfid SnS darüber das Zinndisulfid. Im Halse des Kolbens findet man gewöhnlich Zinnober sublimiert. Das Quecksilber und der Salmiak dienen nur dazu, die Entstehung des Musivgoldes zu erleichtern.

Anwendung findet das Musivgold, mit Gummischleimangerieben, als unechtes Muschelgold zur Wassermalerei; ferner mit Firnis oder Lacken angerieben zu Bronzeüberzügen und endlich zum kalten Bronzieren. Reibt man nämlich Kupfer mit einer Mischung aus 1 Teil Schlämmkreide und 1 Teil Musivgold mittels eines weichen Lappens kräftig ein, so erhält es einen schönen Goldglanz.

Von den übrigen Elementen der Zinngruppe haben für den Drogisten nur das Thorium, Zirkonium und Titan gewisse Wichtigkeit, während Germanium noch kaum Bedeutung hat.

Titan Ti. Titánium. Titane.

Atomgewicht 48,1, zwei- drei- und vierwertig.

Findet sich nicht gediegen, sondern in Erzen, z. B. im Titaneisen und in manchen Silikaten, ferner im Rutil, Brookit, Anatas und Ilmenit, die in der Hauptsache aus Titansäureanhydrid, Titanoxyd, Titandioxyd TiO_2 , bestehen. Es ist ein weißgraues Pulver, in Salzsäure und Schwefelsäure löslich. In Norwegen stellt man größere Mengen Titan aus dem Ilmenit her, durch Behandeln dieses mit Schwefelsäure bei großer Hitze. Das Erz wird darauf durch Auswaschen vom Eisen befreit, stark geglüht und wiederum gewaschen. So erhält man das Titanweiß, in der Haupt-

sache aus Titansäureanhydrid bestehend. Das Titanweiß findet bei der Herstellung von Porzellan und bereits in größeren Mengen als Malerfarbe als Ersatz für Bleiweiß, Zinkweiß und Lithopone Verwendung. Doch ist dabei zu beachten, daß sich Titanweiß allein für Ölfarben nicht gut eignet, sondern mit gleichem Teile Zinkweiß vermischt werden muß, auch muß jeder Zusatz von Blei, selbst im Sikkativ vermieden werden. Ferner dient Titan zur Herstellung von Titanstahl.

Germánium Ge. Germanium.

Atomgewicht 72,5, zwei- und vierwertig.

Findet sich mit Silber im Argyrodit, $3 \text{Ag}_2\text{S} + \text{GeS}_2$, und im Konfieldit, $4 \text{Ag}_2\text{S} + \text{GeS}_2$. Ein weißgraues, metallglänzendes, sprödes Element, in seinem Verhalten dem Silizium ähnlich.

Zirkónium Zr. Zircon.

Atomgewicht 90,6, vierwertig.

Findet sich meist als gelbrotes Silikat z. B. im Zirkon oder Hyazinth, ZrSiO_4 , Zirkonium bildet amorph ein schwarzes Pulver, kristallisiert metallische Blättchen. Von den Verbindungen ist das Oxyd, das Zirkondioxyd, ZrO_2 , die Zirkonerde wichtig, es ist eine sog. Edelerde, die bei geringeren Wärmegraden in Weißglut kommen und so die ihnen zugeführte Wärme in Licht umsetzen. Die Glühstifte der Nernstlampen bestehen aus ZrO_2 . Auch in der Glühstrumpfherstellung findet es Verwendung. Ferner zur Herstellung von Schmelztiegeln, die eine Hitze bis zu 2400° vertragen.

Thórium Th. Thorium.

Atomgewicht 232,5, vierwertig.

Findet sich hauptsächlich mit Zerium und Lanthan zusammen als phosphorsaures Salz im Monazit und als kieselsaures Salz im Thorit. Es ist gewöhnlich ein dunkelgraues Pulver, das mit hohem Glanze verbrennt. Die Oxyde, die als Edelerde bezeichnet werden, haben die Eigenschaft, ihnen zugeführte Wärme in Licht umzuwandeln und leicht in Weißglut zu geraten. Hierauf beruht die Verwendung zur Herstellung von Glühstrümpfen für Glühlicht. 3 Teile Thoriumoxyd ThO_2 mit einem Teile Zeroxyd CeO_2 gemischt, stellen den in der Röntgenphotographie anstatt des Bariumsulfats als Kontrastmittel angewendeten Aktinophor dar.

Das am meisten im Handel vorkommende Salz ist das Thoriumnitrat, $\text{Th}(\text{NO}_3)_4$. Es wird aus dem Monazit gewonnen und bildet wasserlösliche kristallinische Massen. Alle Thoriumverbindungen sind radioaktiv (siehe Radium).

Zur Herstellung der Glühstrümpfe verwendet man meist eine 30 bis $33\frac{1}{3}$ prozentige wässrige Lösung von Thoriumnitrat, dem man 1% Zeriumnitrat zugesetzt hat. Mit dieser Lösung tränkt man strumpffartiges Baumwollgewebe oder ein Gewebe aus Ramie, einer Zellulose, die aus einer indischen Nesselart gewonnen wird, trocknet es auf Formen, befestigt es an einem Asbestfaden und glüht es vorsichtig. Es bleibt ein Skelett von Edelerde zurück, das der Haltbarkeit halber für die Beförderung mit Kollodiumlösung geschützt wird.

Aus den Rückständen bei der Herstellung von Gasglühstrümpfen, die thoriumhaltig sind, ist von O. Hahn ein Element gewonnen worden, dem er den Namen Mesothorium gegeben hat. Die Bromverbindung, Meso-

thoriumbromid, ist wie das Radiumbromid (siehe Radium) stark radioaktiv. Beim Zerfall der Atome bildet sich das Radiothor. Während sich bei der Zersetzung des Mesothoriums nur Beta- und Gammastrahlen zeigen, bilden sich beim Zerfall des Radiothors die viel stärker wirkenden Alphastrahlen.

Das Mesothorium findet in der Heilkunde Verwendung gegen Krebsleiden, technisch zur Herstellung von Radium- Leuchtfarben, mit Schwefelzink zusammen zu leuchtenden Zifferblättern für Uhren, für Nachtglocken und ähnliches. Gefälltes Zinksulfid wird im geschlossenen Tiegel bis zur Weißglut erhitzt und mit einer kleinen Menge Kupfer, Blei oder Silber vermischt. Auf 10 Teile solchen Zinksulfids rechnet man 0,01 Teil Mesothoriumbromid, das in Wasser gelöst, mit dem Zinksulfid auf dem Wasserbad eingetrocknet wird. Diese Farbe verreibt man mit einer Mischung von Kanadabalsam und Xylol und trägt sie ganz dünn auf. Um auf Brauchbarkeit zu prüfen, legt man einen leuchtensollenden Gegenstand in einen Kasten und öffnet diesen nach etwa einer Stunde im Dunkeln, es muß jetzt ein starkes Leuchten eintreten.

Metalle.

Metalle der Alkalien. Alkalimetalle.

Hierzu gehören die Elemente Kalium, Rubidium, Zaesium, Natrium und Lithium. Stark elektropositive Elemente, die in ihrem Verhalten sehr ähnlich sind.

Kálium. Kallum. Potassium.

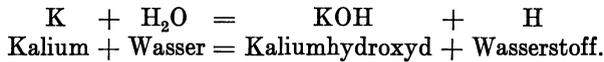
Ka oder K 39,10. Einwertig.

† Kálium metálicum. Kaliummetall. Potassium métallique.

K.

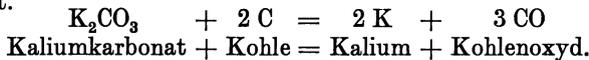
Es kommt in Gestalt kleiner Kügelchen, meist mit einer weißlichen Oxydschicht überzogen, in Petroleum oder Benzin schwimmend in den Handel. In der Natur kommt es nur in Form von Salzen vor, aber ziemlich verbreitet, z. B. in den Staßfurter Abraumsalzen als Kaliumchlorid im Sylvin, als Kalium-Magnesiumchlorid $MgCl_2 + KCl + 6 H_2O$ im Karnallit, als Kalium-Magnesiumsulfat-Magnesiumchlorid $MgK_2(SO_4)_2 + MgCl_2 + 6 H_2O$ im Kainit und als Kalium-Magnesiumsulfat $MgK_2(SO_4)_2 + 6 H_2O$ im Schoenit, ferner als Doppelsilikate im Granit, Feldspat, durch Verwitterung dieser in der Ackererde, in der Pflanzenasche und vielen anderen Verbindungen.

Das Kaliummetall ist leichter als Wasser, hat ein spezifisches Gewicht von 0,862, ist bei gewöhnlichem Wärmegrade weich und knetbar wie Wachs, in der Kälte hart und zeigt auf der frischen Schnittfläche einen Silberglanz; es hat eine solche Verwandtschaft zum Sauerstoff, daß es sich, der Luft ausgesetzt, sofort mit einer weißen Oxydschicht bedeckt. In Wasser geworfen, zersetzt es dieses, verbindet sich mit dem Sauerstoff desselben zu Kaliumoxyd bzw. durch hinzutretenden Wasserstoff zu Kaliumhydroxyd, und zwar unter so starker Erhitzung, daß aus dem zersetzten Wasser freier werdender Wasserstoff sich sofort entzündet und infolge der Verdunstung von etwas Kalium mit schön violetter Farbe verbrennt. Das Wasser zeigt nun durch das aufgelöste Kaliumoxydhydrat eine alkalische Reaktion.



Ähnliche Zusammensetzung hat das Kaliumhydrosulfid KSH, eine Sulfobase. (Auch in Säuren und Salzen kann der Sauerstoff in ähnlicher Weise durch Schwefel ersetzt sein; es entstehen dann Sulfosäuren und Sulfosalze.)

Das Kaliummetall kann man durch starkes Glühen von Kaliumkarbonat mit Kohle in gußeisernen Retorten bereiten; es tritt hierbei eine Reduktion des Kaliumoxyds und der Kohlensäure zu Kaliummetall und Kohlenoxydgas ein. Das in Dampfform überdestillierende Kalium wird unter starker Abkühlung unter Petroleum verdichtet. Die Kügelchenform gibt man ihm, indem man es geschmolzen durch einen Trichter tropfenweise in Petroleum fallen läßt.



Hauptsächlich wird das Kalium aber durch elektrolytisches Verfahren, durch die Schmelzflußelektrolyse, aus dem geschmolzenen Kaliumhydroxyd oder einem geschmolzenen Salz des Kaliums hergestellt.

Nachweis. Kaliumverbindungen erteilen der nichtleuchtenden Flamme eine violette Färbung. Durch ein Kobaltglas betrachtet, erscheint die Flamme karmoisinrot. Die Kaliumsalze geben, in neutraler Lösung mit Weinsäurelösung versetzt, nach einiger Zeit einen kristallinischen Niederschlag von saurem Kaliumtartrat, von Weinstein.

Die Aufbewahrung kann in allen solchen Stoffen geschehen, die vollkommen sauerstofffrei sind. Das Giftgesetz schreibt über die Aufbewahrung von metallischem Kalium und Natrium das Folgende vor:

Kalium und Natrium sind unter Verschuß, wasser- und feuersicher und mit einem sauerstofffreien Körper (Paraffinöl, Steinöl oder dergleichen) umgeben, aufzubewahren.

Wenn es beim Abwägen von Kalium nötig wird, die Stücke zu zerschneiden, so ist sorgfältig darauf zu achten, daß die Finger, die das Kalium halten, völlig trocken sind, andernfalls kann Entzündung eintreten. Das Zerschneiden sollte nur unter Petroleum vorgenommen werden. Auch bei der Entzündung des Wassers durch Kalium ist große Vorsicht geboten, weil dabei leicht ein Umherspritzen stattfindet. Will man ein Gefäß, worin Kalium aufbewahrt wurde, mit Wasser reinigen, so hat man sich vorher peinlichst zu vergewissern, daß nicht etwa auch noch so kleine Reste von Kalium vorhanden sind, da sonst gefährliche Explosionen entstehen können.

Verbindungen des Kaliums mit Sauerstoff.

† Kali hýdricum. Kali cáusticum. Kálium oxydátum hýdricum.

Kálium hýdricum. Kalium hydroxydatum. Ätzkali.

Kaliumoxydhydrat. Kaliumhydroxyd. Kaustisches Kali. Kalihydrat.

Potasse caustique ou à la chaux. Oxyde hydraté de potassium.

Caustic potash.

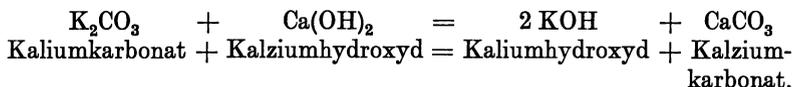
KOH.

Das Ätzkali kommt im Handel in sehr verschiedenen Graden der Reinheit und auch in verschiedener Form vor, entweder in Pulverform als Kali causticum siccum oder geschmolzen als Kali causticum fusum,

in *Frustulis* oder in *Bacillis*, in Stücken oder Stäbchenform. Das Deutsche Arzneibuch kennt nur die beiden letzteren, und zwar mit einem Gehalt von mindestens 85% Kaliumhydroxyd. Diese bilden trockene, weiße, schwerzerbrechliche, sehr ätzende, an der Luft feucht werdende Stücke oder Stäbchen, die auf der Bruchfläche ein kristallinisches Gefüge zeigen. Es ist geruchlos, von scharfem, laugenhaftem Geschmack, leicht löslich in Wasser und Weingeist, bläut rotes Lackmuspapier stark. In Lösung dissoziiert es elektrolytisch stark in K'-Ionen und OH'-Ionen. In der Rotglühhitze schmilzt es zu einer klaren, öligen Flüssigkeit.

Das *Kali causticum siccum*, in Pulverform, enthält noch 15—20% Wasser.

Das Ätzkali kann dadurch hergestellt werden, daß man in erhitztes Kaliumkarbonat in Lösung Kalkmilch einträgt, um die Kohlensäure an den Kalk zu binden, und eine Zeitlang kocht. Die entstandene Lösung von Ätzkali wird von dem Kalziumkarbonat, das sich abgesetzt hat, getrennt und entweder unter fortwährendem Rühren bis zur Trockne eingedampft oder zuletzt in einem glatten, blanken eisernen Kessel, und, wenn es sich um ein chemisch reines Präparat handelt, in einem silbernen Gefäße so lange erhitzt, bis alles Wasser entfernt ist und die trockene Masse schmilzt.



Dann wird sie entweder in versilberte oder silberne Formen oder auf blanke Eisenplatten oder auf versilberte Kupferplatten ausgegossen, halberkaltet zerschlagen und sofort in dicht schließende Gefäße eingefüllt, da das Ätzkali mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft aufnimmt. Die Herstellung des Ätzkalis durch Umsetzung von Kaliumkarbonat mittels Ätzkalk ist jedoch durch die Darstellung von Ätzkali auf elektrolytischem Wege verdrängt. Der Vorgang hierbei ist folgender: Durch eine konzentrierte Lösung von Kaliumsulfat wird ein starker elektrischer Strom geleitet. An der einen Elektrode scheidet sich das Kaliumoxyd aus, das sich sofort mit Wasser zu Kaliumoxydhydrat verbindet, während die an der anderen Elektrode sich abscheidende Schwefelsäure durch Kalziumkarbonat oder noch besser Bariumkarbonat, das in der Flüssigkeit fein verteilt, suspendiert ist, gebunden wird. Die geklärte Lauge wird dann beliebig durch Eindampfen konzentriert oder ganz zur Trockne gebracht. Meistens benutzt man aber zur elektrolytischen Scheidung nicht das Kaliumsulfat, sondern das Kaliumchlorid, das Chlorkalium, das sich in großen Mengen in den Staßfurter Abraumsalzen findet. Man leitet durch eine wässrige Lösung von Kaliumchlorid einen elektrischen Strom. Das Kalium scheidet sich am negativen Pol und das Chlor am positiven Pol ab. Das Kalium bildet mit dem Wasser sofort Kaliumoxydhydrat, und Wasserstoff wird frei. Bei diesem Vorgange dürfen Chlor und Kalilauge nicht zusammenkommen; die beiden, aus Graphit bestehenden Elektrodenräume werden daher durch eine aus Kaliumchlorid und Zement erhaltene stromdurchlässige Scheidewand, ein Diaphragma, getrennt, wodurch eine Vereinigung der beiden Stoffe verhindert wird.

Durch Sättigung der gewonnenen Kalilauge mittels Kohlensäure kann dann auch Kaliumkarbonat dargestellt werden. Die rohe Handelsware wird nach ihrem Prozentgehalt verkauft. Handelt es sich um ein völlig

reines Ätzkali, wie solches zu chemischen Analysen benutzt wird, so reinigt man ein schon an und für sich gutes Präparat noch dadurch, daß man die geschmolzene Masse in absolutem Alkohol auflöst, hierbei bleiben alle Verunreinigungen zurück, die klare Lösung wird dann in einem silbernen Gefäß abgedampft und geschmolzen. Ein solches Präparat wird mit *Kali causticum Alcohole depuratum* bezeichnet.

Anwendung. In der Heilkunde als Ätzmittel; technisch in der Seifensiederei usw.; in der Chemie vielfach als wasserentziehendes Mittel und zu analytischen Zwecken.

Aufbewahrung. Stets in sehr sorgfältig geschlossenen Gefäßen, um es vor Kohlensäure und Feuchtigkeit zu schützen. Man tut gut, die Stöpsel der Gefäße mit Paraffin zu durchtränken. Korkstöpsel werden nämlich sehr leicht zerfressen. Glasstöpsel dagegen setzen sich, da Kaliumhydroxyd das Glas etwas angreift, derartig fest, daß sie kaum zu lösen sind.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Weinsäurelösung übersättigt, gibt allmählich einen weißen, kristallinen Niederschlag.

Prüfung n. D.A.B. 1. Wird 1 g Kaliumhydroxyd in 2 ccm Wasser gelöst und mit 10 ccm Weingeist gemischt, so darf sich nach einigem Stehen nur ein sehr geringer Bodensatz bilden. (Abwesenheit von Kieselsäure, Tonerde und fremden Salzen.)

2. Werden 2 ccm der mit verdünnter Schwefelsäure hergestellten Lösung (1 + 19) mit 2 ccm Schwefelsäure gemischt und nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, so darf eine gefärbte Zone nicht entstehen. (Abwesenheit von Salpetersäure.)

3. Die mit Salpetersäure übersättigte Lösung (1 + 49) darf weder durch Bariumnitratlösung sofort verändert noch durch Silbernitratlösung mehr als weißlichschillernd getrübt werden. (Abwesenheit von Schwefelsäure und Chlor.)

4. Wird eine Lösung von 1 g Kaliumhydroxyd in 10 ccm Wasser mit 15 ccm Kalkwasser gekocht, so darf das Filtrat beim Eingießen in reichlich Salpetersäure keine Blasen von Kohlensäure entwickeln, sonst ist der Gehalt an Karbonat zu groß.

5. Gehaltsbestimmung. Werden 5,6 g Kaliumhydroxyd in so viel Wasser gelöst, daß die Lösung 100 ccm beträgt und die Lösung mit Dimethylaminoazobenzollösung (1 + 199 Weingeist) vermischt, so müssen zur Neutralisation von 20 ccm dieser Lösung mindestens 15,15 ccm Normal-Salzsäure nötig sein, was 85% Gehalt an KOH entspricht. 1 ccm Normal-Salzsäure sättigt 0,05611 g Kaliumhydroxyd.

Außer in fester Form bildet das Ätzkali auch in Lösung als Ätzkalilauge, *Liquor Kali caustici*, *Liquor Kalii hydroxydati* eine Handelsware. Eine solche Lauge wird nach Graden Baumé gehandelt. Nebenstehende Übersichtstafel zeigt den Prozentgehalt an Kalium hydroxydicum bei den verschiedenen spezifischen Gewichten bei 15° (nach Lunge).

Die Kalilauge des Deutschen Arzneibuches hat eine Dichte 1,135–1,137 und enthält in 100 Teilen Flüssigkeit 14,8 Teile Kaliumhydroxyd.

Für technische Zwecke, besonders für die Herstellung von Kaliseife kommt eine Kalilauge von 50° Bé in eisernen Fässern von 600 kg in den Handel.

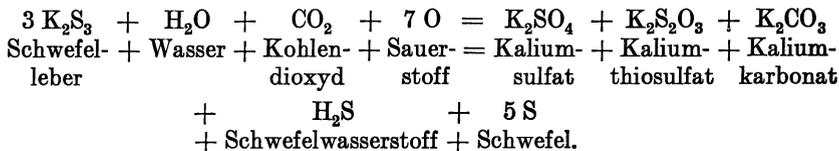
Spez. Gewicht	Grade Baumé	Proz. KOH	Spez. Gewicht	Grade Baumé	Proz. KOH
1,075	10	9,2	1,274	31	28,9
1,083	11	10,1	1,285	32	29,8
1,091	12	10,9	1,297	33	30,7
1,100	13	12,0	1,308	34	31,8
1,108	14	12,9	1,320	35	32,7
1,116	15	13,8	1,332	36	33,7
1,125	16	14,8	1,345	37	34,9
1,134	17	15,7	1,357	38	35,9
1,142	18	16,5	1,370	39	36,9
1,152	19	17,6	1,383	40	37,8
1,162	20	18,6	1,397	41	38,9
1,171	21	19,5	1,410	42	39,9
1,180	22	20,5	1,424	43	40,9
1,190	23	21,4	1,438	44	42,1
1,200	24	22,4	1,453	45	43,4
1,210	25	23,3	1,468	46	44,6
1,220	26	24,2	1,483	47	45,8
1,231	27	25,1	1,498	48	47,1
1,241	28	26,1	1,514	49	48,3
1,252	29	27,0	1,530	50	49,4
1,263	30	28,0			

Verbindungen des Kaliums mit Schwefel.

Kálium sulfurátum. Hepar Sulfuris. Schwefelkalium.

Schwefelleber. Foie de soufre. Polysulfure de potassium. Liver of sulphur.

Frisch leberbraune, bald gelbgrün werdende Stücke, die an der Luft schnell Feuchtigkeit, Sauerstoff und Kohlendioxyd (CO₂) anziehen und dann stark nach Schwefelwasserstoff riechen.



In 2 Teilen Wasser ist es fast gänzlich mit gelbgrüner Farbe löslich. Die Lösung hat eine alkalische Reaktion und scheidet an der Luft Schwefel aus.

Wird bereitet, indem man 1 Teil Schwefel und 2 Teile Kaliumkarbonat in einem hessischen Tiegel so lange schmilzt, bis die Masse ruhig fließt und eine herausgenommene Probe sich in Wasser völlig löst. Dann wird sie auf einen Stein ausgegossen, nach dem Erstarren zerklopft und warm in fest zu schließende Gefäße gefüllt. Es besteht in seiner Hauptmenge aus Dreifachschwefelkalium, Kaliumtrisulfid, K₂S₃ und Kaliumsulfat. Die Zusammensetzung des Präparates ist verschieden, je nachdem niedere oder höhere Wärmegrade bei der Darstellung angewendet werden.

Anwendung. In der Heilkunde hauptsächlich zur Darstellung künstlicher Schwefelbäder, gegen Flechten, gichtische Leiden und Metallvergiftungen. Technisch wird es namentlich von Goldarbeitern zum Dunkelbeizen von Edelmetallen angewendet. Auch zum Haarfärben als Nachbeize bei der Anwendung von Silbernitrat und schließlich in großen Mengen zum Färben von Pelzwerk.

Nachweis. Die wässrige Lösung (1 + 19) scheidet, mit Essigsäure im Überschuß erhitzt, Schwefel aus und entwickelt reichlich Schwefelwasserstoff. Wird die Flüssigkeit von dem Schwefel abfiltriert und nach dem Erkalten mit Weinsäurelösung vermischt, so zeigt sich allmählich ein weißer kristallinischer Niederschlag.

Aufbewahrung. Schwefelleber muß ganz besonders vor Luft und Feuchtigkeit geschützt werden, da sie anderenfalls in sehr kurzer Zeit völlig unbrauchbar ist. Man tut daher gut, den Glasstöpsel des Standgefäßes noch durch Vaseline oder Talg zu dichten.

Kálium rhodanátiim. K. sulfocyanátiim. K. sulfocyanicim. Kalium rhodanicim. K. thiocyanicim. Rhodankalium. Kaliumrhodanid. Schwefelzankalium. Kaliumrhodanat. Kaliumsulfocyanat. Kaliumthiozyanat. Thiozyansaures Kalium. Rhodanate de potasse. Sulfocyanate de potassium.

Hinsichtlich der Bezeichnungen vergleiche man S. 753.

KCyS oder KCNS.

Farblose, spießige oder säulenförmige Kristalle, an der Luft leicht zerfließend, geruchlos, von kühlendem, salpeterähnlichem Geschmack; leicht löslich in Wasser und Weingeist. Es wirkt giftig.

Wird bereitet, indem man 1 Teil gepulvertes und darauf entwässertes Blutlaugensalz mit 35 Teilen Kaliumkarbonat und 70 Teilen Schwefelblumen mengt, in einen rotglühenden Tiegel einträgt und so lange glüht, bis die Masse völlig im Fluß ist. Dann wird sie auf Platten ausgegossen und hierauf mit Alkohol ausgekocht. Beim Erkalten schießt das Kaliumthiozyanat in feinen Kristallen an. Als Rückstand bleiben Schwefeleisen und Kaliumsulfat.

Anwendung findet es vor allem in der Analyse zum Nachweis von anorganischen Eisenoxysalzen; noch in 1 000 000facher Verdünnung färbt eine Spur Kaliumthiozyanat die Lösung blutrot unter Bildung von Eisen-thiozyanat. Hierauf beruht auch seine Anwendung bei den Zauberkünstlern zu der Vorführung, Weißwein in Rotwein zu verwandeln. Das Salz wird auch gebraucht zur Herstellung des Merkurithiozyanats, Merkurisulfocyanats, Rhodanquecksilbers, Schwefelzankuecksilbers, Hydrargyrum thiocyanicum, Hydrargyrum sulfocyanicum, Hydrargyrum rhodanatum, Hydrargyrum sulfocyanatum, eines weißen, in Wasser unlöslichen Pulvers, aus dem die sog. Pharaoschlangen angefertigt werden, ein sehr gefährliches Spielzeug, da die beim Anzünden sich entwickelnden Dämpfe stark quecksilberhaltig sind. Zurück bleibt eine aufgeblähte Masse, die aus Mellon besteht (C_3N_{12}).

Haloidsalze des Kaliums.

Kálium chlorátiim. Kaliumchlorid. Chlorkalium.

Chlorwasserstoffsäures Kalium. Digestivsalz. Chlorure de potassium.

Sel digestiv. Sel fébrifuge de Sylvius. Potassium chlorid.

KCl.

Farblose, luftbeständige, würfel- oder säulenförmige Kristalle, geruchlos, von bitter-salzigem Geschmack; löslich in 3 Teilen kaltem und 2 Teilen heißem Wasser, wenig löslich in absolutem Alkohol, etwas mehr in wasserhaltigem Weingeist. In der Rotglühhitze schmilzt das Salz und verdampft

zuletzt. In wässriger Lösung ionisiert das Salz stark in K^- - und Cl^- -Ionen.

Findet sich als Sylvin und wird namentlich in den Staßfurter Fabriken in großen Mengen aus dem sog. Karnallit, Verbindung von Kaliumchlorid, Magnesiumchlorid und Wasser, hergestellt.

Anwendung. In der Heilkunde nur gering, dient namentlich zur Herstellung von Kaliumkarbonat, Kalisalpeter, Ätzkali und Kaliumchlorat, sowie als Düngemittel.

****† Kálium jodátum. Kálium hydrojódicum.**

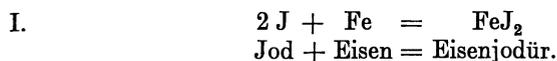
Kaliumjodid. Jodkalium. Jodwasserstoffsaurer Kalium.

Iodure de potassium. Potassium iodide. Iodide of potassium.

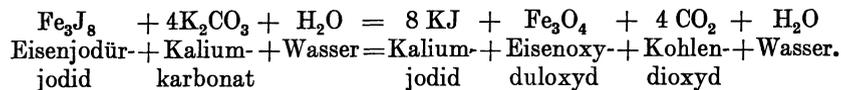
KJ. Molekulargewicht 166,02.

Farblose, zuweilen auch porzellanweiße, würfelförmige Kristalle von scharf salzigem, hinterher etwas bitterem Geschmack; sie sind löslich in $\frac{3}{4}$ Teilen Wasser und 12 Teilen Weingeist. Die Lösung, die stark ionisiert, soll neutral reagieren; sie vermag eine große Menge freies Jod mit dunkelbrauner Farbe aufzulösen. Die Kristalle schmelzen und verdampfen bei Rotglühhitze allmählich. Völlig reines, neutrales Jodkalium ist sehr wenig wasseranziehend, enthält es dagegen, wie dies vielfach vorkommt, Spuren von Kaliumkarbonat und jodsaurem Kalium, Kaliumjodat, so wird es rasch feucht, riecht durch eintretende Zersetzung schwach nach Jod und färbt sich gelb. Noch leichter tritt die Gelbfärbung ein, wenn Jodnatrium, Natriumjodid, zugegen ist.

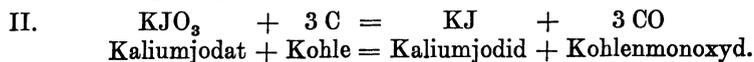
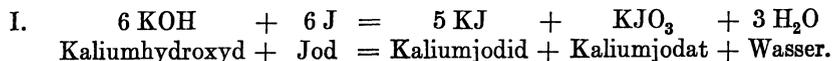
Bereitet wird es meist in der Weise, daß man zuerst aus dem reinen Jod und Eisen Eisenjodürjodid (Fe_3J_8) herstellt:



und dieses in der Wärme durch Kaliumkarbonat zersetzt,



Früher wurden besonders große, porzellanweiße Kristalle geschätzt, die durch sehr langsame Verdunstung der Lösung erhalten wurden. Es hat sich aber gezeigt, daß gerade diese weißen, großen Kristalle viel Mutterlauge einschließen, während die kleinen, völlig klaren und durchsichtigen weit reiner sind. Oder man stellt es so her, daß man in erwärmte Kalilauge so lange Jod einträgt, bis die Flüssigkeit gelbbraun ist. Neben Kaliumjodid entsteht Kaliumjodat. Aus diesem Grunde dampft man die Lösung mit Holzkohle ein, bis alles zu Kaliumjodid reduziert ist, und bringt, nachdem das Salz in Wasser gelöst ist, zur Kristallisation.



Anwendung. In der Heilkunde innerlich gegen Krankheiten der Drüsen, gichtische und syphilitische Leiden und gegen Katarrhe der Bronchien, äußerlich in Mischungen mit Fett usw.; technisch in großen Massen in der Photographie, und um Flecke zu entfernen, die durch Höllenstein entstanden sind, wie es bei Haarfärbemitteln vorkommt. Auch als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, für Katgut.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, am besten vor Sonnenlicht geschützt, da dieses selbst bei geringem Feuchtigkeitsgehalt die Zersetzung beschleunigt.

Nachweis. Die wässerige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder einigen Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett; mit Weinsäurelösung gibt sie allmählich einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung. 1. Am Platindraht erhitzt, muß das Salz die Flamme von Anfang an violett färben, Gelbfärbung darf sich höchstens vorübergehend zeigen, sonst sind Natriumsalze zugegen.

2. Einige Bruchstücke, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gelegt, dürfen es nicht sogleich violettblau färben (Kaliumkarbonat).

3. Die wässerige Lösung (1 + 19) mit 3 Tropfen verdünnter Essigsäure vermischt darf durch Natriumsulfidlösung nicht verändert (Schwermetalle) und,

4. mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, auf Zusatz von Stärkelösung nicht sofort gebläut werden, sonst ist Kaliumjodat zugegen. Bei dieser Prüfung muß das zur Lösung erforderliche Wasser durch Kochen und Wiedererkaltenlassen von der Kohlensäure befreit werden.

5. Veranlaßt man mittels Zink und Salzsäure eine lebhafte Gasentwicklung und fügt die mit Stärkelösung versetzte Auflösung des Kaliumjodids hinzu, so darf sich diese nicht bläuen (Kaliumnitrat).

6. Die wässerige Lösung (1 + 19) darf durch Bariumnitratlösung nicht verändert werden (Schwefelsäure).

7. Mit einem Körnchen Ferrosulfat und einem Tropfen Eisenchloridlösung, nach Zusatz von Natronlauge gelinde erwärmt, darf sich diese Lösung nicht blau färben, wenn man sie mit Salzsäure übersättigt, sonst ist Zyankalium zugegen, das aus angewandtem unreinen Jod herrührt.

8. Werden 0,2 g Kaliumjodid in 8 ccm Ammoniakflüssigkeit gelöst, unter Umschütteln mit 13 ccm Zehntel-Normalsilberlösung ausgefällt, so darf das Filtrat nach Übersättigung mit Salpetersäure innerhalb 10 Minuten nicht bis zur Undurchsichtigkeit getrübt bzw. dunkel gefärbt werden (Salzsäure, Bromwasserstoffsäure, Thioschwefelsäure).

9. Eine für die meisten Zwecke ausreichende Prüfung besteht darin, daß man etwas Kaliumjodid fein zerreibt, in der Wärme des Wasserbades austrocknet und genau 0,5 g des trockenen Pulvers mit 13 ccm 98prozentigem Alkohol übergießt und öfter umschüttelt. Nach 1 Stunde ist das reine Kaliumjodid klar gelöst, und etwaige Beimengungen von jodsaurem Kalium (Kaliumjodat), Kaliumnitrat, Kaliumsulfat, Kaliumbromid bleiben ungelöst. Kleinere Mengen von Kaliumkarbonat kommen allerdings mit in Lösung, verraten sich aber durch alkalische Reaktion.

Das Kaliumjodid darf, wie aus der ganzen Abhandlung zu ersehen ist, nicht mit dem Kaliumjodat, dem jodsauren Kalium, Kaliumjodicum KJO_3 verwechselt werden. Dieses bildet weiße, würfelförmige

Kristalle, die sich erst in 13 Teilen Wasser lösen. Konzentrierte Schwefelsäure scheidet aus der Lösung kein Jod ab, im Gegensatz zu Kaliumjodid, wo durch Schwefelsäure Jod ausgeschieden wird. Die Darstellung ist entsprechend der des Kaliumchlorats.

Es wird hauptsächlich in der Analyse gebraucht.

Kálium bromátum. Kálium hydrobrómicum.

Kaliumbromid. Bromkalium. Bromwasserstoffsäures Kalium.

Bromure de potassium. Potassii Bromidum. Bromide of potassium.

KBr. Molekulargewicht 119,02.

Weiß, luftbeständige, ziemlich große, würfelförmige Kristalle oder ein kristallinisches Pulver, geruchlos, von stark salzigem Geschmack; löslich in 1,5 Teilen Wasser und 200 Teilen Weingeist. Erhitzt zerspringen die Kristalle unter Knistern, gleich dem Natriumchlorid, in der Rotglühhitze schmelzen sie und verflüchtigen sich ohne Zersetzung. Die wässrige Lösung ionisiert stark in K^+ - und Br^- -Ionen.

Dargestellt wird das Präparat wie das Jodkalium (s. d.). Man stellt sich Eisenbromür $FeBr_2$ her und verfährt genau wie bei der Darstellung des Jodkaliums. Oder man gewinnt es wie das Jodkalium aus Kalilauge und Brom.

Anwendung. In der Heilkunde als kräftiges, nervenberuhigendes Mittel bei Schlaflosigkeit, Fallsucht (Epilepsie), Delirien, überhaupt hochgradiger Erregung, und zwar in Gaben von 0,5—2,0; technisch in der Photographie.

Nachweis. Die wässrige Lösung (1 + 19) mit wenig Chlorwasser oder mit verdünnter Salzsäure und einigen Tropfen Chloraminlösung versetzt und mit Äther oder Chloroform geschüttelt, färbt letztere rotgelb; mit Weinsäure vermischt, gibt sie nach einigem Stehen einen weißen, kristallinischen Niederschlag. Ein Überschuß von Chlor muß vermieden werden, da sich sonst farbloses Chlorbrom bildet.

Prüfung. 1. Am Platindraht muß das Salz die Flamme violett färben, eine Gelbfärbung darf höchstens vorübergehend eintreten (**Bromnatrium**).

2. Zerriebenes Kaliumbromid, auf weißem Porzellan ausgebreitet, darf sich nicht sofort gelb färben, wenn ein Tropfen verdünnte Schwefelsäure dazu gebracht wird (Salpeter).

3. Einige Bruchstücke, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gelegt, dürfen die berührten Stellen nicht sogleich violettblau färben (**Alkalikarbonate**).

4. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure),

5. noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung verändert werden.

6. Die wässrige Lösung, mit etwas Salzsäure angesäuert, darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sogleich blau gefärbt werden (Eisen).

7. Wird eine Lösung (1 + 9) mit verdünnter Schwefelsäure gemischt, darauf mit etwas Chloroform geschüttelt, so darf sich das Chloroform nicht gelb färben (**bromsaures Kalium**).

8. Ein Gemisch von 1 g Kaliumbromid und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf, im siedenden Wasserbad eine Viertelstunde erhitzt, keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

9. Zehn ccm der wässrigen Lösung, (1 + 19) mit 3 Tropfen Eisenchloridlösung vermischt und alsdann mit Stärkelösung versetzt, dürfen letztere innerhalb 10 Minuten nicht färben, sonst ist Jodkalium zugegen.

Das Kaliumbromid darf nicht verwechselt werden mit dem Kaliumbromat, dem bromsauren Kalium, Kalium bromicum, KBrO_3 , Bromate de potassium, das in der Analyse, sowie in der Färberei und Druckerei verwendet wird. Man unterscheidet es vom Kaliumbromid durch Schwefelwasserstoffwasser, bei Vorhandensein von Kaliumbromat scheidet sich Schwefel ab unter Entstehung von Bromkalium.

† Kálium bifluorátum.

Kaliumbifluorid. Saures Kaliumfluorid. Doppelfluorkalium. Fluorkalium-Fluorwasserstoff. Fluorhydrate de fluorure de potassium.

KF · HF.

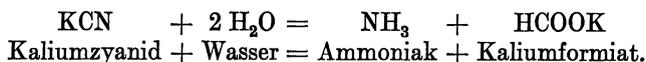
Farblose, blättrige, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Schwerlöslich in Wasser, das Fluorwasserstoffsäure enthält. Das Salz wird durch Zusammenbringen von Flußsäure und Fluorkalium KF gewonnen. Das † Fluorkalium, fluorwasserstoffsäure Kalium, Kaliumfluorid, Kalium fluoratum stellt man her durch Neutralisieren von Kalilauge mit Fluorwasserstoffsäure in Platingefäßen, da die wässrige Lösung des Fluorkaliums Glas angreift. Es ist ein weißes, leicht zerfließliches Salz.

Anwendung. Als Gärung hemmendes Mittel. Das Kaliumfluorid auch in der Glasätzerei.

† Kálium cyanátum. Kallumzyanid. Zyankallium. Zyanwasserstoffsäures Kalium. Cyanure de potassium. Potassii cyanidum. Cyanide of potassium.

KCN oder KCy.

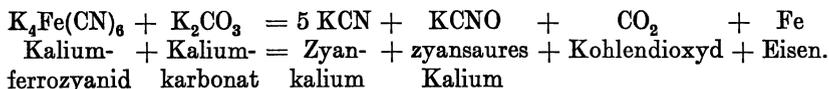
Weißer, porzellanartige Stücke von schwachem Geruch nach Blausäure, das völlig trockene Salz riecht nicht, aber schon durch die Feuchtigkeit und die Kohlensäure der Luft wird Blausäure abgeschieden. (Nachweis.) Das Salz zieht sehr stark Feuchtigkeit an, ist leicht löslich in Wasser, schwieriger in Weingeist; in der Glühhitze schmilzt es unter teilweiser Bildung von zyanurem Kalium, Kaliumzyanat. Die wässrige Lösung ist nicht haltbar, sie zersetzt sich unter Bildung von Ammoniak in Kaliumformiat, ameisensaures Kalium



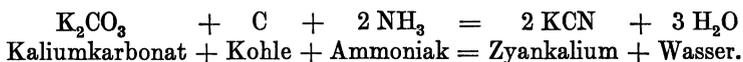
Alle Handelsware enthält wegen ihrer Bereitung Spuren von zyanurem Kalium, vielfach auch noch Kaliumkarbonat; daher geben die Preislisten gewöhnlich den Gehalt an reinem Zyankalium in Prozentgehalt an, 30%, 60%, $\frac{98}{100}\%$. Die fast reine Ware ($\frac{98}{100}$) ist etwas durchscheinend. Sehr giftig!

Bereitet wird es durch Schmelzen von gepulvertem und entwässertem gelben Blutlaugensalz mit Kaliumkarbonat in eisernen Gefäßen, bis die Masse dünnflüssig geworden ist und eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten völlig weiß erscheint. Dann läßt man bei gelinder Wärme das ausgeschiedene Eisen absetzen und gießt klar in Formen oder auf Metallplatten aus (Verfahren nach Liebig). Die Stücke werden nach dem Erkalten zer schlagen und sofort in gut schließende Gefäße gefüllt. Statt des Kaliumkarbonats wird vielfach wasserfreies Natriumkarbonat angewendet, und zwar

aus dem Grunde, weil das so entstandene Gemisch von Zyankalium und Zyannatrium bei weit niederen Wärmegraden schmelzbar ist als das reine Zyankalium und infolgedessen weniger zyansaures Salz entsteht.



Diese früher allgemein gebräuchliche Weise der Darstellung ist jedoch durch die Darstellung des Zyankaliums auf durchaus veränderter Grundlage verdrängt. Hierzu ist kein Blutlaugensalz erforderlich, ein Umstand, der den Preis der Ware bedeutend ermäßigt hat. Man leitet Ammoniakgas über ein Gemisch von Kaliumkarbonat und Kohle bei etwa 900°. Die Reaktionsmasse wird ausgelaugt, aus der konzentrierten Lösung das entstandene Zyankalium durch Kaliumkarbonat kristallisiert ausgeschieden und geschmolzen. Der Vorgang ist folgender:



Auch stellt man Zyankalium viel aus dem Kalziumzyanamid oder Kalkstickstoff (s. d.) her.

Das Kalziumzyanamid wird durch Zusammenschmelzen mit Natriumkarbonat in Zyankalzium und dieses durch Zusammenschmelzen mit Natriumchlorid in Zyannatrium übergeführt. Das rohe Zyannatrium wird durch Säure zersetzt, die freiwerdende Zyanwasserstoffsäure abdestilliert und in eine Lösung von Kaliumhydroxyd, bzw. wenn man †Natriumzyanid, Natrium cyanatum, zyanwasserstoffsäures Natrium haben will, in Natriumhydroxyd eingeleitet.

Anwendung. Das Zyankalium hat in der Technik eine große Verwendung, so in der Photographie zum Lösen von Brom- und Jodsilber, namentlich aber zur galvanischen Vergoldung, Versilberung, Vernickelung usw. Hier und da wird es auch von Goldarbeitern zum Löten benutzt. Ferner zum Töten von Insekten, indem man Gips mit der Lösung zu einem Brei anrührt und auf den Boden der Gefäße streicht. Die weitaus größten Mengen aber finden Verwendung zum Ausziehen goldhaltiger Erze. In der Chemie dient es mit Natriumkarbonat gemischt zum Nachweis von Schwefelverbindungen des Arsens, indem die Mischung in einem Arsenreduktionsröhrchen erhitzt wird, wobei Arsen reduziert wird, das sich als Arsenspiegel niederschlägt.

Bei der überaus großen Giftigkeit des Präparates, 0,3 g gelten schon als tödliche Menge, ist die weitgehendste Vorsicht notwendig. Daß es überhaupt nur den Landesgiftgesetzen gemäß verkauft werden darf, versteht sich von selbst. Aber auch beim Abwägen ist die größte Vorsicht nötig, da die kleinsten Mengen beim Eindringen in eine etwaige Wunde die schlimmsten Folgen hervorrufen können. Niemals soll man daher die Stücke mit den Fingern anfassen und alles dabei gebrauchte Gerät sofort auf das sorgfältigste reinigen. Leicht kann sich beim Arbeiten mit Zyankalium die äußerst giftige, nach Bittermandelöl riechende Zyanwasserstoffsäure abspalten, vor deren Einatmen man sich peinlichst zu hüten hat. Ein eigentümliches Kratzen im Halse zeigt eine sehr gefährliche Vergiftung an, man gehe vor allen Dingen ins Freie.

Sauerstoffsalze des Kaliums.**Kálium acéticum. Kali acéticum. Terra foliáta Tártari.****Kaliumazetat. Essigsames Kalium.****Acétate de potassium. Terre foliée de tartre. Potassii acetat.** $C_2H_3KO_2$ oder CH_3COOK . Molekulargewicht 98,12.

Weißes, glänzendes, schuppiges Kristallpulver, geruchlos, von mild salzigem Geschmack, an der Luft leicht zerfließend; löslich in $\frac{1}{3}$ Teil Wasser und $\frac{4}{10}$ Teilen Weingeist; die Lösung reagiert schwach alkalisch. Beim Erhitzen schmilzt es zuerst, bei höheren Wärmegraden entweicht Essigsäure, und Kaliumkarbonat bleibt zurück.

Wird bereitet durch Übersättigen einer Lösung von Kaliumkarbonat mit reiner Essigsäure und Eindampfen der Lösung bis zur Trockne.

$$2 C_2H_4O_2 + K_2CO_3 = 2 C_2H_3KO_2 + H_2O + CO_2$$

Essigsäure + Kaliumkarbonat = Kaliumazetat + Wasser + Kohlendioxyd.

Anwendung. Als Heilmittel innerlich bei Wassersucht, Nierenleiden, Gicht- und Steinbeschwerden; technisch vielfach zur Darstellung anderer essigsaurer Verbindungen, ferner als Feuchtigkeit entziehendes Mittel in der Photographie und Galvanoplastik.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäurelösung einen weißen, kristallinischen Niederschlag; Eisenchloridlösung färbt sie tiefrot.

† **Kálium arsenícicum. Kaliumarsenat. Arsensames Kalium.****Einbasisch-Kaliumarsenat.** KH_2AsO_4 .

Farblose, luftbeständige, wasserlösliche, sehr giftige Kristalle. Werden gewonnen durch Zusammenschmelzen von Kaliumnitrat und Arsenigsäureanhydrid, Auflösen der Schmelze in Wasser und Auskristallisieren.

Anwendung. Als Beize in der Zeugdruckerei.

Nachweis. Siehe unter Acidum arsenicicum.

† **Kálium arsenicósum. Kaliumarsenit. Arsenigsames Kalium.****Arséniate de potassium. Sel arsénical de Macquer. Potassium arsenite.** $KAsO_2 + HAsO_2 + H_2O$.

Kristallinisches Salz oder Pulver, grauweiß bis gelblich, schwerlöslich. Stark giftig.

Wird erhalten durch Eintragen von Arsenigsäureanhydrid in wenig Kalilauge und Überschichten der erhaltenen Flüssigkeit mit Weingeist.

Anwendung. Als Beize in der Zeugdruckerei. Zur Herstellung von Spiegeln und von Fliegenpapier.

Nachweis. Siehe unter Acidum arsenicosum.

Kálium carbónicum. Kaliumkarbonat. Kohlensames Kalium.**Einfaches Kaliumkarbonat. Sekundäres Kaliumkarbonat.** K_2CO_3 . Molekulargewicht 138,20.

1. Kalium carbonicum crudum. Cineres clavellati. Sal Tártari. Rohes Kaliumkarbonat. Pottasche. Holzäsche. Weinstein Salz. Carbonate de potasse. Sel de tartre. Potasse carbonatée. Potassii Carbonas. Potassium carbonate.

Die rohe Pottasche bildet weiße, zuweilen bläuliche, selten rötliche, trockene, körnige und stückige Massen, geruchlos, von scharf laugenhaftem Geschmack, an der Luft leicht feucht werdend. In gleichen Teilen Wasser ist sie fast löslich — es dürfen höchstens 5% Unreinigkeiten zurückbleiben —, unlöslich in Weingeist. Der Wert der rohen Pottasche wird im großen nach ihrem wirklichen Gehalt an Kaliumkarbonat bestimmt; dieser schwankt zwischen 50—90%.

Früher war die rohe Pottasche die Grundlage zur Bereitung der sämtlichen Kaliumsalze, und alles Kalium der Pottasche stammte aus den Pflanzen, die es in Form von pflanzensaurem Kaliumoxyd in sehr wechselnden Mengen enthalten. Einzelne Arten, die man deshalb auch wohl mit Kalipflanzen bezeichnet, z. B. Rüben, Sonnenblumen, Weinrebe, Erdrauch, Bohnen und andere enthalten sehr bedeutende Mengen davon, andere wiederum nur wenig. Verbrennt man die Pflanzen zu Asche, so wandeln sich die Verbindungen des Kaliumoxyds mit organischen Säuren in kohlensaures Kaliumoxyd, in Kaliumkarbonat, um, und dieses findet sich, neben den übrigen mineralischen Bestandteilen, in der Asche vor. Hierauf beruhte vor der Entdeckung der riesigen Kalisalzlager zu Staßfurt und Kalusz in Galizien die Herstellung aller Pottasche, und auch heute werden noch größere Mengen auf diese Weise hergestellt. Man verbrennt in waldreichen Gegenden die Holzabfälle vollständig zu Asche, läßt diese dann 24 Stunden mit Wasser durchfeuchtet liegen und bringt sie jetzt auf Auslauefässer. Hier übergießt man sie mit warmem Wasser und zapft nach einiger Zeit ab. Die zuerst abfließende Lauge zeigt etwa 20° Bé. und kann unmittelbar versotten werden. Die Asche wird im Faß noch einmal ausgelaugt, und die hierbei gewonnene, dünne Lauge zum Ausziehen neuer Mengen Asche benutzt. Die gesammelten Laugen werden jetzt in eisernen Pfannen bis zur Bildung eines Salzhäutchens eingedampft und entweder unter fortwährendem Umrühren mit eisernen Stangen zur Trockne gebracht — ausgerührte Pottasche — oder man erhitzt ohne Umrühren, bis der ganze Pfanneninhalt zu einer festen Masse erhärtet ist, die nach dem Erkalten mit dem Meißel losgeschlagen wird — ausgeschlagene Pottasche. In beiden Fällen ist die Pottasche durch aufgelöste brenzlige Stoffe dunkelbraun und hat noch einen Wassergehalt von 6—10%. Für einzelne technische Verwendungen, bei denen große Hitze erforderlich ist, z. B. bei der Blutlaugensalzbereitung und der Herstellung von geringwertigem Glas, schaden diese Beimengungen nichts; die Pottasche kann unmittelbar so verwendet werden, in den meisten Fällen wird sie aber durch Kalzinieren davon befreit. Dies geschah früher in eisernen Töpfen, daher der Name Pottasche, heute aber allgemein in offenen Flammenöfen, auf deren Sohle die Pottasche ausgebreitet und, während die Flammen darüber streichen, so lange fortwährend durchgerakt wird, bis sie vollständig weiß und trocken erscheint. Die Erhitzung darf nicht zu lange fortgesetzt werden, weil die Pottasche sonst schmilzt und in die meist aus Backsteinen bestehende Sohle einsickert. Sobald sie weiß gebrannt, wird sie sofort aus dem Ofen entfernt und nach dem Erkalten in möglichst dichte Fässer verpackt. Die vielfach auftretende bläuliche Färbung der Pottasche rührt von Spuren von Kaliummanganat her. Außer dieser Beimengung enthält die auf diese Weise bereitete Pottasche ziemlich bedeutende Mengen von Kaliumsulfat (5—40%), Kaliumchlorid (bis zu 10%), Natriumkarbonat u. a. m. Die Hauptgewinnungsländer für diese Sorte sind Illyrien, Kroatien, Ungarn,

Rußland und vor allem Nordamerika. Die geschätztesten Sorten sind die illyrische und die nordamerikanische, in ihren besseren Sorten Perlasche genannt; am wenigsten geschätzt ist die russische, die vielfach aus den sonst nicht zu verwertenden Steppenpflanzen gebrannt wird. Seit einigen Jahrzehnten sind zwei weitere Bereitungsweisen der Pottasche in Gebrauch gekommen, einmal die aus der sog. Melasseschlempe, der Schlempekohle, d. h. den Rückständen, die bei der Vergärung der Zuckerrübenmelasse verbleiben; diese werden geglüht und wie oben behandelt. Zweitens die aus dem Wollschweiße der Schafe. In den 20er Jahren vorigen Jahrhunderts entdeckte ein französischer Chemiker, daß die großen Mengen Kalisalze, die die Schafe in ihrem Futter zu sich nehmen, zum großen Teil durch ihren Schweiß ausgeschieden werden, und zwar gebunden an Fettsäuren, z. B. Stearinsäure, Ölsäure oder Palmitinsäure. Man verarbeitet daher die Waschwässer in den Wollwäschereien auf Pottasche, indem man sie eindampft und den Rückstand in Retorten erhitzt, wo dann die 30% Kaliumkarbonat enthaltende Schlempekohle zurückbleibt, die ausgelaugt und eingedampft wird. Die hierdurch gewonnene Menge wird für Frankreich, wo diese Gewinnung heimisch ist, auf jährlich 1 000 000 kg geschätzt. Pottasche, die aus den Wollwaschwässern gewonnen ist, muß sorgfältig auf Arsengehalt geprüft werden, da die Schafe häufig als Mittel gegen Räude und gegen Ungeziefer mit arsenhaltigen Lösungen behandelt werden (s. weiter unten). Kleinere Mengen von Pottasche werden auch in den Weingegenden durch Verbrennung der sog. Weinkämme und der Trester und Drusenrückstände gewonnen. Viel wichtiger als diese Verfahren wurde die Entdeckung der oben genannten Steinsalzlager, in deren oberen Schichten, den sog. Abraumsalzen, sich unberechenbare Mengen von Kalisalzen, namentlich Chlorkalium, Kaliumchlorid, vorfinden. Dieser Lager hat sich alsbald die Chemie bemächtigt, und aus ihnen werden heute so große Mengen Kalisalze gewonnen, daß die Pottaschebereitung aus Holzasche immer mehr und mehr verdrängt wird. Man befolgt, um aus dem Kaliumchlorid Kaliumkarbonat herzustellen, dasselbe Verfahren wie bei der Leblancschen Sodabereitung (s. d.). Das Kaliumchlorid wird durch Schwefelsäure zunächst in Kaliumsulfat übergeführt und dieses durch Glühen in Flammenöfen unter Zusatz von Kaliumkarbonat und Kohle in Kaliumkarbonat. Auch das Ammoniaksodaverfahren (s. d.) läßt sich anwenden, ist aber für die Rohpottasche deshalb nicht so zweckmäßig, weil zur Trennung des Ammoniumchlorids vom Kaliumbikarbonat, da beide in Wasser sehr leicht löslich sind, ein Zusatz von Weingeist erforderlich ist, um das Kaliumbikarbonat abzuscheiden. Sehr vorteilhaft dagegen ist dieses Verfahren zur Herstellung des reinen Kaliumkarbonats. Oder man bringt Kaliumchlorid und Magnesiumkarbonat und Kohlendioxyd zusammen, wobei sich Kalium-Magnesiumkarbonat und Magnesiumchlorid bilden. Das Kalium-Magnesiumkarbonat zersetzt man darauf mit heißem Wasser in in Wasser lösliches Kaliumkarbonat und nichtlösliches Magnesiumkarbonat.

Aber auch diese Bereitungsweise wird verdrängt durch die Darstellung der Ätzkalilauge mittels Elektrolyse aus dem Chlorkalium; hierdurch wird auch die Verwendung der Pottasche zur Bereitung der Kalilauge überflüssig gemacht und der Verbrauch derselben notwendigerweise verringert. Siehe Abhandlung „Ätzkali“.

Anwendung. Rohe Pottasche findet technisch Verwendung zur Bereitung von anderen Kalisalzen, ferner von Schmierseifen, Kaliglas usw.

Die eigene Herstellung Deutschlands an Pottasche ist allmählich derart gestiegen, daß die Ausfuhr die Einfuhr um ein Bedeutendes übersteigt.

2. Kalium carbonicum depuratum. Gereinigte Pottasche. Für viele Zwecke der Technik ist es notwendig, die Pottasche möglichst von ihren Beimengungen zu befreien. Dies geschieht am einfachsten in der Weise, daß man sie mit der $1\frac{1}{2}$ -fachen Menge kaltem Wasser übergießt und 24 Stunden unter öfterem Umrühren beiseite setzt. Die Lösung wird klar abgesehen, das letzte durch Glaswolle filtriert, dann in eiserner Schale unter fortwährendem Umrühren mit einem blanken eisernen Spatel bis zur Trockne eingedampft. Sie bildet ein feines kristallinisches Pulver, das in gleichen Teilen Wasser fast klar löslich sein muß. Löst man diese gereinigte Pottasche nochmals in gleichen Teilen Wasser auf und dampft nach der Klärung wieder ein, erhält man Kalium carbonicum bisdepuratum, ein noch reineres Präparat.

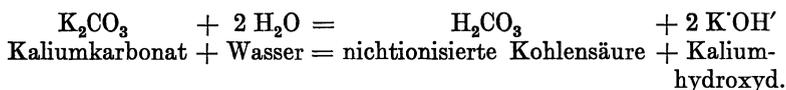
Anwendung findet diese Pottasche als Heilmittel zu Salben, Waschungen usw.; technisch für Backwaren usw.

3. Kalium carbonicum purum. Kalium carbonicum e Tartaro. Sal Tartari cristallisatum. Reines Kaliumkarbonat. Carbonate de potasse pur. Potassii Carbonas. Reinweißes, kristallinisches Pulver, im übrigen von den Eigenschaften wie bei 1. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Gehalt von annähernd 95% Kaliumkarbonat. Es enthält gewöhnlich 4—5% Wasser. Wurde früher bereitet entweder durch Erhitzen von reinem Weinstein und Kalisalpeter, daher der frühere Name Sal Tartari; heute hauptsächlich durch Erhitzen von Kaliumbikarbonat (s. d.).



Anwendung findet es in der Heilkunde. Ferner in England bei der Herstellung des Flintglases für optische Gläser, sowie auch in der Photographie.

Nachweis. Die wässrige Lösung braust, mit Weinsäurelösung übersättigt, auf und läßt allmählich einen weißen kristallinischen Niederschlag fallen. Sie bläut rotes Lackmuspapier. Diese alkalische Reaktion des neutralen Salzes rührt daher, daß das Salz in wässriger Lösung hydrolytisch gespalten wird und so die starke Base infolge der starken Dissoziation als OH' -Ion hervortritt, während die schwache Kohlensäure nicht ionisiert.



Das Salz soll, am Platindraht erhitzt, der Flamme eine violette und nicht eine andauernd gelbe Färbung geben (Natriumsalz).

Prüfung n. D.A.B. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf auf Zusatz von Salpetersäure im Überschuß durch Silbernitratlösung höchstens weißschillernd getrübt werden.

2. Ein Raumteil dieser Lösung in 10 Raumteile Zehntel-Normal-Silbernitratlösung gegossen, muß einen gelblichweißen Niederschlag geben, der bei gelindem Erwärmen nicht dunkler gefärbt werden darf (Ameisensäure).

3. Mit wenig Ferrosulfat- und Eisenchloridlösung gemischt und gelinde erwärmt, darf die Lösung sich nach Übersättigung mit Salzsäure nicht blau färben (Zyankalium).

4. Zwei ccm einer mit verdünnter Schwefelsäure hergestellten Lösung des Salzes dürfen, nach Zusatz von 2 ccm Schwefelsäure und Abkühlung nach Überschichtung mit 1 ccm Ferrosulfatlösung, eine gefärbte Zone nicht geben (Kaliumnitrat).

5. Die wässrige Lösung (1 + 19), mit verdünnter Essigsäure bis zur schwachsauren Reaktion gegen blaues Lackmuspapier versetzt, darf weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) noch durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle) verändert werden.

6. Die wässrige, mit Salzsäure übersättigte Lösung (1 + 19) darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sogleich blau gefärbt werden (Eisen).

7. Ein Gemisch von 0,5 Kaliumkarbonat und 5 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

8. Gehaltsbestimmung. 1 g Kaliumkarbonat soll zur Sättigung mindestens 13,7 ccm Normal-Salzsäure erfordern. Man titriert unter Anwendung von Dimethylaminoazobenzollösung (1 + 199 Weingeist) als Indikator, bis eine deutliche Rosafärbung eingetreten ist. 1 ccm Normal-Salzsäure = 0,0691 g Kaliumkarbonat.

Kálium bicarbónicum. Kálium carbónicum acídulum.

Kaliumbikarbonat. Primäres Kaliumbikarbonat. Doppelt kohlensaures Kalium. Saures kohlensaures Kalium. Bicarbonate de potasse. Carbonate de potasse saturé. Potassii bicarbonas.

KHCO_3 . Molekulargewicht 100,11.

Farblose, durchsichtige, luftbeständige, säulen- oder tafelförmige Kristalle, geruchlos, von schwach alkalisch salzigem Geschmack, löslich in 4 Teilen Wasser, unlöslich in Weingeist. Mit Säuren übergossen, tritt Aufbrausen ein. Die wässrige Lösung reagiert schwach alkalisch und gibt beim Erhitzen bis zum Sieden die Hälfte ihrer Kohlensäure ab, so daß einfaches Kaliumkarbonat zurückbleibt.



Dargestellt wird es entweder durch Einleiten von Kohlendioxyd in Kaliumkarbonatlösung,



oder durch Erwärmen einer Lösung von Kaliumkarbonat mit Ammonkarbonat auf 60°—70°, oder indem man Kaliumchlorid mittels Ammonbikarbonat umsetzt und das entstandene Kaliumbikarbonat durch Weingeist ausscheidet.

Anwendung. Als Heilmittel für sich nur selten, in gleicher Weise wie das Natriumbikarbonat, sonst vielfach zur Darstellung anderer Kalisalze, im großen auch zur Herstellung von reinem Kaliumkarbonat.

Nachweis. Wie bei Kalium carbon. pur.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19), mit Essigsäure bis zur schwachsauren Reaktion gegen Lackmuspapier versetzt, darf weder durch Bariumnitrat (Schwefelsäure),

2. noch durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle) verändert, noch

3. nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat mehr als weißlich-schillernd getrübt werden (Chlor).

4. Die wässrige Lösung, mit Salzsäure übersättigt, darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort blau gefärbt werden (Eisensalze).

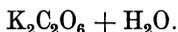
5. Gehaltsbestimmung. Beim Glühen darf sich Kaliumbikarbonat auch nicht zeitweilig schwärzen und muß 69% Rückstand geben.

Kálium percarbonicum. Kálium hypercarbónicum.

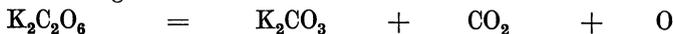
Kalium supercarbonicum.

Kaliumperkarbonat. Kaliumhyperkarbonat. Kaliumsuperkarbonat.

Überkohlenaures Kalium. Percarbonate de potassium.

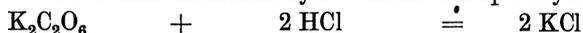


Bläulichweißes, kristallinisches, an der Luft zerfließendes Pulver. Ein kräftiges Oxydationsmittel, indem die wässrige Lösung schon bei 45° Sauerstoff abgibt.



Kaliumperkarbonat = Kaliumkarbonat + Kohlendioxyd + Sauerstoff.

Durch Behandeln mit verdünnten Säuren, z. B. Salzsäure, entsteht neben Kaliumchlorid und Kohlendioxyd Wasserstoffsperoxyd.



Kaliumperkarbonat + Chlorwasserstoffsäure = Kaliumchlorid



+ Kohlendioxyd + Wasserstoffsperoxyd.

Silberoxyd, Mangansperoxyd und Bleisperoxyd werden durch Kaliumperkarbonat unter heftiger Sauerstoffentwicklung reduziert.

Man gewinnt es durch Elektrolyse einer auf -15° abgekühlten Kaliumkarbonatlösung.

Anwendung. In der Photographie unter der Bezeichnung Antihypo zur schnellen Entfernung des Fixiersalzes. Als Bleichmittel. In der Färberei zum Weißbeizen blaugefärbter Stoffe.

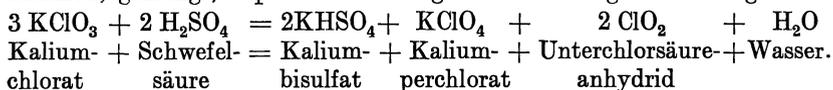
Aufbewahrung. Es muß in gut geschlossenen Gefäßen trocken aufbewahrt werden.

† Kálium chlórícum. Kálium óxymuriáticum. Chlorsaures Kalium.

Kaliumchlorat. Chlorate de potasse. Sel de Berthollet. Potassii chloras.

KClO_3 . Molekulargewicht 122,56.

Luftbeständige, farblose, glänzende Schuppen oder kristallinisches Pulver, geruchlos, von kühlendem, salpeterartigem Geschmack. Löslich ist es in 17 Teilen kaltem, in 2 Teilen siedendem Wasser und in 130 Teilen Weingeist. Erhitzt schmilzt das Salz und gibt seinen sämtlichen Sauerstoff ab, so daß zuletzt nur Chlorkalium, Kaliumchlorid, zurückbleibt (vgl. Sauerstoff S. 663). Mit Salzsäure entwickelt es aus seiner Lösung Chlorgas, mit konzentrierter Schwefelsäure verpuffen die Kristalle, indem das sehr leicht explosive gasförmige Unterchlorsäureanhydrid, ClO_2 , entsteht, mit brennbaren Körpern, wie Schwefel, Kohle, ferner Zucker, Schwefelantimon, gemengt, explodiert es heftig durch Reibung oder Schlag.



Bereitet kann es in der Weise werden, daß man in eine heiße, gesättigte Lösung von Kaliumchlorid, gemengt mit dem dreifachen Äquivalent Kalkmilch, so lange Chlorgas einleitet, als dieses aufgenommen wird. Es entstehen zuerst Kalziumchlorid und Kalziumchlorat, und dieses letztere setzt sich mit dem Kaliumchlorid um in Kalziumchlorid und Kaliumchlorat, das aus der Kalziumchloridlösung auskristallisiert.

I. $6 \text{Ca(OH)}_2 + 12 \text{Cl} = 5 \text{CaCl}_2 + \text{Ca(ClO}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$
 Kalziumhydroxyd + Chlor = Kalziumchlorid + Kalziumchlorat + Wasser.

II. $\text{Ca(ClO}_3)_2 + 2 \text{KCl} = 2 \text{KClO}_3 + \text{CaCl}_2$
 Kalziumchlorat + Kaliumchlorid = Kaliumchlorat + Kalziumchlorid.

Bei weitem die größten Mengen von Kaliumchlorat gewinnt man jedoch auf elektrolytischem Wege ohne Anwendung eines Diaphragmas, indem man eine heiße, schwach alkalisch gehaltene Kaliumchloridlösung zersetzt.

$6 \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O} = \text{KClO}_3 + 5 \text{KCl} + 6 \text{H}$
 Kaliumchlorid + Wasser = Kaliumchlorat + Kaliumchlorid + Wasserstoff.

Bei Abkühlung der Lösung scheidet sich das entstandene Kaliumchlorat aus.

Anwendung. In der Heilkunde teils innerlich bei Lungenschwindsucht, Leberleiden usw., hauptsächlich zu Gurgelwässern bei Diphtheritis, Entzündungen des Schlundes, zum Spülen des Mundes bei Mundfäule, zu Zahnpasten usw. Technisch in der Zeugdruckerei zur Hervorbringung von Anilinschwarz in der Faser; in der Feuerwerkerei (Pyrotechnik); zur Darstellung von reinem Sauerstoffgas und in der Zündholzherstellung.

Chlorsaures Kalium, innerlich in größeren Mengen genommen, führt den Tod herbei, da es aber zu Mundwässern viel gebraucht wird, hat man durch einen Vermerk auf der Umhüllung den Käufer darauf aufmerksam zu machen, daß möglichst nichts vom Mundwasser heruntergeschluckt wird. Eine Stärke von 2—4% für Mundwässer ist die geeignete. Bei der Benutzung des chlorsauren Kaliums zu Feuerwerkskörpern ist die größte Vorsicht nötig. Einmal darf nie rohe Schwefelblüte dazu verwendet werden, weil die ihr anhängende freie Schwefelsäure eine Zersetzung des chlorsauren Kaliums und damit eine Selbstentzündung des Feuerwerksatzes hervorruft; immer muß gewaschener Schwefel oder gemahlener Stangenschwefel angewendet werden! Ferner darf eine derartige Mischung nie in einem Mörser mit Pistill vorgenommen werden. Man verfährt am besten in der Weise, daß man die Mischung aller anderen Körper ohne das chlorsaure Kalium zuerst bewerkstelligt und dieses, für sich vorsichtig fein gerieben, mit den Händen ohne irgendwelche Reibung zumengt. Andernfalls sind die gefährlichsten Explosionen leicht möglich.

Für die Beförderung mit der Eisenbahn sind besondere Vorschriften gegeben. Kaliumchlorat unterliegt den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Salzsäure erwärmt, färbt sich grüngelb und entwickelt reichlich Chlor;

$\text{KClO}_3 + 6 \text{HCl} = 3 \text{Cl}_2 + \text{KCl} + 3 \text{H}_2\text{O}$
 Kaliumchlorat + Chlorwasserstoff = Chlor + Kaliumchlorid + Wasser;

mit Weinsäurelösung gibt sie allmählich einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat. Die wässrige Lösung des KClO_3 dissoziiert in die einwertigen Ionen K^+ und ClO_3^- , enthält somit keine freien Chlorionen und gibt daher auch nicht mit Silbernitrat einen weißen Niederschlag von Silberchlorid.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch Ammoniumoxalat- (Kalziumverbindungen),

2. noch durch Silbernitratlösung (Chlorkalium),

3. noch durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) verändert werden.

4. Nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure darf sie durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung keine dunklere Färbung annehmen (Schwermetalle).

5. Die wässrige Lösung mit etwas Salzsäure angesäuert, darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

6. Erwärmt man 1 g des Salzes mit 5 ccm Natronlauge, so wie mit je 0,5 g Zinkfeile und Eisenpulver, so darf sich ein Geruch nach Ammoniak nicht entwickeln (Kaliumnitrat).

† Kálium chrómicum. Kálium chrómicum flavum.

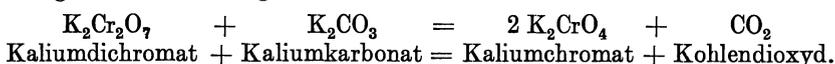
Kaliumchromat. Gelbes chromsaurer Kalium. Neutrales chromsaurer

Kalium. Chromate de potasse. Potassii chromas.



Kleine, gelbe, luftbeständige Kristalle, geruchlos, von herbem, metallischem Geschmack; löslich in 2 Teilen Wasser, unlöslich in Weingeist. Die Lösung reagiert infolge schwacher hydrolytischer Spaltung gegen Lackmus und Kurkuma schwach alkalisch, sie enthält die zweiwertigen Chromationen CrO_4'' und die einwertigen Ionen $\text{K}'\text{K}'$. Giftig!

Wird dargestellt, indem man in eine Lösung von Kaliumdichromat (s. folgende Abhandlung) so lange Kaliumkarbonat einträgt, als Aufbrausen erfolgt, und die Lösung dann bis zur Kristallisation abdunstet.



Anwendung in der Färberei und Tintenbereitung, in der Photographie, zur Herstellung von Chromleim, in der Farbenbereitung, in gleicher Weise wie das Kaliumdichromat. Ferner als Indikator in der Maßanalyse bei der Titration von Halogenen.

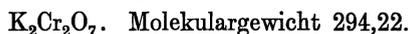
Nachweis. Siehe Abhandlung Kalium dichromicum. Von diesem unterscheidet es sich, abgesehen von dem Äußeren, durch die alkalische Reaktion gegen Lackmus und Kurkuma.

† Kálium dichrómicum, auch fälschlich bichrómicum.

Kálium chrómicum rubrum oder fälschlich acídulum.

Kaliumdichromat, auch fälschlich Kaliumbichromat. Dichromsaurer Kalium. Doppelt chromsaurer Kali. Rotes chromsaurer Kali. Rotstein (Vorsicht!).

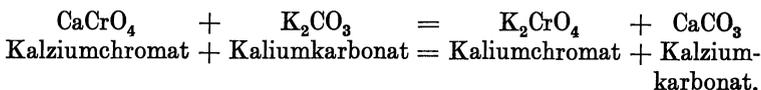
Bichromate de potasse. Potassii bichromas.



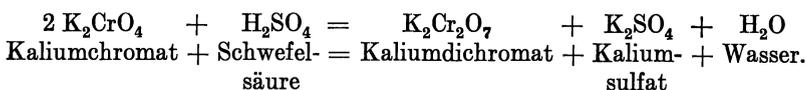
Große, gelbrote, rhombische Kristalle, geruchlos, von herbem, bitterem, metallischem Geschmack; löslich in etwa 8 Teilen kaltem, leichter in heißem Wasser, unlöslich in Weingeist. Giftig. Die wässrige Lösung enthält die roten zweiwertigen Dichromationen $\text{Cr}_2\text{O}_7''$ und die Kationen $\text{K}'\text{K}'$, sie reagiert gegen Lackmuspapier schwach sauer, indem die Dichromationen stärker elektronegativer sind als die Chromationen.

Es wird fälschlich als saures chromsaures Kalium bezeichnet, das die Formel KHCrO_4 haben würde, ist jedoch das neutrale Salz der nicht in freiem Zustande bekannten Dichromsäure, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

Wird dargestellt durch Zusammenschmelzen von gemahlenem Chromeisenstein, FeOCr_2O_3 , mit Pottasche und Salpeter. Das hierbei sich bildende einfache Kaliumchromat wird ausgelaugt und durch Zusatz einer hinreichenden Menge Salpetersäure in Kaliumdichromat umgewandelt. Das daneben entstehende Kaliumnitrat wird durch Kristallisation davon getrennt und zu neuen Schmelzungen verwandt, oder man gewinnt es folgendermaßen: Chromeisenstein wird geglüht, gemahlen, mit Ätzkalk und Kaliumkarbonat gemischt und zur Rotglut erhitzt. Man erhält hierdurch eine grünliche Masse, bestehend aus Kalziumchromat, CaCrO_4 , Kaliumchromat, K_2CrO_4 , Eisenoxyd und Ätzkalk. Kalziumchromat und Kaliumchromat werden ausgelaugt und das Kalziumchromat durch Kaliumkarbonat in Kaliumchromat übergeführt:



Das erhaltene Kaliumchromat führt man darauf mittels Schwefelsäure in Kaliumdichromat über.



In großen Mengen gewinnt man das Kaliumdichromat auf elektrolytischem Wege, indem man eine Lösung von Chromhydroxyd in Kalilauge der Elektrolyse unterwirft.

Anwendung. In der Heilkunde so gut wie gar nicht; technisch dagegen sehr viel in der Farbenbereitung, Färberei, Zeugdruckerei, Galvanoplastik, Gerberei, Photolithographie, Photographie, zur Herstellung von Tinten, Chromleim, in der Elektrotechnik, als oxydierendes Mittel bei der Herstellung von Teerfarben, sowie überhaupt bei chemischen Vorgängen. Öfter auch um Warzen abzubeizen und in schwacher wässriger Lösung oder als Streupulver mit Stärke vermischt bei Fußschweiß. Auch gegen Wanzen.

Beim Arbeiten mit und Abgeben von Kaliumdichromat ist stets auf seine große Giftigkeit Rücksicht zu nehmen; 0,5—1,0 g gelten als tödliche Gabe. Ebenso soll die Lösung, in Wunden gebracht, Blutvergiftung hervorrufen können.

In der Technik wird das Kaliumdichromat durch das Natriumdichromat vielfach verdrängt.

Nachweis. Die wässrige Lösung (1 + 19), die schwach saure Reaktion besitzt, färbt sich beim Erhitzen mit dem gleichen Raumteile Weingeist unter reichlichem Zusatz von Salzsäure grün, indem neben Azetaldehyd und Wasser das grüngefärbte Chromichlorid entsteht. — Die wässrige Lösung, mit Weinsäure versetzt, gibt einen weißen, kristallinischen Niederschlag.

Prüfung. 1. Die mit Salpetersäure angesäuerte, wässrige Lösung (1 + 99) soll durch Bariumnitratlösung (Kaliumsulfat) innerhalb drei Minuten nicht verändert werden.

2. Werden gleiche Raumteile der Lösung und Salpetersäure erwärmt, so darf die Flüssigkeit durch Silbernitratlösung (Kaliumchlorid) nicht verändert werden.

3. Versetzt man die wässrige Lösung mit Ammoniakflüssigkeit und fügt eine Lösung von Ammoniumoxalat hinzu, so darf keine Trübung eintreten (Prüfung auf Kalk).

Kálium ferro-cyanátum flavum. Kálium zoóticum. Kálium borússicum. Gelbes Blutlaugensalz. Kaliumeisenzyanür (fälschlich auch blausaures Kali). **Kaliumferrozyanid. Ferrozyankalium. Ferrocyanure de potassium. Prussiate jaune. Potassii ferrocyanidum.**



Bildet gelbe, tafelförmige (Abb. 551), ziemlich luftbeständige, weiche, zähe, daher schwer zu pulvernde Kristalle, gewöhnlich in großen Klumpen zusammenhängend. Es ist geruchlos, von schwach süßlichsalzigem Geschmack; löslich in 2 Teilen siedendem und in 4 Teilen kaltem Wasser, nicht löslich in Weingeist. Bei 100° gibt es sein Kristallwasser ab und verwittert zu einem weißen Pulver. Mit Säuren erhitzt, entwickelt es Blausäure. In der Rotglühhitze schmilzt es unter Abgabe von Stickstoff, Abscheidung von Eisen und Bildung von Zyankalium. Es ist das Kaliumsalz der vierbasischen Ferrozyanwasserstoffsäure, $\text{H}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$, die die Wasserstoffverbindung des hier vierwertig auftretenden Atomkomplexes $\text{Fe}(\text{CN})_6$, des Anions $\text{Fe}(\text{CN})_6^{4-}$ darstellt. Die Verbindungen der Ferrozyanwasserstoffsäure nennt man Ferrozyanide. Das Radikal $\text{Fe}(\text{CN})_6$ tritt jedoch auch dreiwertig auf, als dreiwertiges Anion $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ und bildet dann mit Wasserstoff die dreiwertige Ferrizyanwasserstoffsäure, $\text{H}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$. Die Verbindungen dieser Säure nennt man Ferrizyanide.

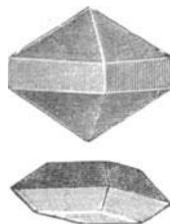


Abb. 551.
Blutlaugensalz-
kristalle.

Die Ferrozyanwasserstoffsäure stellt farb- und geruchlose, blätterige Kristalle dar, löslich in Wasser und Weingeist. Die Lösung der Luft ausgesetzt, färbt sich blau und entwickelt Zyanwasserstoff.

Die Ferrizyanwasserstoffsäure bildet braune Kristallnadeln, die in Wasser und Weingeist löslich sind.

Es wird bereitet durch Eintragen von stickstoffhaltigen Stoffen, wie Lederabfällen, Horn, früher auch Blut, daher der Name Blutlaugensalz, in ein geschmolzenes Gemisch von Kaliumkarbonat und Eisenfeile. Der chemische Vorgang bei der Entstehung des Doppelsalzes ist ziemlich verwickelt. Es bildet sich zunächst neben anderen Verbindungen aus dem Kaliumkarbonat, der entstandenen Kohle und dem Stickstoff Zyankalium.



Kaliumkarbonat + Kohle + Stickstoff = Zyankalium + Kohlenoxyd.

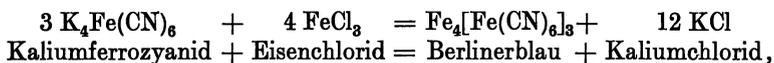
Das Zyankalium verbindet sich beim Auslaugen mit dem Schwefeleisen, das aus der Eisenfeile und den schwefelhaltigen organischen Stoffen entstanden ist, zu Kaliumeisenzyanür.



Das Rohsalz wird dann durch Umkristallisieren in das Salz des Handels übergeführt, das häufig noch mit Kaliumsulfat verunreinigt ist. Unmittelbar nicht giftig!

Anwendung. Zum Härten des Eisens; es bildet aus ihm Stahl, indem es Kohlenstoff an das Eisen abgibt; ferner in der Färberei und um Holz rot zu beizen, indem man das Holz mit einer siedenden 1 prozentigen Kupfersulfatlösung tränkt und nach dem Trocknen eine heiße 9 prozentige Kaliumferrozyanidlösung aufträgt. Zur Darstellung des Berlinerblaus und anderer Eisenzyanpräparate; vielfach auch in der Analyse.

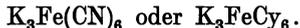
Nachweis. Mit Eisenoxydsalzen, z. B. Eisenchloridlösung, gibt es sofort einen tiefblauen Niederschlag von Berlinerblau, Ferriferrozyanid, das nicht in Salzlösungen, wohl aber in reinem Wasser löslich ist,



mit Eisenoxydulsalzen dagegen bei Luftabschluß einen weißen, aus Ferro-eisenzyanür und Kaliumferroeisenzyanür bestehenden, an der Luft blau werdenden Niederschlag.

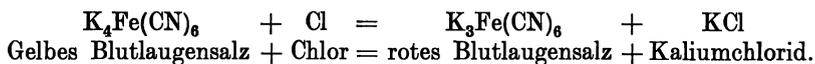
Kálium ferri-cyanátum rubrum. Ferri-Kálium cyanátum.

Kallumeisenzyanid. Rotes Blutlaugensalz. Kaliumferrizyanid. Gmelinsches Salz. Ferridzyankalium. Ferricyanure de potassium. Potassii ferricyanidum.



Tiefrote, tafelförmige (Abb. 551), luftbeständige Kristalle, geruchlos, von ähnlichem Geschmack wie das vorige. Es ist in $2\frac{1}{2}$ Teilen kaltem Wasser, wenig in Weingeist löslich.

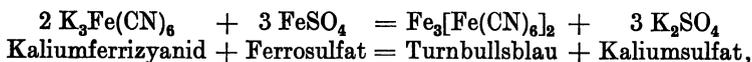
Es wird bereitet, indem man in eine wässrige Lösung von gelbem Blutlaugensalz so lange Chlorgas einleitet, bis ein herausgenommener Tropfen eine Eisenchloridlösung nicht mehr blau, sondern braun färbt. Das neben dem roten Blutlaugensalz entstandene Kaliumchlorid wird durch Kristallisation getrennt.



Unmittelbar nicht giftig!

Anwendung. Hier und da in der Färberei, hauptsächlich aber als Reagens, zu Lichtpausen, in der Zeugdruckerei und als Beize für Eichenholz.

Nachweis. Mit Eisenoxydulsalzen z. B. Ferrosulfat, gibt es einen tiefblauen Niederschlag aus Turnbullsblau, Ferroferriferrozyanid, bestehend, $\text{Fe}_3(\text{Fe}(\text{CN})_6)_2$,



mit Eisenoxydsalzen eine Braunfärbung. Es ist das Kaliumsalz der dreibasischen Ferrizyanwasserstoffsäure (siehe diese).

Kálium nítricum. Kali nítricum. Nitrum. Sal Nitri.**Kaliumnitrat. Kalisalpeter. Salpetersaures Kalium.****Azotate de potasse. Nitrate de potasse. Sel de nitre. Salpêtre. Potassii nitras.****KNO₃. Molekulargewicht 101,11.**

Säulenförmige, meist der Länge nach gestreifte, farblose, durchsichtige Kristalle (Abb. 552) oder weißes Kristallmehl, luftbeständig, nicht Feuchtigkeit anziehend, geruchlos, von kühlendem, etwas salzig-bitterlichem Geschmack. Löslich ist der Kalisalpeter in 0,4 Teilen siedendem und in 4 Teilen kaltem Wasser, fast unlöslich in Weingeist; die Lösungen reagieren neutral, sie ionisieren in K⁻ und NO₃⁻-Ionen. Er schmilzt schon vor der Rotglühhitze zu einer farblosen Flüssigkeit, die, erkaltet, porzellanartig erstarrt (Nitrum tabulatum). Bei anhaltender Rotglühhitze zersetzt sich die Salpetersäure des Salzes, so daß zuletzt Ätzkali zurückbleibt. Mit brennbaren Stoffen zusammen gerieben, explodiert er bei der Entzündung (Bereitung des Schießpulvers), indem er eine stark oxydierende Wirkung ausübt.

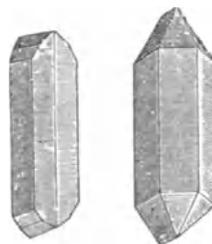
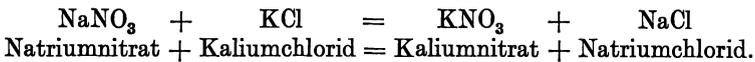


Abb. 552.
Kalisalpeterkristalle.

Salpeter (Sal Petrae, Steinsalz) findet sich vielfach in der Natur fertig gebildet vor; so nehmen z. B. einzelne Pflanzengattungen, namentlich Amarantusarten, bedeutende Mengen an Kalisalpeter aus dem Boden in sich auf. Er entsteht ferner überall dort, wo stickstoffhaltige Stoffe, wie Abgänge, Exkreme, von Vögeln, bei Gegenwart von Kaliumoxyd z. B. verwitterndem Feldspat und von Feuchtigkeit unter Luftzutritt verwesen. Dieser Vorgang geschieht fast überall in jedem humusreichen Boden, in besonders starkem Maß in tropischen Gegenden, so auf Ceylon, an den Ufern des Ganges, in Bolivien, aber auch in den Theißniederungen in Ungarn, wo man ihn durch Tränken des Bodens mit Jauche noch unterstützt. Hier ist der Boden derartig mit Salpeter getränkt, daß er sich in der trockenen Jahreszeit in weißen Massen an der Oberfläche absondert — effloresziert — (Blühen des Bodens) und zur Gewinnung zusammengefeßt werden kann. Hierdurch und durch Auslaugen des Bodens werden in jenen Gegenden große Mengen von Salpeter gewonnen. Neben dem Kaliumnitrat finden sich in derartigen Boden immer auch Kalzium- und Magnesiumnitrate, die in den Laugen durch Zusatz von Kaliumkarbonat, gewöhnlich nimmt man Holzaschenlauge, zu Kaliumnitrat umgesetzt werden. Der zuerst erhaltene rohe Salpeter ist noch sehr unrein und muß durch wiederholtes Umkristallisieren, sog. Raffinieren, gereinigt werden. Die großen Kristalle des Salpeters schließen erfahrungsgemäß eine ziemlich bedeutende Menge Mutterlauge ein, daher stellt man vielfach durch gestörte Kristallisation, d. h. durch fortwährendes Rühren während des Erkaltens der heißgesättigten Lösung, Kristallmehl dar, das durch Schleudern von der anhängenden Mutterlauge befreit wird. In früheren Zeiten wurde in den meisten Ländern Europas, in sog. Salpeterplantagen, auf künstlichem Wege Salpeter hergestellt, indem man die oben angedeuteten Bedingungen, wie sie in jenen Gegenden die Natur bietet, nachahmte. Man mengte verwesende Körper, wie Dung, Jauche, Blut, Fleischabfälle, mit Erde und gelöschtem Kalk zusammen, formte mauerartige Haufen daraus, die man öfter mit Jauche begoß und

monatelang sich selbst überließ. Das aus den faulenden, stickstoffhaltigen Stoffen entstehende Ammoniak wurde hier durch die Gegenwart des Kalkes und durch Mitwirkung von kleinen Lebewesen, Mikroorganismen (*Bacillus nitrificans*) prädisponiert, d. h. sehr geeignet gemacht, sich mit dem Sauerstoff der Luft zu Salpetersäure umzuwandeln, die sich dann mit dem Kalk zu Kalziumnitrat verband. Dies Kalziumnitrat wurde nach dem Auslaugen durch Holzasche in Kaliumnitrat umgesetzt. Derartiges Kalziumnitrat ist auch der sog. Mauersalpeter, wie er in Ställen und feuchten Kellern sich vielfach bildet. Die künstliche Bereitung hat man fast überall aufgegeben, seitdem man gelernt hat, den Natronsalpeter (Chili- oder Perusalpeter) mittels Kaliumkarbonat oder, wie dies nach Entdeckung der Staßfurter Kalisalzlager, fast allgemein geschieht, durch Kaliumchlorid in Kalisalpeter umzusetzen. Bringt man nämlich Lösungen von Natriumnitrat mit Kaliumchlorid zusammen, so entstehen Natriumchlorid und Kaliumnitrat (Konversionsalpeter), die sich leicht durch Kristallisation voneinander trennen lassen.



Auf diese Weise ist Deutschland von England, das früher durch seinen ostindischen Salpeter den Markt beherrschte, vollkommen unabhängig geworden, führt sogar selbst nach England bedeutende Mengen aus.

Während der Kriegszeit hat man es möglich gemacht, Ammoniak synthetisch aus Stickstoff der Luft und Wasserstoff (s. *Ammoniak*) und aus Kalkstickstoff herzustellen. Dieses Ammoniakgas führt man unter Anwendung von Katalysatoren durch Oxydation in Salpetersäure über, woraus man dann durch Hineinleiten in Kalilauge das Kaliumnitrat gewinnt.

Anwendung. In der Heilkunde in kleinen Gaben, große wirken schädlich, 10—20 g auf einmal sogar tödlich, innerlich als fieber- und entzündungswidriges und harntreibendes Mittel. Zur Herstellung des Salpeterpapiers des Asthma papiers. Technisch zu Kältemischungen; als Zusatz beim Pökeln des Fleisches; in der Töpferkunst, der Keramik; Galvanoplastik, Färberei und Druckerei; in der Feuerwerkerei, der Pyrotechnik; vor allem zur Bereitung des Schießpulvers, des Schwarzpulvers, wo er nicht durch Natronsalpeter ersetzt werden kann, während dieser ihn für andere Zwecke: Darstellung der Salpetersäure, Düngung usw. vollständig ersetzt. Schwarzpulver oder schwarzes Schießpulver ist je nach dem Verwendungszweck verschieden zusammengesetzt. Als Jagdpulver besteht es aus 75 Teilen Kaliumnitrat, 11,5 Teilen gepulvertem Stangenschwefel und 13,5 Teilen Kohle. Zur Herstellung der hierzu erforderlichen harzfreien Kohle dient vor allem das Holz des Faulbaums, der Linde und der Pappel. Für Sprengzwecke als Sprengpulver enthält es die dreifache Menge Kohle und das Doppelte an Schwefel. Bei der Entzündung des Pulvers entwickeln sich vor allem Kohlendioxyd, Stickstoff und Kohlenmonoxyd.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäure nach einiger Zeit einen weißen, kristallinischen Niederschlag und färbt sich mit Schwefelsäure und nach dem Erkalten mit überschüssiger Ferrosulfatlösung gemischt, braunschwarz.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19) muß neutral sein und

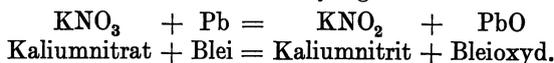
2. darf, mit 3 Tropfen verdünnter Essigsäure vermischt, weder durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle) noch
3. durch Bariumnitrat (Schwefelsäure), noch
4. durch Silbernitrat (Chlorkalium) verändert werden.
5. Die Lösung, mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert, darf durch 0,5ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).
6. Löst man 0,25 g schwach geglühtes Kaliumnitrat in 5ccm Wasser und säuert die Lösung mit Salpetersäure an, so darf sie auf Zusatz von Silbernitratlösung höchstens schwach weißschillernd getrübt werden (Perchlorsäure).
7. Kaliumnitrat, am Platindraht erhitzt, darf die Flamme nur vorübergehend gelb färben (Natriumsalze).
8. Fügt man der wässrigen Lösung Ammoniakflüssigkeit und Ammoniumoxalatlösung zu, so darf sie sich nicht verändern (Kaliumsalze).
9. Ebenfalls darf keine Veränderung durch Natriumphosphatlösung eintreten (Magnesiumsalze).

Kálium nitrósum. Kaliumnitrit. Salpétrigsäures Kallium.

Nitrite de potassium.



Farblose bis gelbliche, leicht zerfließende, prismatische Kristalle. Die Lösung reagiert schwach alkalisch. Man gewinnt Kaliumnitrit durch Zusammenschmelzen von Kaliumnitrat und Blei. Man rührt so lange mit einem Eisenstabe, bis das Blei zu Bleioxyd geworden ist.

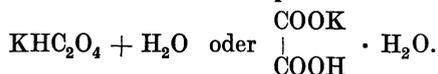


Anwendung. Zur Kobalt- und Nickelanalyse. Ferner in der Teerfarbstoffbereitung und Photographie.

† Kálium bioxálicum. Oxálium. Sal Acetoséllae.

Kaliumbioxalat. Kleesalz. Sauerkleesalz. Bitterkleesalz.

Saures oxalsaures Kallium. Bioxalate de potasse. Bioxalate of potassium.



Weißer, undurchsichtiger, prismatischer Kristalle oder Kristallmehl, geruchlos, von herbem, säuerlichem Geschmack und saurer Reaktion. Löslich ist es in 40 Teilen kaltem und in 6 Teilen kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Giftig! Ist häufig ein Gemenge von saurem und übersaurem Kaliumoxalat. Das übersaure Kalium ist aufzufassen als eine Vereinigung des sauren Salzes mit freier Oxalsäure ($\text{KHC}_2\text{O}_4 + \text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$).

Wurde früher aus dem Sauerklee, *Oxalis acetosella*, durch Eindampfen des Saftes bereitet, daher der früher gebräuchliche Name *Sal Acetosellae*. Heute wird das Salz stets künstlich hergestellt (s. *Acidum oxalicum*), indem man die Oxalsäure zur Hälfte ihres Äquivalentgewichtes mit Kaliumcarbonat sättigt.

Anwendung. In der Heilkunde gar nicht; technisch dagegen vielfach in der Zeugdruckerei, zum Reinigen von Stroh Hüten und Holz, zum Ent-

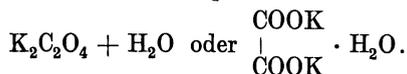
fernen von Tinten- und Rostflecken, indem das sich dabei bildende Doppelsalz Eisenoxyd - Kaliumoxalat in Wasser löslich ist. Ein Zusatz zu Fleckwasser, Eau de Javelle oder Eau de Labarraque, geschieht, um die letzten Spuren des darin enthaltenen Kalkes auszufällen, da die Oxalsäure mit dem Kalk eine unlösliche Verbindung bildet.

10—20 g gelten als tödliche Gabe. Gegenmittel sind Kalkwasser, Kreide.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Kalkwasser versetzt, gibt einen weißen, etwas kristallinen Niederschlag, der sich in verdünnter Essigsäure nicht löst. Mit Weinsäurelösung vermischt, entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag.

Das Kaliumbioxalat darf nicht verwechselt werden mit dem namentlich in der Photographie, zur Herstellung des Eisenoxalatenwicklers, in großen Massen gebrauchten † Kalium oxalicum neutrale ($K_2C_2O_4$). Dieses Salz ist in seinem Äußern und in seinen meisten Eigenschaften dem Kaliumbioxalat sehr ähnlich, nur ist es in Wasser weit leichter löslich und reagiert nicht wie das Kaliumbioxalat sauer, sondern neutral.

† **Kálium oxálicum.** Neutrales Kaliumoxalat. Neutrales oxalsaures Kalium. Dikaliumoxalat. Oxalsaures Kalium. Oxalate neutre de potasse. Oxalate of potassium.



Farblose Kristalle, in der Wärme verwitternd; löslich in 3 Teilen Wasser. Die Lösung reagiert neutral.

Wird bereitet durch Neutralisation in der Wärme von 10 Teilen Kaliumkarbonat mit 9,1 Teilen Oxalsäure.

Anwendung. Vor allem in der Photographie, zur Bereitung des Eisenoxalatenwicklers und in der Analyse. Ferner in der Galvanoplastik.

Nachweis. Gleichwie bei Kalium bioxalicum, jedoch wird blaues Lackmuspapier durch neutrales Kaliumoxalat nicht verändert.

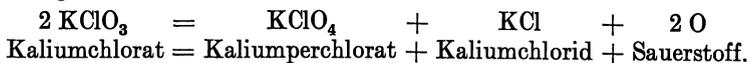
Kálium perchlóricum. Kaliumperchlorat. Überchlorsaures Kalium. Perchlorate de potasse.



Farblose, rhombische Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver. In kaltem Wasser schwer (1 + 65), in kochendem Wasser leicht löslich. Auf über 400° erhitzt, zerfällt das Salz in Kaliumchlorid und Sauerstoff. Salzsäure wirkt auf Kaliumperchlorat nicht ein. Ist nicht ganz so gefährlich wie das Kaliumchlorat.

Anwendung. In der Feuerwerkerei und in der Photographie zur Herstellung des Blitzlichtes. Außerdem in der Färberei und Druckerei.

Man stellt es dar durch vorsichtiges Erhitzen von Kaliumchlorat, bis die Schmelze teigartig wird und sich kein Sauerstoff mehr entwickelt, und reinigt durch Umkristallisieren aus heißem Wasser



Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäurelösung allmählich einen weißen kristallinen Niederschlag von Kaliumbitartrat.

Von Kaliumchlorat unterscheidet man es durch Schwefelsäure; trägt man ein winziges Kriställchen Kaliumperchlorat in 1 ccm! Schwefelsäure mit der nötigen großen Vorsicht ein, so tritt nicht, wie es bei Kaliumchlorat der Fall ist, rotbraune Färbung ein. Große Vorsicht ist deshalb nötig, weil Kaliumchlorat mit Schwefelsäure die heftigsten Explosionen herbeiführt.

Kalium permanganicum. K. hypermanganicum.

Kaliumpermanganat. Übermangansaures Kalium.

Permanganate de potasse. Potassii permanganas.

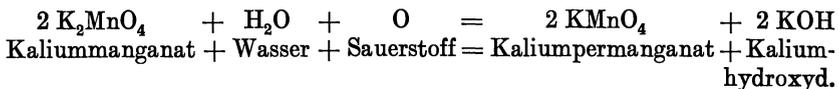
KMnO_4 . Molekulargewicht 158,03.

Dunkelviolette, fast schwarze, dünne, säulenförmige Kristalle mit grünlichem oder stahlblauem Schimmer; geruchlos, von herbem, metallischem Geschmack. Es ist in 16 Teilen Wasser mit tief purpurroter Färbung löslich. Die Lösung ionisiert in K^+ und violettrot gefärbte Permanganationen MnO_4^- . Erhitzt, gibt es einen Teil seines Sauerstoffes ab, ebenso in Lösung bei Gegenwart von organischen Stoffen unter Ausscheidung von braunem Manganoxydhydrat oder Mangansuperoxydhydrat. Es ist selbst nicht entzündbar, aber mit organischen brennbaren Stoffen, z. B. Sägemehl, zusammengebracht, können sich diese, sobald etwas Feuchtigkeit hinzutritt, durch den abgegebenen Sauerstoff entzünden.

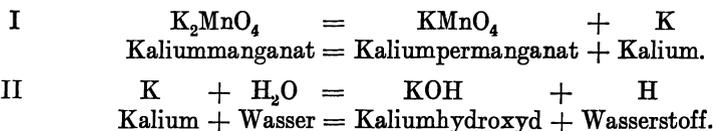
Bereitet wird es, indem man eine Mischung von Mangansuperoxyd mit Kaliumhydroxyd und Kaliumchlorat längere Zeit einer schwachen Rotglühhitze aussetzt. Nach dem Erkalten zeigt die Masse eine dunkelgrüne Färbung und besteht der Hauptsache nach aus mangansaurem Kalium, Kaliummanganat, mineralischem Chamäleon.



Die wässrige Lösung ist tiefdunkelgrün, nimmt aber an ozonisierter Luft in kurzer Zeit eine rote Färbung an, indem sich das Kaliummanganat durch Aufnahme von Sauerstoff in Kaliumpermanganat verwandelt.



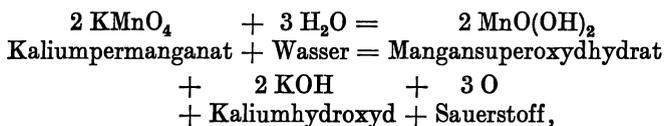
Noch schneller und vollständiger wird diese Umwandlung vollendet, wenn man Chlorgas in die Lösung leitete. Die Lösung wird dann rasch abgedampft, entweder zur Trockne als Kalium permanganicum crudum, oder zur Kristallisation beiseite gesetzt, um das reine Salz zu erhalten. Letzteres erfordert meistens noch eine weitere Umkristallisation. Man gewinnt Kaliumpermanganat aber vor allem auf elektrolytischem Wege, indem man durch eine Kaliummanganatlösung den galvanischen Strom leitet. Man trennt die Elektroden durch eine stromdurchlässige Scheidewand. In die Abteilung der positiven Elektrode füllt man die Kaliummanganatlösung, in die der negativen Wasser. Es tritt durch den Strom eine Bildung von Kaliumpermanganat, Kaliumhydroxyd und Wasserstoff ein. Die beiden letzteren werden im Wasser abgeschieden.



Anwendung. Das Kaliumpermanganat ist wegen seiner leichten Abgabe von Sauerstoff eines der kräftigsten keimwidrigen Mittel, Desinfektionsmittel, die wir haben. Die Wirkung ist jedoch nur beschränkte Zeit, da es sich sehr rasch zersetzt. Es wird als Heilmittel in kleinen Gaben innerlich bei Diphtherie, Opiumvergiftung und Krankheiten des Magens gegeben; vor allem ist es ein ausgezeichnetes Gurgelwasser zur Zerstörung der diphtheritischen Pilzbildung im Schlund; ebenso zur Spülung der Mundhöhle bei Mundfäule, stinkendem Atem, wo dieser durch faulige Zersetzung des Mundspeichels hervorgerufen wird. Sehr stark verdünnt wird es auch zu Einspritzungen, Injektionen, gebraucht; ferner zu Waschungen bei eiternden Wunden, in stärkerer Lösung auch zum Abbeizen eiternder Brandwunden. Außerdem um der Haut künstlich Sonnenbräune zu geben. Ist hierbei eine zu starke Bräunung eingetreten, entfernt man sie wieder durch verdünnte Salzsäure. Technisch benutzt man es zum Färben von Haaren, namentlich bei Pferden, von Holz, zur Herstellung von Blitzpulver für die Photographie, in der Kunsttöpferei, Keramik, Galvanoplastik, und zum Entfärben oder Bleichen organischer Gewebe. Diese werden hierzu zuerst mit einer Kaliumpermanganatlösung getränkt und dann durch verdünnte schweflige Säure gezogen.

Wässrige Lösungen von Kaliumpermanganat dürfen nicht durch Papier filtriert werden, da organische Stoffe reduzierend auf das Kaliumpermanganat einwirken.

Die braunen Flecke auf der Haut, durch Kaliumpermanganat hervorgerufen, bestehen aus Mangansuperoxydhydrat



sie lassen sich durch ein wenig Salzsäure oder Wasserstoffsuperoxyd, auch Natriumbisulfit in Lösung leicht entfernen. — Viele, leicht verbrennliche Stoffe entzünden sich beim Zusammenreiben mit Kaliumpermanganat unter Explosion, es ist daher in dieser Beziehung Vorsicht geboten. Auch darf Kaliumpermanganat nicht in auch nur einigermaßen starkem Weingeist gelöst werden, da ebenfalls Explosion eintreten kann.

Nachweis. Die wässrige Lösung (1 + 999) mit etwas verdünnter Schwefelsäure vermischt, entfärbt sich durch etwas Ferrosulfat oder Natriumbisulfit sofort, durch Oxalsäurelösung erst bei Erwärmung.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Prüfung. 1. nach D.A.B. 0,5 g, müssen, mit 2 ccm Weingeist und 25 ccm Wasser zum Sieden erhitzt, ein farbloses Filtrat geben, das, nach dem Ansäuern mit Salpetersäure, durch Bariumnitratlösung nicht sogleich verändert (Kaliumsulfat),

2. noch nach Zusatz von etwas Salpetersäure durch Silbernitratlösung mehr als weißlichschillernd getrübt werden darf (Chlorkalium).

3. Eine Mischung von 2 ccm des klaren Filtrates mit 2 ccm Schwefelsäure darf nach dem Erkalten beim Überschichten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung eine gefärbte Zone nicht zeigen (Salpetersäure).

Kálium persulfúricum. Kálium hypersulfúricum.

**Kaliumpersulfat. Kaliumhypersulfat. Überschwefelsaures Kalium.
Persulfate de potassium.**



Da die Über- oder Perschwefelsäure, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, keine sauren Salze bildet, gibt man ihr auch die Formel HSO_4 und dementsprechend dem Kaliumpersulfat auch KSO_4 . Bildet kleine, weiße, säulenförmige Kristalle, in Wasser schwer löslich. Erhitzt gibt es Sauerstoff ab. Man stellt es dar, indem man eine Lösung von Kaliumbisulfat unter Abkühlung der Elektrolyse unterwirft, es scheidet sich an der Anode aus.

Anwendung. In der Technik als Oxydationsmittel, ferner in der Photographie, seltener als Abschwächer und unter der Bezeichnung Antithio oder Anthion, um das Fixiernatron unwirksam zu machen, auch in der Färberei und Druckerei. Außerdem als Bleichmittel.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäurelösung allmählich einen kristallinischen Niederschlag. Mit Salzsäure erwärmt, entwickelt sich Chlor. Aus Jodkaliumlösung scheidet sich Jod ab.

Kálium silícicum. Kaliumsilikat. Kieselsaures Kalium. Kaliwasserglas.

Wasserglas. Silicate de potasse (liquide).

Sowohl das Kaliwasserglas, als auch das Natronwasserglas, Natrium silícicum, $\text{Na}_2\text{Si}_4\text{O}_9$, sowie das sog. Doppelwasserglas, eine Mischung von beiden, sind Polysilikate, Tetrasilikate, und finden heute eine große, technische Verwendung. Alle sind sie basische Verbindungen, die Lösungen wirken daher auf Fett und ähnliche Stoffe lösend, gleich einer Lauge. Dies erklärt sich so, daß die Alkalisalze der Kieselsäuren in Lösung stark hydrolytisch zersetzt werden und die Lösung so viele alkalisch reagierende Hydroxylionen — OH' -Ionen — enthält. Man stellt sie in verschiedener Weise dar, indem man entweder fein gemahlene Quarzsand, Feuerstein oder Kieselgur, alle drei ziemlich reine Kieselsäure, mit Kaliumkarbonat und Kohlenpulver, bei dem Natronwasserglas mit Natriumkarbonat (Karbonatwasserglas) oder Kaliumsulfat bzw. Natriumsulfat (Sulfatwasserglas) in bestimmten Verhältnissen mengt und in einem Glasschmelzofen mindestens 6 Stunden lang in feurigem Fluß erhält. Die Masse wird dann ausgegossen und das schwachgrünlich oder gelblich gefärbte Glas entweder fest in den Handel gebracht, oder man stellt in den Fabriken flüssiges Wasserglas von etwa Sirupdicke daraus her. (Liquor Kalii silícici, Liquor Natrii silícici.) Zu diesem Zwecke wird es nach dem Erkalten fein gemahlen, dann, nachdem es einige Zeit der Luft ausgesetzt ist, in kaltem Wasser ausgewaschen und nun in eisernen Kesseln durch anhaltendes Kochen in Wasser gelöst und die Lösung schließlich durch Abdampfen auf die gewünschte Dicke gebracht.

Oder die Kieselsäure wird durch einfaches Kochen mit dem Kalium oder Natrium verbunden. Steht Kieselgur, Infusorienerde, zur Verfügung, so genügt einfaches Kochen mit den betreffenden Laugen. Wird Quarzsand oder Feuerstein angewendet, so wird die Kochung im geschlossenen Kessel unter stark erhöhtem Dampfdrucke vorgenommen.

Das flüssige Wasserglas, wie es in den Handel kommt, bildet eine farblose oder schwachgefärbte Flüssigkeit von stark alkalischer Reaktion, sie ist geruchlos, von laugenhaftem Geschmack, von Öl- bis Sirupdicke. Sie wird nach dem spezifischen Gewicht bzw. nach Graden Baumé, meist 36° — 42° , gehandelt und soll 35% Silikat enthalten. Das D.A.B. verlangt eine Dichte von 1,296 bis 1,396.

Anwendung. Große Mengen Wasserglas dienen in der Seifensiederei zum sog. Füllen der Seifen, ein nicht gerade lobenswertes Verfahren. Dann als Maueranstrich, um den Kalk gewissermaßen zu verkieseln, mit Kalk vermengt als Mörtelkitt, mit Magnesit zusammen als Steinkitt, ferner zur Bereitung von Dach- und Steinpappen; als Bindemittel für Farben, wenigstens für solche, die eine so alkalische Flüssigkeit vertragen, Silikatfarben, in der Kunsttöpferei, Keramik, und in der Stereochromie, um Wandgemälde haltbar zu machen. Für Fußböden und derartige Anstriche kann ein Wasserglasanstrich die Ölfarbe nicht ersetzen. Auch als Frischhaltungsmittel, Konservierungsmittel, für Eier und zum Durchtränken von Geweben, um diese feuersicher zu machen.

In der Wundbehandlung wird das Wasserglas zu Verbänden angewandt.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, da es sonst durch die Kohlensäure der Luft zersetzt wird und gallertartige Kieselsäure abscheidet. Der Verschuß darf nicht durch Glasstöpsel geschehen, da diese sich in kurzer Zeit festsetzen; am besten verwendet man Kautschuk- oder mit Paraffin durchtränkte Korkstopfen.

An der Glaswandung herunter gelaufenes und erhärtetes Wasserglas ätzt meist etwas das Glas. Man entfernt es einigermaßen durch Benetzen mit Salzsäure oder Essigsäure und darauffolgendes Abreiben mit einer Paste aus Bimssteinpulver und Natronlauge.

Prüfung. 1. Um Wasserglas auf die Brauchbarkeit zu prüfen, Eier frisch zu erhalten, vermischt man 15 g Wasserglas mit 15 g 90%igem Weingeist; es muß sich jetzt eine körnige, keine breiige schmierige Masse bilden, aus Mono- oder Disilikat bestehend, und der darüber stehende Weingeist darf nur sehr schwach alkalisch sein, also rotes Lackmuspapier nur eben bläulich färben. Enthält das Wasserglas zuviel freies Alkali, so scheidet sich die Kieselsäure nicht genügend in kolloidaler Form ab, sie verschließt so nicht die Poren der Eischale und das freie Alkali dringt in das Ei ein.

2. Ferner muß man auf Alkalisulfide prüfen: auf Zusatz von etwas Salzsäure darf sich kein Geruch nach Schwefelwasserstoff zeigen, auch darüber gehaltenes Bleiazetatpapier nicht dunkel gefärbt werden infolge Entstehung von Bleisulfid. Schließlich soll es nur geringe Mengen Natriumtrisilikat $\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$ enthalten und in der Hauptsache aus Natriumtetrasilikat bestehen ($\text{Na}_2\text{Si}_4\text{O}_9$).

Kárium sulfúricum. Arcánium duplicátum depurátum.

Sal de duóbus. Tártarus vitriolátus depurátus. Kaliumsulfat. Schwefelsaures Kalium. Sekundäres Kaliumsulfat. Duplikatsalz. Sulfate de potasse. Sel duobus Tartre vitriolé. Sel polychreste. Potassii sulphas.

K_2SO_4 . Molekulargewicht 174,27.

Weiß, sehr harte, daher fast wie Glas klingende Kristallkrusten oder feines Kristallmehl; geruchlos, von scharfem, salzigem, etwas bitterlichem Geschmack; löslich in 5 Teilen kochendem und in 10 Teilen Wasser von 20°, unlöslich in Weingeist. Die wässrige Lösung dissoziiert elektrolytisch in K^+ und die zweiwertigen SO_4^{2-} -Ionen.

Außer diesem reinen, für die Heilkunde und chemische Zwecke gebräuchlichen Präparat kommen bedeutende Mengen von rohem Kaliumsulfat in den Handel, die meist zu Dungzwecken dienen und oft nur 40 bis 60% Kaliumsulfat enthalten. Der übrige Teil besteht aus Natriumsulfat, Kaliumchlorid, Natriumchlorid und anderen Beimengungen.

Es wird gewonnen, teils als Nebenerzeugnis beim Reinigen des Kaliumkarbonats aus Holzasche, oder bei der Verarbeitung der Staßfurter Kalisalze, und zwar des Kaliumchlorids auf Kaliumkarbonat nach dem Leblanc-Verfahren usw.

Anwendung. Als gelindes Abführmittel in kleinen Gaben, 15—30 g auf einmal sollen tödlich wirken. Es ist ein Bestandteil des pulverförmigen, künstlichen Karlsbader Salzes. Ferner in der Färberei und Druckerei, als Düngemittel, zur Darstellung des Alauns und der Pottasche.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäure nach einiger Zeit einen weißen, kristallinischen, mit Bariumnitrat sogleich einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag.

Prüfung n. D.A.B.

1. Am Platindraht erhitzt, muß Kaliumsulfat die Flamme violett, höchstens vorübergehend gelb färben (Natriumverbindungen).

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) soll neutral sein und darf, mit 3 Tropfen verdünnter Essigsäure angesäuert, durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle),

3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf nach Zusatz von Silbernitratlösung höchstens weißschillernd erscheinen (Chlorkalium) und

4. nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung nicht verändert werden (Kalzium und Magnesiumverbindungen).

5. Die wässrige Lösung, mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert, darf nach Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

6. Wird ein Gemisch von 1 g zerriebenem Kaliumsulfat und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf es keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

Kárium sulfúricum ácidum. Kárium bisulfúricum. Tártarus vitriolátus ácidus. Kaliumbisulfat. Saures Kaliumsulfat. Kaliumhydro-sulfat. Primäres Kaliumsulfat. Saures schwefelsaures Kalium. Doppelt-schwefelsaures Kalium. Bisulfate de potassium.

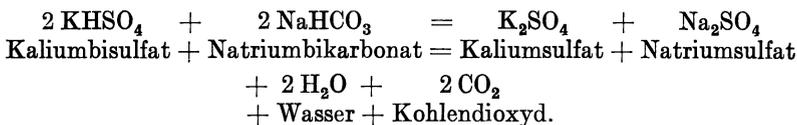
$KHSO_4$. Molekulargewicht 272,36.

Es bildet tafelförmige, rhombische Kristalle, in Wasser leicht löslich. Die wässrige Lösung dissoziiert elektrolytisch in K^+ und die einwertigen

HSO_4^- -Ionen. Diese HSO_4^- -Ionen dissoziieren z. T. wieder in H^+ - und SO_4^{2-} -Ionen, weshalb das Salz sauer reagiert. Über 200° erhitzt, gibt es Kristallwasser ab und wird zu Kaliumpyrosulfat, $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$, das sich bei 600° in neutrales Kaliumsulfat und Schwefelsäureanhydrid spaltet, worauf die Anwendung in der Analyse und der Aufschließung der Mineralien beruht. Es wird dargestellt durch Erhitzen des neutralen Kaliumsulfates mit Schwefelsäure



Anwendung. Mit Natriumbikarbonat zusammen zu Kohlensäurebädern.



Ferner zur Reinigung von Platinkesseln und in der Analyse.

Nachweis. Gleichwie bei Kalium sulfuricum. Die wässrige Lösung rötet jedoch blaues Lackmuspapier.

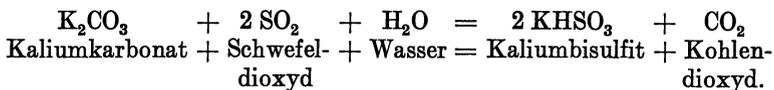
Kálium bisulfurósum. Kálium métabisulfurósum.

Kaliumbisulfit. Kaliummetabisulfit. Doppelschwefligsaures Kalium.
Bisulfite de potassium.



Farblose Kristalle oder kristallinisches Pulver, Feuchtigkeit anziehend, in Wasser leicht löslich. Die wässrige Lösung enthält K^+ - und HSO_3^- -Ionen.

Man stellt es dar durch Einleiten von Schwefeldioxyd in Kaliumkarbonatlösung bis zur Übersättigung.



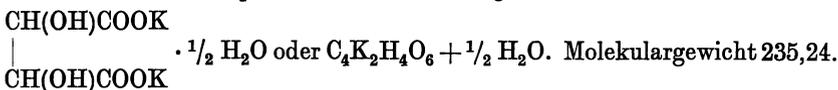
Anwendung. In der Photographie als Zusatz zu Fixierbädern.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, da es leicht Schwefeldioxyd abgibt.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Weinsäurelösung nach einiger Zeit einen weißen, kristallinischen Niederschlag und entwickelt Geruch nach Schwefeldioxyd. Die Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

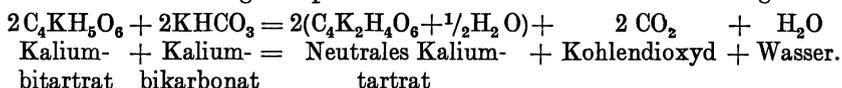
Kálium tartáricum. Tártarus solúbilis (französischer), Tártarus tartarisátus. Kaliumtartrat. Neutrales weinsaures Kalium.

Tartrate de potasse neutre. Sel végétal. Potassi tartras.



Farblose, durchscheinende Kristalle, geruchlos, von bitterlichem, salzigem Geschmack, an der Luft, ohne zu zerfließen, feucht werdend; löslich in 0,7 T. Wasser zu einer neutralen Flüssigkeit, nur wenig löslich in Weingeist. Beim Erhitzen verkohlt das Salz unter Entwicklung von Karamelgeruch und Hinterlassung eines alkalisch reagierenden Rückstandes.

Wird bereitet, indem man in eine heiße Lösung von Kaliumbikarbonat so lange kalkfreien Weinstein, Kaliumbitartrat, in kleinen Mengen einträgt, bis die Lösung völlig neutral erscheint. Nach dem Filtrieren wird diese bis zum Salzhäutchen abgedampft und dann zur Kristallisation beiseite gesetzt.



Anwendung. Als gelinde abführendes und harntreibendes Mittel; in der Technik zum Entsäuern von Wein, wobei aus dem Kaliumtartrat, durch die im Wein enthaltene Weinsäure, Kaliumbitartrat entsteht. In der Feuerwerkerei.

Nachweis. Die konzentrierte, wässrige Lösung des Salzes gibt mit verdünnter Essigsäure einen in Natronlauge löslichen, weißen, kristallinen Niederschlag, der aus Kaliumbitartrat besteht.

Prüfung n. D.A.B.

1. Wenn 1 g des Salzes in 10 ccm Wasser gelöst und die Lösung mit 5 ccm verdünnter Essigsäure geschüttelt wird, so darf die von dem ausgeschiedenen Kristallmehl durch Abgießen getrennte Flüssigkeit, mit gleichviel Wasser verdünnt, durch 4 Tropfen Ammoniumoxalatlösung innerhalb einer Minute nicht verändert werden (Kalziumtartrat).

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung nicht gerötet werden (freies Alkali), noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung verändert werden (Schwermetalle).

3. Die Lösung (1 + 19) mit Salpetersäure angesäuert und von dem ausgeschiedenen Kristallmehl getrennt, darf durch Silbernitratlösung nicht mehr als weißschillernd getrübt (Salzsäure) und durch Bariumnitratlösung nicht verändert werden (Schwefelsäure).

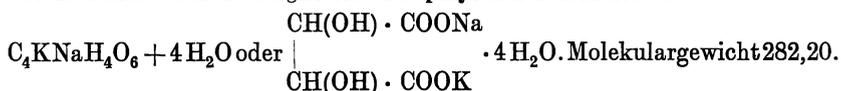
4. Die wässrige Lösung (1 + 19) mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert und mit 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19) vermischt, darf nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

5. Wird Kaliumtartrat mit Natronlauge erwärmt, darf sich Ammoniak nicht entwickeln (Ammonsalze).

6. Ein Gemisch von 1 g Kaliumtartrat und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

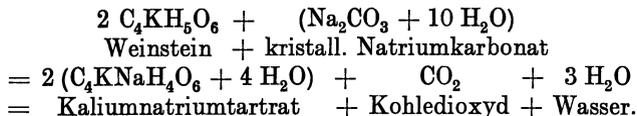
Kálium-Nátrium tartáricum. Tártarus natronátus. Natro-Kali tartáricum. Sal polychréstum Seignétti.

Kaliumnatriumtartrat. Natrium-Kaliumtartrat. Weinsaures Kalium-Natrium. Natronweinstein. Seignettesalz. Rochellesalz. Tartrate de potasse et de soude. Sel de Seignette. Sel polychreste soluble. Soda tartarata.



Es sind farblose, durchsichtige, säulenförmige Kristalle; geruchlos, von schwach salzigem, etwas kühlendem Geschmack; löslich in etwa 1,4 Teilen Wasser, in trockener Luft verwittern sie, bei etwa 40° schmelzen sie in ihrem Kristallwasser.

Dargestellt wird es, indem man 5 Teile Kaliumbitartrat mit 4 Teilen kristallisiertem Natriumkarbonat und 25 Teilen Wasser zusammenbringt und nach beendigter Kohlensäureentwicklung bis zum Sieden erhitzt. Die Lösung wird einige Tage der Ruhe überlassen, damit der etwa vorhandene Kalk sich absetzt, und dann die klare Flüssigkeit zur Kristallisation abgedampft.



Anwendung. Als gelindes Abführmittel, es ist ein Bestandteil des Seidlitzschen Brausepulvers, Pulvis aërophorus laxans. Ferner zur Herstellung der Fehlingschen Kupferlösung zum Nachweis von Zucker und ferner in der Photographie.

Nachweis. Werden die Kristalle über 40° hinaus weiter erhitzt, entwickelt sich nach dem Verdunsten des Kristallwassers ein Geruch nach Karamel, und zuletzt verbleibt ein alkalisch reagierender, kohliger Rückstand. Löslich ist das Salz in 1,4 Teilen Wasser zu einer gegen Phenolphthaleinlösung neutralen Flüssigkeit, in der Essigsäure einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat hervorbringt.

Prüfung n. D.A.B.

1. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung nicht gerötet (Alkalikarbonate) und

2. nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle),

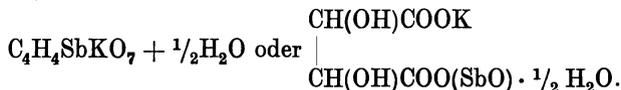
3. Die Lösung (1 + 19) darf nach Zusatz von 1 ccm Salpetersäure durch Bariumnitratlösung nicht verändert (Schwefelsäure) und

4. durch Silbernitratlösung höchstens weißschillernd getrübt werden (Salzsäure).

5. Beim Erwärmen mit 5 ccm Natronlauge darf 1 g Kaliumnatriumtartrat Ammoniak nicht entwickeln (Ammoniumsalze).

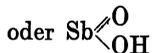
6. Schüttelt man die Lösung von 1 g Kaliumnatriumtartrat in 10 ccm Wasser mit 5 ccm verdünnter Essigsäure, so scheidet sich ein weißer, kristallinischer Niederschlag aus. Die vom Niederschlage getrennte und mit 1 Teil Wasser verdünnte Flüssigkeit darf auf Zusatz von 4 Tropfen Ammoniumoxalatlösung (1 + 24) innerhalb 1 Minute nicht verändert werden (Kaliumsalze).

****† Kálium-Stíbio tartáricum. Stíbio-Kali tartáricum. Tártarus sibiátus. Tártarus eméticus. Brechweinstein. Antimon-Kaliumtartrat. Antimonyl-Kaliumtartrat. Weinsaures Antimonyl-Kalium. Tartrate d'antimoine et de potasse. Tartrate stibié. Emétique. Antimonii et Potassii tartras.**



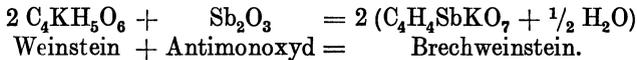
Molekulargewicht 333,9.

(SbO) ist ein einwertiger Rest der metaantimonigen Säure, SbHO_2



und wird mit Antimonyl bezeichnet.

Kristallinisches Pulver oder kleine, farblose Kristalle, die an der Luft allmählich trübe werden und zerfallen. Sie sind geruchlos, der Geschmack ist süßlich, dabei unangenehm-metallisch; löslich sind sie in 17 Teilen kaltem und in 3 Teilen kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Die Lösung reagiert schwach sauer und verdirbt leicht. Beim Erhitzen verkohlen die Kristalle. Brechweinstein wirkt brechenerregend und ist sehr giftig! Er wird durch Sättigen von kalkfreiem Weinstein mit arsenfreiem Antimonoxyd, Sb_2O_3 , hergestellt. Die Lösung wird entweder zur Kristallisation gebracht oder, bei Anwendung vollkommen reiner Stoffe, wird der Brechweinstein durch Weingeist ausgefällt. Man erhält in diesem Fall ein blendendweißes, feinkristallinisches Pulver. Für die Zwecke der Technik wird aus nicht völlig reinen Stoffen ein geringwertigerer Brechweinstein hergestellt.



Anwendung. In der Heilkunde in sehr kleinen Gaben als schleimlösendes Mittel, in größeren Gaben 0,05—0,1 als rasch wirkendes Brechmittel, noch größere Gaben rufen Entzündung des Magens und der Därme, zuletzt den Tod hervor; äußerlich als Pusteln hervorrufendes Mittel in Salben. Technisch findet der Brechweinstein Anwendung in der Färberei, als Beize für Teerfarben, sowie zur Herstellung eines blauschwarzen Überzugs für Bronzen und außerdem als Fliegentgift.

Nachweis. Die wässrige, schwach sauer reagierende Lösung von widerlichem, süßlichem Geschmack gibt mit Kalkwasser einen weißen, in Essigsäure leicht löslichen Niederschlag von Kalziumtartrat, mit Natriumsulfidlösung nach dem Ansäuern mit Salzsäure einen orangeroten Niederschlag.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. Die Lösung von 1 g Brechweinstein in 2 ccm Salzsäure darf nach Zusatz von 4 ccm Natriumhypophosphitlösung nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Abwesenheit von Arsen).

2. Gehaltsbestimmung. Fügt man einer Lösung von 0,5 g Brechweinstein und 0,5 g Weinsäure in 100 ccm Wasser 5 g Natriumbikarbonat und 5 ccm Stärkelösung als Indikator hinzu, so müssen mindestens 29,8 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Jodlösung erforderlich sein, eine Blaufärbung herbeizuführen. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Jodlösung entspricht 0,016695 g Brechweinstein.

Kálium bitartáricum. Cremor Tártari. Tártarus. Kálium tartáricum acídulum.

Kaliumbitartrat. Weinsteinrahm. Weinstein. Saures weinsaures Kalium. Tartrate de potasse acide. Crème de tartre. Bitartrate de potasse. Potassii tartras acidus. Wine-stone.



Tártarus crudus. Roher Weinstein. Das saure weinsaure Kalium, Kaliumbitartrat, ist im Saft der Weintrauben gelöst und scheidet sich aus dem Moste während der Gärung ab, und zwar um so mehr, je alkoholreicher

der Wein wird. Schwere, dabei doch säurereiche Weine liefern die größten Mengen, während die ganz leichten Rhein- und Moselweine, von geringerem Alkoholgehalt, den Weinstein mehr in Lösung behalten. Der Weinstein setzt sich in den Gärbottichen und -fässern in dichten Krusten an, die an den Faßdauben so fest halten, daß sie nur durch Erwärmen der Fässer und anhaltendes Klopfen losgelöst werden können. Je nach der Farbe des Weines erscheinen diese von hellgrauer bis dunkelbraunroter Farbe. In diesem Zustande kommen sie als *Tártarus crudus* oder, wenn rot, als *Tartarus ruber*, roter Weinstein in den Handel. Letzterer wird in gepulvertem Zustande vielfach als Beize bei dunklen Farben in der Färberei angewendet.

In diesem rohen Zustand enthält der Weinstein ziemlich bedeutende Mengen von Kalziumbitartrat, saurem weinsaurem Kalk, 8—15%, in selteneren Fällen bis zu 40% steigend, außerdem Farbstoffe des Weines, Hefezellen und sonstige Verunreinigungen. Um ihn hiervon möglichst zu befreien, wird er durch mehrfaches Umkristallisieren mit kochendem Wasser und Klären und Entfärben der Lösung durch Eiweiß und Tierkohle gereinigt, raffiniert. Je nach dem Grade der Reinheit heißt er dann $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ oder ganz raffiniert.

Die Hauptbezugsländer des rohen Weinstein sind die südlichen Länder Europas, in geringerem Maße Süddeutschland.

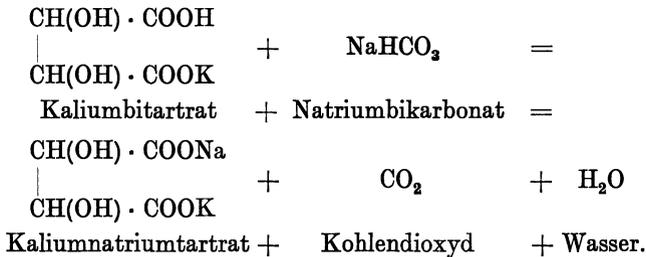
Tártarus depurátus des Handels. Gereinigter Weinstein. Cremor Tártari.

Er bildet dichte, harte Kristallkrusten, aus feinen Kristallen bestehend, ist fast reinweiß, enthält aber noch immer ziemliche Mengen von saurem weinsaurem Kalk, ferner fast immer Spuren von Eisen und häufig auch von Blei, aus den Kristallisationsbottichen herrührend, weshalb er nach dem wirklichen Gehalt an Kaliumbitartrat gehandelt wird, 70, 75, 80, 85, 90—92, 94—95, 99—100%. Für manche Zwecke muß er noch durch besondere Reinigung von dem Kalk befreit werden, während dies für den gewöhnlichen Verbrauch nicht erforderlich ist. Der Name *Cremor Tártari*, Weinsteinrahm, stammt daher, daß man früher die während des Kristallisationsvorganges an der Oberfläche sich bildenden Krusten, gleich dem Rahme der Milch, von der Flüssigkeit abhob.

Tartarus depuratus des Deutschen Arzneibuches. Tartarus purus (kalkfrei). Wird hergestellt, indem man die Lösung des käuflichen *Tartarus depuratus* in 180 Teilen Wasser nach der Filtration einen Tag einer Kälte von 2°—4° aussetzt; hierbei kristallisiert das saure Kalziumtartrat ziemlich vollständig aus. Die Lösung wird dann klar abgegossen und unter fortwährendem Rühren eingedampft. Oder man digeriert ein Gemisch von 10 Teilen gereinigtem Weinstein, 10 Teilen destilliertem Wasser und 1 Teil Salzsäure im Wasserbade, läßt dann erkalten, bringt das kristallinische Pulver auf ein Durchseihetuch und wäscht mit kleinen Mengen Wasser aus, bis das Ablaufende keine Chlorreaktion mehr zeigt. Reiner Weinstein bildet ein feines, weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von säuerlichem Geschmack; in etwa 200 Teilen kaltem und in 20 Teilen heißem Wasser löslich, unlöslich in Weingeist, unter Aufbrausen löslich in Kaliumkarbonatlösung, in dem neutrales Kaliumtartrat entsteht.

Anwendung der verschiedenen Weinsteinarten: Zur Darstellung der Weinsäure, als Heilmittel innerlich als blutverdünnendes, auch harntreibendes Mittel, besonders bei Bauchwassersucht in Gaben von 7,5 g im

Laufe des Tages; äußerlich als Jodoformersatz; technisch als Beize in der Färberei, zum Weißsieden verzinnter Gegenstände. Mit Natriumbikarbonat zusammen zu Backpulvern,



Da Kaliumbitartrat das Molekulargewicht 188,14, Natriumbikarbonat 84,01 besitzt, muß ein Backpulver aus 188 Teilen Kaliumbitartrat und 84 Teilen Natriumbikarbonat gemischt sein. Von diesem Gemische genügen dann 15,0 g für ein Pfund Mehl.

Nachweis. Erhitzt, verkohlen die Kristalle, unter Entwicklung von Karamelgeruch. Der kohlige Rückstand enthält Kaliumkarbonat (frühere Darstellungsweise des Kalium carbonicum purum, daher auch der Name desselben Sal Tartari). Die filtrierte Lösung des verkohlten Rückstandes braust mit Weinsäure auf und gibt nach einiger Zeit einen weißen kristallinen Niederschlag, der in Natronlauge leicht löslich ist.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. 0,5 g des Salzes mit 10 ccm Wasser und 1 ccm Salpetersäure gelöst, sollen durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) nicht verändert,

2. durch Silbernitrat höchstens schwach weißlich schillernd getrübt werden (Salzsäure).

3. Die Lösung von 1 g in 3 ccm Ammoniakflüssigkeit und 15 ccm Wasser werde durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung, auch nach dem schwachen Übersättigen mit verdünnter Essigsäure nicht verändert (Eisen, Blei).

4. Löst man 0,4 g des Salzes mit 2 ccm verdünnter Essigsäure und 10 ccm Wasser und läßt vollständig erkalten, so darf die nach dem Absetzen klar abgessene Flüssigkeit auf Zusatz von 4 Tropfen Ammoniumoxalatlösung innerhalb einer Minute keine Veränderung zeigen (Kalziumsalze).

5. Beim Erwärmen von 1 g Weinstein mit 5 ccm Natronlauge werde kein Ammoniak entwickelt (Ammoniumsalze).

6. Wird 1 g Weinstein in 2 ccm Salzsäure nach Zusatz von 2 Tropfen Bromwasser unter Erwärmen gelöst und dann mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung versetzt, so darf die Mischung nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

Rubidium.

Rb 85,45. Ein-, drei- und fünfwertig.

Findet sich mit Kalium zusammen im Karnallit der Staßfurter Abraumsalze, ferner in den Dürkheimer und Nauheimer Solen. Es wird hauptsächlich aus den Mutterlaugen des Karnallits nach Abscheiden des Kaliumchlorids gewonnen. Man stellt Rubidiumhydroxyd daraus her und erhitzt dieses mit Magnesium- oder Aluminiumpulver. Es bildet ein silberweißes,

weiches, schneidbares, leichtes Metall, das sich schon bei gewöhnlichem Wärmegrad an der Luft entzündet. Mit Wasser zusammengebracht, verbrennt es mit violetter Flamme. Das Rubidium muß unter Petroleum aufbewahrt werden. Die Verbindungen sind denen des Kaliums sehr ähnlich. Sie kommen für den Handel sehr selten in Betracht. Genannt sollen werden:

Rubidium nitricum, Rubidiumnitrat, RbNO_3 , ähnelt dem Kaliumnitrat, enthält kein Kristallwasser.

Rubidium sulfuricum, Rubidiumsulfat, Rb_2SO_4 , glasglänzende, dem Kaliumsulfat gleiche Kristalle.

Rubidium-Platinum chloratum, Rubidiumplatinchlorid, $\text{PtCl}_4 + 2\text{RbCl}$ oder PtRb_2Cl_6 , gelbes, kristallinisches, in Wasser schwer lösliches Pulver. Anwendung. In der Röntgenphotographie.

Zaesium. Cäsium.

Cs 132,81. Ein-, drei- und fünfwertig.

Findet sich mit Kalium und Rubidium zusammen in kleineren Mengen vor allem im Pollux oder Polluzit, dem Zaesiumaluminiumsilikat, ferner in den Dürkheimer Mutterlaugen. Es ist ein silberweißes, weiches Metall, das sich an der Luft entzündet. Wasser wird durch Zaesium zersetzt, das entstehende Zaesiumoxydhydrat ist die stärkste Base und so das Element von allen das am meisten elektropositive. Es muß unter Petroleum aufbewahrt werden.

Es wird durch Destillation von Zaesiumhydroxyd mit Magnesiumpulver oder durch Elektrolyse von Zyanzaesium gewonnen. Zaesiumhydroxyd, CsOH , ist eine dem KOH ähnliche, stark Feuchtigkeit anziehende Masse. Die Salze ähneln denen des Kaliums und Rubidiums. Sie färben die Weingeistflamme violett.

Caesium carbonicum, Zaesiumkarbonat, kohlsaures Zaesium, Cs_2CO_3 , ist ein weißes, in Wasser lösliches, stark Feuchtigkeit anziehendes, kristallinisches Pulver.

Caesium nitricum, Zaesiumnitrat, salpetersaures Zaesium, CsNO_3 , sind wasserfreie, dem Kalium- und Rubidiumnitrat ähnliche Kristalle.

Caesium sulfuricum, Zaesiumsulfat, schwefelsaures Zaesium, Cs_2SO_4 , sind in Wasser leicht lösliche, weiße Kristalle.

Caesium-Platinum chloratum, Zäsiumplatinchlorid, $\text{PtCl}_4 + 2\text{CsCl}$ oder Cs_2PtCl_6 , in Wasser schwer lösliches, gelbes, kristallinisches Pulver.

† Natrium. Natrium. Soude. Sodium.

Na 23. Einwertig.

† Nátrium metálicum. Sodium. Natrium.

Na.

Kommt als Element in der Natur nicht vor, dagegen in großen Mengen in Verbindungen als Natriumchlorid, Natriumsilikat im Natronfeldspat, Natriumsulfat, Natriumnitrat usw. Leichtes, auf dem frischen Schnitte silberweißes, schon bei gewöhnlichem Wärmegrade knetbares und mit dem Messer leicht zerschneidbares Metall von 0,972 spez. Gewicht. An der Luft bedeckt es sich rasch mit einer weißen Oxydschicht und verwandelt

sich in kurzer Zeit in das Oxyd. Zugleich zieht dieses Feuchtigkeit an und bildet Natriumoxydhydrat (Ätznatron), das zerfließt. Auf Wasser geworfen, fährt es darauf umher und zersetzt es unter Wasserstoffabscheidung. Jedoch entzündet sich der Wasserstoff nicht, wie bei dem Kalium, von selbst, außer wenn man nur wenig oder heißes Wasser anwendet, oder wenn man die kreisende Bewegung dadurch hindert, daß man ein Stückchen Filtrierpapier unter das Natrium bringt. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit gelber Flamme zu Natriumoxyd Na_2O ; unter Luftabschluß erhitzt, verflüchtigt es sich in farblosen Dämpfen.

Ist als Metall wie in seinen Verbindungen dem Kalium sehr ähnlich.

Es wird in gleicher Weise dargestellt, wie das Kaliummetall (siehe dieses), nur daß hier wasserfreies Natriumkarbonat bzw. bei dem elektrolytischen Verfahren Natriumhydroxyd bzw. ein Natriumsalz verwendet wird. Das Natriumhydroxyd bzw. das Natriumsalz wird geschmolzen und bei 350° durch Elektrolyse zerlegt. Das Natrium scheidet sich an der Kathode, dem negativen Pol ab, wird mit durchlöcherten Löffeln abgeschöpft, unter Petroleum geschmolzen, durch leinene Säcke gepreßt und in Stücke gegossen.

Nachweis. Natrium und seine Salze färben am Platindraht die Weingeistflamme gelb. Durch Kobaltglas betrachtet, verschwindet die Färbung.

Kaliumpyroantimonat erzeugt in konzentrierten neutralen Lösungen einen weißen Niederschlag von saurem Natriumpyroantimonat, $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$.

Anwendung findet es in der Technik und Chemie vielfach als reduzierendes Mittel; früher auch zur Abscheidung des Aluminiums und Magnesiums aus ihren Verbindungen; ferner zur Darstellung von Natriumamalgam usw.

Aufbewahrung. Im kleinen wie das Kalium unter Petroleum, in größeren Mengen unter einer Schicht von Paraffin, und zwar den Bestimmungen der Giftverordnung gemäß.

Sauerstoffverbindungen des Natriums.

† *Natrum hydricum*. *Natrum causticum*. *Nátrium hydroxydátum*. *Nátrium oxydátum hydricum*. *Nátrium hydricum*. *Natriumoxydhydrat*. *Natriumhydroxyd*. *Ätznatron*. *Seifenstein*. *Kaustisches Natron*. *Natronhydrat*. *Soude caustique*. *Oxyde de soude hydraté*. *Sodium hydroxyde*. *Caustic soda*.

NaOH . Molekulargewicht 40,01.

Das Natriumhydroxyd ist in seinem Äußeren, seinem chemischen und physikalischen Verhalten, der Art seiner Herstellung und den Formen, in denen es gehandelt wird, so vollständig mit dem Kaliumhydroxyd übereinstimmend, daß alles, was von diesem gesagt ist, auch vom Natriumhydroxyd gilt (s. also Kalium hydricum). Das gleiche ist von seiner Anwendung zu sagen, nur wird es, weil billiger, häufiger als das Kaliumhydroxyd angewendet. Das rohe Natriumhydroxyd in Stücken, gewöhnlich Ätznatron oder Seifenstein genannt, bildet eine viel begehrte Handelsware der Drogengeschäfte, teils zum Seifenkochen, teils zum Aufweichen alter Ölfarben und Lacke usw. Wie beim Kaliumhydroxyd ist auch hier, sowohl bei der Abgabe als beim Arbeiten damit Vorsicht geboten;

namentlich hüte man sich bei etwa nötigem Zerschlagen der Stücke, daß kleine Splitterchen in die Augen fliegen. Man benutze eine Schutzbrille, fette sich die Hände mit Vaseline ein und wasche sich nach Beendigung der Arbeit die Hände mit Wasser, dem etwas Essig zugefügt ist. Auch schütze man das Fußzeug z. B. durch Umwickeln von einigen Papierbogen. Es muß, weil sehr leicht Feuchtigkeit anziehend, in gut geschlossenen Gefäßen an trockenen Orten, den Bestimmungen des Giftgesetzes gemäß, aufbewahrt werden.

Mitunter ist das rohe Natriumhydroxyd bläulich oder grünlich gefärbt, infolge eines Gehaltes an Mangan.

Das Natriumhydroxyd wird einerseits nach Prozentgehalt, andererseits aber auch nach der Grädigkeit gehandelt, was nicht verwechselt werden darf. Unter Grädigkeit versteht man in Deutschland die Menge Natriumkarbonat, die man aus 100 g Natriumhydroxyd herstellen kann; so ist das chemisch reine Natriumhydroxyd 132,4grädig, die reine Handelsware 125—129grädig, 75 prozentige ist 99,3grädig, 50 prozentige 66,2grädig.

† **Liquor Natri caustici. Natrum causticum solutum.**
Natrum hydricum solutum. Natronlauge. Ätznatronlauge.

Lessive de soude caustique. Sodium hydrate.

Kommt ebenfalls in verschiedenen Stärkegraden in den Handel, von etwa 20° Bé und etwa 40° Bé. Die Natronlauge des Deutschen Arzneibuches soll 14,8% NaOH enthalten und von Dichte 1,165—1,169 sein, entspricht also etwa 21° Bé. Sie darf nur aus reinem Natriumhydroxyd hergestellt sein.

Prüfung nach D.A.B.

1. Natronlauge muß nach dem Kochen mit 4 Teilen Kalkwasser ein Filtrat geben, das beim Eingießen in überschüssige Salpetersäure keine Gasblasen entwickelt (unzulässige Menge Kohlensäure).

2. Mit 5 Teilen Wasser verdünnt, darf Natronlauge nach Übersättigen mit verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle).

Gehalt von Natronlauge nach dem spez. Gewicht bei 15° C (nach Lunge).

Spez. Gew.	Grade Bé	Prozent NaOH	Spez. Gew.	Grade Bé	Prozent NaOH	Spez. Gew.	Grade Bé	Prozent NaOH
1,007	1	0,61	1,142	18	12,64	1,320	35	28,83
1,014	2	1,20	1,152	19	13,55	1,332	36	29,93
1,022	3	2,00	1,162	20	14,37	1,345	37	31,22
1,029	4	2,71	1,171	21	15,13	1,357	38	32,47
1,036	5	3,35	1,180	22	15,91	1,370	39	33,69
1,045	6	4,00	1,190	23	16,77	1,383	40	34,96
1,052	7	4,64	1,200	24	17,67	1,397	41	36,25
1,060	8	5,29	1,210	25	18,58	1,410	42	37,47
1,067	9	5,87	1,220	26	19,58	1,424	43	38,80
1,075	10	6,55	1,231	27	20,59	1,438	44	39,99
1,083	11	7,31	1,241	28	21,62	1,453	45	41,41
1,091	12	8,00	1,252	29	22,64	1,468	46	42,83
1,100	13	8,68	1,263	30	23,67	1,483	47	44,38
1,108	14	9,42	1,274	31	24,81	1,498	48	46,15
1,116	15	10,06	1,285	32	25,80	1,514	49	47,60
1,125	16	10,97	1,297	33	26,83	1,530	50	49,02
1,134	17	11,84	1,308	34	27,80			

3. Nach Übersättigen mit Salpetersäure nicht sogleich durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) und

4. durch Silbernitratlösung nicht mehr als weißlich schillernd verändert werden (Salzsäure).

5. Natronlauge darf nach Übersättigen mit Salzsäure durch überschüssige Ammoniakflüssigkeit innerhalb 2 Stunden höchstens weiß schillernd getrübt werden. (Tonerde, Kieselsäure.)

6. Gehaltsbestimmung. Werden 5 ccm Natronlauge mit 20 ccm Wasser gemischt, als Indikator Dimethylaminoazobenzol (1 + 199 Weingeist) hinzugesetzt, so müssen 21,6—22,0 ccm Normal-Salzsäure zur dauernden Rosafärbung der Lösung erforderlich sein. 1 ccm Normal-Salzsäure entspricht 0,04001 g Natriumhydroxyd.

Aufbewahrung. Größere Mengen von Natronlauge bewahrt man zweckmäßig in Eisenfässern auf, da Glas von starken Laugen angegriffen wird.

Nátrium péroxydátum. N. hýperoxydátum.

Natriumsuperoxyd. Natriumhydroxyd. Natriumperoxyd. Peroxyde de soude.



Es ist ein weißes, stark Feuchtigkeit anziehendes Pulver, das sich leicht in Wasser zu Natronlauge löst unter Bildung von Wasserstoffsuperoxyd und Entwicklung von aktivem Sauerstoff, und zwar bildet es so große Mengen von Wasserstoffsuperoxyd, daß 7 kg Na_2O_2 gleich sind 100 kg des 10 Volumprozentigen Wasserstoffsuperoxydes. Die Aufnahme von Wasser ist jedoch mit so großer Wärmeentwicklung verbunden, daß brennbare organische Stoffe damit in Berührung gebracht, verbrennen. Auf der Haut ruft es Verbrennungen hervor. Die Lösungen macht man haltbar durch Zusatz einer Säure.

Man gewinnt es, indem man Natriummetall in Aluminiumgefäßen, die in einen eisernen Ofen geschoben werden, in einem kohlenstofffreien Luftstrom auf 300° erhitzt. Hierbei verbrennt das Natrium zu Natriumsuperoxyd.

Anwendung. Als Oxydations- und Bleichmittel z. B. in der Wäscherei. Um hierbei eine Verbrennung der Stoffe zu verhindern, muß beachtet werden, daß die Wäsche nicht früher in die Lösung gebracht wird, bevor nicht die Umsetzung des Natriumsuperoxyds vollständig vonstatten gegangen ist. Ferner wird es als Trinkwasserverbesserungsmittel angewendet, gewöhnlich unter Zusatz von etwas Zitronensäure, um den durch das entstehende Natriumoxydhydrat hervorgerufenen, laugenhaften Geschmack zu verbessern.

Die Abgabe geschieht am besten in Blechgefäßen, um so eine Entzündung zu vermeiden. Beim Öffnen der Gefäße ist die allergrößte Vorsicht anzuwenden, da das Pulver häufig explosionsartig herausgeschleudert wird und das Augenlicht zerstören kann.

Schwefelverbindungen des Natriums.

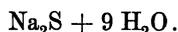
Von den verschiedenen Sulfiden des Natriums, dem Einfach-Schwefelnatrium, $\text{Na}_2\text{S} + 9\text{H}_2\text{O}$, dem Zweifach-Schwefelnatrium, Natriumdisulfid, $\text{Na}_2\text{S}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$, dem Dreifach-Schwefelnatrium, Natriumtrisulfid, $\text{Na}_2\text{S}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$, dem Vierfach-Schwefelnatrium, Natriumtetrasulfid, $\text{Na}_2\text{S}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ und dem Fünffach-Schwefel-

natrium, Natriumpentasulfid, $\text{Na}_2\text{S}_5 + 8\text{H}_2\text{O}$, werden in der Technik große Mengen verwendet, doch werden diese bis auf das Einfach-Schwefelnatrium fast immer in den betreffenden Fabriken selbst hergestellt und bilden so keine eigentlichen Stoffe des Drogenhandels.

Nátrium sulfurátum. Nátrium mónosulfurátum. Natriumsulfid.

Natriummonosulfid. Schwefelnatrium. Einfach-Schwefelnatrium.

Sulphhydrate de soude cristallisée. Monosulfure de sodium cristallisée.



Weiß bis gelbbraunliche Kristalle, leicht in Wasser löslich, nach Schwefelwasserstoff riechend und von denselben Eigenschaften wie das Schwefelkalium.

Das rohe Einfach-Schwefelnatrium gewinnt man durch Glühen von 5 Teilen wasserfreiem Natriumsulfat, vermischt mit 25 Teilen Schwerspat, 2 Teilen Holzkohle und 3 Teilen Steinkohle und Auslaugen der Masse durch heißes Wasser.

Das reine Einfach-Schwefelnatrium stellt man dar, indem man 45 Teile Natronlauge (spez. Gew. 1,44) mit Wasser verdünnt, die Mischung vollständig mit Schwefelwasserstoff sättigt und darauf weiter 55 Teile Natronlauge zumischt. Beide Präparate enthalten meist auch Natriumpolysulfid, Zweifach Schwefelnatrium Natriumdisulfid. Das Natriumdisulfid erhält man aus dem Einfach-Schwefelnatrium durch Erwärmen der Lösung mit Schwefel.

Anwendung. In der Färberei als Schwarzbeize, in der Gerberei zur Enthaarung der Felle und in der Galvanoplastik. Das reine Salz in Form von Natriumsulfidlösung als Reagens auf Schwermetalle.

Das D.A.B. läßt die Natriumsulfidlösung darstellen: 5 g kristallisiertes Natriumsulfid werden in einer Mischung von 10 ccm Wasser und 30 ccm Glycerin gelöst. Die Lösung wird in gut geschlossener Flasche einige Tage lang beiseite gestellt und dann wiederholt durch einen kleinen mit Wasser angefeuchteten Wattebausch filtriert, wodurch die für gewöhnlich zur Ausscheidung gelangten Ferrosulfidspuren zurückgehalten werden. Die Lösung ist in kleinen, etwa 5 ccm fassenden Tropffläschchen aufzubewahren. Eine Mischung von 5 ccm Wasser, 3 Tropfen verdünnter Essigsäure und 3 Tropfen Natriumsulfidlösung darf innerhalb 10 Minuten nicht verändert werden. Bei der Prüfung auf Schwermetallsalze mit Hilfe von Natriumsulfidlösung ist im allgemeinen die Dauer der Beachtung auf eine halbe Minute zu beschränken. Soll Blei, Zink oder Kupfer nachgewiesen werden, so säuert man mit einigen Tropfen Essigsäure an.

Aufbewahrung. An trockenem Ort, in gut geschlossenen Gefäßen, am besten mit Paraffin gedichtet.

Haloidsalze des Natriums.

Nátrium chlorátum. N. muriaticum. Sal commune. S. culinäre.

Natriumchlorid. Chlornatrium. Kochsalz. Chlorure de sodium. Sel gemme.

Hydrochlorate de soude. Sodii chloridum. Chloride of sodium.



Das Chlornatrium kommt im Handel in den verschiedensten Formen vor, je nach seiner Herstellung und den Zwecken seiner Anwendung. Es

findet sich in der Natur fertiggebildet, teils gelöst, im Meerwasser etwa 3%, in Quellen, sog. Solquellen, oder Salzsole n wie in Halle, Lüneburg und bis zu 25% in der Gottesgnadenquelle in Reichenhall, teils in mächtigen Lagern als sog. Steinsalz, z. B. bei Staßfurt, im Salzkammergut, bei Wieliczka usw., entstanden durch die Verdunstung früherer Meeresbecken. Es wird aus diesen Lagern entweder bergmännisch durch Sprengen mittels Pulver gewonnen, oder man leitet Tagewässer hinein, die man später, mit Salz gesättigt, wieder auspumpt und dann durch Versieden zur Kristallisation bringt. In gleicher Weise werden die natürlichen Solquellen verarbeitet. Sind diese nicht konzentriert genug, so daß sich ein Sieden nicht lohnt, so leitet man sie, um sie zu konzentrieren, über Dornenwände, man gradiert sie in den Gradierwerken (Abb. 553). Die Verunreinigungen wie

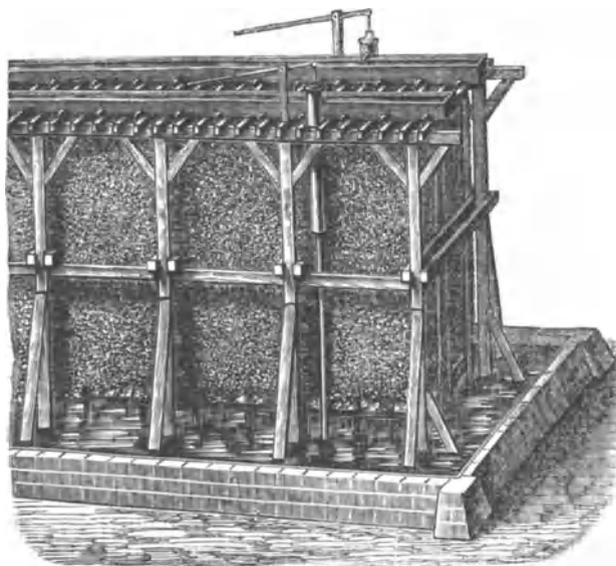


Abb. 553. Gradierwerk.

Gips usw. scheiden sich an den Dornen als Dornstein ab, und die konzentrierter gewordene Sole wird nun versotten. Oder man verstärkt die Sole auch durch Eintragen von Steinsalz, dampft sie anfänglich in sog. Störpfannen ein, um die Verunreinigungen auszuscheiden, darauf in Siedepfannen und gewinnt das auskristallisierte Kochsalz durch Ausschaufeln oder mittels Krücken. Dieses herausgesoggte, noch feuchte Salz läßt man auf einer Traufbühne abtropfen und trocknet es dann in dem Trockenraum.

Das Kochsalz deutschen Handels bildet ein reinweißes, kristallinisches Pulver, geruchlos und von rein salzigem Geschmack. Es ist zuweilen etwas feucht und enthält durchschnittlich 2–3% fremder Beimengungen, bestehend aus Natriumsulfat, Kalziumchlorid, Magnesiumchlorid usw. Es bleibt in trockener Luft unverändert, in feuchter Luft dagegen zieht es Wasser an. Für viele technische Zwecke, ebenso zum Gebrauch für Vieh wird es des hohen Zolles halber vergällt, denaturiert, d. h. mit solchen Stoffen versetzt, die es für menschliche Genußzwecke unbrauchbar machen.

Als vergällenden Zusatz zum Viehsalz nimmt man 0,25% Eisenoxyd und 0,25% Wermut oder auch nur Wermut. Das Eisenoxyd färbt das Salz rot zum Unterschied von dem Tafelsalz.

Aus dem gewöhnlichen Kochsalz läßt sich durch vorsichtiges Ausfällen der Erdsalze mittels Natriumkarbonat und nur teilweises Auskristallisierenlassen der Lösung ein völlig reines Natriumchlorid für chemische und Heilzwecke darstellen. Oder man reinigt Kochsalz dadurch, daß man in die kaltgesättigte Lösung Chlorwasserstoffgas bis zur Sättigung einleitet, es scheidet sich dann das reine Salz ab. Dieses bildet kleine, würfelförmige Kristalle, die in der Rotglühhitze schmelzen und in der Weißglühhitze allmählich verdampfen. Sie sind in kaltem und in heißem Wasser nahezu gleichviel löslich, 100 Teile Wasser von 20° lösen etwa 36, bis 100° etwa 39 Teile Kochsalz.

Die wässrige Lösung dissoziiert elektrolytisch stark in Na⁻ und Cl⁻-Ionen.

Steinsalz, früher *Sal Gemmae*, *Sel gemme*, genannt, kommt meist in festen, kristallinischen, halbdurchsichtigen, weißen oder schwach gefärbten Massen vor, es bildet ebenfalls für sich eine Handelsware, die zuweilen auch in den Drogenhandlungen als Leckstein für das Vieh gefordert wird. Dieses Salz erscheint mitunter dunkelblau gefärbt. Bei der Lösung verschwindet aber die Farbe. Die Ursache dieser Färbung führt man einerseits auf ein Vorhandensein von Natriumsubchlorid zurück, andererseits auf die Ausscheidung von winzig kleinen nadel- oder blättchenförmigen, buntfarbigen Natriumkristallen, oder von Natrium in kolloidaler Form, indem die Halogenverbindungen der Alkalimetalle durch Röntgenstrahlen, radioaktive Emanation, auch im Dampf von Kalium und Natrium gefärbt werden, Natriumchlorid wird hierdurch gelb bis braun gefärbt, geht aber beim allmählichen Erhitzen in Violett bis Braun über.

Seesalz, *Sal marinum*, *Sel marin*, ist ein sehr unreines, großwürflig kristallisiertes Kochsalz, wie es durch freiwilliges Verdunstenlassen des Meerwassers in flachen Becken, sog. Salzgärten, an den Küsten wärmerer Länder, wie Spanien, Südfrankreich, Italien, gewonnen wird, es scheidet sich an der Oberfläche aus und wird abgeschöpft. Es ist stark Feuchtigkeit anziehend und hat einen bitterlichen Geschmack infolge eines ziemlich starken Gehalts an Magnesiumchlorid und Kalziumchlorid; auch Spuren von Jod- und Bromverbindungen sind in ihm nachgewiesen worden. Es dient vor allem zur Herstellung von Bädern und zum Auftauen von Eis, hierzu eignet es sich besser als gewöhnliches Kochsalz, da es stärker Wasser anzieht als dieses. Die entstandene Salzlösung erstarrt selbst bei starker Kälte nicht. Es wird bei uns in Deutschland vielfach durch das Staßfurter Badesalz ersetzt, ein ebenfalls sehr unreines Kochsalz von ähnlicher Zusammensetzung wie das Seesalz.

Die Jahresgewinnung Deutschlands wird zur Zeit auf 1000000 t Steinsalz und 600000 t Siedesalz geschätzt.

Unter physiologischer Kochsalzlösung versteht das Deutsche Arzneibuch eine sterilisierte d. h. völlig keimfrei gemachte 0,9 prozentige Natriumchloridlösung, die dem menschlichen Körper eingespritzt wird bei Blutungen, starken erschöpfenden Durchfällen und überall da, wo ein Verlust einer größeren Flüssigkeitsmenge stattgefunden hat. Von anderer Seite wird die sogenannte *froschisotonische Ringerlösung*, eine Lösung

von 0,075 Kaliumchlorid, 6 g Natriumchlorid, 0,1 g Natriumbikarbonat und 0,1 g Kalziumchlorid zu 1 l destilliertem Wasser empfohlen.

Anwendung. Innerlich als Mittel gegen übermäßige Schweißabsonderung bei Lungenkranken und bei anstrengenden Märschen empfohlen.

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, zeigt die Flamme eine rein gelbe Färbung; die wässrige Lösung mit Silbernitrat versetzt, gibt einen käsigen, weißen, am Licht sich violett färbenden Niederschlag, der sich in überschüssigem Ammoniak löst, in Salpetersäure aber nicht.

Prüfung. Das D.A.B. läßt Natriumchlorid prüfen:

1. Die gesättigte wässrige Lösung muß farblos sein und darf Lackmuspapier nicht verändern (Natriumkarbonat, freie Säure).
2. Eine Lösung von 0,3 g Natriumchlorid in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von 2 ccm Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden; die durch Natriumchlorid gelbgefärbte Flamme darf durch ein Kobaltglas betrachtet nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen (Kaliumsalze);
3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure, Kohlensäure),
4. noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle),
5. noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung (Kaliumsalze, Magnesiumsalze) verändert werden.
6. Ein Gemisch von 1 g Natriumchlorid und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).
7. Die wässrige Lösung (1 + 19) mit einigen Tropfen Salzsäure angesäuert und mit 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19) vermischt, darf nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

**† Natrium jodatum. N. hydrojodicum. Natriumjodid.

Jodnatrium. Jodwasserstoffsäures Natrium. Iodure de sodium. Sodii iodidum. Sodium iodide.

$\text{NaJ} + 2 \text{H}_2\text{O}$. Molekulargewicht 149,92.

Entweder kleine, weiße, würfelförmige Kristalle oder weißes, trockenes, grobkristallinisches Pulver. Es ist löslich in 0,6 Teilen Wasser und in 3 Teilen Weingeist. Die wässrige Lösung ionisiert stark in Na^- - und J^- -Ionen. An feuchter Luft wird es durch Zersetzung unter Abscheidung von Jod gelb. In seinem Verhalten gleicht es gänzlich dem Jodkalium, wird auch in gleicher Weise verwendet und entsprechend den verschiedenen Bereitungsweisen des Jodkaliums hergestellt (vgl. Kalium jodatum); nur muß die Lösung bei einer Wärme von über 40° zur Kristallisation gebracht werden, da andernfalls ein wasserhaltiges Salz entsteht.

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb. Die wässrige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder mit einigen Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung gemischt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die mit verdünnter Essigsäure schwach angesäuerte Lösung von 0,3 Natriumjodid in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von 2 ccm Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden. Durch ein

Kobaltglas betrachtet, darf die durch das Salz gelb gefärbte Flamme gar nicht, oder doch nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen (Kaliumjodid).

2. Zerrieben auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gebracht, darf es dieses nicht sogleich blau färben (Alkalikarbonat).

3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle),

4. noch durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) verändert werden,

5. noch sich, mit 1 Körnchen Ferrosulfat und 1 Tropfen Eisenchloridlösung, nach Zusatz von Natronlauge, gelinde erwärmt, beim Übersättigen mit verdünnter Salzsäure blau färben (Natriumcyanid).

6. Die mit ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser frisch bereitete Lösung (1 + 19) darf, bei alsbaldigem Zusatz von je 1 Tropfen Stärkelösung und verdünnter Schwefelsäure, sich nicht sofort blau färben (Natriumjodat, Kupfer, Eisen).

7. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf nach dem Ansäuern mit einigen Tropfen Salzsäure durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort blau gefärbt werden (Eisensalze).

8. Erwärmt man 1 g des Salzes mit 5 ccm Natronlauge, sowie mit je 0,5 g Zinkfeile und Eisenpulver, so darf sich ein Ammoniakgeruch nicht entwickeln (Natriumnitrat).

9. Löst man 0,2 g Natriumjodid in 8 ccm Ammoniakflüssigkeit und mischt die Lösung mit 14 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung, schüttelt etwa 1 Minute kräftig durch, übersättigt dann das Filtrat mit Salpetersäure, so darf die Flüssigkeit innerhalb 5 Minuten weder bis zur Undurchsichtigkeit getrübt (Salzsäure, Bromwasserstoffsäure), noch dunkel gefärbt werden (Thioschwefelsäure).

10. Natriumjodid darf bei 100° getrocknet nur 5% an Gewicht verlieren.

Das Natriumjodid darf nicht mit dem † Natriumjodat, Natriumjodicum, jodsaurem Natrium, NaJO_3 , verwechselt werden. Ein weißes, kristallinisches, in Wasser lösliches Pulver, das als Heilmittel innerlich und äußerlich, aber nur wenig verwendet wird.

Nachweis. Konzentrierte Schwefelsäure scheidet aus der Lösung kein Jod ab, im Gegensatz zu Natriumjodid, wo durch Schwefelsäure Jod ausgeschieden wird.

Nátrium bromátum. N. hydrobrómicum. Bromnatrium.

Natriumbromid. Bromwasserstoffsäures Natrium. Bromure de sodium.

Sodii bromidum. Sodium bromide.

$\text{NaBr} + 2\text{H}_2\text{O}$ Molekulargewicht 102,92.

Es ist ein weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von scharfem, salzigem Geschmack; in trockener Luft ist es unveränderlich, löslich in kaum 1,2 Teilen Wasser und in 12 Teilen Weingeist. Die Lösung ist neutral, sie ionisiert stark in Na^- - und Br' -Ionen.

Wird auf verschiedene Weise, ähnlich dem Kaliumbromid unter Anwendung der entsprechenden Natriumverbindungen bereitet und in gleicher Weise wie dies angewendet (siehe Kalium bromatum).

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb. Die wässrige Lösung des Natriumbromids, mit einigen Tropfen Chlorwasser oder mit 2 ccm verdünnter Salzsäure und 5 Tropfen Chloraminlösung versetzt und hierauf mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres gelbbraun bzw. rotbraun.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die mit verdünnter Essigsäure schwach angesäuerte Lösung von 0,3 g Natriumbromid in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von 2 ccm Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden. Durch ein Kobaltglas betrachtet, darf die durch Natriumbromid gelb gefärbte Flamme gar nicht, oder doch nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen (Kaliumbromid).

2. Zerriebenes Natriumbromid, auf befeuchtetes rotes Lackmuspapier gebracht, darf dieses nicht sofort blau färben (Natriumkarbonat).

3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure),

4. noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle),

5. noch nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung verändert werden (Kalzium-, Magnesiumsalze).

6. Die mit etwas Salzsäure angesäuerte Lösung darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

7. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf durch verdünnte Schwefelsäure nicht gefärbt werden, wird die Mischung mit Chloroform geschüttelt, so darf dieses sich nicht gelb färben (Bromsäure).

8. Wird ein Gemisch von 1 g Natriumbromid und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf es keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

9. Werden 10 ccm der wässrigen Lösung (1 + 19) mit 3 Tropfen Eisenchloridlösung und etwas Stärkelösung gemischt, so darf innerhalb 10 Minuten keine Blaufärbung eintreten (Jodwasserstoffsäure).

10. Natriumbromid darf bei 100° getrocknet nur 5% an Gewicht verlieren.

11. Wertbestimmung. Werden 0,4 g des bei 100° getrockneten Salzes in 20 ccm Wasser gelöst, so darf die Lösung nach Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromatlösung (1 + 19) als Indikator höchstens 39,3 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung bis zum Farbenumschlag verbrauchen, was einem Höchstgehalt von 1,3% Natriumchlorid in dem getrockneten Salze entspricht. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung = 0,010292 g Natriumbromid oder = 0,005846 g Natriumchlorid, Kaliumchromat als Indikator.

† Natrium fluorátum. Natrium hydrofluóricum.

Natriumfluorid. Fluornatrium. Fluorure de sodium.

NaF.

Würfelförmige Kristalle oder ein weißes kristallinisches Pulver, löslich in 25 Teilen Wasser. An der Luft zersetzt es sich unter Freiwerden von Fluorwasserstoffsäure.

Wird dargestellt durch Neutralisation der Flußsäure mit Natriumkarbonat und Eindampfen der Flüssigkeit in Platingefäßen. Oder durch Zusammenschmelzen von Natriumkarbonat mit Kieselfluornatrium und Auslaugen der Schmelze.

Anwendung. Als Heilmittel in ganz kleinen Mengen bei Zahnkrankheiten. Ferner in Spiritusbrennereien als gärungwidriges Mittel, um Buttersäure- oder Milchsäuregärung zu verhindern (Zymotechnik). Als vorzügliches Holzschutzmittel, auch zur Vernichtung von Feuerkäfern, Schwaben.

Mit Flußsäure verbindet es sich zu † Natrium bifluoratum, Fluornatrium - Fluorwasserstoff, $\text{NaF} + \text{HF}$ Natriumbifluorid, doppelfluorwasserstoffsäures Natrium. Rhomboedrische Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich. Das Natriumbifluorid findet ebenfalls Verwendung in der Gärtechnik, ferner zum Glasätzen.

Die Aufbewahrung hat in Guttaperchaflaschen zu erfolgen, da Glas von beiden Präparaten angegriffen wird.

Nachweis. Die wässrigen Lösungen beider Verbindungen greifen Glas an. Man unterscheidet sie durch ihre Löslichkeit.

(†) Natrium nitroprussidum.

Natrium nitro-borussicum. Nitroprussidnatrium.



Durchsichtige, rote, prismatische, in Wasser leicht lösliche, giftige Kristalle. Die Lösung zersetzt sich unter Abscheidung eines blauen Niederschlags. Es ist ein Salz der Nitroprussidwasserstoffsäure, $\text{H}_2\text{Fe}(\text{NO})(\text{CN})_5$, die durch Einwirkung von Salpetersäure auf gelbes Blutlaugensalz entsteht. Wird diese Säure durch Natriumkarbonat neutralisiert, so entsteht das Nitroprussidnatrium.

Anwendung. Mit Ammoniakflüssigkeit vermischt ein starkes Reagens auf Schwefelwasserstoff und lösliche Schwefelmetalle; es tritt Violettfärbung ein.

Sauerstoffsalze des Natriums.

Natrium aceticum. Natriumazetat. Essigsäures Natrium.

Acétate de soude cristallisé. Sodii acetat. Sodium acetate.

$\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} + 3 \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$. Molekulargewicht 136,07.

Farblose, durchsichtige, in warmer Luft verwitternde Kristalle; geruchlos, von bitterlichem, salzigem Geschmack; löslich in 1,4 Teilen Wasser, in 29 Teilen kaltem und in 1 Teil kochendem Weingeist. Beim Erhitzen schmelzen sie unter Verlust des Kristallwassers, werden dann wieder fest, schmelzen bei verstärkter Hitze nochmals (Natrium aceticum bifusum, doppelt geschmolzenes Natriumazetat) und werden beim Glühen unter Entwicklung von Azetongeruch und Bildung von Natriumkarbonat mit Hinterlassung eines die Flamme gelb färbenden Rückstandes zersetzt. Löst man unter Erwärmung 100 Teile Natriumazetat in 52,9 Teilen Wasser und läßt die Lösung vor Staub geschützt erkalten, so scheiden sich keine Kristalle ab. Es hat sich eine übersättigte Lösung gebildet, in der ein Salz von der Formel $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} + 7 \text{H}_2\text{O}$ gelöst ist. Bringt man in diese Lösung einen Kristall von gewöhnlichem Natriumazetat, so erstarrt die Flüssigkeit zu einer Kristallmasse von $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na} + 3 \text{H}_2\text{O}$.

Außer diesem chemisch reinen Natriumazetat kommen im Handel ein halbgereinigtes, vielfach Rotsalz genannt, weil es bei der Rot-

färberei benutzt wird, und ein rohes Natriumazetat vor. Letzteres wird dargestellt durch Sättigung des rohen Holzessigs mit Natriumkarbonat, Abdampfen zur Trockne und sehr vorsichtiges Schmelzen, um die beigemengten brenzlichen Stoffe zu verkohlen. Es bildet dann blätterig-kristallinische, durch ausgeschiedene Kohle schwärzliche Massen, aus denen durch Umkristallisation die reineren Sorten gewonnen werden.

Anwendung. In der Heilkunde selten als harntreibendes, in größeren Mengen abführendes Mittel, vielfach dagegen chemisch zur Herstellung von Eisessigsäure, Essigäther usw.; technisch in der Färberei, in der Photographie, hier vor allem das doppelt geschmolzene Natrium aceticum bifusum, in der Farbenbereitung, um Schweinfurtergrün herzustellen, bei der Verfertigung von Thermophoren, Geräten, die zum Warmhalten von Flüssigkeiten dienen, indem das Salz die beim Schmelzen bei 77° aufgenommene Wärme nur langsam abgibt, und in der Galvanoplastik.

Nachweis. Die wässrige Lösung des Natriumazetates wird auf Zusatz von Eisenchloridlösung dunkelrot gefärbt. Das Salz, im Probierröhrchen mit Schwefelsäure übergossen, zeigt den Geruch nach Essigsäure.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die wässrige Lösung (1 + 19) werde nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure weder durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle),

2. noch durch Bariumnitrat (Schwefelsäure),

3. noch durch Ammoniumoxalat (Kalziumsalze),

4. noch nach Zusatz einer gleichen Menge Wasser und Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat verändert (Salzsäure).

5. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf nach Ansäuern mit wenigen Tropfen Salzsäure durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sogleich gebläut werden (Eisensalze).

† Natrium arsenicosum. Natriumarsenit.

Natrium metaarsenit. Arsenigsaurer Natrium. Arsénite de soude.



Ist in seinem Äußeren, seinen Eigenschaften und der Herstellung dem Kaliumarsenit, Kaliummetaarsenit gleich.

Anwendung bei der Herstellung der Arsenikseife zum Tierausstopfen. In der Färberei und Zeugdruckerei.

Nachweis. Gleichwie bei Kaliumarsenit. Am Platindraht erhitzt färbt es jedoch die Flamme gelb.

** Natrium benzoicum. Natriumbenzoat. Benzoesaures Natrium.

Benzoate de soude. Sodii benzoas.



Amorphes, wasserfreies, weißes Pulver oder körnige Massen; in 1,5 Teilen Wasser, weniger in Weingeist löslich; erhitzt schmilzt das Salz und hinterläßt einen kohligen, alkalisch reagierenden Rückstand.

Wird bereitet durch Sättigung von reinem Natriumkarbonat mit künstlicher Benzoesäure.

Anwendung. In der Heilkunde innerlich in kleinen Gaben gegen gichtische und Nierenleiden; chemisch zur Darstellung der verschiedenen Benzoe-

äther. Außerdem als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, auch für Fruchtsäfte. Man rechnet auf 1 kg Fruchtsaft 1—1,5 g; ein solcher Zusatz muß aber deutlich auf dem Schilde kenntlich gemacht sein. Ferner in der Lackbereitung.

Nachweis. Fügt man der Lösung 1 Tropfen Eisenchloridlösung zu, so entsteht ein rotbrauner Niederschlag. Am Platindraht erhitzt färbt das Salz die Flamme gelb.

Nátrium bivorácium oder bibóricum. Borax. Natriumtetraborat. Natriumpyroborat. Natriumborat. Pyroborsaures Natrium. Tetraborsaures Natrium. Borate de soude. Borate de sodium. Sodii boras. Sodium borate.

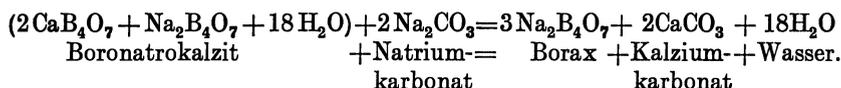


Borax ist das neutrale, aber alkalisch reagierende Salz der Pyroborsäure, auch Tetraborsäure genannt, $\text{H}_2\text{B}_4\text{O}_7$. Farblose, harte, klare Kristalle, die an trockner Luft etwas verwittern und sich mit einem weißen Häutchen bedecken. Löslich in 25 Teilen kaltem, in 0,7 Teilen kochendem Wasser, die Lösung mit Salzsäure angesäuert, bräunt Kurkumapapier, beim Befeuchten mit etwas Ammoniakflüssigkeit geht die Färbung in Grünschwarz über, löslich auch in 4—5 Teilen Glycerin, nicht in Weingeist. Die wässrige Lösung ist stark hydrolytisch gespalten in Borsäure und sehr natriumhydroxydreiches Borat bzw. Natriumhydroxyd, weshalb das Salz alkalisch reagiert. Geruchlos; Geschmack anfangs süßlich, hinterher laugenhaft. In der Hitze schmilzt der Borax zuerst in seinem Kristallwasser, bläht sich dann auf, gebrannter Borax, Borax calcinata, B. usta, und schmilzt endlich zu einer klaren, farblosen Masse, Boraxglas, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$. Dieses löst die Metalloxyde mit Leichtigkeit und zum Teil mit sehr bezeichnenden Farben auf. Hierauf beruht die Anwendung des Borax zum Lóten, zur Lótrohranalyse (Boraxperlenreaktion) und zur Buntglasbereitung. Seine wässrige Lösung löst Fette und Harze auf.

Der Borax kommt fertiggebildet an verschiedenen Orten der Erde vor, z. B. in Tibet, der Tatarei, Indien und vor allem in Nordamerika in Kalifornien, in den sog. Boraxseen. Dieser natürliche, höchst unreine Borax, der Tinkal, war lange Zeit der einzige Stoff zur Herstellung des reinen Borax. Die Reinigung, ein Umkristallisieren, das sog. Raffinieren, geschah früher fast ausschließlich in Venedig, das bedeutende Mengen zur Herstellung von Buntglas verbrauchte, daher der häufig vorkommende Name Borax veneta. Als man später die chemische Zusammensetzung des Salzes erkannte, benutzte man die natürlich vorkommende Borsäure (s. d.), um durch Sättigen mit Natriumkarbonat den Borax künstlich herzustellen. Nachdem bei dem immer steigenden Bedarf auch diese Quellen nicht mehr ausreichten, ging man dazu über, die Borsäure aus anderen Mineralverbindungen, wie sie in der Natur vorkommen, abzuscheiden und dann wie oben auf Borax zu verarbeiten. Hierzu dienten anfangs namentlich die im Staßfurter Salzlager vorkommenden Borsäureverbindungen, Borazit, Kalziumborat, und Staßfurtit, Magnesiumborat, und ferner der in Kleinasien vorkommende Pander mit $\text{Ca}_2\text{B}_6\text{O}_{11} + 6 \text{H}_2\text{O}$. Weit wichtiger aber wurde die Entdeckung mächtiger Lager erdigen Borkalks, Boronatrokalzits $2 \text{CaB}_4\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 18 \text{H}_2\text{O}$, auch Borkreide genannt, die man in Chile, und zwar in den chilenischen Kordillern, an der Westküste Amerikas,

in Neuschottland, Kleinasien, hier kristallinisch und in Kalifornien auffand. Dieser Borkalk, ein Gemenge von Kalziumborat und Natriumborat, verunreinigt durch viele andere Bestandteile, namentlich Kalziumsulfat, Kieselsäure usw., liefert uns heute den Hauptgrundstoff für die Herstellung des Borax. Teils wird gleich im Ursprungslande, z. B. im chilenischen Küstenplatze Kaldera, Borsäure daraus hergestellt, meistens aber wird der Rohstoff in ganzen Schiffsladungen besonders nach Hamburg und auch nach England verschifft, um dort weiter verarbeitet zu werden. Der Borkalk wird gemahlen, in großen Kesseln mit der fünffachen Menge Wasser gemischt und die Mischung durch einströmenden Wasserdampf zum Sieden erhitzt. Darauf wird starke Natriumkarbonatlösung zugesetzt.

Es entsteht hierbei unlösliches Kalziumkarbonat, und Natriumborat kommt in Lösung, allerdings neben einigen anderen oft recht störenden Umsetzungsstoffen wie Natriumsulfat usw., von denen der Borax durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt werden muß.



Um hierbei möglichst große, nicht zu sehr in Krusten vereinigte Kristalle zu erzielen, wird die Lauge bis auf etwa 21°—22° Bé abgedampft und dann in hölzerne, meist innen mit Blei ausgelegte, mit einem Deckel versehene Kufen gebracht, worin sie sehr langsam erkaltet. Das vollständige Auskristallisieren erfordert je nach der Größe der Kufen 3—4 Wochen Zeit. Oder man kristallisiert auch aus eisernen Kästen.

Der so gewonnene Borax ist der gewöhnliche sog. prismatische Borax und nach der oben angegebenen Formel zusammengesetzt. Er enthält etwa 47% Kristallwasser, so daß der Gehalt 52,5—54,5% wasserfreies Natriumtetraborat beträgt. Außer dieser kommt noch eine andere Form der sog. oktaedrische oder Juwelier - Borax mit nur 30% bzw. 5 Mol. Kristallwasser im Handel vor. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 5\text{H}_2\text{O}$. Um diesen herzustellen, wird die Boraxlauge auf eine Stärke von 30°—32° Bé gebracht und die Kristallisation dann bei einer Wärme von 50°—80° C vorgenommen. Es entstehen hierbei dichte Krusten, deren einzelne Kristalle nach dem oktaedrischen System gebildet sind. Sie verwittern nicht, sind härter als der gewöhnliche Borax, ziehen aber in feuchter Luft Wasser an, werden dadurch trübe und gehen wieder in die prismatische Form über.

Anwendung. Als Heilmittel nur selten innerlich in ganz kleinen Gaben, z. B. von 0,5 g mehrmals zur Entfettung, wobei aber Säuren und Schleimstoffe vermieden werden müssen, häufig dagegen äußerlich zu Waschmitteln für die Mund-, Haar- und Hautpflege. Borax wirkt in kleinen Mengen keimwidrig und wurde deshalb früher vielfach zu allerlei Mischungen verwandt; hierbei wird er jetzt durch die Borsäure ersetzt. Technisch dient er in großen Mengen zum Glänzendmachen der Wäsche, in der Schmelz-, Emaille- und Buntglasbereitung, zur Herstellung billiger Schellacklösungen, in der Photographie, sowie beim Schmelzen und Löten von Metallen, indem er die Oxyde löst.

Nachweis. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier und färbt, mit Salzsäure angesäuert, Kurkumapapier braun. Diese Färbung tritt vor allem beim Trocknen hervor und geht, mit etwas Ammoniak-

flüssigkeit besprengt, in grünschwarz über. Am Platindraht erhitzt, färbt Borax die Flamme gelb.

Prüfung. 1. Sehr verdünnte Boraxlösung (1+49) darf, nach Ansäuern mit verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden, andernfalls ist der Borax durch Schwermetalle wie Blei verunreinigt.

2. In der Lösung darf durch Ammoniumoxalatlösung keine Veränderung eintreten (Kalziumsalze).

3. Mit Salpetersäure angesäuert, darf sich keine Gasentweichung zeigen (Karbonate) und Bariumchloridlösung darf keinen weißen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag verursachen, sonst ist Natriumsulfat zugegen.

4. Silbernitratlösung darf nur eine ganz schwache Trübung hervorrufen (Chlor bzw. Chlornatrium).

5. Fünfzig ccm einer mit etwas Salzsäure angesäuerten Lösung (1 + 49) dürfen durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19) nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

6. Gehaltsbestimmung. Borax soll 52,3—54,3% wasserfreies Natriumtetraborat enthalten. Zur Neutralisation einer mit Dimethylaminoazobenzollösung (1 + 199 Weingeist) als Indikator vermischten Lösung von 2 g Borax in 50 ccm Wasser sollen nicht weniger als 10,45 und nicht mehr als 10,8 ccm Normal-Salzsäure verbraucht werden. 1 ccm Normal-Salzsäure = 0,10064 g wasserfreies Natriumtetraborat.

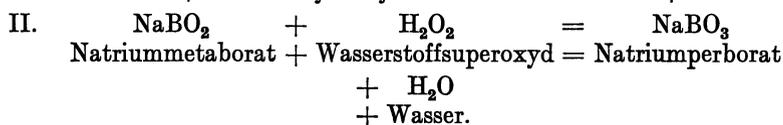
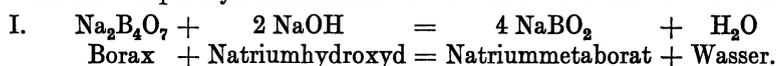
Nátrium perbóricum. Nátrium hyperbóricum. Nátrium meta-perbóricum. Natriumperborat. Natriumhyperborat. Natrium metaperborat. Überborsaures Natrium. Perborate of sodium. Oxyliihe.



Weißes, in kaltem Wasser schwer, in warmem leichter lösliches, kristallinisches Salz oder feines, weißes Pulver, das meist nicht Feuchtigkeit anzieht und dann an der Luft haltbar ist. Beim Lösen in Wasser spaltet es sich teilweise in Wasserstoffsuperoxyd und Natriummetaborat, NaBO_2 . Erwärmt man die Lösung, so entwickelt sich reichlich aktiver Sauerstoff.

Mit Stoffen, wie Borax, Soda, Seife, Wollfett, Vaseline und Stearin kann es gemischt werden, ohne daß die Haltbarkeit beeinträchtigt wird.

Man stellt es dar, indem man gesättigte Boraxlösung, Natriumpyroboratlösung, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, mit Natriumhydroxyd versetzt, um Natriummetaborat zu erhalten, und bringt die Lösung unter starker Abkühlung mit Wasserstoffsuperoxyd zusammen. In der Kälte kristallisiert das Salz aus.



Auch stellt man es durch Elektrolyse einer Lösung von 45,0 Borax und 120,0 Natriumkarbonat auf 1 l Wasser bei 18° dar. Als Anode benutzt man ein Platindrahtnetz, als Kathode eine Zinnröhre, durch die Kühlwasser fließt.

Anwendung. Infolge der Entwicklung von Sauerstoff als Oxydationsmittel, als Bleichmittel in der Wäscherei, ist so ein Bestandteil vieler Waschpulver; ferner zu Sauerstoffbädern in wässriger Lösung mit Mangansalzen oder Fibrin oder einem andern Katalysator zusammengebracht; als blutstillendes Mittel; als Mittel zur Pflege der Haut in Form von Hautsalben, als Mund- und Gurgelwasser, zum Bleichen der Haare und zu Zahnpulvern.

Vor Natriumsuperoxyd hat es den Vorzug, daß es nicht so stark alkalisch wirkt, feuchte organische Stoffe nicht zur Entzündung bringt und sich ohne Zersetzung mit Seife mischen läßt.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt und trocken.

Nachweis. Aus Brom- und Jodsalzen wird auf Zusatz von Salzsäure Brom bzw. Jod frei. Am Platindraht erhitzt, färbt das Salz die Flamme gelb.

Trägt man ein Gemisch von 78 Teilen Natriumsuperoxyd und 248 Teilen Borsäure allmählich in 2 Teile kaltes Wasser, so fällt der Perborax aus, ein weißes kristallinisches Pulver von der Formel $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_8$,



Borsäure + Natriumsuperoxyd = Perborax + Wasser.

Perborax gibt gleich dem Natriumperborat leicht Sauerstoff ab und dient gleichen Zwecken.

Unter der Bezeichnung Pergenol ist ein Gemisch von Natriumperborat und Natriumbitartrat im Handel, das als keimwidriges Mittel gebraucht wird, indem es beim Auflösen in Wasser Wasserstoffsuperoxyd entwickelt.

Tártarus boraxátus. Tártarus solúbilis. Nátrium biborácicum cum Tártaro. Kálium tartáricum boraxátum.

Boraxweinstein. Tartrate borico-potassique. Crème de tartre soluble.

Ein weißes, an der Luft feucht werdendes Pulver, völlig geruchlos, sauer schmeckend und reagierend; löslich in der gleichen Menge Wasser, sehr wenig in Weingeist. Es wird bereitet, indem 2 Teile Borax in 20 Teilen Wasser gelöst und mit 5 Teilen kalkfreiem Weinstein unter Umrühren so lange erwärmt werden, bis eine klare Lösung eingetreten ist. Diese wird bis zu einer zähen Masse eingedampft, halb erkaltet in dünne Streifen ausgezogen, dann auf Porzellan ausgebreitet und völlig getrocknet. Das noch warme Salz wird zerrieben und in erwärmte Gläser mit gut schließenden Stöpseln gefüllt. Das Präparat ist sehr sorgfältig vor Feuchtigkeit zu bewahren, weil es sonst in kurzer Zeit zu einem festen Klumpen zusammenballt.

Anwendung. Als leicht abführendes Mittel.

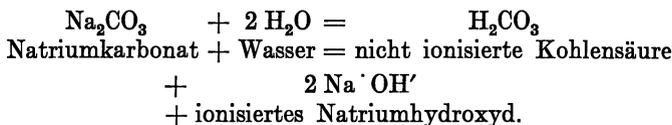
Nátrium carbónicum. Nátrium carbónicum crudum.

Soda. Natriumkarbonat. Kohlensaures Natron. Neutrales kohlensaures Natrium. Sekundäres Natriumkarbonat. Dinatriumkarbonat. Carbonate de soude du commerce. Carbonate de soude cristallisé. Sel de soude du commerce. Soda carbonate.



Die rohe oder kristallisierte Soda bildet große, farblose, durchsichtige Kristalle oder Kristallmassen; geruchlos, von scharfem, laugenhaftem Geschmack. An der Luft bedecken sie sich allmählich mit einem weißen, undurchsichtigen Überzug und zerfallen zuletzt gänzlich zu einem weißen

Pulver. Sie sind in 2 Teilen kaltem Wasser und in $1/2$ Teil heißem Wasser löslich, in Weingeist sehr schwer löslich; bei 35° schmelzen sie im eigenen Kristallwasser, von dem sie etwa 63% enthalten. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier stark, herrührend von der stark hydrolytischen Spaltung.



Das rohe Natriumkarbonat ist gewöhnlich stark verunreinigt, und zwar hauptsächlich mit Natriumsulfat, Natriumchlorid, zuweilen mit Natriumthiosulfat und Natriumsilikat, Spuren von Eisen usw. Seine Wertbestimmung geschieht fast immer auf maßanalytischem Wege, durch Titrieren mit einer verdünnten Salzsäure von bestimmtem Gehalt, Normal-salzsäure. Man bezeichnet den Prozentgehalt an reinem Natriumkarbonat gewöhnlich als Grade. Der Gehalt an Natriumsulfat ist oft sehr bedeutend; es ist schon Soda vorgekommen, die 40% ihres Gewichtes davon enthielt.

Für den technischen Bedarf wird die Soda seltener in kristallisiertem Zustande, sondern meist kalziniert, d. h. durch Glühen vom Kristallwasser befreit, in den Handel gebracht. Es wäre im ganzen genommen zweckmäßiger, wenn die Soda nur in diesem Zustande gehandelt würde, um die Beförderung, wegen der mangelnden 63% Kristallwasser, billiger zu machen, doch ist bei den Käufern im Einzelhandel die kristallisierte Soda beliebter, weil sie anscheinend sich billiger stellt, andererseits hat die kalzinierte Soda aber auch den Nachteil, daß sie sehr zusammenballt und dadurch schwerer löslich wird. Unter der Bezeichnung Feinsoda kommt eine durch gestörte Kristallisation gewonnene Ammoniaksoda in den Handel. Die kalzinierte Soda, aus der die kristallisierte häufig erst hergestellt wird, enthält die oben angeführten Verunreinigungen gleichfalls; außerdem vielfach noch freies Ätznatron, eine Beimengung, die für viele technische Zwecke nicht von Nachteil ist, sondern sogar gern gesehen wird. Der Prozentgehalt an Ätznatron wird bei der Wertbestimmung deshalb einfach als Soda mitgerechnet.

Das Natriumkarbonat kommt vielfach in der Natur fertig gebildet vor, hauptsächlich in vielen kohlen-sauren Mineralquellen, von denen einzelne ziemlich bedeutende Mengen enthalten, doch nicht als einfaches Karbonat, sondern als $1\frac{1}{2}$, als Natriumsesquikarbonat, $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$ oder auch als doppelkohlen-saures Salz, als Natriumbikarbonat. An verschiedenen Stellen der Erde, so in Ungarn, Ägypten, Britisch-Ostafrika (Magadisee), Südamerika, finden sich Seen und Teiche, die durch die Verdunstung eintretender Natronquellen bedeutende Mengen davon enthalten. Aus den ägyptischen Natronseen wurde schon in alten Zeiten ein allerdings sehr unreines Natriumsesquikarbonat gewonnen, das unter dem Namen Trona in den Handel kam. Durch Umkehren dieses Wortes ist unser heutiges Natron entstanden. Ein gleiches Erzeugnis wird in Südamerika, Kolumbien, und in Mexiko unter dem Namen Urao gewonnen. Beide enthalten, neben anderen Salzen, fast nur $1\frac{1}{2}$ fach kohlen-saures Natrium. Später lernte man die Soda aus der Asche verschiedener Strand- und Meerpflanzen

herzustellen, namentlich sind es Salsola- und Chenopodiumarten, die hierzu dienten, sogar eigens dazu am Meeresstrand angebaut wurden. Diese Herstellungsart wurde hauptsächlich in Spanien, Südfrankreich, der Bretagne und Schottland betrieben. Die dabei gewonnenen Pflanzenaschen, auch Sodaaschen genannt, sind dieselben, die wir bei der Gewinnung des Jods unter dem Namen Barilla, Kelp und Varec kennengelernt haben. Sie wurden ausgelaugt und aus dieser Lauge eine sehr unreine Soda gewonnen. Zur Zeit der französischen Kontinental Sperre gelang es dem Franzosen Leblanc, ein Verfahren ausfindig zu machen, bei dem die Soda unmittelbar aus dem Kochsalz bereitet wurde.

Dieses Verfahren, das bis zum Jahre 1873 die größten Mengen Soda lieferte, ist noch heute, namentlich in England, gebräuchlich. Es zerfällt in drei Teile. Zuerst wird das Natriumchlorid durch Erhitzen mit Schwefelsäure in trockenes, wasserfreies Natriumsulfat umgewandelt; diesen Teil der Arbeit haben wir schon bei der Abhandlung Salzsäure besprochen (s. dortige Abbildung). Der zweite Teil besteht in der Umwandlung

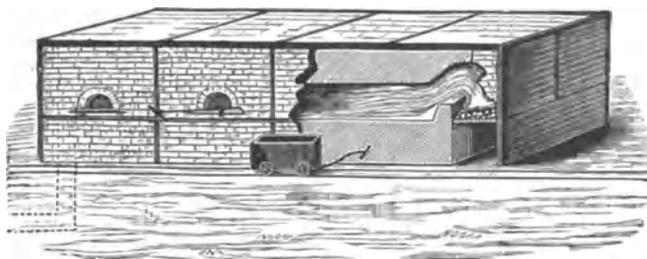


Abb. 554. Flammenofen zur Bereitung der Rohsoda.

des Natriumsulfats in sog. Rohsoda. Hierbei werden 100 Teile Natriumsulfat mit 100 Teilen Kalkstein, Kalziumkarbonat, oder Kreide und 50 Teilen Kohlengrus gemengt und im Flammenofen unter öfterem Durchraken oder in drehbaren, eisernen, mit feuerfesten Steinen ausgesetzten Zylindern, in die die Flamme eintritt, so lange erhitzt, bis die Masse zähflüssig wird und aufsteigende, bläuliche Flämmchen von brennendem Kohlenoxydgas anzeigen, daß der Vorgang beendet ist (Abb. 554). Die Masse wird darauf in eiserne Kästen gefüllt, worin sie erkalten muß. Bei den drehbaren Öfen hat man nur den Zylinder mit der geschlossenen Öffnung nach unten zu drehen, den Verschuß zu öffnen, und es fällt die Masse in die untergestellten Kastenwagen. Nach dem Erkalten werden die großen, festen Klumpen, der sog. Sodastein, gewöhnlich 2—10 Tage den Einwirkungen der Luft ausgesetzt. Dies hat einen doppelten Zweck, 1. die Klumpen mürber und bröcklicher zu machen; 2. das etwa noch vorhandene Natriumsulfid, Schwefelnatrium, und etwa vorhandenes Ätznatron durch die Kohlensäure der Luft in Natriumkarbonat umzuwandeln. Der chemische Vorgang bei dem 2. Teil der Herstellung ist etwa folgender: Zuerst wird das Natriumsulfat in der Glühhitze durch die Kohle zu Natriumsulfid reduziert; dieses setzt sich mit dem Kalziumkarbonat um zu Natriumkarbonat und Kalziumsulfid. Rechnungsmäßig brauchte man zu dieser Umsetzung weit weniger Kalziumkarbonat und Kohle, als man in Wirklichkeit anwendet, es hat sich jedoch gezeigt, daß durch diesen Überschuß ein besseres Ergebnis erzielt wird. Man nimmt

vielfach an, daß durch den Überschuß an Kalziumkarbonat das Kalziumsulfid, das Schwefelkalzium mit entstandenem Kalziumoxyd in Kalziumoxysulfid, eine Verbindung von Kalziumsulfid mit Kalziumoxyd umgewandelt wird. Diese Verbindung ist vollständig unlöslich, während das Kalziumsulfid etwas, wenn auch nur wenig, löslich ist.

Das Kalziumoxyd entsteht dadurch, daß ein Teil des Kalziumkarbonats durch die Kohle zu Kalziumoxyd und Kohlenstoff reduziert wird.

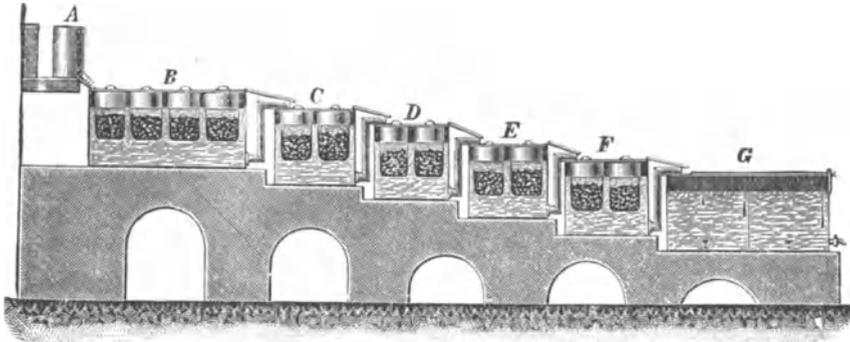
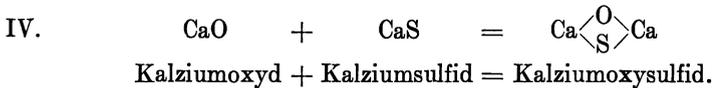
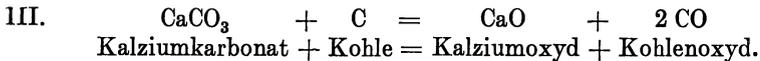
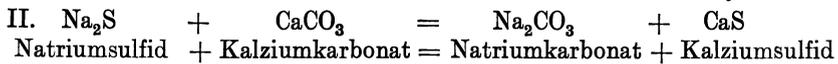
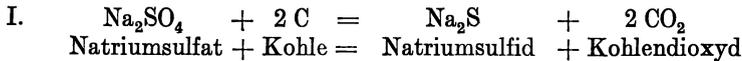
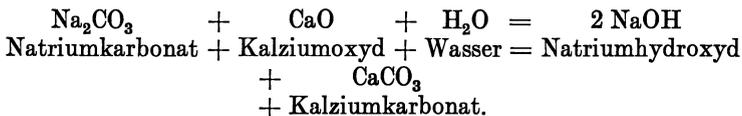


Abb. 555. Kolonnen zum Auslaugen der Sodaschmelze. A Wasserbehälter. B–F Auslaugekästen. G Becken für die konzentrierte Lauge.

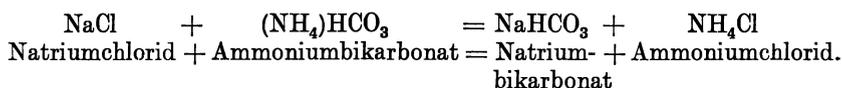
Es beginnt nunmehr der 3. Teil des Vorganges, der wiederum in zwei Arbeiten zerfällt. Zuerst wird die Rohsoda oder der Sodastein zerkleinert und in verschiedenen zusammengesetzten Auslaugungsvorrichtungen mit möglichst wenig warmem Wasser ausgelaugt (Abb. 555). Die so erhaltene konzentrierte Lauge, die vielfach noch geringe Mengen Schwefelverbindungen von Natrium, Kalzium, Eisen und vor allem kleinere oder größere Mengen Ätznatron enthält, wird zuerst von diesen durch Einleiten von Kohlendioxyd sog. Karbonisieren möglichst befreit und dann entweder zu kalzinierter oder kristallisierter Soda verarbeitet. Das Ätznatron ist während des Auslaugens durch Einwirkung des Kalziumoxyds bzw. Kalziumhydroxyds auf das Natriumkarbonat entstanden



Um kristallisierte Soda zu erhalten, wird die Lauge nur bis zu einem bestimmten Punkt eingedampft, dann in großen, meist eisernen Gefäßen

der Kristallisation überlassen oder man gewinnt sie aus der kalzinierten. Soll kalzinierte Soda hergestellt werden, so wird die Lauge entweder unter fortwährendem Rühren bis zur Trockne eingedampft, das hierbei erhaltene Erzeugnis ist aber sehr unrein, da es die sämtlichen Unreinigkeiten der Mutterlauge mit enthält, oder man verfährt in der Weise, daß die Lauge, die aus den Sammelbecken fortwährend in den Kessel nachfließt, nur so weit eingedampft wird, bis ein Kristallmehl, das die Formel $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ hat, ausfällt. Dieses wird von Zeit zu Zeit mit Schöpflöffeln herausgenommen und durch Abtropfenlassen und Schleudern von der Mutterlauge befreit. Dem auf diese Weise gewonnenen sog. Sodamehl wird das letzte Molekül Kristallwasser durch schwaches Glühen entzogen; das jetzt erhaltene Erzeugnis heißt kalzinierte Soda. Die in den Auslaugegefäßen verbleibenden Rückstände von Kalziumsulfid-Kalziumoxyd, von Kalziumoxysulfid, und unzersetztem Kalziumkarbonat usw. bildeten früher für die Sodafabriken eine der größten Schwierigkeiten, weil sie sich nicht verwerten und beseitigen ließen. Seit längerer Zeit aber hat man gelernt, den darin enthaltenen Schwefel wiederzugewinnen, zu regenerieren (s. Abhandlung Schwefel), oder man stellt daraus Natriumsulfat her, und so sind auch diese Rückstände zu einer neuen Einnahmequelle geworden.

Seit einigen Jahrzehnten hat eine Darstellungsweise, die man nach ihrem hauptsächlichsten Erfinder und Verbesserer gewöhnlich das Solwaysche oder das Ammoniakverfahren nennt, dem alten Leblancschen Verfahren den Rang streitig gemacht, und es werden in Deutschland über $\frac{4}{5}$ der ganzen Gewinnung nach dem Ammoniakverfahren hergestellt. Sie beruht auf der Erfahrung, daß, wenn man konzentrierte Lösungen von Natriumchlorid mit Ammoniumbikarbonat zusammenbringt, eine Umsetzung stattfindet; es entsteht leichtlösliches Ammoniumchlorid, und schwerlösliches Natriumbikarbonat scheidet sich als Kristallmehl aus.



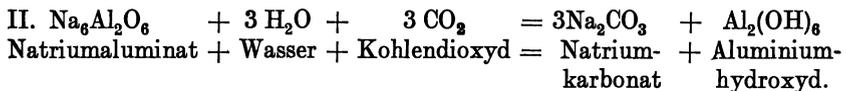
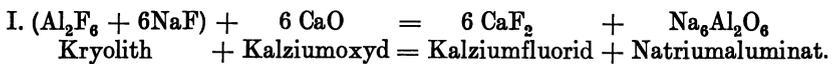
Nach der von Solway verbesserten Weise verfährt man folgendermaßen: Zuerst wird eine konzentrierte Natriumchloridlösung hergestellt, diese wird in hohen, eisernen Zylindern den Solway-Türmen mit Ammoniakgas, das man aus einer Mischung von Ammoniumchlorid und Ätzkalk oder neuerdings synthetisch herstellt, gesättigt. Oder man nimmt die Sättigung in Kolonnenapparaten vor, indem man die Natriumchloridlösung von oben einfließen und Ammoniak von unten eintreten läßt. Bei dieser Sättigung erwärmt sich das Gemenge, und das spezifische Gewicht wird durch das aufgenommene Ammoniak bedeutend verringert. Die Lösung wird gekühlt und im sog. Absorber unter Druck mit Kohlensäure gesättigt. Der Absorber ist ein zylindrisches Gefäß mit kegelförmigem Unterteil, das ähnlich einem Mineralwassersättigungskessel mit Rührwellen versehen ist, oder wo zur feineren Verteilung der Kohlensäure Siebböden eingeschaltet sind. Die Kohlensäure wird gewöhnlich durch Brennen von Kalkstein hergestellt und das dabei zurückbleibende Kalziumoxyd, gewöhnlich Ätzkalk genannt, zur Ammoniakbereitung wieder verwandt. Im Absorber entsteht nun Ammoniumbikarbonat, das sich mit

dem Natriumchlorid umgesetzt, und Natriumbikarbonat scheidet sich als Kristallmehl, zum Teil auch in kristallinen Krusten aus. Nach vollständiger Sättigung wird der Absorber geleert, das ausgeschiedene Bikarbonat gesammelt, mit ganz wenig Wasser gewaschen und dann 2 Molekülen Bikarbonat durch schwaches Erhitzen 1 Molekül Kohlensäure entzogen. Die hierbei entstehende kalzinierte Soda ist weit reiner als die nach dem Leblancschen Verfahren gewonnene; während dort 90grädige Soda schon als sehr rein gilt, kommt hierbei Soda von 98° in den Handel.

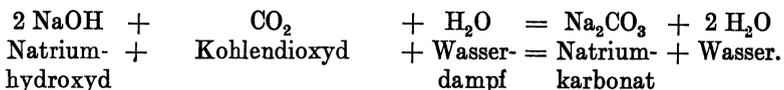


Das bei der Umsetzung entstandene Ammoniumchlorid wird wieder mit dem bei der Kohlensäurebereitung gewonnenen Kalziumoxyd auf Ammoniak verarbeitet, so daß also ein vollständiger Kreislauf stattfindet, um so mehr, da auch die beim Erhitzen des Bikarbonates gewonnene Kohlensäure wiederum zum Sättigen neuer Mengen benutzt werden kann. Der einzige Abfallstoff bei der ganzen Herstellung ist das bei der Ammoniakbereitung zurückbleibende Kalziumchlorid. Neuerdings, wo sehr große Mengen Ammoniumchlorid aus synthetisch hergestelltem Ammoniakgas gewonnen werden, bringt man vielfach das als Nebenerzeugnis entstandene Ammoniumchlorid als Düngemittel in den Handel und gibt so die Wiedergewinnung des Ammoniaks aus dem Ammoniumchlorid immer mehr auf.

Außer nach diesen Verfahren wird Soda noch durch die Verarbeitung des Kryoliths, einer Doppelverbindung von Aluminiumfluorid und Natriumfluorid, sowie als Nebenerzeugnis bei einigen anderen chemischen Vorgängen gewonnen. Kryolith wird durch Glühen mit Ätzkalk in Kalziumfluorid und Natriumaluminat gespalten. Dieses letztere wird dann ausgelaut und durch Einleiten von Kohlendioxyd in die Lösung in Natriumkarbonat und Aluminiumhydroxyd umgesetzt.



Das Aluminiumhydroxyd scheidet sich als körniger Niederschlag aus; doch sind die hierbei erzeugten Mengen Natriumkarbonat gering im Verhältnis zu den oben genannten Darstellungsweisen. In neuerer Zeit hat es den Anschein, als ob das sog. Ammoniakverfahren wiederum durch eine andere Herstellungsart, durch die Darstellung von Soda auf elektrolytischem Wege, ersetzt werden soll (s. Abhandlung Ätzkali). Das aus der Natriumchloridlösung durch den elektrischen Strom erhaltene Natriumhydroxyd wird durch Zuleiten von Kohlendioxyd und Wasserdampf in Natriumkarbonat übergeführt.



Natrium carbonicum purum, reines Natriumkarbonat wird durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren aus der käuflichen Soda hergestellt. Kommt es auf ein völlig chemisch reines Präparat an, so tut man besser, das Salz aus kristallisiertem Bikarbonat herzustellen, indem man durch Kochen der Lösung aus 2 Molekülen Bikarbonat 1 Molekül Kohlensäure entfernt:



Natrium carbonicum siccatum, auch siccum, getrocknetes, auch entwässertes Natriumkarbonat, Carbonate de soude anhydre, Soda carbonate anhydrous, bildet ein feines, weißes, sehr alkalisch schmeckendes Pulver, das nach dem Deutschen Arzneibuch in der Weise hergestellt wird, daß man reines Natriumkarbonat gröblich zerreibt, auf Hürden ausbreitet und bei einer 25° nicht übersteigenden Wärme gänzlich verwittern läßt, dann bei 40°—50° so lange unter zeitweiligem Durchrühren austrocknet, bis das Gewicht des Rückstandes die Hälfte des angewandten kristallisierten Salzes beträgt. Es soll wenigstens 74,2% wasserfreies Natriumkarbonat enthalten, Na_2CO_3 , und darf nicht mit der völlig wasserfreien kalzinierten Soda verwechselt werden.

Die Hauptgewinnungsländer für Soda sind vor allem England, Deutschland, Frankreich, Belgien und Rußland. Versandt wird die Soda in Fässern von 400—450 kg oder auch in Säcken, die am besten im Keller oder an nicht zu trockenen Orten aufbewahrt werden müssen.

Anwendung findet die Soda im Haushalt und in der Technik in ungeheuren Mengen als Reinigungsmittel, zur Verhinderung von Kesselstein, indem die Kesselsteinbildner durch Soda nicht in fester Form, sondern als Schlamm aus dem Kesselspeisewasser abgeschieden werden; zur Herstellung von Glas, Seifen und anderen Natriumsalzen; als vorzügliches Desinfektionsmittel usw.

Nachweis. Mit Säuren braust Soda auf und färbt, am Platindraht erhitzt, die Flamme gelb.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert (Schwermetalle),

2. noch nach Übersättigung mit Salpetersäure durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) verändert und

3. durch Silbernitratlösung nach 10 Minuten nicht mehr als weißlich schillernd getrübt werden (Salzsäure).

4. Erwärmt darf Natriumkarbonatlösung nicht Ammoniak entwickeln.

5. Wird ein Gemisch von 1 g Natriumkarbonat und 5 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf es keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

6. Gehaltsbestimmung. Natriumkarbonat soll mindestens 31,7% wasserfreies Natriumkarbonat enthalten. Zum Neutralisieren einer mit Dimethylaminoazobenzollösung (1 + 199 Weingeist) als Indikator vermischten Lösung von 2 g Natriumkarbonat in 50 ccm Wasser sollen mindestens 14 ccm Normal-Salzsäure nötig sein. 1 ccm Normal-Salzsäure = 0,053 g wasserfreies Natriumkarbonat.

Nátrium bicarbónicum. Nátrium carbónicum acídulum.

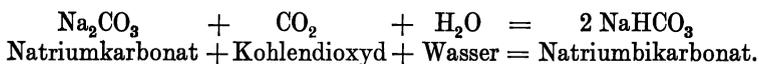
Natriumbikarbonat. Doppeltkohlelsaures Natron. Saures kohlelsaures Natrium. Primáres Natriumkarbonat. Mononatriumkarbonat. Berliner Salz. Bicarbonate de soude. Sel de Vichy. Sodii bicarbonas. Soda bicarbonate.

NaHCO_3 . Molekulargewicht 84,01.

Weiße, luftbeständige Kristallkrusten oder kristallinisches Pulver; geruchlos, von kaum alkalischem Geschmack, löslich in 12 Teilen Wasser, sehr schwer in Weingeist. Erwärmt, entweder für sich oder in wässriger Lösung, gibt das Salz einen Teil seiner Kohlensäure ab und wird zu Natriumsesquikarbonat, schließlich zu Natriumkarbonat. Bei längerem Liegen an der Luft verliert es ebenfalls etwas Kohlensäure. Die wässrige Lösung des reinen Bikarbonats reagiert kaum alkalisch, da die hydrolytische Zersetzung sehr gering ist, und muß mit Quecksilberchlorid eine weiße Fällung geben; ist diese gelb oder rötlich, so ist neutrales Natriumkarbonat zugegen.

Das Natriumbikarbonat kommt in sehr verschiedenen Graden der Reinheit, namentlich in betreff seines Gehaltes an neutralem Karbonat, in den Handel. Während die deutschen Sorten durchgängig von guter Beschaffenheit sind, enthält das englische Salz gewöhnlich bedeutende Mengen von neutralem Karbonat, ist daher von unangenehm laugenhaftem Geschmack und sollte, wenn man es nicht überhaupt ganz ausschaltet, höchstens in der Tierheilkunde Anwendung finden.

Die Darstellungsweisen sind sehr verschieden. Nach der älteren Art, die noch heute in England allgemein befolgt wird, leitet man auf ein Gemisch von kristallisiertem und verwittertem Natriumkarbonat, das auf leinwandbespannten Hürden ausgebreitet ist, einen Strom von Kohlendioxyd. Letzteres wird vom Natriumkarbonat aufgenommen, es bildet sich Bikarbonat, das überschüssige Kristallwasser des Natriumkarbonats wird frei und tropft, indem es einen Teil des Natriumkarbonats aufgelöst hält, in Sammelbecken ab. Die Lösung wird wieder auf Soda verarbeitet. Das entstandene feuchte Bikarbonat wird dann in einem Strome von Kohlendioxyd getrocknet und in Fässer verpackt. Es läßt sich auch bei dieser Darstellungsweise eine gute Ware erzielen, wenn mit größter Sorgfalt gearbeitet wird und die angewandte Soda möglichst rein ist; andernfalls enthält das Bikarbonat nicht nur viel neutrales Karbonat, sondern alle Verunreinigungen der rohen Soda, wie Natriumchlorid, Natriumsulfat usw. Eine solche unreine Ware war früher das so vielfach angepriesene Bullrichsche Salz. Handelt es sich um ein chemisch reines Bikarbonat, so wird in eine konzentrierte Lösung von chemisch reinem neutralem Natriumkarbonat so lange Kohlendioxyd geleitet, bis eine herausgenommene Probe die gänzliche Umwandlung in Bikarbonat anzeigt.



Bei dem Solwayschen Sodaherstellungsverfahren werden sehr große Massen von ziemlich reinem Natriumbikarbonat durch Umsetzung von Ammoniumbikarbonat mittels Natriumchlorid hergestellt (s. Abhandlung Soda). Das gewonnene Salz leidet nur an dem Übelstande, daß es leicht etwas Ammoniumchlorid einschließt. Man muß daher auf die Gegenwart von Ammoniumchlorid prüfen, indem man es mit Kalilauge erwärmt. Es darf sich hierbei kein Ammoniakgeruch zeigen. Zu beachten ist, daß das kristallisierte und

darauf gepulverte Bikarbonat weit reiner ist als das sofort als Kristallmehl hergestellte, weil dies immer etwas Mutterlauge einschließt.

Anwendung findet das Salz in der Heilkunde als säuretilgendes Mittel in Gaben von 0,5 bis höchstens 2,0 g; größere Gaben, namentlich bei anhaltendem Gebrauche, schwächen den Magen; ferner zur Bereitung von Brausepulvermischungen und kohlensauen Getränken. Technisch findet es als Entsäuerungsmittel, in der Küche zum Erweichen der Hülsenfrüchte usw. Verwendung. Auch als mildes Reinigungsmittel für seidene und wollene Gewebe ist es zu empfehlen, weil es die Faser weniger angreift als das neutrale Natriumkarbonat. Ebenfalls auch als Zusatz zu Kopfwaschpulvern und -wässern.

Aufbewahrung. In möglichst gut geschlossenen Gefäßen; offene Fässer und Schiebkästen sind für den Einzelverkauf unzweckmäßig, weil dadurch Kohlendioxyd entweicht.

Nachweis. Erhitzt man Natriumbikarbonat, so gibt es Kohlendioxyd und Wasser ab. Der Rückstand in Wasser gelöst, wird durch Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünnter Weingeist) stark gerötet. Am Platindraht erwärmt, färbt es die Flamme gelb.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. Die wässerige, mit verdünnter Essigsäure bis zur schwach sauren Reaktion gegen Lackmuspapier versetzte Lösung des Natriumbikarbonats (1 + 49) darf durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert (Schwermetalle) und

2. durch Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht verändert werden (Schwefelsäure).

3. Die mit überschüssiger Salpetersäure hergestellte Lösung (1 + 49) soll klar sein (Thioschwefelsäure) und,

4. auf Zusatz von Silbernitratlösung höchstens weißlich schillern (Salzsäure);

5. durch Eisenchloridlösung darf sie nicht rot gefärbt werden (Rhodanverbindungen).

6. Die bei einer 15° nicht übersteigenden Wärme ohne Umschütteln erhaltene Lösung von 1 g Natriumbikarbonat in 20 ccm Wasser darf, auf Zusatz von 3 Tropfen Phenolphthaleinlösung (1 Teil + 99 Teile verdünnter Weingeist), höchstens schwach gerötet werden. (Neutrales Natriumkarbonat.) Es empfiehlt sich jedoch die Phenolphthaleinlösung schwächer anzuwenden als sie das D. A.-B. vorschreibt, etwa 1 + 249, da sonst auch das Bikarbonat auf das Phenolphthalein rötend einwirkt.

7. Die durch ein Kobaltglas betrachtete, durch Natriumbikarbonat gelb gefärbte Flamme darf nur vorübergehend rot gefärbt erscheinen. Die mit verdünnter Essigsäure schwach angesäuerte Lösung von 0,3 g Natriumbikarbonat in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von 2 ccm Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden (Kaliumverbindung.)

8. Die Lösung des Natriumbikarbonats mit 1 ccm Natronlauge erhitzt, darf kein Ammoniakgas entwickeln (Ammoniumsalze).

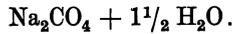
9. Ein Gemisch von 1 g Natriumbikarbonat mit 5 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erwärmt, darf keine dunklere Farbe annehmen (Arsen).

10. Um Schwefelgehalt nachzuweisen, bringt man in ein größeres Glas etwas Natriumbikarbonat und übergießt es mit ganz verdünnter Säure. In die Öffnung des Glases steckt man ein zusammengerolltes, mit Bleiazetat getränktes Fließpapier; die geringste Spur von Schwefel wird das Bleipapier schwärzen.

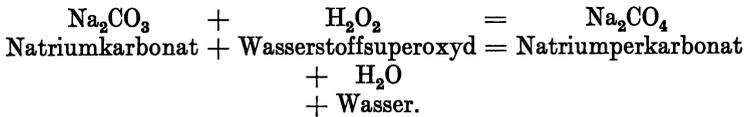
11. **Gehaltsbestimmung.** Wird Natriumbikarbonat über Schwefelsäure getrocknet und dann geglüht, so darf höchstens ein Rückstand von 63,8% bleiben. Dies entspricht einem Mindestgehalt von 98% Natriumbikarbonat in dem getrockneten Salze.

Nátrium percarbónicum. Nátrium hypercarbónicum.

Nátrium supercarbónicum. Natriumperkarbonat. Natrium hyperkarbonat. Natriumsuperkarbonat. Überkohlensaures Natrium.



Weißes Pulver, das sich sehr leicht in Natriumkarbonat und Sauerstoff zersetzt. Man stellt es her durch Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Natriumkarbonat und Ausfällen mit Weingeist



Anwendung. In der Photographie zur Entfernung des Fixiernatrons. Als Bleichmittel.

(†) Nátrium chlórícum. Natriumchlorat. Chlorsaures Natrium.

Chlorate de soude. Sodii chloras. Soda chlorate.

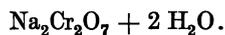


Bildet farblose, durchsichtige Kristalle, die schwach Feuchtigkeit anziehend, geruchlos, von schwach salzigem Geschmack, in 6 Teilen kaltem, sehr leicht in heißem Wasser, in 50 Teilen verdünntem, sehr schwer aber in starkem Weingeist löslich sind.

In seinem chemischen und physikalischen Verhalten ist es dem Kaliumchlorat (s. dieses) völlig gleich; es wird in ähnlicher Weise hergestellt und wie dieses verwendet, und zwar besonders in der Anilinschwarzfärberei und Zeugdruckerei an Stelle des Kaliumchlorats und außerdem als Vertilgungsmittel von Gras und Unkraut z. B. zwischen Eisenbahnschienen. Nur bringt man bei der Darstellung das erhaltene Kalziumchlorat in Wechselwirkung mit Natriumsulfat, wobei sich Gips abscheidet.

Nachweis der Säure wie beim Kaliumchlorat. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme gelb gefärbt.

‡ Nátrium dichrómicum. Natriumdichromat. Dichromsaures Natrium. Doppelt chromsaures Natrium. Bichromate de soude. Soda bichromate.



Rote, leicht zerfließende, säulenförmige Kristalle oder Kristallmassen, in Wasser sehr leicht löslich. Giftig.

Wird dargestellt durch Erhitzen von gemahlenem Chromeisenstein, FeOCr_2O_3 , mit Natriumkarbonat und Ätzkalk. Die erhaltene Schmelze wird

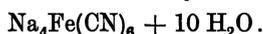
ausgelaugt, die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert und bis zu einem spezifischen Gewicht von 1,500 eingedampft. Das sich jetzt ausscheidende Natriumsulfat wird entfernt, die Lösung filtriert und weiter eingedampft.

Anwendung. An Stelle des Kaliumdichromats (s. d.).

Nachweis der Säure wie beim Kaliumdichromat. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme gelb gefärbt.

Nátrium ferrocyanátum.

Natriumferrozyanid. Natriumeisenzyanür. Ferrocyanure de soude.



Gelbe, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die die gleichen Eigenschaften haben wie die entsprechende Kaliumverbindung. Auch die Gewinnung ist entsprechend dieselbe. Oder man neutralisiert Ferrozyanwasserstoffsäure mit Natronlauge.

Anwendung. Als Ersatzmittel der teureren entsprechenden Kaliumverbindung.

Nachweis wie beim Kaliumferrocyanatum. Im übrigen durch die gelbe Flammenfärbung.

Nátrium nítricum. Nitrum cúbicum. Natriumnitrat. Salpetersaures Natron. Chili-, Chile- oder Perusalpeter. Kubischer oder Würfelsalpeter. Natronsalpeter. Azotate de soude. Nitre du Chili. Sodii nitras. Soda nitrate.



Farblose, würfelförmliche Rhomboeder (Abb. 556), an trockener Luft unveränderlich, an gewöhnlicher Luft leicht feucht werdend, geruchlos, von salzig kühlendem Geschmack. Das Salz ist in 1,2 Teilen Wasser und in 50 Teilen Weingeist löslich. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Na^+ und NO_3^- . Es schmilzt in der Hitze, mit brennbaren Körpern vermischt, verpufft es beim Anzünden, jedoch schwächer als Kalisalpeter.

Der Natronsalpeter findet sich in großen Lagern auf einer Hochebene der Westküste Südamerikas, in Chile, Peru und Bolivien, hauptsächlich in der Wüste Atakama und in Tarapaki. Diese Gegenden sind vollkommen regenlos, und der Salpeter findet sich hier teils an der Oberfläche als schmutzige, schneeige Masse auskristallisiert, teils in einzelnen Kristallen, teils in kristallinen Schichten unter der sandigen, steinigen Oberfläche. Er wird hier gewonnen, und nach der Küste geschafft, wo er durch Auflösen in heißem Wasser und nachheriges Kristallisieren oberflächlich gereinigt, raffiniert, wird. Der so gereinigte Salpeter enthält selten mehr als 90 bis 93% Natriumnitrat, außerdem Natriumchlorid, Natriumsulfat 1—2%, Feuchtigkeit und andere Unreinigkeiten. Er wird in Säcken von etwa 100 kg Inhalt versandt, und zwar hauptsächlich über die Hafenplätze Iquique und Conception in Chile. In Europa wird er dann für die meisten Zwecke noch weiter gereinigt.

Die Rohsalpeter-, Kaliche-Ablagerungen in der Republik Chile befinden sich in dem regenlosen Gebiete der Provinzen Tarapaki bis Atakama

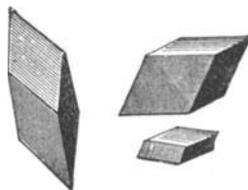


Abb. 556.
Kristallformen des Natriumnitrates.

vom 20.°—27.° südlicher Breite. Die Ablagerungen sind ausschließlich an den östlichen Hängen und daranstoßenden Tälern der Küsten-Kordillere zu finden, in einer Entfernung von 30—90 km von der Meeresküste.

Über den Ursprung des Salpeters sind verschiedene Vermutungen aufgestellt worden, von denen die wahrscheinlichste die ist, daß der ganze Küstenstrich früher submarin, d. h. unter Meereswasser gewesen ist und durch vulkanische Einflüsse gehoben, mächtige Binnenseen geschaffen wurden, die im Laufe der Jahrtausende durch die Einwirkung der Luft verdunsteten, so daß die Salze, Seetange, vulkanischen Auswürfe usw. schließlich als Rückstände verblieben, infolge des Stickstoffgehaltes der Seetange ein Nitrifikationsprozeß, Salpeterbildung, eintrat, sich zunächst Kalziumnitrat bildete, und dieses sich mit dem Natriumchlorid in Natriumnitrat und Kalziumchlorid umsetzte. Beweis für diese Annahme ist auch das Vorhandensein von Jod und Brom in dem Rohsalpeter. Die verschiedenen Farben der Kaliche dürften auch durch obenerwähnte Annahmen zu erklären sein.

Nachdem die Ablagerungen sich gebildet hatten, müssen noch Überschwemmungen von der Kordillere aus stattgefunden haben, wodurch die auf dem Rohsalpeter liegende Stein- und Erdschicht, Kostra genannt, erklärt wird.

Die Lager selbst laufen entsprechend der Erdoberfläche, ohne sich aber der Gestaltung dieser genau anzuschließen, und befinden sich in einer Tiefe von $\frac{1}{2}$ —6 m unter dieser, stellenweise sogar an der Oberfläche. Unter der Steinschicht liegt die Kaliche in einer Mächtigkeit von $\frac{1}{4}$ —3 m, und unter der Kaliche selbst befindet sich eine Schicht von Tonerde, von Koba, in einer Stärke von $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ m. Nach dieser folgt festes Gestein. Stellenweise liegt auch die Kaliche unmittelbar auf dem Gestein oder ist mit ihm vermischt.

Nachdem durch Abbau der oberen Steinschicht mittels Sprengungen durch Schießpulver und Dynamit die Salpeterablagerung bloßgelegt ist, erfolgt die Förderung der Kaliche in gleicher Weise.

Die Kaliche wird — ähnlich wie die Rüben in den Zuckerfabriken — zur Verarbeitung an die Fabrik angefahren, dort durch starke Steinbrechmaschinen mittels Dampf zerkleinert, um alsdann in die Kochgefäße zu wandern, wo sie mit Dampf gekocht bzw. ausgelaugt wird.

Die Auslaugungsvorrichtungen bestehen aus Abteilungen von 4—6 zusammenhängenden, großen, offenen Kochkesseln, die mit Spiralen von Dampfzweigen versehen sind, um die nötige Hitze zum Kochen zu erhalten.

Der Vorgang ist äußerst einfach, indem die Laugen vom ersten bis zum letzten Gefäß umlaufen, bis die gesättigte Lauge aus dem letzten Gefäß abläuft, während durch gleichmäßiges Zuführen dünner Laugen in das erste Gefäß der Umlauf beständig vonstatten geht. Ist die Kaliche im ersten Gefäße so weit ausgelaugt, daß die Rückstände nur noch 3— $3\frac{1}{2}$ % Salpeter enthalten, so wird dieses Gefäß ausgeschaltet, von den Rückständen befreit und neu gefüllt, so daß es als letztes Gefäß wieder eingeschaltet werden kann. Der ganze Vorgang besteht also in einem beständigen Kreislauf der Laugen.

Die gesättigten Laugen fließen gleichmäßig und beständig ab zu den Kristallisationspfannen, in denen sie 4—5 Tage stehen müssen, bis durch

das vollständige Erkalten der Salpeter ausgeschieden ist. Dann werden die kalten Laugen, die Mutterlaugen, zur weiteren Benutzung in die Kochgefäße zurückgepumpt. Die Mutterlaugen enthalten immer noch 40% Salpeter.

In Fabriken, die jodreiche Kaliche haben und Jod gewinnen, werden die Mutterlaugen, in denen sich das Jod zum größten Teil ansammelt, erst auf Jod verarbeitet, ehe sie zur Salpetergewinnung wieder verwendet werden.

Die Laugen werden in diesem Fall aus den Kristallisationspfannen unmittelbar in die Jodfabrik geführt und dort wird durch Einleitung von schwefligen Säuredämpfen, Chlor usw. das in den Laugen enthaltene Jod frei und lagert sich in Form eines dunklen Schlammes auf dem Boden der Gefäße ab. Später wird das nach diesem oder irgendeinem anderen Verfahren (s. Jod) gewonnene Jod gewaschen, gereinigt, des größten Teiles seines Wassergehaltes entledigt und kommt schließlich zur Sublimation in die Retorten, aus denen es als fertige Handelsware von ungefähr 99 $\frac{1}{2}$ % Reingehalt hervorgeht.

Während der Kriegszeit hat man in Deutschland gelernt, das Natriumnitrat aus dem synthetisch aus Luftstickstoff und Wasserstoffgas oder aus Kalkstickstoff gewonnenen Ammoniak herzustellen. Das Ammoniakgas wird unter Einfluß von Katalysatoren, und zwar benutzt man heute an Stelle von Platin eine Vereinigung von Eisenoxyd und Wismutverbindungen zu Salpetersäure oxydiert und mit dieser Natronlauge neutralisiert oder Natriumkarbonatlösung mit verdünnter Salpetersäure in Natriumnitrat — Kunstsalpeter — übergeführt. So dürfte die Einführung des Chilesalpeters mit der Zeit für Deutschland an Wert verlieren.

Ein reines Natriumnitrat, Natrium nitricum purum, für Heilzwecke erhält man, indem man den Rohsalpeter in Wasser auflöst, mit etwas Natriumkarbonat versetzt, um Magnesiumverbindungen auszufällen, darauf mit Salpetersäure neutralisiert und zur Kristallisation eindampft.

Anwendung. In der Heilkunde in kleinen Mengen als harntreibendes und entzündungswidriges Mittel; technisch in großen Mengen zur Bereitung des Kalisalpeters, der Salpetersäure und als ein vorzügliches Düngemittel, das namentlich die Körnerbildung beim Getreide fördert. Ferner bei der Herstellung von Glas.

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt Natronsalpeter die Flamme gelb; diese, durch ein blaues Glas betrachtet, darf nur vorübergehend rot erscheinen (Kaliumnitrat). Die wässrige Lösung verändert Lackmuspapier nicht, mit Schwefelsäure und nach Abkühlung mit überschüssiger Ferrosulfatlösung überschichtet; bildet sich zwischen den beiden Flüssigkeiten ein braunschwarz gefärbter Ring.

Prüfung von Natrium nitricum purum nach D.A.B.

1. Die Lösung (1 + 19) darf weder nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle),

2. noch nach Hinzufügung von Ammoniakflüssigkeit, durch Natriumphosphatlösung (Kaliumverbindungen),

3. noch nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitratlösung (Chlor-natrium) oder

4. durch Bariumnitratlösung verändert werden (Natriumsulfat).

5. Die wässrige Lösung mit etwas Salzsäure angesäuert, darf durch 0,5 ccm Kaliumferrocyanidlösung (Eisensalze) oder nach Zusatz von verdünnter Schwefelsäure durch Jodzinkstärkelösung (Jodsäure, salpetrige Säure) nicht sofort gebläut werden.

6. Ein ccm Schwefelsäure darf in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohre durch 0,1 g aufgestreutes Natriumnitrat nicht gefärbt werden (Chlorsäure).

7. Werden 0,25 g Natriumnitrat schwach gegläut, darauf in 5 ccm Wasser gelöst, so darf die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung durch Silbernitratlösung nicht verändert werden (Chlorsäure, Perchlorsäure).

8. Die Lösung von 0,3 g in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden. Die durch Natriumnitrat gelb gefärbte Flamme darf, durch ein Kobaltglas betrachtet, nur vorübergehend rot erscheinen (Kaliumsalze).

9. Die Lösung darf Lackmuspapier nicht verändern.

**Nátrium nitrósum. Natriumnitrit. Salpetrigsaures Natrium.
Nitrite de soude.**

NaNO_2 . Molekulargewicht 69,01.

Kleine, vierseitige, prismatische Kristalle, Stangen oder gelbliches kristallinisches Pulver, leicht in Wasser, etwa 1,5 Teilen, löslich, schwer löslich in Weingeist, in feuchter Luft zerfließend und dabei in Natriumnitrat übergehend. Die wässrige Lösung bläut infolge hydrolytischer Spaltung rotes Lackmuspapier schwach.

Man stellt es dar durch Zusammenschmelzen von Natriumnitrat mit Blei, Auslaugen der erkalteten Masse mit Wasser, Einleiten von Kohlendioxyd, um den Bleigehalt zu entfernen, Auskristallisierenlassen des noch vorhandenen Natriumnitrats und Eindampfen der Mutterlauge bis zur Kristallisation oder bis zur Trockne. Der trockene Rückstand wird dann meist weiter bis zum Schmelzen erhitzt und in Stangenform ausgegossen.

Anwendung. Als Räuchermittel bei Asthma. Vor allem aber um Farben, besonders die Diazoverbindungen herzustellen, und in der Färberei.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, vor Feuchtigkeit geschützt.

Nachweis. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier schwach. Natriumnitrit, am Platindraht erhitzt, färbt die Flamme gelb. Mit verdünnter Schwefelsäure übergossen, entwickelt es gelbbraune Dämpfe.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf nach vorherigem Aufkochen mit überschüssiger Salpetersäure durch Silbernitratlösung nicht mehr als weißlich schillernd getrübt werden (Salzsäure),

2. durch Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht verändert werden,

3. Wird eine Lösung von 1 g Natriumnitrit und 1 g Ammoniumchlorid in 5 ccm Wasser auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft, so darf der in 10 ccm Wasser gelöste Rückstand nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden. (Arsen- und Antimonverbindungen, Schwermetallsalze.)

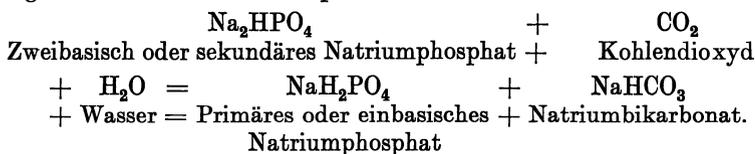
Nátrium permangánicum. N. hypermangánicum.**Natriumpermanganat. Übermangansaures Natrium. Permanganate de soude. Sodii permanganas.**

Ein dunkles, sehr leicht Feuchtigkeit anziehendes, körniges Pulver, das in Wasser leicht löslich und schwer kristallisierbar ist. Es hat im übrigen dieselben Eigenschaften wie das entsprechende Kaliumsalz, wird auch wie dieses dargestellt (s. Kaliumpermanganat) und als billigerer Ersatz des Kaliumsalzes verwendet.

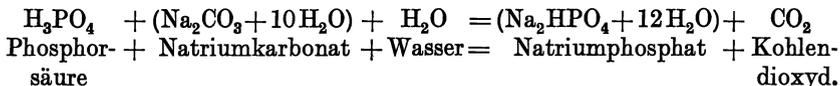
Nátrium phosphóricum. Sal mirábile perlátum. Natriumphosphat. Phosphorsaures Natrium. Dinatriumphosphat. Zweibasisch-phosphorsaures Natrium. Einfachsaures Natriumphosphat. Dinatriumorthophosphat. Sekundäres Natriumphosphat. Phosphate de soude. Sodii phosphas.



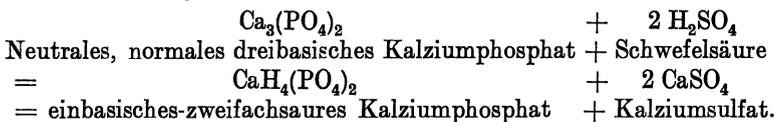
Farblose, durchsichtige, an der Luft verwitternde Kristalle, geruchlos, von schwach salzigem Geschmack; löslich in $\frac{2}{5}$ Teilen kochendem und in 5—6 Teilen Wasser von gewöhnlichem Wärmegrade, die Lösung reagiert gegen Lackmuspapier alkalisch, unlöslich in Weingeist. Die wässrige Lösung ist nur schwach hydrolytisch gespalten, bläut deshalb rotes Lackmuspapier, und wird durch Phenolphthaleinlösung gerötet. Bei etwa 40° schmelzen die Kristalle und verlieren über 100° ihr Kristallwasser. Beim Verwittern nimmt das Salz Kohlensäure aus der Luft auf und zerfällt in primäres Natriumphosphat und Natriumbikarbonat. Ein solch verwittertes Salz eignet sich auch als Backpulver.



Das Natriumphosphat wird durch Sättigung der aus weißgebrannten Knochen durch Schwefelsäure abgeschiedenen Phosphorsäure mittels Natriumkarbonat hergestellt. Das erhaltene Salz wird durch Umkristallisation dann weiter gereinigt.

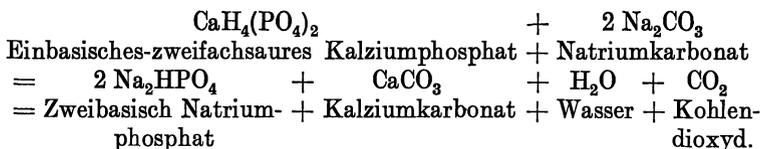


Oder weißgebrannte, feingemahlene Knochen — Knochenasche — werden mit verdünnter Schwefelsäure aufgeschlossen, d. h. in lösliches einbasisches oder zweifachsaures Kalziumphosphat und fast unlösliches Kalziumsulfat übergeführt.



Das in Lösung befindliche zweifachsaure Kalziumphosphat wird von dem ausgefällten Kalziumsulfat getrennt, etwas eingedampft, um die

mit in Lösung befindlichen Spuren von Kalziumsulfat zu entfernen, filtriert und nun mit so viel Natriumkarbonat versetzt, bis die Lösung schwach alkalisch ist. Dann wird zur Kristallisation eingedampft.



Anwendung. In der Heilkunde zuweilen als mild auflösendes Mittel, auch bei Gicht und Zuckerkrankheit; technisch zur Darstellung anderer phosphorsaurer Salze; hier und da als Beize in der Zeugdruckerei. Ferner zu Blumendüngermischungen, in der Photographie, und um Stoffe feuersicher zu machen.

Nachweis. Die wässrige Lösung des gewöhnlichen phosphorsauren Natriums gibt mit Silbernitrat einen gelben Niederschlag von Silberphosphat, Ag_3PO_4 , der sich in Salpetersäure oder überschüssigem Ammoniak löst. Am Platindraht erhitzt, färbt das Salz die Flamme gelb. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier. Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünnter Weingeist) färbt die Lösung rot.

Prüfung nach D.A.B.

1. Wird 1 g zerriebenes Natriumphosphat mit 3 ccm Natriumphosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf eine dunklere Färbung nicht eintreten (Arsen).

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle),

3. mit Salpetersäure angesäuert, darf sie nicht aufbrausen (Natriumkarbonat) und alsdann

4. durch Silbernitratlösung nach 3 Minuten nicht mehr als weißschillernd getrübt werden (Salzsäure).

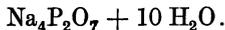
5. Die wässrige Lösung darf auf Zusatz von 2 ccm Salpetersäure durch 0,5 ccm Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht getrübt werden (Schwefelsäure).

6. Die Lösung von 0,5 g Natriumphosphat in 10 ccm Wasser darf nach Zusatz von 1 ccm verdünnter Essigsäure durch 2 ccm Natriumkobaltinitritlösung innerhalb 2 Minuten nicht getrübt werden. Die durch Natriumphosphat gelb gefärbte Flamme darf, durch ein Kobaltglas betrachtet, nur vorübergehend rot erscheinen (Kaliumsalze).

7. Versetzt man die wässrige Lösung mit Silbernitratlösung, so darf der entstandene gelbe Niederschlag sich beim Erwärmen nicht bräunen (Natriumphosphit).

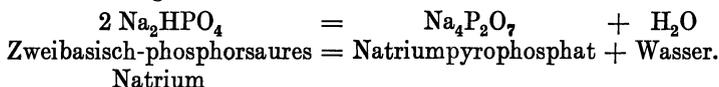
Dieses zweibasische Natriumphosphat darf nicht verwechselt werden mit dem Natrium phosphoricum tribasicum, das ist neutrales dreibasische Natriumphosphat, neutrales oder normales Natriumphosphat, dreibasisch phosphorsaures Natrium, Trinatriumphosphat $\text{Na}_3\text{PO}_4 + 12 \text{H}_2\text{O}$. Dies bildet farblose, sechsseitige, prismatische Kristalle, die in Wasser leicht löslich sind. Die Lösung nimmt begierig Kohlensäure auf, und es entstehen Natriumkarbonat und zweibasisch Natriumphosphat.

Anwendung. In der Photographie als Zusatz zum Entwickler, um die Entwicklung zu beschleunigen.

Nátrium pyrophosphóricum. Natriumpyrophosphat.**Pyrophosphorsäures Natron. Neutrales pyrophosphorsäures Natrium. Pyrophosphate de soude. Sodii pyrophosphas.**

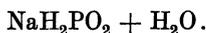
Farblose, luftbeständige, meist tafelförmige Kristalle, geruchlos, von schwach salzigem, etwas laugenhaftem Geschmack; löslich in $1\frac{1}{2}$ Teilen kochendem, in 10 Teilen kaltem Wasser mit schwach alkalischer Reaktion, da die Lösung nur wenig hydrolytisch gespalten wird, unlöslich in Weingeist.

Das pyrophosphorsäure Salz wird aus dem gewöhnlichen phosphorsäuren Natrium, dem zweibasischen Natriumphosphat, bereitet, indem man dieses zuerst entwässert, dann in einem hessischen Tiegel in der Rotglühhitze schmilzt, die geschmolzene Masse auflöst und zur Kristallisation bringt.



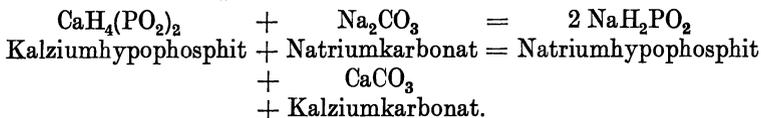
Anwendung. Als Heilmittel wird es gegen die krankhaften Abscheidungen der Nieren wie Harnsteine und Harnries gebraucht, ferner zur Darstellung des pyrophosphorsäuren Eisens. Technisch in der Kunsttöpferei, Keramik; der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik. Ferner, um Eisen- und Tintenflecke zu entfernen, indem das Natriumpyrophosphat mit der Eisenverbindung ein Doppelsalz entstehen läßt — Natriumferripyrophosphat ($\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3 + 3 \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$), ein weißes Pulver, das sich in 20 Teilen Wasser zu einer grünlichen Flüssigkeit auflöst.

Nachweis. Mit Silbernitrat gibt die wässrige Lösung einen rein weißen Niederschlag von Silberpyrophosphat, $\text{Ag}_4\text{P}_2\text{O}_7$, der sich in Salpetersäure oder überschüssigem Ammoniak löst. Das Salz, am Platindraht erhitzt, färbt die Flamme gelb.

Natrium hypophosphorósum. Natriumhypophosphit. Unterphosphorigsaures Natrium. Hypophosphite de soude.

Kleine, weiße, tafelförmige Kristalle oder ein weißes Kristallmehl, leicht Feuchtigkeit anziehend, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Die wässrige Lösung färbt rotes Lackmuspapier schwach blau und wirkt stark reduzierend.

Wird dargestellt durch Zusammenbringen einer kalten Lösung von Kalziumhypophosphit mit einer kalten Lösung von Natriumkarbonat, Abfiltrieren der Flüssigkeit von dem entstandenen Niederschlage von Kalziumkarbonat und Eindampfen bei einer 50° nicht übersteigenden Wärme.



Anwendung. Als knochenstärkendes Kräftigungsmittel. Zusatz zur Lebertranemulsion. Ferner zum Nachweis von Arsen.

Die vom D.A.B. als Reagens auf Arsenverbindungen vorgeschriebene Natriumhypophosphitlösung wird wie folgt hergestellt: 20 g

Natriumhypophosphit sind in 40 ccm Wasser zu lösen. Die Lösung läßt man in 180 ccm rauchende Salzsäure einfließen und gießt sie nach dem Absetzen der sich ausscheidenden Kristalle ab. Die Lösung muß farblos sein.

Nachweis. Erhitzt, entzündet es sich, indem infolge Zersetzung Phosphorwasserstoff entsteht. Kalzium- und Bariumsalze rufen in der Lösung keinen Niederschlag hervor (Unterscheidung von Phosphaten und Phosphiten). Beim Zusammenreiben mit Kaliumchlorat, Nitraten und anderen leicht Sauerstoff abgebenden Körpern explodiert es heftig.

**** Natrium salicylicum. Natriumsalizylat. Salizylsaures Natron.**
Salicylate de soude. Sodii salicylas.

$\text{NaC}_7\text{H}_5\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \cdot \text{COONa}$. Molekulargewicht 160,04.

Weißes, kristallinisches Pulver, unter dem Mikroskop kleine Schüppchen oder Nadeln zeigend, geruchlos, von stark süßlichem, hinterher schwach salzigem Geschmack, löslich in 1 Teil Wasser und in 6 Teilen Weingeist.

Es wird durch Sättigung der Salizylsäure mit Natriumbikarbonat hergestellt. Oder es wird im großen durch Sättigung von Phenolnatrium mit Kohlendioxyd und Erhitzen des entstandenen Phenolnatriumkarbonats im geschlossenen Gefäß auf 120° — 140° gewonnen. Bei diesem Hitzegrade setzt sich das Karbonat in Natriumsalizylat um.

Anwendung. In der Heilkunde ist das Natriumsalizylat eines der geschätztesten Mittel bei Gelenkrheumatismus und zur Herabsetzung der Fieber, da es die guten Eigenschaften der reinen Salizylsäure besitzt, ohne deren reizende Wirkung auf Schlund und Magen. Nur bei andauerndem Gebrauche größerer Gaben, etwa von 1—2 g, tritt Ohrensausen und Störung der Sehtätigkeit ein. Ferner als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel; in der Färberei und Druckerei; als Mittel gegen Fliegen in 1 prozentiger Lösung und auch als Erweichungsmittel in der Lackbereitung.

Nachweis. Die konzentrierte wässerige Lösung (1 + 9) wird durch Eisenchlorid rotbraun, eine verdünnte (1 + 999) durch dasselbe Reagens violett gefärbt; aus ersterer werden durch Salzsäure weiße, in Äther leicht lösliche Kristalle abgeschieden. Im Probierröhrchen erhitzt, entwickelt das Salz weiße, nach Phenol, Karbolsäure, riechende Dämpfe und hinterläßt einen kohligen, mit Säuren aufbrausenden, die Flamme gelb färbenden Rückstand.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die konzentrierte wässerige Lösung (1 + 4) des Salzes reagiere schwach sauer, sei nahezu farblos und färbe sich nach einigem Stehen höchstens schwach rötlich.

2. Von 5 ccm Schwefelsäure werden 0,5 g Natriumsalizylat ohne Aufbrausen (Kohlensäure) und ohne merkliche Färbung aufgenommen (organische Verunreinigungen).

3. Die wässerige Lösung (1 + 19) werde durch Bariumnitrat (Schwefelsäure) oder nach Ansäuern mit 3 Tropfen Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfid (Schwermetalle) oder durch 1 ccm Ammoniumoxalatlösung (Kalziumsalze) nicht verändert.

4. Versetzt man 2 Raumteile der Lösung mit 3 Raumteilen Weingeist und säuert mit Salpetersäure an, so darf auf Zusatz von Silbernitrat keine Veränderung eintreten (Salzsäure).

Nátrium silícicum siehe **Kallium silícicum**.**Nátrium thiosulfúricum** fälschlich noch **Nátrium súbsulfurósum**
oder **Nátrium hyposulfurósum** genannt.

Natriumthiosulfat. Thioschwefelsaures Natrium. Dithionigsaures Natrium. Fälschlich noch **Natriumhyposulfit**, **Natriumsubsulfit**, **unterschwefligsaures Natrium**. **Antichlor.** **Fixiersalz.** **Fixiernatron.** **Hyposulfite de soude.** **Sulfite sulfuré de soude.** **Sodii hyposulfis.** **Soda hyposulphite.**



Große oder kleinere, farblose, durchsichtige Kristalle; im reinen Zustande luftbeständig, im unreinen etwas Feuchtigkeit anziehend. Sie sind geruchlos, von schwach salzigem, hinterher bitterlichem Geschmack; löslich unter Kälteentwicklung in gleichen Teilen Wasser, die Lösung ist gegen Phenolphthalein schwach alkalisch, unlöslich in Weingeist. Die Lösung enthält die Ionen Na^+ und $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$.

Jod wird von Natriumthiosulfat farblos aufgenommen, indem sich Natriumtetrathionat und Natriumjodid bilden.

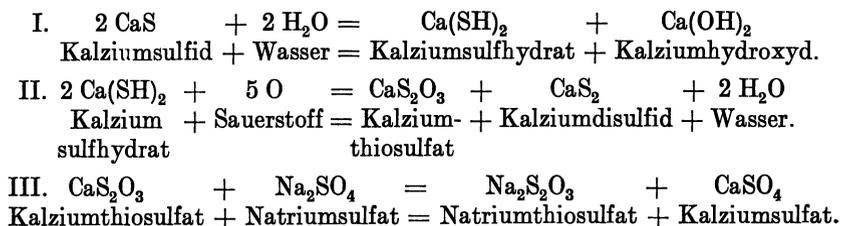


Bei 56° schmelzen die Kristalle im Kristallwasser, bei 100° verlieren sie es. Die Bezeichnung dithionigsaures Natrium bzw. Natriumthiosulfat rührt daher, weil in dem Salze 2 Atome Schwefel vorhanden sind. Man faßt das Salz auf als Natriumsulfat Na_2SO_4 , wo ein Atom Sauerstoff durch ein Atom Schwefel vertreten ist $\text{Na}_2\text{SO}_3\text{S}$. Das Wort Thion ist die griechische Bezeichnung für Schwefel.

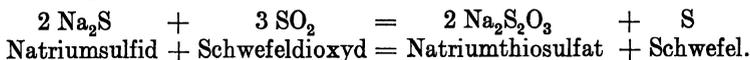
Die von der unterschwefligen Säure abgeleiteten Bezeichnungen dieses Salzes können heute nicht mehr als richtig bezeichnet werden. Siehe darüber S. 703, *Acidum hydrosulfurosum*.

Das Natriumthiosulfat wird im großen als Nebenerzeugnis bei der Sodabereitung nach Leblanc gewonnen, indem man das als Rückstand verbleibende Kalziumsulfid im feuchten Zustande der Luft aussetzt. Hierbei oxydiert es zu Kalziumthiosulfat, das in Wasser löslich ist und in der Lösung so lange mit Natriumsulfat versetzt wird, als noch Kalziumsulfat, Gips, ausfällt.

Die Flüssigkeit, die das entstandene Natriumthiosulfat enthält, wird nach dem Klären zur Kristallisation gebracht.



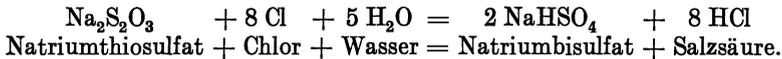
Oder man stellt es dar durch Einleiten von Schwefeldioxyd in Natriumsulfidlösung



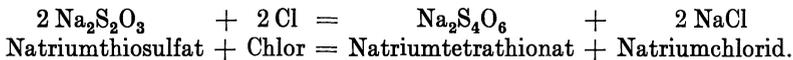
Oder man kocht neutrales Natriumsulfit in Lösung mit Schwefel, filtriert und dampft zur Kristallisation ein.



Anwendung findet das Salz als Heilmittel so gut wie gar nicht; technisch dagegen in großen Mengen, hauptsächlich als sog. Antichlor, um bei der Chlorbleiche aus den Geweben die letzte Spur des Chlors zu entfernen. Befindet sich Chlor im Überschuß, so spielt sich der Vorgang wie folgt ab:

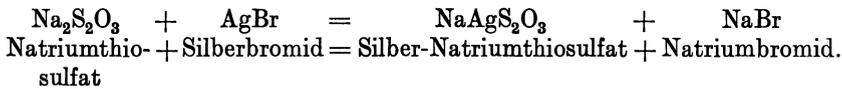


Ist dagegen reichlich Natriumthiosulfat vorhanden, entstehen Natriumtetrathionat und Natriumchlorid



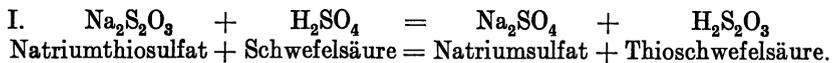
So ist es erforderlich, den Stoff gründlich nachzuspülen, wobei man dem Wasser etwas Ammoniakflüssigkeit zusetzt.

In der Photographie wird es als Fixiersalz benutzt, da es das Jod- und Bromsilber auflöst, indem er das Silber in das Doppelsalz Silber-Natriumthiosulfat überführt.



Auch gebraucht man es zur Darstellung von Gold- und Silberlösungen bei der galvanischen Vergoldung oder Versilberung; endlich als vorzügliches Mittel zum Entfernen von Moder- und ähnlichen Flecken aus weißem Gewebe. Dieses wird in eine Lösung des Salzes getaucht und darauf mit Essig übergossen. Die Essigsäure, wie jede andere Säure, scheidet aus dem Salze Thioschwefelsäure ab, die, weil sie ohne Base, also in freiem Zustande, nicht haltbar ist, sofort in freien Schwefel und schweflige Säure zerfällt. Letztere wirkt dann zerstörend auf die Flecke ein.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Schwefelsäure versetzt, trübt sich alsbald weißlich durch ausgeschiedenen Schwefel und zeigt den Geruch des Schwefeldioxyds, des Schwefligsäureanhydrids.



Vermischt man die wässrige Lösung mit etwas Eisenchloridlösung, so färbt sie sich dunkelviolett, beim Schütteln verschwindet die Färbung aber allmählich. Am Platindraht erhitzt, färbt Natriumthiosulfat die Flamme gelb.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch Ammoniumoxalatlösung nicht getrübt (Kalziumsalze),

2. auch durch 1 Tropfen Phenolphthaleinlösung (1 + 19 verdünnter Weingeist) nicht rot gefärbt werden (Alkalikarbonate).

3. In der Lösung darf durch 1 Tropfen Silbernitratlösung kein brauner oder schwarzer Niederschlag entstehen (Sulfide).

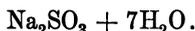
4. Wird die Lösung mit Jodlösung vermischt bis die Färbung gelblich bleibt, so darf durch sie blaues Lackmuspapier nicht gerötet werden (schweflige Säure).

5. Die wässrige Lösung darf durch Bariumnitratlösung innerhalb drei Minuten nicht getrübt werden (Schwefelsäure).

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, am besten in dunklen Gefäßen. Einer Lösung fügt man zweckmäßig 0,2 g Natriumbikarbonat auf 1 Liter hinzu.

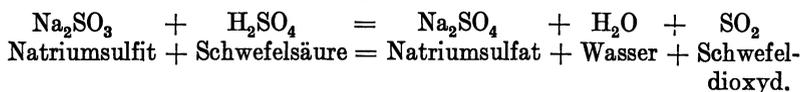
Nátrium sulfurósum. Natriumsulfit. Schwefligsaures Natrium.

Sulfite de soude cristallisé. Soda sulphite.



Farblose, leicht verwitternde Kristalle, geruchlos, von kühlendem, salzigem Geschmack; leicht in Wasser löslich. Die Lösung ist hydrolytisch gespalten und zeigt infolgedessen alkalische Reaktion.

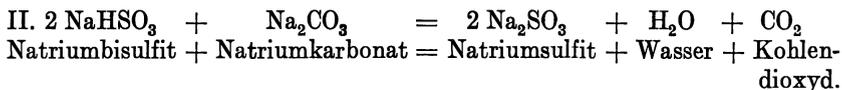
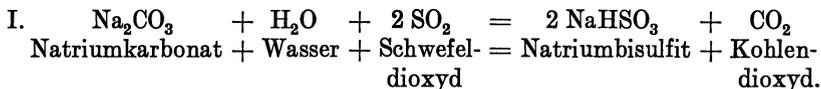
Nachweis. Die Lösung entwickelt bei Zusatz von Schwefelsäure den Geruch von Schwefeldioxyd, Schwefligsäureanhydrid. Das Salz färbt am Platindraht erhitzt die Flamme gelb.



Aufbewahrung. Muß stets in gut schließenden Glasgefäßen aufbewahrt werden, niemals in Papierbeuteln.

Natrium bisulfurosum. Natrium bisulfit. Doppelt-schwefligsaures Natrium, saures Natriumsulfit, auch Leukogen genannt. NaHSO_3 . Bildet farblose, leichtlösliche Kristalle oder ein weißes, kristallinisches Pulver von saurer Reaktion und schwachem Geruch nach Schwefeldioxyd.

Beide Salze werden dargestellt, indem man in eine wässrige Natriumkarbonatlösung so lange Schwefeldioxyd leitet, bis es vorwaltet. Bringt man jetzt zur Kristallisation, so erhält man Natrium bisulfurosum, das auch in 33 prozentiger wässriger Lösung als Leukogen im Handel vorkommt. Soll hingegen Natrium sulfurosum hergestellt werden, so wird die zuerst erhaltene saure Lösung mit so viel Natriumkarbonat versetzt, bis eine alkalische Reaktion eintritt; dann läßt man kristallisieren.



Anwendung. Beide Salze werden namentlich in der Zeugbleiche wie Antichlor angewendet, das Leukogen aber auch zum Bleichen selbst, namentlich von Stroh und in der Papierbereitung. Das neutrale Natriumsulfit findet ausgedehnte Verwendung in der Photographie, um die Entwicklungssubstanzen vor Aufnahme von Sauerstoff zu schützen, indem es selbst den Sauerstoff aufnimmt und zu Natriumsulfat oxydiert.

Nátrium sulfúricum (crystallisátum). Sal mirábile Glaubéri.

Natriumsulfat. Sekundäres Natriumsulfat. Schwefelsaures Natrium. Glaubersalz. Wundersalz. Sulfate de soude. Sel de Glauber. Sel cathartique. Sodii sulphas. Soda sulphate.



Große, säulenförmige, durchsichtige, an der Luft verwitternde Kristalle (Abb. 557), die bei höheren Wärmegraden sehr leicht in ihrem Kristallwasser schmelzen und es schließlich bis auf 1 Molekül H_2O verlieren. Natriumsulfat ist geruchlos, von unangenehmem, salzigem Geschmack; löslich in 2 Teilen kaltem, in 0,6 Teilen kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Na^+Na^+ und die zweiwertigen Anionen SO_4^{--} . 100 Teile Wasser lösen bei 33° , bei welcher Temperatur das Salz am leichtesten löslich ist, 322,67 Teile Natriumsulfat auf. Läßt man eine solche gesättigte Lösung ruhig und vor Staub geschützt abkühlen, so scheiden sich für gewöhnlich keine Kristalle aus, sondern man erhält eine sog. übersättigte Lösung, indem sich ein Salz mit weniger Kristallwasser gebildet hat. $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$. Läßt man aber einen kleinen Kristall von gewöhnlichem Natriumsulfat in die Lösung fallen, erstarrt diese

sofort zu einem Kristallbrei, indem sich wieder Natriumsulfat mit 10 Molekülen Kristallwasser bildet.

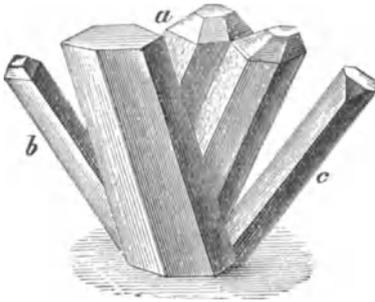
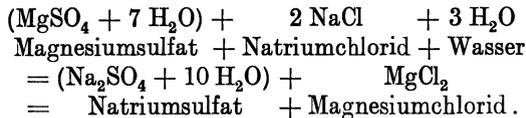


Abb. 557. Kristalle von Natriumsulfat.

Das Natriumsulfat kommt in der Natur in großen Mengen fertiggelbildet vor, z. B. im Meerwasser, in vielen Mineralquellen, sog. Bitterwässern, im Steinsalz und endlich in mächtigen Schichten zwischen Gips, namentlich in Spanien. Es wird ferner bei einer großen Menge chemischer Vorgänge als Nebenerzeugnis gewonnen, vor allem bei der Sodabereitung nach Leblanc, s. Abhandlung Salzsäure und Soda.

Auch in großen Mengen in kristallisiertem Zustand in Staßfurt aus dem Magnesiumsulfat des Kieserits durch Umsetzen mit Natriumchlorid bei großer Kälte.



Das bei der Bereitung von Salpetersäure aus Natronsalpeter gewonnene Sulfat ist gewöhnlich nicht neutrales Natriumsulfat, sondern Natriumbisulfat, das meist unter dem Namen *Weinsteinsurrogat* in den Handel kommt und als Beize in der Färberei dient (siehe Salpetersäure). Das bei der Sodaherstellung gewonnene Salz ist wasserfrei und wird in der Technik, namentlich in der Glasbereitung, in diesem Zustande verarbeitet. Für die meisten anderen Zwecke löst man es auf und reinigt es durch mehrmaliges Umkristallisieren; daher unterscheidet man im Handel gewöhnlich *Natrium sulfuricum crudum*, *depuratum* und *purum*. *Purum* wird nur als Heilmittel und für chemische Zwecke verwendet, *depuratum* für den

Einzelverkauf und crudum für die Technik. Für manche Zwecke, namentlich für die Tierheilkunde, wird das Natriumsulfat durch gestörte Kristallisation als Kristallmehl in Bittersalzform hergestellt; dieses Salz ist oft ziemlich unrein.

Anwendung. Als unschädliches abführendes Mittel, auch bei Cholera und Darmerkrankungen in Gaben von 10—30 g, technisch zu Kältemischungen, in der Färberei und Druckerei, zur Herstellung von Ultramarinblau, in der Galvanoplastik, zur Bereitung von Glas und Soda.

Natrium sulfuricum siccatum, auch **siccum**, $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$. Getrocknetes, auch entwässertes Natriumsulfat. Wird hergestellt, indem man reines Natriumsulfat, vor Staub geschützt, bei 25° völlig verwittern läßt, dann bei 40° — 50° unter öfterem Umrühren austrocknet, bis es die Hälfte seines Gewichtes verloren hat. Es stellt ein feines, weißes, lockeres Pulver dar, das bei sehr feuchter Luft den vollen Kristallwassergehalt wieder aufnimmt. Gehalt mindestens 88,6% wasserfreies Natriumsulfat.

Anwendung. Als Heilmittel wie das kristallisierte Salz, aber nur in halber Menge; ferner zur Bereitung des künstlichen Karlsbader Salzes.

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt Natriumsulfat die Flamme gelb; die wässrige Lösung gibt mit Bariumnitratlösung einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. Wird 1 g zerriebenes Natriumsulfat mit 3 ccm Natriumphosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf eine dunklere Färbung nicht eintreten (Arsen).

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) soll neutral sein (sonst Natriumbisulfat) und darf

3. weder auf Zusatz von Silbernitratlösung (Salzsäure),

4. noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetallsalze), noch

5. nach Zusatz von Ammoniakflüssigkeit durch Natriumphosphatlösung (Magnesiumverbindung) verändert werden,

6. Die wässrige Lösung (1 + 19), mit etwas Salzsäure angesäuert, darf durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

7. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf sich, mit 1 ccm Schwefelsäure und 1 Tropfen Kaliumpermanganatlösung versetzt, nicht entfärben (schweflige Säure, salpetrige Säure).

8. Getrocknetes Natriumsulfat darf beim schwachen Glühen nur 11,4% an Gewicht verlieren.

Nátrium sulfúricum ácidum. Nátrium bisulfúricum.

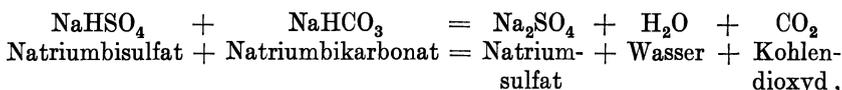
Natriumbisulfat. Natriumhydrosulfat. Saures Natriumsulfat. Saures schwefelsaures Natrium. Weinsteinurrogat. Bisulfate de soude. Soda bisulphate.



Farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Die wässrige Lösung reagiert sauer. Sie enthält die Ionen Na' und die einwertigen Ionen HSO_4' , die sich teilweise wiederum in die Ionen H' und SO_4'' spalten. Wird gewonnen als Nebenerzeugnis bei chemischen Vorgängen, z. B. Darstellung der Salpetersäure, und findet in der Färberei Verwendung. Erhitzt man 16 Teile

wasserfreies neutrales Natriumsulfat mit 10 Teilen Schwefelsäure bis zum Flüssigwerden und gießt dann in Tafelform aus, so erhält man das Natrium bisulfuricum fusum, das mit Natriumbikarbonat zu Kohlensäurebädern verwendet wird.

Anwendung. Das Natriumbisulfat wird meist kurzweg als Bisulfat bezeichnet und als Ersatz der Salzsäure bzw. der Schwefelsäure mit Natriumbikarbonat zusammen für Kohlensäurebäder



technisch zum Reinigen von Fliesen, Kacheln, Zinkbadewannen und Hausgeräten verwendet.

Nachweis. Gleichwie bei Natriumsulfat, nur wird durch die Lösung blaues Lackmuspapier gerötet.

Nátrium persulfúricum. Nátrium hypérsulfúricum.

Natriumpersulfat. Natriumhypersulfat. Überschwefelsaures Natrium.

Persulfate de soude.



Da die Über- oder Perschwefelsäure $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$ keine sauren Salze bildet, gibt man ihr auch die Formel HSO_4 und demnach dem Natriumpersulfat auch NaSO_4 .

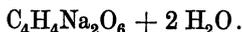
Weißes, in Wasser leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das durch Elektrolyse einer kaltgesättigten Natriumsulfatlösung, die mit Schwefelsäure versetzt wird, unter Abkühlung gewonnen wird. Es scheidet sich an der Anode, dem positiven Pol, aus.

Anwendung. Zum Gurgeln an Stelle des Kaliumchlorats (1 + 99). Als Bleichmittel. Seltener in der Photographie als Abschwächer und um das Fixiersalz aus Platten und Drucken zu entfernen. In der Färberei und Zeugdruckerei.

Nachweis. Es scheidet aus Jodkaliumlösung Jod ab. Mit Salzsäure erwärmt entwickelt es Chlor. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb.

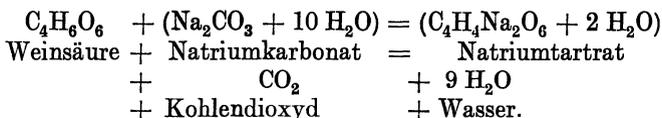
Nátrium tartáricum. Natriumtartrat. Weinsaures Natrium.

Tartrate de soude neutre. Sodii tartras.



Farblose, luftbeständige Kristalle, geruchlos, von sehr schwachem, salzigem Geschmack; sie sind löslich in $2\frac{1}{2}$ Teilen kaltem und gleichen Teilen kochendem Wasser, nicht löslich in Weingeist.

Es wird dargestellt durch Sättigen einer Lösung von Weinsäure mit Natriumkarbonat bis zur schwach alkalischen Reaktion und nachherige Kristallisation.



Anwendung. Nur selten als gelinde abführendes Mittel.

Nachweis. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme gelb, entwickelt einen Geruch nach Karamel und hinterläßt einen alkalischen Rück-

stand. Die wässrige Lösung des Natriumtartrats mit etwas Kalilauge versetzt und mit Essigsäure übersättigt, scheidet ein weißes, kristallinisches Pulver ab.

Nátrium wolfrámicum. Natriumwolframlat. Wolframsaures Natrium.
 $\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}.$

Farblose, rhombische Tafeln, in Wasser leicht löslich und von salzig-bitterem Geschmack, Feuchtigkeit anziehend.

Man gewinnt es durch Auflösen einer berechneten Menge von Wolframsäureanhydrid, WO_3 , in Natronlauge und Auskristallisation.

Anwendung. In der Blauholztintenbereitung, in der Färberei, in der Kunsttöpferei, der Keramik und als Flammenschutzmittel, um Gewebe damit zu durchtränken.

Nachweis. Die Lösung, mit Zinnchlorürlösung vermischt, gibt einen gelben Niederschlag, der nach Zusatz von Salzsäure beim Erhitzen eine blaue Farbe annimmt.

Líthium. Lithium.

Li 6,94. Einwertig.

Das Lithium oder Lithonum kommt in der Natur vielfach in sehr geringen Mengen vor; man hat es im Meerwasser, in manchen Pflanzen und in einzelnen Mineralquellen gefunden. Gewonnen wird es durch elektrolytische Zerlegung, durch Schmelzflußelektrolyse, von geschmolzenem Lithiumchlorid. Die Darstellung seiner Salze geschieht aus dem sog. Lithiumglimmer und dem Lepidolith, zwei kieselsäurehaltigen Mineralien, die in Sachsen und Mähren vorkommen. Das Lithiummetall gehört zu der Gruppe der Alkalimetalle, neben Kalium und Natrium, denen es auch in seinem Äußeren und seinen Salzen ähnelt, nur sind die Salze meistens schwieriger löslich als die Kaliumsalze. Es ist das leichteste aller Metalle, spezifisches Gewicht 0,534. Als Heilmittel wird seinen Salzen eine lösende Kraft für die krankhaften Abscheidungen der Nieren, wie Harngrieß und Harnsteine, zugeschrieben. Die Chlor-, Brom- und Jodsalze werden in der Photographie, das Lithiumchlorid auch in der Feuerwerkerei, der Pyrotechnik, benutzt.

Líthium chlorátum, Lithiumchlorid, Chlorlithium, LiCl , gewonnen durch Auflösen von Lithiumkarbonat in Salzsäure, ist in einem Gemische von Weingeist und Äther leicht löslich, im Gegensatz zu Kaliumchlorid und Natriumchlorid.

Líthium bromátum, Lithiumbromid, Bromlithium, LiBr , stark Feuchtigkeit anziehend, wird entsprechend der Chlorverbindung gewonnen.

† Líthium iodátum, Lithiumjodid, Jodlithium, LiJ , in seinen Eigenschaften und der Gewinnung dem Bromid gleich.

Außer diesen kommen das essigsäure, Li. aceticum, Lithiumazetat, $\text{LiC}_2\text{H}_3\text{O}_2$, das benzoesaure, Li. benzoicum, Lithiumbenzoat, $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOLi}$, das kohlen-säure, Lithium carbonicum, Lithiumkarbonat, Li_2CO_3 , und das schwefelsäure, Li. sulfuricum, Lithiumsulfat, Li_2SO_4 , auch das salizylsaure Salz, Li. salicylicum, Lithiumsalizylat, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COOLi}$, und phosphorsaure, Lithium phosphoricum, Lithium phosphat, Li_3PO_4 , im Handel vor. Alle sind

weiße oder farblose, schwer kristallisierende Salze, meist kristallinische Pulver, von ähnlichen äußeren Eigenschaften wie die des Kaliums.

Nachweis für sämtliche Lithiumverbindungen. Die Weingeistflamme wird karminrot gefärbt.

Das Li_2CO_3 , Lithium carbonicum, Lithiumkarbonat, kohlensäure Lithium, ist ein weißes, beim Erhitzen im Probierrohr schmelzendes und beim Erkalten zu einer Kristallmasse erstarrendes Pulver, das sich in ungefähr 80 Teilen kaltem Wasser fast völlig zu einer alkalischen Flüssigkeit löst, aber in Weingeist schwer löslich ist. Salpetersäure löst es unter Aufbrausen zu einer Flüssigkeit, die die Flamme karminrot färbt (Nachweis).

Prüfung. 1. Die mit Hilfe von überschüssiger Salpetersäure bewirkte wässrige Lösung (1 + 49) darf durch Silbernitratlösung höchstens weißlichschillernd (Salzsäure),

2. durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) und,

3. nach Übersättigung mit Ammoniakflüssigkeit, durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Eisen) und

4. durch Ammoniumoxalatlösung (Kalk) gar nicht verändert werden.

5. 0,2 g Lithiumkarbonat, in 1 ccm Salzsäure gelöst und zur Trockne verdampft, müssen einen in 3 ccm Weingeist klar löslichen Rückstand geben (Prüfung auf Kalium- und Natriumkarbonat).

6. Die durch Erhitzen von Kohlendioxyd befreite und wieder abgekühlte Lösung von 1 g Lithiumkarbonat in 10 ccm verdünnter Salzsäure darf durch 5 ccm Natronlauge nicht verändert werden (Magnesiumsalze).

7. Gehaltsbestimmung. 0,5 g des bei 100° getrockneten Salzes müssen mindestens 13,4 ccm Normal-Salzsäure zur Sättigung erfordern. Als Indikator benutzt man hierbei Dimethylaminoazobenzol (1 + 199 Weingeist). 1 ccm Normal-Salzsäure entspricht 0,03694 g Lithiumkarbonat.

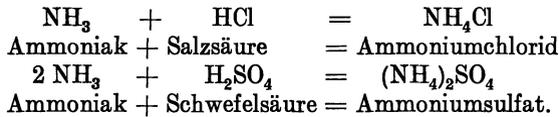
Ammoniumverbindungen.

Ammónium. Ammon.

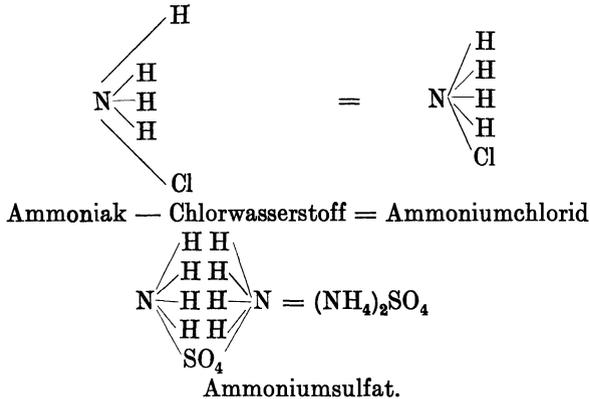


Die Verbindung des Stickstoffes mit Wasserstoff, das Ammon, die der obigen Formel NH_4 entspricht, aber nicht für sich darstellbar, nicht isolierbar ist, gleicht in ihren Eigenschaften, vor allem hinsichtlich ihrer Verbindungen, so sehr den Alkalien, daß man diesen Atomkomplex als ein einwertiges Alkaliradikal bezeichnet und aus Zweckmäßigkeitsgründen bei den Alkalien einreicht. Die Salze dieses Radikals werden als Ammoniumsalze bezeichnet. Die Lösungen dieser Ammoniumsalze sind reichlich elektrolitisch in Ammoniumionen und Säureionen dissoziiert, z. B. $\text{NH}_4 + \text{Cl}'$.

Das Ammoniak NH_3 ist ein farbloses, ungemein stechend riechendes Gas, das sich durch große Kälte (-40°) oder sehr hohen Druck (6—7 Atmosphären) verflüssigen und selbst in den festen Zustand bringen läßt. Es entsteht bei der trockenen Destillation und bei der Fäulnis stickstoffhaltiger Stoffe. Kommt aber häufiger vor in Verbindung mit Säuren als Ammoniumverbindungen, die dadurch entstehen, daß sich Ammoniak unmittelbar mit der Säure durch Addition vereinigt.

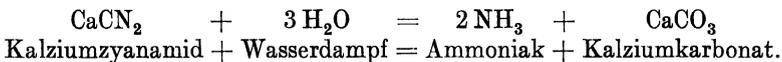


Man erklärt sich dies so, daß Stickstoff im Ammoniak dreiwertig, in den Ammoniumverbindungen aber fünfwertig ist, so daß der Stickstoff des Ammoniaks noch zwei freie Valenzen hat.



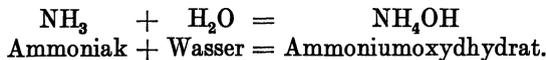
Die Hauptquellen für seine Darstellung waren die Waschwässer bei der Gasbereitung aus Steinkohlen. Es ist jedoch Professor Haber in Karlsruhe gelungen, Ammoniak auf synthetischem Wege zu gewinnen. Die Badische Anilin- und Sodafabrik hat die Gewinnung nach diesem Verfahren aufgenommen, und es werden jetzt ungeheure Mengen dort hergestellt. In einer Hochdruckvorrichtung werden bei einem Drucke von 175 Atmosphären und bei einem Hitzegrade von etwa 500°, bei Gegenwart von Uranmetall oder Eisenoxyd als Katalysator 3 Raumteile Wasserstoffgas mit einem Raumteil Stickstoff zusammengebracht. Das Reaktionserzeugnis wird durch eine Hochdruckumlaufpumpe in ein abgekühltes Gefäß übergeführt, worin sich das entstandene Ammoniak unter Druck verflüssigt, darauf wieder von neuem in das erste Gefäß geleitet, so daß sich wieder neue Mengen Ammoniak bilden können. Die Gegenwart von Uranmetall oder Eisenoxyd ist erforderlich, um eine möglichst innige Berührung der beiden Gase herbeizuführen. Gewisse feste Stoffe haben nämlich die Eigenschaft, in feiner Verteilung die chemische Verbindung gasförmiger Stoffe zu bewirken, ohne daß sie scheinbar selbst eine Veränderung erfahren. Man nennt diese Erscheinung katalytische oder Kontaktwirkung und die Stoffe, z. B. Platin, Osmium und Uran, Katalysatoren oder Kontaktsubstanzen. Wahrscheinlich ist, daß sich bei diesen Vorgängen Zwischenverbindungen der Katalysatoren bilden, die dann die Verbindung der Gase bewirken.

Außerdem wird Ammoniak aus dem Kalziumzyanamid, auch Kalkstickstoff (s. d.) durch überhitzten Wasserdampf gewonnen, indem Kalziumzyanamid in Ammoniak und Kalziumkarbonat zerfällt.



Ammoniak kommt besonders in wässriger Lösung in den Handel, in der es mehr oder weniger als Ammoniumoxydhydrat, NH_4OH , ent-

halten ist. Das Ammoniumhydroxyd ist jedoch nicht sehr beständig, sondern zerfällt leicht wieder in Ammoniak und Wasser. Daß bei dem Einleiten von NH_3 in Wasser ein chemischer Vorgang sich abspielt, zeigt schon die bedeutende Wärmeentwicklung an.



Wasser nimmt von Ammoniak große Mengen auf, bei mittlerem Wärmegrad etwa das 500fache an Raumteilen, bei 0° etwa das 1100fache. Eine solche Flüssigkeit, die in sehr verschiedenen Stärken in den Handel kommt, heißt:

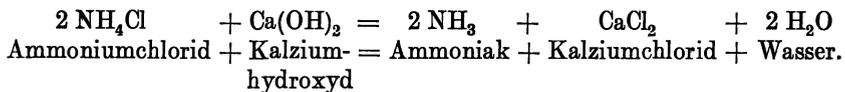
Liquor Ammonii caustici. Spiritus Salis ammoniaci.

Ammoniakflüssigkeit. Salmiakgeist. Ätzammonflüssigkeit. Hirschhorngeist. Salmiakspiritus. Ammoniaque. Alkali volatil soluté. Liqueur d'ammoniaque. Ammonia water. Ammonia liquid.

Salmiakgeist bildet eine klare, farblose Flüssigkeit von stechendem, die Augen zu Tränen reizendem Geruch und ätzendem, in der Verdünnung laugenhaftem Geschmack. Er bläut rotes Lackmuspapier, ist vollständig flüchtig und gibt, bis 100° erhitzt, alles Ammoniakgas ab. Das spez. Gewicht ist je nach seinem Gehalt an Ammoniak sehr verschieden; das Deutsche Arzneibuch verlangt eine Dichte von 0,957—0,958, entsprechend 9,94 bis 10% Ammoniakgehalt. Für die Technik wird eine stärkere Sorte von 0,910 spezifischem Gewicht entsprechend 25% Ammoniakgehalt, verfertigt, die man durch Verdünnung mit destilliertem Wasser auf die vom Deutschen Arzneibuche verlangte Stärke bringen kann. Für den Betrieb der Eismaschinen, wie überhaupt in der Kälteindustrie, z. B. beim Bergbau, um wasserführende Erdschichten zum Gefrieren zu bringen, wird ein Salmiakgeist von 0,890 spezifischem Gewicht, dessen Bereitung nur bei Anwendung von Kälte möglich ist, dargestellt, und in starken Eisenblechtrommeln versendet.

Der Salmiakgeist kommt so von sehr verschiedener Stärke und auch von sehr verschiedener Reinheit in den Handel. Für viele technische Zwecke genügt die rohe, mancherlei Brennstoffe enthaltende Sorte; für Heilzwecke darf diese nicht angewendet werden (s. Prüfung).

Dargestellt wird er durch Umsetzung von Ammoniumchlorid oder Ammoniumsulfat mittels Ätzkalk und Wasser.



Die Zersetzung geschieht in gußeisernen Retorten, wo, wenn man den Ätzkalk rechnermäßig anwenden würde, nur Kalziumchlorid bzw. Kalziumsulfat zurückbliebe. Da die Erfahrung aber gezeigt hat, daß die Ausbeute eine bessere ist, wenn man mehr Ätzkalk anwendet, als zur Zersetzung nötig, so wird die doppelte Menge genommen. Für die Darstellung des rohen Salmiakgeistes werden zuweilen die Gaswaschwässer unmittelbar verwendet, ohne daß man das darin enthaltene Ammoniak vorher an Säuren bindet, um so zuerst Ammoniumchlorid oder Ammonsulfat herzustellen. In diesem Falle wird das Ammoniak mittels heißer Wasserdämpfe ausgetrieben, oder man erhitzt die Gaswässer mit Kalkmilch, doch ist ein solcher Salmiakgeist stets von brenzlichem Geruch und enthält auch geringe Mengen

von Ammoniumkarbonat. In beiden Fällen wird das entweichende Ammoniakgas in kaltes Wasser bis zur Sättigung dieses geleitet. Leitet man das Ammoniak in Spiritus von 90%, so erhält man den Spiritus Ammonii caustici Dzondii oder Liquor Ammonii caustici spirituosus.

Beim Umfüllen, namentlich der starken Sorten, hüte man sich vor reichlichem Einatmen des Gases, da höchst unangenehme, erstickungsartige Zufälle dadurch hervorgerufen werden können. Auch reizt er die Haut an empfindlichen Stellen bis zur Blasenbildung. In größeren Mengen eingenommen, ist der Salmiakgeist, wie alle starken Alkalien, giftig; Gegengifte sind Essig, überhaupt verdünnte Säuren, z. B. Zitronensäurelösung, hinterher schleimige oder ölige Getränke.

Durch Korkabfälle gelb gewordener Salmiakgeist läßt sich durch wenige Tropfen Perhydrol entfärben. Es tritt die Entfärbung jedoch erst allmählich ein.

Anwendung. Als Heilmittel selten innerlich in ganz kleinen Gaben (6—10 Tropfen) in $\frac{1}{2}$ Glas Wasser, ferner als anregendes, auch als schleimlösendes Mittel (Liqu. Ammon. anisat. und Elix. pectorale); äußerlich als hautreizendes Mittel zu verschiedenen Einreibungen (Linimenten, Opodeldok usw.); eingeatmet zur Wiederbelebung Ohnmächtiger usw. Technisch als Fleckenreinigungs- und Waschmittel; zum Ausziehen des Orseille- und des Koschenillefarbstoffes, ferner als ausgezeichnetes Putzmittel für viele Metalle, namentlich Kupferlegierungen, da es das Kupferoxyd mit Begierde löst; zum Ausziehen des Silberchlorids aus Niederschlägen bei der Photographie usw. Auch sehr viel zur Herstellung der Salpetersäure und der Nitrate.

Aufbewahrung. Da der Salmiakgeist selbst bei gewöhnlichem Wärmegrad Ammoniakgas verliert, dagegen etwas Kohlendioxyd aufnimmt, so muß er stets in gut geschlossenen Gefäßen und an kühlem Ort aufbewahrt werden.

Prüfung. 1. Auf die Stärke: durch das spezifische Gewicht;

2. auf das Freisein von brenzligen Stoffen: durch Übersättigen mit verdünnter Salpetersäure; der Geruch muß danach vollständig rein sein; oder nach Berneck in folgender Weise: Man schichtet

Übersichtstafel über den Gehalt der Ammoniakflüssigkeit an NH_3 bei 15°C (nach Lunge und Wiernik).

Spezif. Gewicht	Prozente NH_3						
0,994	1,37	0,964	8,84	0,936	16,82	0,908	25,65
0,992	1,84	0,962	9,35	0,934	17,42	0,906	26,31
0,990	2,31	0,960	9,91	0,932	18,03	0,904	26,93
0,988	2,80	0,958	10,47	0,930	18,64	0,902	27,65
0,986	3,30	0,956	11,03	0,928	19,25	0,900	28,33
0,984	3,80	0,954	11,60	0,926	19,87	0,898	29,01
0,982	4,30	0,952	12,17	0,924	20,49	0,896	29,69
0,980	4,80	0,950	12,74	0,922	21,12	0,894	30,37
0,978	5,30	0,948	13,31	0,920	21,75	0,892	31,05
0,976	5,80	0,946	13,88	0,918	22,39	0,890	31,75
0,974	6,30	0,944	14,46	0,916	23,03	0,888	32,50
0,972	6,80	0,942	15,04	0,914	23,68	0,886	33,25
0,970	7,31	0,940	15,63	0,912	24,33	0,884	34,10
0,968	7,82	0,938	16,22	0,910	24,99	0,882	34,95.
0,966	8,33						

in einem Probierröhrchen vorsichtig über rohe Salpetersäure den zu prüfenden Salmiakgeist; sind Brennstoffe zugegen, so entsteht alsbald ein eosinroter Ring;

3. auf Chlor: die mit Salpetersäure übersättigte und verdünnte Lösung darf auf Zusatz von Silbernitrat keinen weißen, käsigen Niederschlag geben, sondern höchstens getrübt werden;

4. auf die Gegenwart fester, nichtflüchtiger Bestandteile: im Uhrsälchen vorsichtig verdunstet, darf er nicht den geringsten Rückstand geben;

5. auf etwaige metallische Beimengungen prüft man, indem man 20 ccm Ammoniakflüssigkeit auf etwa die Hälfte eindampft, mit 20 ccm Wasser vermischt und 3 Tropfen Natriumsulfidlösung zusetzt. Die Flüssigkeit darf sich höchstens grünlich färben.

Haloidverbindungen des Ammons.

Ammónium chlorátum. A. hydrochlóricum. A. muriáticum.

Sal ammoniacum. Ammoniumchlorid. Chlorammon. Salmiak.

Chlorwasserstoffsäures Ammonium. Chlorhydrate d'ammoniaque. Chlorure d'ammonium. Sel ammoniac. Ammonii chloridum. Ammonium hydrochlorate.

NH_4Cl . Molekulargewicht 53,50.

Bildet entweder harte, weiße, faserig kristallinische Kuchen, sublimierter S., oder ein weißes, farb- und geruchloses, luftbeständiges Kristallpulver, kristallisierter S., von stark salzigem Geschmack; löslich in 3 Teilen kaltem, 1,3 Teilen siedendem Wasser und in 50 Teilen Weingeist. Die wässrige Lösung rötet infolge schwacher hydrolytischer Spaltung blaues Lackmuspapier schwach. In der Hitze ist er flüchtig, ohne vorher zu schmelzen.

Das Salz kam in früheren Jahrhunderten ausschließlich aus Ägypten, wo es durch Verbrennung des Kamelmistes und Sublimation des entstandenen Rußes unter Zusatz von Kochsalz hergestellt wurde. Von dem Tempel des Jupiter Ammon wird der Name Sal ammoniacum abgeleitet. Heute wird es aus den Gaswässern hergestellt, indem man diese entweder unmittelbar mit Salzsäure sättigt und den so entstandenen Salmiak durch Umkristallisieren reinigt, oder besser, indem man, wie in der vorigen Abhandlung beschrieben, das Ammoniakgas aus den Gaswässern durch Erhitzen mit Kalkmilch austreibt und, statt in reines Wasser, in Salzsäure leitet. Oder man geht von synthetisch hergestelltem Ammoniakgas aus und bringt dieses mit Salzsäure zusammen. Das sublimierte Ammoniumchlorid wird vielfach durch Erhitzen einer Mischung von Natriumchlorid mit Ammoniumsulfat hergestellt. Man wählt diesen Weg, weil das Ammoniumsulfat leichter zu reinigen ist als das Ammoniumchlorid. Das sublimierte Salz ist stets viel reiner als das kristallisierte, das namentlich oft bedeutende Mengen von Eisen enthält.

$$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2 \text{NaCl} = 2 \text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{SO}_4$$

Ammoniumsulfat + Natriumchlorid = Ammoniumchlorid + Natriumsulfat.

Die Sublimation geschieht aus gußeisernen, mit feuerfestem Stoff ausgesetzten Kesseln, in welchen der Salmiak bzw. die oben angegebene Mischung

Diese wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier schwach, infolge teilweiser Dissoziation des Ammoniumchlorids in Ammoniumionen und Chlorionen'.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die mit 3 Tropfen verdünnter Essigsäure versetzte wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetall), noch

2. durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure),

3. noch durch Ammoniumoxalatlösung (Kalziumsalze) verändert, noch

4. mit etwas Salzsäure angesäuert, auf Zusatz von Eisenchloridlösung gerötet werden (Ammoniumthiozyanat),

5. und durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisenchlorid).

6. Ein Gemisch von 1 g Ammoniumchlorid und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im Wasserbade keine dunklere Färbung zeigen (Arsen).

7. Ein g des Salzes, mit 1 ccm Salpetersäure im Wasserbade zur Trockne verdampft, muß einen weißen, höchstens am Rand etwas gelblichen, bei höherer Wärme flüchtigen Rückstand geben. Sind Brennstoffe zugegen, so wird der Rückstand gelb bzw. rot sein.

† Ammónium iodátum. Ammónium hydrojódicum.

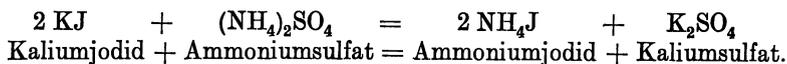
Ammoniumjodid. Jodammonium. Jodwasserstoffsäures Ammonium.

Jodhydrate d'ammoniaque. Jodure d'ammonium. Ammonii iodidum.

Ammonium iodide.

NH_4J .

Rein weißes, geruchloses, kristallinisches Pulver von stark salzigem Geschmack. An der Luft wird es sehr leicht gelb und riecht dann schwach nach Jod. In gleichen Teilen kaltem Wasser ist es löslich, die Lösung reagiert infolge hydrolytischer Spaltung deutlich sauer, ferner löslich in 8 bis 9 Teilen Weingeist. Es wird dargestellt durch Wechselwirkung von Kaliumjodid und Ammoniumsulfat.



Durch Hinzufügen des doppelten Raumteils Weingeist fällt man das Kaliumsulfat aus und bringt die Lösung des Ammoniumjodids unter Zusatz von etwas Salmiakgeist zur Kristallisation oder dampft bis zur Trockne ein.

Aufbewahrung. Das Salz muß noch warm in kleine Gläser gefüllt und gut vor Feuchtigkeit geschützt aufbewahrt werden. Es zieht sehr leicht Feuchtigkeit an, wird dann zum Teil zersetzt und durch Ausscheidung von etwas Jod gelb gefärbt.

Anwendung findet es als Heilmittel in gleicher Weise wie das Kaliumjodid und in der Photographie.

Nachweis. In einem Probierröhrchen mit Natronlauge übergossen, entwickelt das Salz freies Ammoniak. In der wässrigen Lösung entsteht durch Bleiazetat ein goldgelber Niederschlag.

Ammónium bromátum. Ammónium hydrobrómicum.

Ammoniumbromid. Bromammonium. Bromwasserstoffsäures Ammonium. Bromhydrate d'ammoniaque. Bromure d'ammonium. Ammonii bromidum. Ammonium bromide.

NH_4Br . Molekulargewicht 97,96.

Ein weißes, kristallinisches, erhitzt flüchtiges Pulver, geruchlos und von salzigem Geschmack; löslich ist es in 2 Teilen kaltem Wasser und 150 Teilen Weingeist von 90%.

Es wird dargestellt entweder durch Umsetzen einer wässrigen Lösung von Kaliumbromid mit Ammoniumsulfat, Ausscheiden des entstandenen Kaliumsulfats durch Zusatz von Weingeist und nachheriges Kristallisieren (s. Ammonium jodatum), oder durch vorsichtige Sublimation eines Gemisches von 100 Teilen trockenem Kaliumbromid und 55 Teilen Ammoniumsulfat.

Anwendung. Als nervenberuhigendes Mittel, namentlich bei fall-süchtigen, epileptischen Zufällen. Ferner in der Photographie, z. B. bei der Herstellung der Platten.

Nachweis. Die wässrige Lösung (1 + 19) rötet blaues Lackmuspapier schwach infolge teilweiser hydrolytischer Spaltung, färbt nach Zusatz von wenig Chlorwasser und Chloroform oder von Salzsäure und einigen Tropfen Chloramin und Chloroform letzteres rotgelb und entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf nach Zusatz von wenigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure sich nicht sofort gelb färben. Auch darf sich diese Mischung, mit etwas Chloroform geschüttelt, nicht gelb färben. (Prüfung auf bromsaures Ammonium.)

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) werde weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure),

3. noch nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle), verändert.

4. Die mit etwas Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung (1 + 19) darf unter Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisensalze).

5. Zehn ccm der Lösung dürfen, mit 3 Tropfen Eisenchloridlösung und etwas Stärkelösung vermischt, innerhalb 10 Minuten keine Blaufärbung zeigen (Jodwasserstoffsäure).

6. Eine Mischung von 1 g Ammoniumbromid und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

7. Gehaltsbestimmung. Durch Trocknen bei 100° darf der Gewichtsverlust nur 1% betragen.

† Ammónium fluorátum. A. hydrofluóricum.

Ammoniumfluorid. Fluorammonium. Fluorwasserstoffammonium. Fluorure d'ammonium.

NH_4F .

Kleine, farblose, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die durch Sublimation eines Gemisches von Natriumfluorid NaF und Ammoniumchlorid

NH_4Cl gewonnen werden. Dampft man die wässrige Lösung ein, so bildet sich † Fluorammonium-Fluorwasserstoff $\text{NH}_4 \cdot \text{HF}$ als leicht feucht werdende, kristallinische Masse. Häufig enthält das Ammoniumfluorid selbst diese Verbindung und reagiert dann sauer. Sowohl in festem Zustand als auch in Lösung greift es das Glas an (Nachweis) und muß deshalb am besten in Guttaperchaflaschen aufbewahrt werden, oder man hilft sich, daß man die Gefäße innen mit einer Paraffinschicht sorgfältig überzieht.

Anwendung. Es dient hauptsächlich zum Glasätzen, auch zum Aufschließen von Silikaten. In der Kunsttöpferei, der Keramik, Galvanoplastik und ferner in der Gärtechnik, der Zymotechnik, z. B. der Spiritusbrennerei, um Milch- und Buttersäuregärung zu verhüten. Auch zur Reinigung von Bierdruckgeräten.

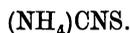
Prüfung. Ammoniumfluorid muß sich beim Erhitzen auf Platinblech vollständig verflüchtigen.

Ammónium rhodanáum. A. sulfocyanáum. A. rhodanicum.

A. sulfocyanícium. A. thiocyanícium. Rhodanammonium.

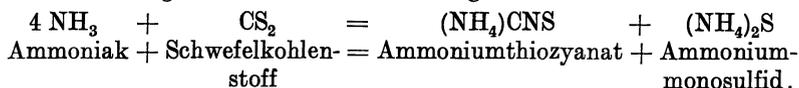
Ammoniumrhodanid. Sulfozyanammonium. Ammoniumsulfozyanid.

Ammoniumrhodanat. Ammoniumsulfozyanat. Ammoniumthiozyanat. Sulfocyanure d'ammonium.



Hinsichtlich der Bezeichnungen s. S. 753.

Es bildet kleine, prismatische, dem Ammoniumchlorid ähnliche, sehr leicht Feuchtigkeit anziehende Kristalle; geruchlos und von salzigem, leicht kühlendem Geschmack. Das Salz wird dargestellt durch Eintragen von 25 Teilen Schwefelkohlenstoff in ein Gemisch aus 100 Teilen starker Ammoniakflüssigkeit und 100 Teilen Weingeist.



Man destilliert nach 24 Stunden $\frac{2}{3}$ der Flüssigkeit ab und dampft den Rückstand zur Kristallisation ein.

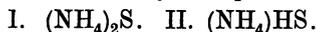
Anwendung findet es in der Photographie und in der Färberei und Zeugdruckerei.

Nachweis. Ammoniumthiozyanat gibt mit Eisenoxydsalzlösungen gleich dem Kaliumthiozyanat tiefblutrote Färbungen. Mit Natronlauge erhitzt macht sich ein stechender Geruch nach Ammoniak bemerkbar.

Schwefelverbindungen des Ammons.

Ammónium sulfuráum. Ammónium sulfhydricum.

Ammoniumsulfid. Schwefelammon. Ammoniummonosulfid. Ammoniumsulfhydrat. Liquor Ammónii hydrosulfuráti. Schwefelammoniumlösung. Sulfure d'ammonium. Sulphhydrate d'ammoniaque. Ammonium sulphide. Ammonium hydrosulphate.



Das Ammoniummonosulfid kann durch Zusammenbringen von 1 Raumteil Schwefelwasserstoffgas und 2 Raumteilen Ammoniakgas bei Anwendung von Kälte erhalten werden. Es bildet dann farblose Kristalle



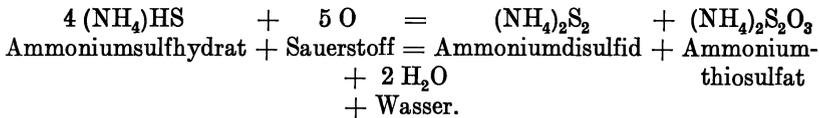
Es zerfällt aber sehr bald in Ammoniak und Ammoniumhydrosulfid.

So kommt nur das Ammoniumhydrosulfid in Betracht.

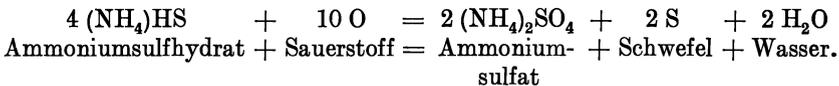
Dieses sehr wichtige und viel gebrauchte Reagens, um Metalle nachzuweisen, wird hergestellt durch Einleiten von gewaschenem Schwefelwasserstoffgas in Ammoniakflüssigkeit von 10% bis zur vollen Sättigung.



Es bildet frisch eine fast farblose, später mehr gelbe, nach Ammon und faulen Eiern stinkende Flüssigkeit, eine Folge der Entstehung von Ammoniumdisulfid und Ammoniumthiosulfat



Die Lösung von Ammoniumsulfhydrat wird unter der Bezeichnung Schwefelammoniumlösung besonders in der Analyse benutzt. Sie muß aber in gut geschlossenen, ganz gefüllten Gläsern aufbewahrt werden, da sie sich durch weitere Aufnahme von Sauerstoff der Luft in Ammoniumsulfat und freien Schwefel zersetzt.

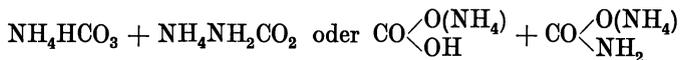


Findet auch Anwendung in der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik.

Sauerstoffsalze des Ammons.

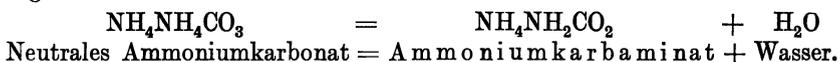
Ammónium carbónicum. Sal volátile. Ammoniumkarbonat.

Kohlensaures Ammonium. Flüchtigtes Salz. Hirschhornsalz. Geistersalz. Flüchtigtes englisches Salz. Carbonate d'ammoniaque. Sesquicarbonat d'ammoniaque. Alkali volatil concret. Sel volatil d'Angleterre. Ammonium carbonate. Ammonii carbonas.



Molekulargewicht 157,12.

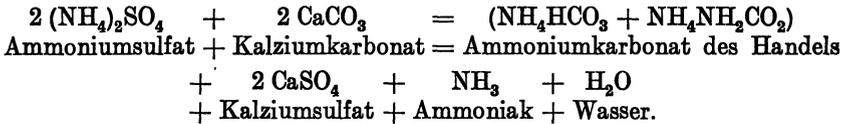
Es besteht entweder entsprechend der Formel aus fast gleichen Teilen Ammoniumbikarbonat und Ammoniumkarbaminat oder lediglich aus Ammoniumbikarbonat, das auch unter der Bezeichnung A. B. C.-Trieb im Handel ist. Beide Handelswaren sind vom D. A. B. zugelassen. Das karbaminsaure Ammonium, das Ammoniumkarbaminat ist anzusehen als neutrales Ammoniumkarbonat, dem 1 Molekül Wasser entzogen ist.



Hirschhornsalz bildet harte, zuweilen strahlig kristallinische, durchsichtige Krusten, an der Oberfläche gewöhnlich leicht mit weißem Pulver

bedeckt, oder ein weißes kristallinisches Pulver, von stark ammoniakalischem Geruch und laugenhaftem Geschmack; es ist in 5 Teilen kaltem Wasser löslich und vollständig flüchtig.

Es wird durch Sublimation eines Gemisches von Ammoniumsulfat oder seltener Ammoniumchlorid mit Kalziumkarbonat (Kreide) unter Zusatz von etwas Kohle bereitet; Kalziumsulfat bzw. Kalziumchlorid bleibt in der Retorte zurück, während sich das Ammoniumkarbonat des Handels und Ammoniak verflüchtigen. Die Dämpfe des Ammoniumkarbonats des Handels werden verdichtet und die Ammoniakdämpfe durch verdünnte Schwefelsäure geleitet.

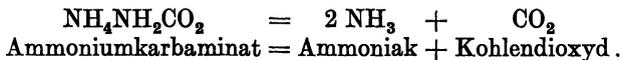


In früheren Zeiten wurde es durch trockene Destillation von Knochen, auch wohl Hirschhorn, gewonnen, daher der Name Hirschhornsalz. Das hierbei erhaltene Erzeugnis war aber von so üblem Geruch nach brenzligem Öle, daß es sich nur sehr schwer reinigen ließ.

Es findet noch hier und da als Ammonium carbonicum pyrooleosum oder Sal Cornu Cervi als Heilmittel Verwendung.

Anwendung. Das Hirschhornsalz wird als Heilmittel seltener angewendet als schweißtreibendes Mittel, auch als Riechmittel bei Schnupfen; dagegen in bedeutenden Mengen in der Bäckerei zum Lockermachen des Teiges; in der Wollwäscherei und zur Verstärkung der Hefe.

Die Aufbewahrung muß sehr sorgfältig sein, sie geschieht am besten in gut schließenden Steinkruken, für die kleineren Mengen in Glashäfen, deren Stöpsel durch Aufstreichen von Talg noch besser gedichtet werden können. Diese Vorsicht ist notwendig, da das Ammoniumkarbaminat an der Luft sich leicht in Ammoniak und Kohlendioxyd spaltet und entweicht.



Das Ammoniumbikarbonat, der A. B. C.-Trieb, ist nicht so leicht flüchtig. Das Pulvern darf nicht in metallenen, namentlich nicht messingenen, sondern nur in Steinmörsern geschehen, da andernfalls Spuren von Kupfer hineingelangen.

Nachweis. Hirschhornsalz, mit Säuren übergossen, braust auf. Erhitzt, verflüchtigt es sich.

Prüfung. 1. Werden 0,5 g Ammoniumkarbonat mit 5 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf sich keine dunklere Färbung zeigen (Arsen).

2. Versetzt man die wässrige Lösung (1 + 19) mit 3 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 19) und übersättigt sie mit Salpetersäure, so darf sie nicht gebräunt werden (Thioschwefelsäure),

3. auch nicht innerhalb 2 Minuten mehr als weißlich schillernd getrübt werden (Salzsäure).

4. Die mit Essigsäure schwach angesäuerte wässrige Lösung (1 + 19) darf weder durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle), noch

5. auf Zusatz von Bariumchloridlösung (Ammoniumsulfat), noch

6. durch Ammoniumoxalatlösung (Kalziumsalze) verändert werden.

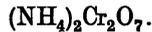
7. Die mit Salzsäure übersättigte Lösung darf auf Zusatz von Eisenchloridlösung nicht gerötet werden, sonst sind Sulfozyanverbindungen vorhanden.

8. 2 g des Salzes, mit überschüssiger Salpetersäure auf dem Wasserbad eingedampft, müssen einen weißen Rückstand geben (empyreumatische Stoffe), der bei größerer Wärme flüchtig ist.

9. Endlich, namentlich bei Pulver, auf die Beimengung fester, nicht flüchtiger Bestandteile: eine nicht zu kleine Probe darf, auf dem Platinblech erhitzt, keinen Rückstand hinterlassen.

(†) **Ammónium dichrómicum**, fälschlich auch **bichrómicum**.

Ammoniumdichromat. Dichromsaurer Ammonium. Doppeltchromsaurer Ammonium. Bichromate d'ammoniaque. Ammonium bichromate.



Gelbrote, in Wasser lösliche Kristalle, die beim Erhitzen unter Erglühen in grünes Chromoxyd, Wasser und Stickstoff zerfallen. Das Chromoxyd bleibt als lockere, grüne Masse zurück. Im übrigen von denselben Eigenschaften wie Kaliumchromat (s. dieses).

Man gewinnt es durch Vereinigung von Ammoniakflüssigkeit mit Chromsäureanhydrid.

Anwendung gleichwie Kaliumdichromat, jedoch zieht man es in der Photographie diesem vor, da die Lichtempfindlichkeit größer ist.

Nachweis. Schon beim Erhitzen zu erkennen.

Ammónium nítricum.

Ammoniumnitrat. Salpetersaurer Ammonium. Ammonsalpeter. Azotate ou nitrate d'ammoniaque. Ammonii nitras. Ammonium nitrate.



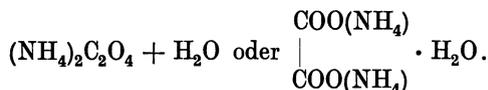
Farblose, leicht Feuchtigkeit anziehende, rhombische Prismen, die unter großer Wärmeaufnahme in 0,5 Teilen Wasser und Weingeist leicht löslich sind. Vorsichtig erhitzt, schmilzt es bei 160°, bei weiterer Erhitzung zerfällt es in Stickoxydul N_2O und Wasser. Geschmolzen, wirkt es als starkes Oxydationsmittel.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Salpetersäure mit Ammoniakflüssigkeit oder Ammoniumkarbonat und Eindampfen zur Kristallisation.

Anwendung. In kleinen Gaben als schweißtreibendes und harnreibendes Mittel, größere Gaben wirken giftig. Ferner als Düngemittel, zu Kältemischungen, zur Darstellung von Lachgas (Stickoxydul) und von Sprengkörpern, z. B. des Roburits, das aus Ammoniumnitrat, Chlornitrobenzol und Dinitrobenzol besteht. Außerdem in der Galvanoplastik.

Nachweis. Die wässrige Lösung entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. Beim Vermischen mit Schwefelsäure und überschüssiger Ferrosulfatlösung färbt sich die Lösung braunschwarz.

(†) **Ammónium oxálicum. Ammoniumoxalat. Neutrales Ammoniumoxalat. Diammoniumoxalat. Oxalsaures Ammonium. Oxalate d'ammoniaque. Oxalate of ammonia. Ammonium oxalate.**



Farblose, glänzende, säulenförmige Kristalle, die in etwa 23 Teilen Wasser löslich sind.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Oxalsäure mit Ammoniak.

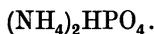
Anwendung. Es dient als Reagens auf Kalziumsalze. Ferner in der Färberei und Druckerei und in der Galvanoplastik.

Nachweis. Die wässrige Lösung entwickelt beim Erhitzen mit Natronlauge Ammoniak. Mit Kalziumazetat versetzt, erhält man einen weißen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich, dagegen in Salzsäure und Salpetersäure löslich ist.

Ammónium phosphóricum.

Ammoniumphosphat. Diammoniumphosphat. Zweibasisch-phosphorsaures Ammonium. Zweibasisch-Ammoniumphosphat. Ammoniummonophosphat. Einfachsaures Ammoniumphosphat.

Phosphate d'ammoniaque (bibasique). Ammonium phosphate (bibasic).



Farblose, große Kristalle oder weißes, kristallinisches Pulver, löslich in 4 Teilen kaltem und 0,5 Teilen siedendem Wasser. Mit der Zeit zersetzt es sich teilweise, Ammoniak entweicht, und einbasisch-phosphorsaures Ammonium, Monoammoniumphosphat, Ammoniumbiphosphat $(\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$, das stark sauer reagiert, bleibt zurück, während das zweibasisch-phosphorsaure Ammonium neutral oder schwach sauer reagiert.

Man gewinnt es durch Eindampfen von Phosphorsäure, die mit Ammoniakflüssigkeit schwach alkalisch gemacht ist. Während des Eindampfens muß die Flüssigkeit durch öfteres Hinzufügen von Ammoniakflüssigkeit alkalisch erhalten werden.

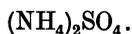
$\text{H}_3\text{PO}_4 + 2 \text{NH}_4\text{OH} = (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
Phosphorsäure + Ammoniakflüssigkeit = Diammoniumphosphat + Wasser.

Anwendung. In kleinen Mengen gegen Gliederreißten, Rheumatismus, und Gicht. Technisch als Flammenschutzmittel zum Tränken von Geweben und Lichtdochten, ferner als Düngemittel und in der Färberei und Druckerei.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen.

Nachweis. Die Lösung mit Natronlauge erhitzt, entwickelt Ammoniak. Erwärmt man die Lösung mit Silbernitrat, so erhält man einen gelben Niederschlag, der in Ammoniakflüssigkeit oder Salpetersäure löslich ist.

Ammónium sulfúricum. Ammoniumsulfat. Schwefelsaures Ammon. Sulfate d'ammoniaque. Ammonii sulfas. Ammonium sulphate.



Feine, weiße, seltener säulenförmige Kristalle, luftbeständig, von scharf salzigem Geschmack, löslich in 1 Teil heißem, 1½ Teilen kaltem

Wasser; bei 140° schmelzen sie und zersetzen sich bei 280° in Ammoniak, Stickstoff und Wasser, während Ammoniumsulfid sublimiert. Im Handel kommt auch unreines schwefelsaures Ammonium vor, aus dem das reine durch Umkristallisieren gewonnen wird. Das Salz wird in großen Massen aus den Gaswässern durch Neutralisation mit Schwefelsäure gewonnen; es dient entweder zur Herstellung anderer Ammoniumsalze oder wegen seines hohen Stickstoffgehaltes als Zusatz zu Düngemitteln.

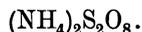
Das rohe Salz für Düngzwecke gewinnt man auch, indem man synthetisch oder aus Kalziumcyanamid, dem Kalkstickstoff, hergestelltes Ammoniak in Schwefelsäure leitet. Oder auch, wie es jetzt meist geschieht, man leitet in Wasser, dem sehr fein gemahlenes Kalziumsulfat, Gips untergemengt ist, synthetisch hergestelltes Ammoniakgas und Kohlendioxyd ein, filtriert die entstandene Ammoniumsulfatlösung von dem ausgefallenen Kalziumkarbonat ab und dampft bis zur Kristallisation ein.

Oder man stellt aus synthetisch gewonnenem Ammoniak und schwefeliger Säure Ammoniumbisulfat her und erhitzt dieses bei Vorhandensein von Kontaktstoffen. Es bildet sich Ammoniumsulfat und Schwefel fällt aus.

Nachweis. Die Lösung, mit Natronlauge erhitzt, entwickelt Ammoniak. Auf Zusatz von Bariumnitratlösung zeigt sich ein in verdünnten Säuren unlöslicher Niederschlag.

Ammonium persulfuricum. Ammonium hypersulfuricum.

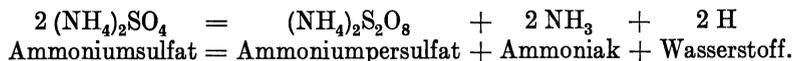
Ammoniumpersulfat. Ammoniumhypersulfat. Überschwefelsaures Ammonium. Perschwefelsaures Ammonium. Persulfate d'ammoniaque. Ammonium persulphate.



Da die Über- oder Perschwefelsäure, $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_8$, keine sauren Salze bildet, gibt man ihr auch die Formel HSO_4 und demnach dem Ammoniumpersulfat auch NH_4SO_4 .

Kleine, farblose Kristalle, die unter Zischen in 2 Teilen Wasser löslich sind. Im trocknen Zustande beständig, zersetzen sie sich feucht leicht unter Abgabe von Sauerstoff.

Man gewinnt es durch Elektrolyse einer gesättigten Ammoniumsulfatlösung:



Anwendung. Hauptsächlich in der Photographie, um Negative abzuschwächen, seltener als Mund- und Gurgelwasser. Ferner auch in der Zinkätzung, als Oxydationsmittel für Kupfer, dann als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, und Desinfektionsmittel; in der Färberei und Druckerei, und um durch Pyrogallol entstandene Flecke zu entfernen.

Nachweis. Aus einer Mangansulfatlösung schlägt es Mangansuperoxydhydrat nieder. Aus einer Jodkaliumlösung scheidet Ammoniumpersulfat Jod ab, aus einer starken Kaliumkarbonatlösung Kaliumpersulfat als kleine Kristalle.

Gruppe der Erdalkalimetalle.

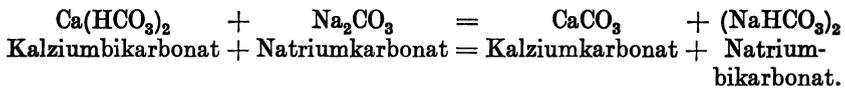
Hierzu sind zu zählen Kalzium, Barium, Strontium und Radium.

Zweiwertige, stark elektropositive Elemente, die an feuchter Luft bald in Hydroxydverbindung übergehen. Wasser wird durch sie schon bei gewöhnlichem Wärmegrade zersetzt. Ihre Metalloxyde nennt man alkalische Erden; die Hydroxyde kaustische alkalische Erden.

Calcium. Kalzium.

Ca 40,07. Zweiwertig.

Kalzium, den Alkalimetallen ähnlich, ist als Element ohne große Bedeutung. Man gewinnt es durch Elektrolyse, durch Schmelzflusselektrolyse, von geschmolzenem Kalziumchlorid oder unter Zusatz von Flußspat, Kalziumfluorid, es scheidet sich an der Kathode aus. Es ist ein silberweißes, glänzendes Metall, schwerer als Wasser (1,54). In seinen Verbindungen ist es außerordentlich verbreitet, besonders als Karbonat CaCO_3 im Kalkstein, Marmor, Kreide, Kalkspat und als Sulfat CaSO_4 im Gips, Alabaster, wasserfrei im Anhydrit. Ferner als Kalziumfluorid, Fluorkalzium, Flußspat CaF_2 und Chlorkalzium. Beim Glühen des Karbonats entweicht CO_2 und zurück bleibt Kalziumoxyd (s. *Calcium oxydatum*), das sich unter Erhitzen mit Wasser zu Kalziumhydroxyd Ca(OH)_2 verbindet und mit mehr Wasser Kalkbrei, Kalkmilch und schließlich Kalkwasser (s. *Aqua Calcariae*) gibt. Wasser, worin saures kohlen-saures Kalzium, Kalziumbikarbonat, aufgelöst ist, heißt hartes Wasser. Es kann entkalkt werden durch Stehenlassen oder Erhitzen, wobei CO_2 entweicht und neutrales Kalziumkarbonat sich ausscheidet, oder durch Zusatz von Natriumkarbonat:



Nachweis: In Kalziumsalzlösungen entsteht durch Ammoniumoxalat ein pulveriger Niederschlag, leicht löslich in Salz- und Salpetersäure, unlöslich in Essig- und Oxalsäure. Die nichtleuchtende Flamme wird durch Kalziumsalze gelbrot und erscheint durch ein Kobaltglas grünlich.

Verbindungen des Kalziums mit Sauerstoff.

Calcium oxydatum. Calcária ústa. Calx usta.

Kalziumoxyd. Kalk. Gebrannter Kalk, auch Ätzkalk.

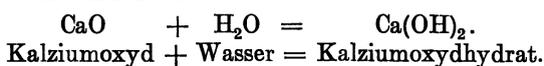
Chaux commune ou vive. Oxyde de calcium. Calx.

CaO. Molekulargewicht 56,07.

Der gebrannte Kalk wird durch Glühen, Brennen von Kalkspat oder Kalkstein in eigenen Öfen, Kalköfen, hergestellt, die entweder ein beständiges Arbeiten ermöglichen oder jedesmal frisch gefüllt werden müssen (Abb. 559, 560); auch Muschelschalen werden vielfach zum Kalkbrennen benutzt und geben einen für manche Zwecke sehr gesuchten gebrannten Kalk ab, den Muschelkalk. Durch das Brennen wird die Kohlensäure des Kalkspats oder Kalksteins ausgetrieben, und Kalziumoxyd bleibt zurück, verunreinigt durch die Beimengungen des Rohstoffs, namentlich Magnesia, Tonerde, Eisenoxyd und Kieselsäure.



Das entweichende Kohlendioxyd wird in Röhren aufgefangen, um weiter verwertet zu werden. Um das Kohlendioxyd schneller zu entfernen, sind die Röhren mit einer Saugvorrichtung in Verbindung. Eine 5% übersteigende Beimengung von Kieselsäure macht Kalkstein zum Brennen unbrauchbar, weil er dadurch zusammensintert. Wird frisch gebrannter Kalk mit Wasser besprengt oder mit etwas Wasser angemengt, so erhitzt er sich nach einigen Minuten unter chemischer Aufnahme des Wassers ganz bedeutend und zerfällt in ein feines, weißes Pulver, Kalziumoxydhydrat $\text{Ca}(\text{OH})_2$, bzw. er wird zu Kalkbrei.



Mit mehr Wasser angemengt, bildet dies die sog. Kalkmilch, *Lait de chaux*, *Milk of lime*. Das Kalziumoxydhydrat ist in Wasser etwas löslich,



Abb. 559.
Kalkofen.

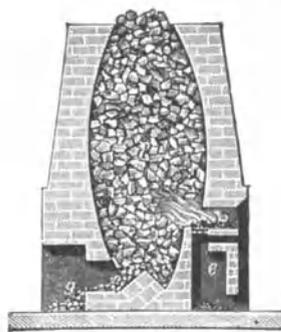


Abb. 560.
Kalkofen für ununterbrochenen Betrieb.

eine solche Lösung ist als Kalkwasser, *Aqua Calcariae*, *Eau de chaux*, *Lime-water* vom Deutschen Arzneibuche vorgeschrieben. Wird Kalkbrei mit Sand gemischt, erhält man Mörtel, der zum Mauern dient. Dieser Mörtel erhärtet durch Aufnahme von Kohlendioxyd, er wird zu Kalziumkarbonat. Verwendet man zum Brennen einen an Kieselsäure und Ton (Aluminiumsilikat) reichen Rohstoff, brennt bis zum Zusammensintern und pulvert solchen gebrannten Kalk, so erhält man Zement oder hydraulischen Mörtel und zwar je nach der Zusammensetzung Portlandzement, Romanzement, Puzzuolanzement und Hochofenschlackenzement. Zement hat die Eigenschaft, mit Wasser zu einer steinharten Masse, Kalziumsilikat, zu erstarren, die desto fester wird, je länger sie mit Wasser zusammengebracht wird.

Ein besonders weißer, namentlich sandfreier, gebrannter Kalk kommt unter dem Namen Wiener Kalk, *Calcaria viennensis*, in den Handel. Er dient, entweder mit Öl oder Sprit fein gerieben, als Schleif- oder Putzmittel für Metallwaren. Wiener Kalk kann überall dort hergestellt werden, wo ein sandfreier und weißer Kalkstein zu Gebote steht. Auch das unter dem Namen Diamantine in den Handel kommende Putzpulver ist grauer und gepulverter gebrannter Kalk.

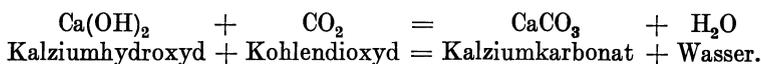
Ein chemisch reines Kalziumoxyd, wie es vom D.A.B. vorgeschrieben ist, stellt man aus Marmor her, *Calcaria usta e Marmore*.

Gebannter Kalk zieht mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlendioxyd aus der Luft an, ist daher in fest geschlossenen Gefäßen aufzubewahren. In der Knallgasflamme erstrahlt Kalziumoxyd mit stark weißem Licht (Drummonds Kalklicht).

Anwendung findet der gewöhnliche gebrannte Kalk hauptsächlich zu Bauzwecken als Mörtel, ferner auch vielfach in chemisch-technischen Betrieben und als vortreffliches Desinfektionsmittel. Zur Darstellung des *Aqua Calcariae*; die feineren Sorten zu Putzzwecken.

Aqua Calcariae s. Calcis. Kalkwasser. 1 Teil gebrannter Kalk wird mit 4 Teilen Wasser gelöscht und unter Umrühren in einem gut geschlossenen Gefäße mit 50 Teilen Wasser gemischt. Nach einigen Stunden gießt man die Flüssigkeit fort und vermischt den Bodensatz mit weiteren 50 Teilen Wasser. Zum Gebrauch wird filtriert; das erhaltene Kalkwasser ist klar, farblos und infolge starker elektrolytischer Dissoziation in Hydroxylionen und Kalziumionen von stark alkalischer Reaktion. $\text{Ca(OH)}_2 = \text{Ca}^{++} + 2 \text{OH}'$. In dem Kalkwasser sind geringe Mengen, etwa 0,15—0,17%, Kalziumhydroxyd gelöst.

Beim Filtrieren ist der Luftzutritt möglichst zu vermeiden, da sich sonst durch die Kohlensäure der Luft Kalziumkarbonat ausscheidet.



Beim Löschen des Kalkes ist zu beachten, daß dies mit großer Wärmeentwicklung verbunden ist, so daß entzündliche Gegenstände wie Holzteile leicht zur Entflammung kommen können. Auch muß man sich davor hüten von dem Kalk etwas ins Auge zu bekommen, niemals darf in solchem Falle nur Wasser angewendet werden, sondern man muß sofort etwas Zuckerlösung ins Auge träufeln.

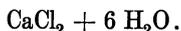
Nachweis. Kalkwasser gibt nach Zusatz von Natriumazetatlösung mit Ammoniumoxalatlösung einen weißen Niederschlag.

Prüfung: Zum Neutralisieren von 100 ccm Kalkwasser sollen nicht weniger als 4 und nicht mehr als 4,5 ccm Normal-Salzsäure erforderlich sein. Hierbei fügt man Phenolphthaleinlösung (1 + 99 verdünnter Weingeist) als Indikator hinzu. 1 ccm Normalsalzsäure entspricht 0,037045 Kalziumhydroxyd.

Haloidverbindungen des Kalziums.

Calcium chloratum crystallisatum. Kristallisiertes Kalziumchlorid.

Chlorkalzium. Chlorure de chaux cristallisé. Calcium chloride.



Große, feuchte, säulenförmige Kristalle, vollständig wasserklar, an der Luft bald zerfließend; geruchlos, von bitterem, salzigem Geschmack; leicht löslich in Wasser und in Weingeist; die Lösung ist neutral; sie enthält die Ionen Ca^{++} und $\text{Cl}'\text{Cl}'$. Während das wasserfreie, geschmolzene Salz beim Auflösen Wärme freigibt, entsteht beim Auflösen des kristallisierten Chlorkalziums eine bedeutende Kälte. Eine Mischung aus gleichen Teilen Schnee und Kalziumchlorid erzeugt eine Kälte von -49° . Kalziumchlorid erhält

man bei vielen chemischen Vorgängen als Nebenerzeugnis, z. B. bei der Darstellung der Ammoniaksoda. Man reinigt diese Rückstände, dampft sie bis zur Sirupdicke ein und läßt kristallisieren. Dampft man die reine Kalziumchloridlösung in Porzellan- oder Silberschalen so weit ein, daß man ein krümliges Pulver erzielt, so bildet dies *Calcium chloratum siccum*, *Chlorure de chaux anhydre*, *Calcium chloride anhydrous*, ein äußerst leicht Feuchtigkeit anziehendes Präparat, das sich in Wasser unter Wärmeentwicklung löst.

Anwendung. Als Heilmittel gegen Heufieber. Zur Darstellung anderer Kalziumsalze, namentlich in der Mineralwasserbereitung zur Erzeugung der Kalziumkarbonate in den Mineralwässern; ferner zu Kältemischungen, zu feuersicheren Anstrichen. Außerdem als Mittel gegen Frostleiden; man nimmt von einer 20prozentigen Lösung dreimal täglich einen Teelöffel voll. Schließlich auch als Nahrungsmittel für Mensch und Tier.

Wird Kalziumchloridlösung, wie sie bei zahllosen chemischen Vorgängen als Nebenerzeugnis abfällt, bis zur Trockne eingedampft und dann in eisernen Schalen noch weiter erhitzt, so schmilzt der Salzurückstand. Man gießt nun die geschmolzene Masse aus, zerschlägt die Stücke und füllt sie noch warm in gut schließende Glasgefäße. Das auf diese Weise entstandene *Calcium chloratum fusum*, *Chlorure de chaux liquide* bildet mehr oder minder weiße, kristallinische Stücke, die mit großer Begierde Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugen. Es dient daher zum Entwässern und Austrocknen chemischer Präparate, auch um das Beschlagen der Schauenster zu verhindern. Geschmolzenes, dem Licht ausgesetztes Kalziumchlorid leuchtet von selbst, phosphoresziert im Dunkeln.

Nachweis. Die wässrige Lösung von Kalziumchlorid gibt, mit Ammoniumoxalat versetzt, auch bei großer Verdünnung einen weißen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag. Ferner, mit Silbernitrat versetzt, einen weißen, käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag.

Das Kalziumchlorid darf nicht mit dem Kalziumchlorat, chlor-saurem Kalzium, *Calcium chloricum* $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$, verwechselt werden. Es sind weiße, sehr leicht Feuchtigkeit anziehende Kristalle oder kristallinisches Pulver, die durch Sättigen von Kalziumkarbonat mit Chlor-säure erhalten werden.

Anwendung. Hauptsächlich in der Feuerwerkerei. Bei der Verwendung müssen dieselben Vorsichtsmaßregeln beachtet werden wie beim Kalziumchlorat (s. dieses).

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Salzsäure erwärmt, färbt sich grüngelb und entwickelt Chlor. Mit Ammoniumoxalatlösung versetzt, erhält man einen weißen, in Essigsäure unlöslichen Niederschlag.

† *Calcium iodatum.*

Kalziumjodid. Jodkalzium. Jodwasserstoffsäures Kalzium.

Iodure de calcium. Calcium iodide. Calcii iodidum.

CaJ_2 .

Weißgelbliches, in Wasser und Weingeist lösliches, lichtempfindliches Pulver. Man gewinnt es durch Neutralisation von Jodwasserstoffsäure mit Kalziumkarbonat.

Anwendung. In der Photographie.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen vor Licht geschützt.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Ammoniumoxalatlösung einen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich ist. Fügt man der Lösung etwas Chlorwasser oder einige Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung und Chloroform zu, so färbt sich das Chloroform violett.

Unter der Bezeichnung **Jodfortan** ist eine Verbindung des Kalziumjodids mit 6 Molekülen Harnstoff im Handel, $\text{CaJ}_2(\text{CO}(\text{NH}_2)_2)_6$.

Farblose, durchsichtige Kristalle, in Wasser und Weingeist leicht löslich, luft- und lichtbeständig.

Anwendung. Als Jodverbindung bei Aderverkalkung.

Nachweis. Die wässrige Lösung mit Ammoniumoxalatlösung vermischt, fällt einen weißen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich ist. Die wässrige Lösung mit etwas Schwefelsäure erwärmt färbt sich sofort blau.

Calcium bromátum. Kalzumbromid. Bromkalzium. Bromwasserstoffsäures Kalzium. Bromure de calcium. Calcium bromide. Calcii bromidum.



Körnige, kristallinische Massen, die stark Feuchtigkeit anziehen und leicht zerfließen. In Wasser und Weingeist sehr leicht löslich.

Man gewinnt es durch Neutralisation von Bromwasserstoffsäure mit Kalziumkarbonat und Eindampfen der Lösung.

Anwendung. In der Photographie bei der Herstellung der Trockenplatten und lichtempfindlichen Papiere.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Ammoniumoxalat einen Niederschlag von Kalziumoxalat, der in Essigsäure unlöslich ist. Fügt man der Lösung etwas Chlorwasser oder einige Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung und Chloroform zu, so färbt sich das Chloroform rotgelb.

Calcium fluorátum. Calcium hydrofluóricum. Spathum fluóricum. Kalziumfluorid. Flußpat. Fluorit. Fluorkalzium. Fluorwasserstoffsäures Kalzium. Spath Fusible. Fluoreure de calcium. Flour spar.



Kalziumfluorid kommt in der Natur teils derb, teils in durchsichtigen, würfelförmigen, entweder glasklaren oder blau, auch grün gefärbten Kristallen vor. Geringe Mengen finden sich im Schmelz der Zähne und Knochen. In Wasser und verdünnten Säuren ist Kalziumfluorid so gut wie unlöslich. Nach gelindem Erwärmen leuchtet es von selbst, phosphoresziert es im Dunkeln. England, Norwegen, der Harz und das Erzgebirge liefern hauptsächlich Fluorkalzium. Doch gewinnt man es auch künstlich durch Erwärmen eines Gemisches von Kalziumchlorid- und Ammoniumfluoridlösung mit verdünnter Salzsäure. Gemahlen, stellt Kalziumfluorid ein feines weißes oder gelblichgraues Pulver dar.

Anwendung. Dient zum Ätzen des Glases bzw. zur Darstellung der Fluorwasserstoffsäure (s. d.); in der Hüttenkunde, der Metallurgie, als Zusatz beim Schmelzen der Erze, um leichtflüssige Schlacken zu erzielen, daher sein Name Flußpat. Ferner in der Schmelzbereitung, Emaille.

Nachweis. Mit Schwefelsäure erhitzt, wird Fluorwasserstoff frei.

Kohlenstoffverbindungen des Kalziums.**Cálcium carburétum. Kalziumkarbid. Carbure de calcium.**

Unter dem Namen Karbide versteht man Verbindungen der Metalle mit Kohlenstoff. Von diesen Verbindungen hat das Kalziumkarbid eine große Wichtigkeit erlangt, weil es den Ausgangsstoff für die Darstellung des Azetylgases, auch des Kalziumzyanamids oder Kalkstickstoffs, des Aethylalkohols und der Essigsäure bildet.

Kalziumkarbid ist eine graue, metallisch glänzende, stark wasseranziehende, nach Knoblauch riechende Masse, die, mit Wasser zusammengebracht, sofort in Azetylen C_2H_2 und Kalziumoxydhydrat zerfällt.



1 kg technisch reines Kalziumkarbid liefert 300 l, 1 kg chemisch reines 349 l Azetylgas.

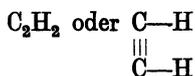
Die Darstellung des Kalziumkarbids geschieht in der Weise, daß man ein Gemisch von gebranntem Kalk und Kohle, und zwar Holzkohle, Kok, Steinkohlengrus oder auch Sägespäne in eigens eingerichtete elektrische Glühöfen bringt und durch sehr starken elektrischen Strom einer Erhitzung von über 2000° aussetzt. Die Masse schmilzt hierbei unter Bildung von Kalziumkarbid.



Da die Erzeugung so starker elektrischer Strömung einen sehr großen Kraftaufwand bedingt, hat man die Fabriken von Kalziumkarbid dort angelegt, wo riesige Wasserkräfte vorhanden sind, z. B. am Rheinfall bei Schaffhausen, am Niagarafall usw. Hierdurch ist es ermöglicht, daß der Preis des Karbids allmählich herabgegangen ist.

Bringt man Kalziumkarbid mit Wasser zusammen, so entwickelt sich das Azetylgas derart stürmisch, daß bei nicht genügender Vorsicht Explosionen entstehen können; es ist daher Regel, daß man allmählich Karbid in kleinen Mengen in größere Mengen von Wasser einbringt, niemals umgekehrt.

Das Azetylen



ist gasförmig, sehr giftig und diejenige Kohlenwasserstoffverbindung, welche den höchsten Prozentsatz an Kohlenstoff enthält. Es verbrennt bei gewöhnlichem Luftzutritt mit leuchtender, aber stark rußender Flamme; erhöht man aber den Zufluß der Luft, so hört die Rußabscheidung auf, und die Flamme wird blendend weiß und fast ebenso leuchtend wie elektrisches Bogenlicht. Gemische von Azetylgas und Luft, schon 3% Azetylgas genügen dazu, sind ungemein leicht explosiv. Der Geruch des aus Kalziumkarbid gewonnenen Azetylgases ist äußerst unangenehm und wird meist dadurch noch verschlimmert, daß sich Spuren von Phosphor- und Schwefelwasserstoff in dem Gase befinden, entstanden durch Verun-

reinigungen des angewandten Kalks. Um das Gas einigermaßen zu reinigen, läßt man es durch ein Gemisch von Chlorkalk und Ätzkalk gehen.

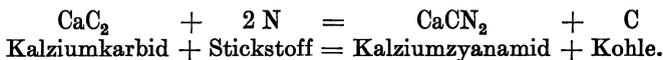
Ein Gemisch von Azetylgas und Sauerstoff — das Azetylenknallgas — liefert, angezündet, eine Hitze von weit über 3000° und findet Anwendung zum Schneiden und Bohren dicker Eisen- und Stahlplatten, sowie zum Schweißen.

Disso usgas, wie es für Kraftfahrzeuge benutzt wird, ist ein Gemisch von 1 Raumteil Azeton und 100 Raumteilen Azetylen, es soll weniger gefährlich sein.

Das Kalziumkarbid hat seit Einführung der Azetylenlampen auch für den Drogisten eine Bedeutung erlangt. Außerdem wird es als Reinigungsmittel für Öle angewendet, um sie von Wasser und Schleimteilen zu befreien und auch zur Vertreibung von Maulwürfen, indem man Stücke von Kalziumkarbid in die Gänge legt. Der Handel damit erfordert aber große Vorsicht, und die Lagerung von Kalziumkarbid ist meist durch strenge polizeiliche Vorschriften geregelt.

Zu beachten ist ferner, daß der Staub von Kalziumkarbid in gefährlicher Weise auf die Schleimhäute einwirkt, dadurch bedingt, daß er durch die den Schleimhäuten anhaftende Feuchtigkeit sofort zersetzt wird und Kalziumoxydhydrat entsteht.

Wird über durch elektrischen Strom glühend gemachtes, fein gemahlene Kalziumkarbid bei etwa 1000° trockner Stickstoff bzw. möglichst sauerstofffrei gemachte Luft geleitet, so entsteht Kalziumzyanamid oder Kalkstickstoff, auch Stickstoffkalk genannt, der sich in Wasser zersetzt und allmählich in Kalziumnitrat übergeht.



Außerdem hat das Kalziumkarbid eine große Bedeutung auch dadurch erhalten, daß man aus ihm Wasserstoff herstellt. Ferner aus dem Kalziumzyanamid das Zyankalium bzw. Zyannatrium und Ammoniak.

Schwefelverbindungen des Kalziums.

Calcium sulfurátum. Calcium monosulfurátum. Calcária sulfuráta. Kalziumsulfid. Kalziummonosulfid. Schwefelkalzium.

Kalkschwefelleber. Sulfure de calcium.

CaS.

Weißgraues oder weißgelbes Pulver, das in trockener Luft geruchlos ist, in feuchter dagegen alsbald den Geruch nach Schwefelwasserstoff ausstößt. Von Wasser bedarf es 500 Teile zu seiner Lösung; mit Säuren übergossen, entwickelt es reichlich Schwefelwasserstoff. Setzt man Kalziumsulfid CaS dem Sonnenlicht aus, so leuchtet es von selbst, phosphoresziert im Dunkeln mit grünlichem bis violettem Lichte.

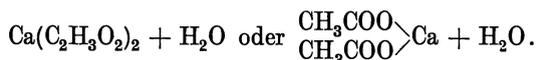
Dargestellt wird es durch Glühen eines Gemenges von gefällttem Kalziumsulfat mit Kienruß, in mit Deckel versehenem Tiegel.



Anwendung findet es innerlich in kleinen Gaben (0,1 g) als Mittel gegen Grippe und Scharlach, äußerlich gegen Hautkrankheiten; es bildet einen Bestandteil der künstlichen Aachener Bäderseife. Ferner als Haar-entfernungsmittel, als Depilatorium; in der Kunsttöpferei, der Keramik, Papierbereitung und zu leuchtenden Farben.

Sauerstoffsalze des Kalziums.

Calcium aceticum. Kalziumazetat. Essigsaurer Kalk.
Holzessigsaurer Kalk. Acétate de chaux. Calcium acetate.



Das rohe Kalziumazetat wird durch Neutralisation des Holzessigs mit Ätzkalk gewonnen und als Holzkalk oder Weißkalk in der Färberei als Beize, zur Herstellung von Essigsäure und Essigessenz und anderer essigsaurer Salze gebraucht.

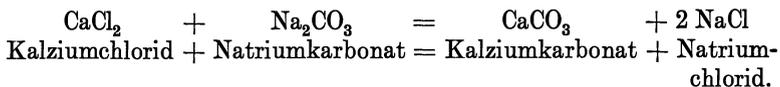
Das reine Kalziumazetat bildet weiße, an der Luft verwitternde, in Wasser leicht, in Weingeist nur schwierig lösliche Kristalle, die durch Neutralisation von verdünnter reiner Essigsäure mit Kalziumkarbonat erhalten werden.

Nachweis. Die Lösung, mit etwas Eisenchloridlösung versetzt, färbt sich tiefrot. Mit Ammoniumoxalat vermischt, erhält man einen weißen Niederschlag.

Calcium carbonicum praecipitatum. Calcária carbónica pura.
Kalziumkarbonat. Gefällter kohlenaurer Kalk. Kohlensaures Kalzium.
Carbonate de chaux précipité. Craie préparée. Calcii carbonas praecipitatus.

CaCO_3 . Molekulargewicht 100,07.

Feines, rein weißes, ziemlich leichtes Pulver, aus mikroskopisch kleinen Kristallen bestehend. Geruch- und geschmacklos, in Wasser so gut wie unlöslich, schwer löslich in kohlenensäurehaltigem Wasser, leicht löslich unter Aufbrausen dagegen in Essigsäure, Salzsäure usw. Mit Wasser geschüttelt und filtriert, darf das Filtrat höchstens Spuren von Chlor und Natriumkarbonat enthalten. Dargestellt wird das Präparat als Nebenerzeugnis durch Ausfällen aus der bei anderen Darstellungen entstandenen Kalziumchloridlösung durch Natriumkarbonat.



Geschieht die Fällung warm, indem man die Lösungen kochend heiß zusammengießt, so sind die Kristalle gröber, und das Pulver ist dann schwerer als bei kalter Fällung.

Anwendung. Innerlich zuweilen gegen zu starke Säurebildung in den Verdauungswerkzeugen; vor allem zur Bereitung von Zahnpulvern, für die es den besten Stoff abgibt, da es, ohne den Schmelz zu sehr anzugreifen, genügend hart ist, um reinigend zu wirken. Ferner in der Photographie.

Mehr oder minder reines Kalziumkarbonat kommt in der Natur in unendlich großen Massen vor. Erdig als Kreide (s. d.); derb als Kalkstein, kristallinisch als Marmor, als Kalkspat, Doppelspat usw.

Nachweis. Mit Säuren übergossen, braust Kalziumkarbonat unter Freiwerden von Kohlendioxyd auf. Die durch verdünnte Essigsäure bewirkte Lösung gibt mit Ammoniumoxalatlösung einen weißen Niederschlag.

Prüfung nach D.A.B.

1. Schüttelt man 3 g mit 50 ccm ausgekochtem Wasser, so darf das Filtrat rotes Lackmuspapier nicht blau färben (Kalziumhydroxyd, Alkalikarbonate).

2. 1 g Kalziumkarbonat muß sich in einer Mischung von 6 ccm verdünnter Essigsäure und 14 ccm Wasser beim Erwärmen klar lösen. Die Lösung mit 30 ccm Wasser verdünnt, darf

3. weder durch überschüssige Ammoniakflüssigkeit (Aluminiumsalze, Kalziumphosphat),

4. noch durch reichlichen Kalkwasserzusatz (Magnesium), eine Ausscheidung geben,

5. noch nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitratlösung (1 + 19) innerhalb 5 Minuten mehr als weißlich getrübt werden.

6. Die unter Zusatz von Salzsäure bewirkte wässrige Lösung (1 + 49) darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19), höchstens schwach gebläut werden (Eisen).

Cálcium hypochlorósum. Cálcium subchlorósum. Calcária hypochlorósa. Calcária chloráta. Calcária oxymuriática. Calcária subchlorósa. Calcária chlorínica. Calx chloráta. Chlorkalk.

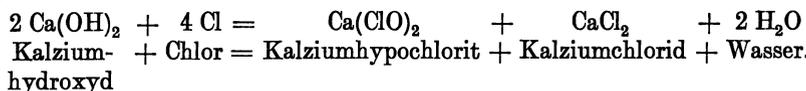
Chlorure de chaux sec. Calx chlorinata. Chloride of lime.

Weißes oder schmutzigweißes, krümliges Pulver, an der Luft feucht werdend, alkalisch reagierend, von starkem, eigentümlichem, an Chlor erinnernden Geruch und zusammenziehendem, scharfem Geschmack. In Wasser ist es nur zum Teil löslich, es bleibt Kalziumhydroxyd zurück, vollständig dagegen unter Chlorgasentwicklung in verdünnter, kalter Salzsäure. Der Chlorkalk ist ein durchaus nicht gleichmäßig zusammengesetztes Präparat; er besteht aus wechselnden Mengen von Kalziumchlorid CaCl_2 , Kalziumhypochlorit, unterchlorigsaurem Kalzium $\text{Ca}(\text{ClO})_2$ und unzersetztem Kalziumoxyd CaO oder Kalziumhydroxyd $\text{Ca}(\text{OH})_2$, wobei das Kalziumhypochlorit an das Kalziumchlorid gebunden ist, wahrscheinlich zu der Verbindung $\text{Ca} \begin{matrix} \text{OCl} \\ \diagdown \\ \text{Cl} \end{matrix}$, indem aus frischem Chlorkalk das in Weingeist sonst lösliche Kalziumchlorid durch Weingeist nicht in Lösung erhalten wird.

Der Wert des Chlorkalks beziffert sich nach seinem Gehalt an wirksamem Chlor bzw. unterchloriger Säure, der zwischen 20—36% schwankt. Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Gehalt von mindestens 25% wirksamem Chlor. Die Bestimmung dieses Chlorgehalts geschieht auf volumetrischem Wege durch das sog. Titrierverfahren, und zwar entweder, indem man die Menge des durch Chlor aus dem Jodkalium ausgeschiedenen Jods bestimmt, oder durch Überführung der arsenigen Säure in Arsensäure, oder der Eisenoxydulsalze in Oxydsalze durch die unter-

chlorige Säure. Der Chlorkalk wirkt vermöge seines Gehalts an unterchloriger Säure auf Pflanzenfarben bleichend, in vieler Beziehung ist er auch ein kräftiges Oxydationsmittel.

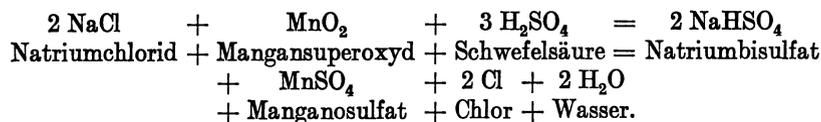
Seine Darstellung geschieht vielfach als Nebenbetrieb in den Sodafabriken nach Leblanc, um die ungeheuren Mengen Salzsäure, die hierbei gewonnen werden, wenigstens zum Teil zu verwerten. Sie geschieht in der Weise, daß man trockenes Chlorgas auf dünne Schichten gebrannten und durch Besprengen mit Wasser zu Pulver zerfallenen Kalkes leitet und die Kalkschicht öfter umschaufelt. Man hat hierbei darauf zu achten, daß die Wärme nicht über 25° steigt, weil sonst höhere Oxydationsstufen des Chlors, namentlich die Chlorsäure bzw. Kalziumchlorat, chlorsaures Kalzium $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$ entstehen. Das Kalziumoxydhydrat nimmt das Chlorgas mit großer Begierde auf; die Umsetzung findet hierbei etwa in folgender Weise statt:



Vielfach soll in den Fabriken, nachdem die Sättigung vollendet ist, der fertige Chlorkalk noch mit weiterem Kalziumoxydhydrat gemengt oder, wie der technische Ausdruck lautet, verlängert oder gestreckt werden. Sofort nach der Fertigstellung muß die Ware in Fässer aus gut getrocknetem Holz gepackt werden.

Die Chemische Fabrik Griesheim-Elektron A.-G. in Frankfurt a. M. stellt einen hochprozentigen Chlorkalk her, dessen Gehalt an wirksamem Chlor 80—90% entspricht. In Kalkmilch wird unter beständigem Umrühren so lange Chlor geleitet, bis der Kalk fast gesättigt ist. Die erhaltene Chlorkalklösung wird nach dem Filtrieren bei großer Hitze in besonderen Geräten sehr schnell eingedampft. Es fällt dabei Kalziumhypochlorit in kristallisiertem Zustand aus und wird von dem in Lösung verbleibenden Kalziumchlorid getrennt. Dieser Chlorkalk hat außerdem den Vorteil, daß er nicht so leicht feucht wird, da er nur geringe Mengen Kalziumchlorid enthält.

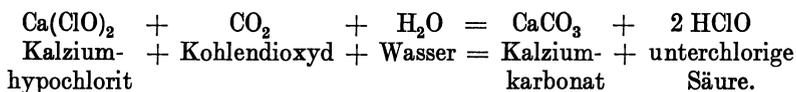
Die Herstellung des Chlorgases in den Fabriken geschieht auf verschiedene Weisen: 1. Indem man Salzsäure mit Braunstein, Mangansuperoxyd, erhitzt; hierbei entstehen Manganchlorür, auch Manganochlorid, Mangandichlorid genannt, und Chlorgas; 2. dadurch, daß man ein Gemenge von Natriumchlorid, Mangansuperoxyd und Schwefelsäure miteinander erhitzt.



Beide Darstellungsweisen, die sonst sehr einfach sind, haben den Übelstand, daß große Mengen von Manganchlorür oder Manganosulfat dabei abfallen, die erst durch ein ziemlich weitläufiges Regenerationsverfahren in Mangansuperoxyd für die weitere Benutzung zurückgeführt werden müssen. Man ist daher 3. zu dem Verfahren des Engländers Deacon übergegangen, die Chlorwasserstoffsäure dadurch in ihre beiden Bestandteile zu zerlegen, daß man sie völlig trocken, bei einer Hitze von etwa 400°, durch Tonröhren leitet, die mit Kupfersulfat getränkt sind.

Hierbei tritt, wenn eine richtige Regelung der Gasdurchströmung stattfindet, eine vollständige Zersetzung ein, ohne daß lästige Nebenerzeugnisse zu beseitigen wären. Zu den angeführten Arten der Chlorgewinnung gesellt sich noch ein 4. Verfahren, die Darstellung des Chlors auf elektrolytischem Wege (s. Abhandlung Ätznatron). Hierbei wird das Chlor durch Elektrolyse unmittelbar aus dem Natriumchlorid bzw. Kaliumchlorid abgechieden und als Nebenerzeugnis Natriumhydroxyd bzw. Natriumkarbonat bzw. die entsprechenden Kaliumverbindungen gewonnen. Die Herstellung, die von der Gesellschaft Griesheim-Elektron an verschiedenen Stellen Deutschlands in großartigem Maßstabe betrieben wird, hat es ermöglicht, daß Deutschland innerhalb weniger Jahre dahin gekommen ist, seinen Bedarf an Chlorkalk nicht nur selbst zu decken, sondern auch einen bedeutenden Überschuß auszuführen.

Bei der Aufbewahrung ist der Chlorkalk vor Feuchtigkeit, Luft, Licht und Wärme möglichst zu schützen. Er zieht wegen seines Kalziumchloridgehaltes begierig Feuchtigkeit an; solchen feucht gewordenen Chlorkalk zersetzt die Kohlensäure der Luft sehr leicht.



Auch Licht und vor allem Wärme wirken zersetzend ein, es bildet sich Kalziumchlorid, und Sauerstoff wird frei:

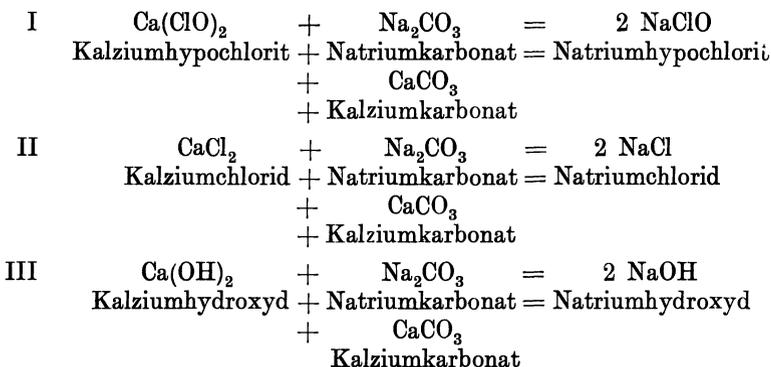


Wenn eine solche Zersetzung begonnen hat, schreitet sie allmählich immer weiter fort, so daß sogar schon Zersprengungen noch nicht geöffneter Fässer vorgekommen sind. Der Chlorkalk wird überhaupt mit der Zeit immer schwächer an Wirkung, indem das Kalziumhypochlorit sich nach und nach in Kalziumchlorid und Kalziumchlorat, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2$, umwandelt. Der im Anbruch vorhandene Chlorkalk muß sich daher möglichst nach dem Verbrauche richten, damit er niemals alt wird. Eine weitere Vorsichtsmaßregel ist wegen der stark oxydierenden Eigenschaften der unterchlorigen Säure zu beachten; etwa verschütteter Chlorkalk darf nicht in die allgemeine Schmutzkiste geschüttet werden, namentlich, wenn sich darin mit Terpentinöl oder Fett getränkte Sägespäne oder Papiere befinden. Es kann durch solche Unvorsichtigkeit Feuer entstehen. Auch vor dem Einatmen des Staubes hat man sich möglichst zu schützen. Um den Chlorkalkgeruch, der den Händen ungemein lange anhftet, zu entfernen, wäscht man diese am besten mit etwas Senfmehl und Wasser oder mit Natriumthiosulfat. Um Chlorkalk abgepackt vorrätig halten zu können, taucht man die fertiggemachten Packungen in eine Lösung von Kolophonium.

Anwendung. Der Chlorkalk findet technisch eine große Anwendung als kräftiges Bleichmittel teils für sich, teils umgewandelt als Natriumhypochlorit oder Kaliumhypochlorit im Fleckwasser, Eau de Javelle, Eau de Labarraque, indem man das Kalziumhypochlorit durch Kalium- oder Natriumkarbonat, auch durch Natriumsulfat, umsetzt; ferner in der Zeugdruckerei und endlich als bestes Desinfektionsmittel; auch in der Wundbehandlung zur Herstellung der Carrel-Dakinschen Lösung, einer

Umsetzung von Chlorkalk und Natriumkarbonat unter Hinzufügung von Borsäure. In kleinen Mengen auch als Mittel gegen Frost.

Die Umsetzung von Chlorkalk und Natriumkarbonat geht folgendermaßen vonstatten



Da die in Lösung gekommenen Mengen von Kalziumhydroxyd aber nur gering sind, so ist auch der Gehalt an Natriumhydroxyd nur klein.

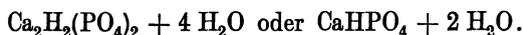
In der Carrel-Dakinschen Lösung tritt durch den Zusatz der Borsäure eine Neutralisation ein. Die Lösung wirkt in Wunden dadurch keimtötend, daß Sauerstoff frei wird, indem sich das Natriumhypochlorit in Natriumchlorid und Sauerstoff spaltet.



Nachweis. Mit Essigsäure übergossen, löst sich Chlorkalk unter reichlicher Chlorentwicklung auf. Wird die Lösung mit Wasser verdünnt und filtriert, so erhält man durch Ammoniumoxalatlösung in dem Filtrat einen weißen Niederschlag.

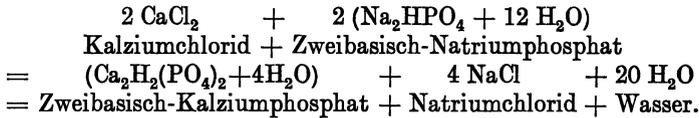
Gehaltsbestimmung. Man verreibt 5 g Chlorkalk mit Wasser zu einem Brei, den man mit Wasser in einen Meßkolben bis zu 500 ccm spült. 50 ccm dieser gut durchgeschüttelten Flüssigkeit, die nun 0,5 g Chlorkalk enthalten, werden mit einer Lösung von 1 g Kaliumjodid in 20 ccm Wasser gemischt und mit 20 Tropfen Salzsäure angesäuert. Nun fügt man Stärkelösung als Indikator hinzu und titriert mit $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung. Es müssen, um das ausgeschiedene Jod zu binden, mindestens 35 ccm $\frac{1}{10}$ -Normallösung nötig sein, was einem Gehalt von 25% wirksamem Chlor entspricht. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung = 0,003546 g wirksamem Chlor.

Calcium phosphoricum. Dikalziumphosphat. Kalziumphosphat. Phosphorsaurer Kalk. Sekundäres Kalziumphosphat oder Zweibasisch-Kalziumphosphat. Einfach saures Kalziumphosphat. Phosphate bicalcique. Phosphate bibasique de chaux. Calcii phosphas. Calcium phosphate.



Leichtes, weißes, kristallinisches, geschmack- und geruchloses Pulver; es ist in Wasser nur wenig löslich, in verdünnter Essigsäure schwer, in Salzsäure oder Salpetersäure ohne Aufbrausen leicht löslich.

Es wird aus vollkommen reiner, eisenfreier Kalziumchloridlösung, die nach dem Deutschen Arzneibuch aus Marmor und verdünnter Salzsäure hergestellt wird, nach Ansäuerung mit Phosphorsäure durch Fällung mit zweibasischem Natriumphosphat, mit Dinatriumphosphat, dargestellt. Der entstandene Niederschlag wird gut ausgewaschen, um das entstandene Natriumchlorid zu entfernen, und getrocknet. Das erhaltene Salz ist Zweibasisch-Kalziumphosphat, Dikalziumphosphat.



Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben, namentlich bei zahnenden und drüsenkranken Kindern zur Förderung der Knochenbildung.

Nachweis. Die mit Hilfe von Salpetersäure hergestellte wässrige Lösung (1 + 19) des Kalziumphosphats gibt, mit Silbernitratlösung vermischt, nach vorsichtiger Neutralisierung mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit einen gelben, dagegen, mit verdünnter Essigsäure gekocht, mit Ammoniumoxalatlösung einen weißen Niederschlag. Mit Silbernitratlösung befeuchtet, wird Kalziumphosphat gelb; dies geschieht nicht, wenn es zuvor auf dem Platinblech längere Zeit geglüht war.

Prüfung nach dem D.A.B.

1. Wird 1 g Kalziumphosphat mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf es keine dunklere Färbung annehmen (Arsenverbindungen).

2. Die mit Hilfe von Salpetersäure hergestellte Lösung (1 + 19) darf durch Silbernitratlösung (Salzsäure) höchstens schwach weißlich getrübt werden,

3. durch Bariumnitratlösung nicht sofort verändert werden (Schwefelsäure) und muß,

4. mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt, einen reinweißen Niederschlag von Trikalziumphosphat geben, der durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht dunkler gefärbt werden darf (Eisensalze). Ist Eisen zugegen, wird der Niederschlag grünlich ausfallen.

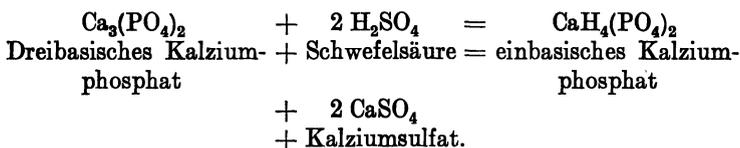
5. Der Glühverlust betrage 25—26 von 100 Teilen.

Futterkalk, sog. präzipitiertes Kalziumphosphat, besteht in der Hauptsache aus Zweibasisch-Kalziumphosphat, aus Dikalziumphosphat. Wird hergestellt durch Auflösen der Knochenasche oder des Phosphorits in Salzsäure und Neutralisieren der Lösung mit Kalkmilch. Der Niederschlag wird ausgewaschen und getrocknet.

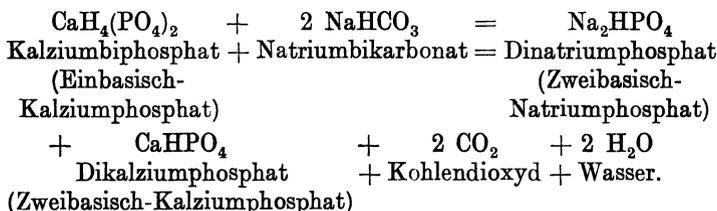
Statt des Kalziumphosphats für Futterkalk darf nicht Kalziumkarbonat gegeben werden, da durch den großen Kohlensäuregehalt bei Tieren Verdauungsstörungen entstehen, die zum Tode führen können.

Der rohe phosphorsäure Kalk des Handels findet sich als Phosphorit oder wird durch Weißbrennen der Knochen gewonnen und ist neutrales oder dreibasisches oder tertiäres Kalziumphosphat, Trikalziumphosphat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; er wird in gemahlenem Zustand (Knochenmehl) als Düngemittel angewendet, ist aber so gut wie unlöslich und wird deshalb für Düngezwecke meist durch Behandeln mit Schwefelsäure, durch Aufschließen in leichtlösliches Superphosphat übergeführt, das in der Hauptsache aus leichtlös-

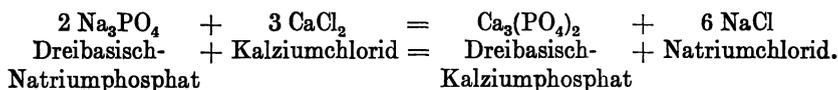
lichem einbasischen oder zweifachsauren Kalziumphosphat, Monokalziumphosphat, Kalziumbiphosphat $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$ besteht.



Dieses einbasische oder zweifachsaure Kalziumphosphat, Calcium phosphoricum acidum, Calcium biphosphoricum, Kalziumbiphosphat, Monokalziumphosphat wird auch in reinem Zustande hergestellt durch Eindampfen einer Lösung von drei- oder zwei-basischem Kalziumphosphat in Phosphorsäure. Es bildet farblose, leicht feucht werdende Kristallblättchen, die sich in reichlich Wasser lösen. Dieses reine Salz wird mit Natriumbikarbonat zusammen als Backpulver, Horsford'sches Backpulver, verwendet. Um das Feuchtwerden eines solchen Backpulvers zu verhindern, überzieht man das Kalziumbiphosphat ganz dünn mit völlig geschmacklosem flüssigen Paraffin.



Das dreibasische Kalziumphosphat wird aber auch durch Ausfällen einer Lösung von Dreibasisch-Natriumphosphat mit Kalziumchlorid und nachheriges Auswaschen des Niederschlages gewonnen (Praecipitiertes Knochenmehl).



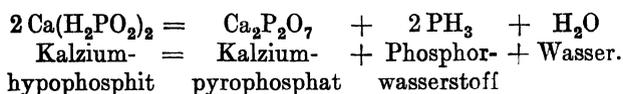
Calcium hypophosphorósum. Calcária hypophosphorósa.

Kalziumhypophosphit. Unterphosphorigsaures Kalzium.

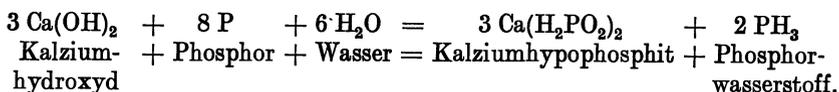
Hypophosphite de chaux. Calcii hypophosphis.

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_2)_2$. Molekulargewicht 170,18.

Kleine, säulenförmige Kristalle oder weißes kristallinisches Pulver, löslich in 8 Teilen Wasser von 15° , in heißem Wasser nicht viel mehr löslich, unlöslich in Weingeist, geruchlos und von schwach laugenartigem Geschmack. Erhitzt, zersetzt sich das Salz in Kalziumpyrophosphat und selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff, der mit starkleuchtender Flamme verbrennt, wobei sich in dem kälteren Teile des Probierrohres gelber und roter Phosphor niederschlagen.



Man stellt es her durch Erwärmen von fein verteiltem Phosphor, Kalziumhydroxyd und Wasser auf eine Wärme von 30°—40° unter öfterem Umrühren und Ergänzen des Wassers, bis kein Phosphorwasserstoff mehr entsteht.



Die Masse wird darauf mit Wasser verdünnt, die Flüssigkeit von dem Ungelösten durch Filtration getrennt, das mit in Lösung gegangene Kalziumhydroxyd durch Einleiten von Kohlendioxyd als Kalziumkarbonat ausgefällt und die abfiltrierte Flüssigkeit bei ganz gelinder Erwärmung anfänglich eingedampft und darauf bei gewöhnlichem Wärmegrad auskristallisiert.

Anwendung. Als Kräftigungsmittel zur Stärkung des Knochenbaues, in kleinen Mengen als Zusatz zur Lebertranemulsion. Größere Mengen wirken schädlich.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Ammoniumoxalat einen weißen Niederschlag, der in Essigsäure fast unlöslich, in verdünnter Salzsäure leicht löslich ist. Silbernitrat ruft in der Lösung beim Erwärmen einen schwarzen Niederschlag hervor.

Prüfung nach D.A.B.

1. Ein Gemisch von 1 g Kalziumhypophosphit und 5 ccm Salzsäure darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

2. Die wässrige Lösung muß neutral sein.

3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf nur ganz schwach trübe sein (Phosphorsäure, Kohlensäure).

4. Die wässrige klare Lösung (1 + 19) soll durch gesättigte, wässrige Kalziumsulfatlösung nicht getrübt werden (Bariumsalze),

5. nach dem Ansäuern mit verdünnter Salzsäure durch Bariumnitratlösung innerhalb 3 Minuten nicht verändert werden (Schwefelsäure).

6. Sie darf nach Ansäuern mit 10 Tropfen verdünnter Essigsäure durch Bleiazetatlösung (1 + 29 Weingeist) nicht sogleich getrübt werden (Phosphorsäure und phosphorige Säure)

7. und durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle).

8. Werden 10 ccm der mit etwas Salzsäure angesäuerten Lösung 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung zugesetzt, so darf die Flüssigkeit nicht sofort blau werden (Eisensalze).

Cálcium sulfúricum oder Gypsum.

Kalziumsulfát. Schwefelsaures Kalzium. Schwefelsaurer Kalk. Gips.
Sulfate de calcium. Plâtre. Gypse. Gyps.



Findet sich in großen Massen in der Natur vor als erdiger Gipsstein sowie als sog. Fasergips in faserigen Massen, auch kristallinisch als Gips-
spat oder zu Tafeln spaltbar als Marien- oder Frauenglas oder Frauen-
eis, Glacies Mariae, dann körnig-kristallinisch, durchscheinend, marmor-

ähnlich als Alabaster; endlich als wasserfreies Kalziumsulfat, sog. Anhydrit. Technisch verwendet wird vor allem der wasserhaltige, kristallinische Gips, den man durch Erhitzen in mit Rührwerk versehenen Pfannen oder in eisernen Trommeln oder in Backöfen auf 170° von den 2 Molekülen Kristallwasser meist bis auf $7\% = \frac{1}{2}$ Molekül Wasser befreit und so den Modellgips, Stuckgips, Calcium sulfuricum ustum, Calcaria sulfurica usta, Gypsum ustum, gebrannten Gips erhält. Dieses ausgetriebene Wasser nimmt der gebrannte, gepulverte und mit Wasser angemengte Gips leicht wieder auf, und die vorher breiige Mischung erhärtet dadurch zu einer festen Masse. Hierauf beruht seine große technische Wichtigkeit zur Herstellung von Formen, Kitten, Gipsverbänden usw. Der beste Gips ist der Alabastergips. Will man das Erhärten verlangsamten, um eine größere Festigkeit der Masse zu erlangen, fügt man etwas Leimwasser oder gepulverte Eibischwurzel hinzu. Der fertige Gipsguß erhält durch Tränken mit Paraffin eine größere Widerstandskraft. Wird ungebrannter Gips, mit Kaliumbisulfatlösung vermischt, längere Zeit dem Einflusse der Luft ausgesetzt, so entsteht künstlicher Syngenit, der die Bezeichnung Hartmarmor trägt. Gebrannter Gips muß in gut geschlossenen Gefäßen und an trockenem Ort aufbewahrt werden, da er sonst leicht die Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugt und dadurch unbrauchbar wird. Ebenso unbrauchbar wird er, wenn der Gips beim Brennen zu stark, auf etwa 300° , erhitzt, totgebrannt wird, weil er dadurch die Fähigkeit verliert, das ausgetriebene Wasser wieder leicht zu binden. Außer dem natürlich vorkommenden Gips ist noch gefälltes Kalziumsulfat unter der Bezeichnung Annalin, präzipitiertes Kalziumsulfat im Handel. Es wird hergestellt durch Ausfällen einer Kalziumchloridlösung mit Natriumsulfat, Auswaschen des Niederschlages und Trocknen bei einem nicht höheren Wärmegrad als 30° . Dieser Gips findet Verwendung in der Papierbereitung als Untergrund sog. Substrat für Farblacke und als Streckmittel für spezifisch leichte weiße Farben. Außerdem wird Gips auch vorteilhaft als Ersatz für Seife zum Keimfrei-machen der Hände gebraucht. Gips löst sich in Wasser sehr schwer auf; eine kaltgesättigte Lösung heißt Gipswasser, sie dient als Reagens z. B. auf Bariumsalze. Man kann die Löslichkeit des Gipses erhöhen z. B. durch Zusatz von Natriumchlorid. Erhitzen des Wassers, um mehr Gips in Lösung zu bringen, ist zwecklos, die Lösung trübt sich meist, da sich Gips in heißem Wasser schwerer löst.

Calcium sulfurósum. Kalziumsulfit. Schwefligsaurer Kalk.
Schwefligsaurer Kalzium. Sulfite de chaux. Calcium sulphide.



Der schweflige Kalk kommt in Pulverform, als neutrales Salz, als Kalziumsulfit, aber auch als sog. doppelt-schwefligsaurer Kalk, Kalziumbisulfit, saures schwefligsaurer Kalzium, Calcium bisulfurosum, in flüssiger Form, in wässriger schwefliger Säure gelöst in den Handel. Das Kalziumbisulfit wird hergestellt durch Einleiten von schwefliger Säure in Kalkmilch bis zur Übersättigung. Die Lösung wird dann in einer Stärke von 5° — 10° Bé, und zwar in Fässern oder Ballonen in den Handel gebracht. Das trockene Kalziumsulfit stellt man dadurch

her, daß man Schwefligsäureanhydrid SO_2 über pulverförmiges Kalziumhydroxyd leitet, unter öfterem Umrühren der Masse.

Nachweis. Die Lösung des Kalziumsulfits entwickelt bei Zusatz von Schwefelsäure den Geruch von Schwefeldioxyd. Kalziumbisulfit zeigt den stechenden Geruch von Schwefeldioxyd. Beim Stehen an der Luft scheiden sich nadelförmige Kristalle von neutralem Kalziumsulfit aus.

Anwendung. Kalziumsulfit bzw. Bisulfit wird in der Technik in gleicher Weise wie die schweflige Säure angewendet, vielfach z. B. zum Spülen der Fässer in den Bierbrauereien, in der Bleicherei, um das Chlor zu entfernen, und in der Strohbleiche. Aus dem trockenen Kalziumsulfit muß die schweflige Säure jedoch erst durch Salzsäure frei gemacht werden.

Das Kalziumbisulfit wird ferner als saure Sulfitlauge in sehr großen Massen zum Verarbeiten des Holzes auf Zellstoff, auf Zellulose, verwendet. Die Zellulose dient dann zur Herstellung von Papier. Holz, vor allem Fichtenholz, wird zerkleinert und in eisernen geschlossenen Kesseln, die mit Bleiplatten und darüber befindlichen doppelten Lagen säurefester Steine ausgelegt sind, durch Einleiten von Dampf mit saurer Sulfitlauge ausgekocht. Hierdurch werden alle Stoffe des Holzes, die die Zellulose umhüllen, zusammenkleben, sie inkrustieren, löslich gemacht, und die Zellulose wird freigelegt. Man erhält so die Sulfitzellulose, den Sulfitzellstoff. Die zurückbleibende Lauge, die Sulfitzellstoffablauge oder Sulfitablauge enthält neben saurem Kalziumsulfit und freier schwefliger Säure an organischen Stoffen vor allem Harze, Gerbstoffe, Glykoside, Aldehyde, Lignin und dem Traubenzucker ähnliche Stoffe, sog. Hemizellulose, Halbzellulose. Da diese Sulfitablauge in sehr großen Mengen zurückbleibt, findet sie mit mehr oder weniger Erfolg, z. B. als Klebmittel oder als Ersatz für Bohröl, überhaupt für alle möglichen Zwecke, Verwendung. Man stellt auch daraus Alkohol her, indem man durch Behandlung der Sulfitablauge mit Schwefelsäure Zucker gewinnt, den man dann durch Gärung zersetzt; mit dieser Alkoholgewinnung aus Sulfitablaugen ist eine größere Anzahl Brennereien beschäftigt.

Nachweis der Sulfitablauge nach Procher-Hirst: Man vermischt 5 ccm einer Verdünnung von 2 g der Sulfitablauge auf 100 ccm destilliertes Wasser mit 0,5 ccm farblosem, wenn erforderlich frisch destilliertem Anilin, schüttelt kräftig durch und fügt 2 ccm Salzsäure (1,180 spez. Gew.) hinzu. Es zeigt sich eine gelblichbraune, an der Oberfläche schwimmende Ausscheidung.

Außer dem Sulfitzelluloseverfahren wendet man auch zur Freilegung der Zellulose mitunter noch das ältere Natronzellstoffverfahren an, indem man das zerkleinerte Holz unter Druck mit schwacher Ätznatronlauge kocht, als Rückstand erhält man die Natronzellstoffablauge, die neben Natriumverbindungen dieselben Bestandteile führt wie die Sulfitablauge. Werden die Ablaugen zur Trockne eingedampft, erhält man das Zellpech, und zwar Sulfitzellpech bzw. Natronzellpech. Sowohl die Ablaugen als auch die Pechen sind in rohem und gereinigtem Zustande im Verkehr. Gereinigte Ablaugen sind von den Verbindungen der schwefligen Säure bzw. den Natriumverbindungen und Humusstoffen befreit und mehr oder weniger eingedampft. Gereinigte Zellpeche werden aus den gereinigten Ablaugen hergestellt, sie sind im Gegensatz zu den rohen Pechen auf dem Bruche glänzend und nicht matt.

Bárium. Barium. Ba 137,37. Zweiwertig.

Barium findet sich in der Natur namentlich als Witherit, Bariumkarbonat, BaCO_3 , Barium carbonicum und als Schwerspat Bariumsulfat, Barium sulfuricum, BaSO_4 . Man stellt es her durch elektrolytische Zerlegung, Schmelzflußelektrolyse, von geschmolzenem Bariumchlorid. Es ist ein silberweißes Metall, spezifisches Gewicht 3,75. Seine Verbindungen sind durch hohes spezifisches Gewicht ausgezeichnet. Die in Wasser oder verdünnten Säuren löslichen Salze sind giftig.

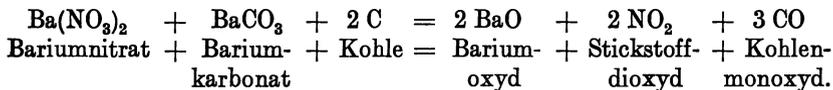
Nachweis. Bariumsalzlösungen geben mit Schwefelsäure oder schwefelsauren Salzen einen weißen Niederschlag, der in allen verdünnten Säuren und Ätzalkalien unlöslich ist. Die nichtleuchtende Flamme wird durch lösliche Bariumsalze gelblichgrün. Kaliumchromat und Kaliumdichromat fallen aus Bariumsalzlösungen gelbes Bariumchromat, BaCrO_4 , das zum Unterschiede von Bleichromat in Natronlauge nicht löslich ist.

Sauerstoffverbindungen des Bariums.

† **Bárium oxydátum. Baryta caústica. Bariumoxyd, Baryt. Baryte.**
Protoxyde de baryum.



Kommt in verschieden reinem Zustand in den Handel, als weißes oder graues Pulver, das mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlendioxyd aus der Luft anzieht. Mit Wasser angefeuchtet, erhitzt es sich wie gebrannter Kalk und wird dadurch zu Bariumoxydhydrat, Ätzbaryt (Ba(OH)_2). Es wird dargestellt durch Glühen eines Gemisches von Bariumnitrat und Bariumkarbonat mit Kohlenpulver.

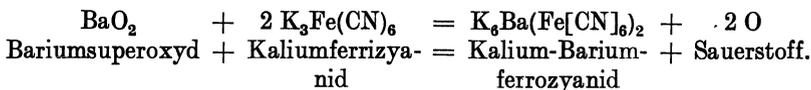


Anwendung. In der Analyse und zur Darstellung des Barytwassers, in der Technik zur Herstellung von Milchglas. Giftig!

Nachweis. Die durch verdünnte Salpetersäure bewirkte Lösung gibt, mit Schwefelsäure versetzt, einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme grün gefärbt.

† **Bárium hýperoxydátum. Bárium peroxydátum.**
Bariumsuperoxyd. Bariumhydroxyd. Bariumperoxyd. Bioxyde de baryum.
 $\text{BaO}_2.$

Das Bariumsuperoxyd wird in großen Mengen dargestellt zur Bereitung des Wasserstoffsuperoxyds und des Sauerstoffs. Außerdem findet es Verwendung als Bleichmittel, z. B. von Knocheiten (Geweihbleiche) und Stroh und bei der Glasbereitung. Giftig! In reinem Zustande läßt es sich herstellen, indem man Bariumoxyd in einer Röhre bis zum Rotglühen erhitzt und trockenen Sauerstoff darüber leitet. Es bildet ein weißlichgraues, in kaltem Wasser schwer lösliches Pulver, in kochendem Wasser zerfällt es in Bariumoxyd und Sauerstoff. Mit Wasser zu einem dünnen Brei angerührt und einige Stunden stehengelassen, wird auf allmählichen Zusatz von starker Kaliumferrizyanidlösung ebenfalls sauerstofffrei.



Nachweis. In sehr verdünnter Salzsäure löst es sich unter Bildung von Bariumchlorid und Wasserstoffsperoxyd; am Platindraht erhitzt, wird die Flamme grün gefärbt.

Haloidverbindungen des Bariums.

† **Bárium chlorátum. Bárium hydrochlóricum. Baryta muriática.**
Bariumchlorid. Chlorbarium. Chlorure de baryum. Chloride of barium.



Geruchlose, luftbeständige, farblose, tafelförmige Kristalle oder glänzende Schuppen; der Geschmack ist bitter, salzig. Löslich in $2\frac{1}{2}$ Teilen kaltem sowie in $1\frac{1}{2}$ Teilen kochendem Wasser. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Ba^+ und Cl^- . Erhitzt, verliert das Bariumchlorid zuerst das Kristallwasser und schmilzt zuletzt beim Glühen. Es wird dargestellt durch Sättigung verdünnter Salzsäure mit Witherit (s. Abh. Barium carbonicum). Giftig!

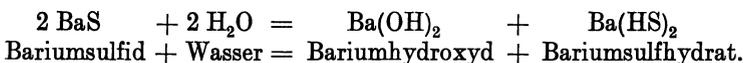
Anwendung findet es vor allem in der Analyse als wichtiges Reagens auf Schwefelsäure, ferner als Mittel gegen Kesselstein, zur Herstellung von Barytgetreide als Gift für Mäuse, des künstlich hergestellten Schwerspats Blanc fixe und anderer Bariumpräparate. Weiter auch in der Färberei und Druckerei.

Nachweis. Bariumchlorid gibt, selbst in verdünnter Lösung, mit Schwefelsäure einen weißen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag. Ferner, mit Silbernitratlösung versetzt, einen weißen, käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag.

† **Bárium sulfurátum. Bariumsulfid. Schwefelbarium.**
Sulfure de baryum.



Grauweißes oder rötlichweißes Pulver. Mit Wasser bildet es Bariumhydroxyd und Bariumsulfhydrat. Giftig!



Dem Sonnenlicht oder Magnesiumlicht ausgesetzt, leuchtet es von selbst, phosphoresziert es im Dunkeln. Wird dargestellt durch Glühen eines Gemisches von 100 Teilen Bariumsulfat, 25 Teilen Steinkohle und 12 Teilen Roggenmehl in einem bedeckten hessischen Tiegel. Das Roggenmehl wird dabei ebenfalls zu Kohle.



Anwendung. Zur Herstellung von Leuchtfarben. Ferner als Bologneser Leuchtsteine, die man erhält durch Glühen von 5 Teilen Bariumsulfat und 1 Teil Holzkohle, unter Hinzufügung von winzigen Mengen,

etwa 0,01 g auf 1 kg von Salzen des Wismuts, Kupfers oder Silbers unter Luftabschluß. Zur Herstellung von Schwefelwasserstoff. Als Haarentfernungsmittel, als Depilatorium, darf es als kosmetisches Mittel nicht verwendet werden.

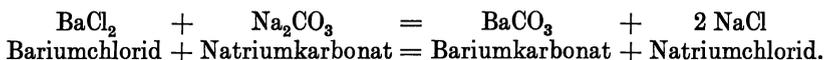
Sauerstoffsalze des Bariums.

† Bárium carbónicum. Barýta carbónica.

Bariumkarbonat. Kohlensaures Barium. Kohlensaurer Baryt.
Carbonate de baryum. Carbonate of barium.



Weißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das erst im Knallgasgebläse Kohlendioxyd abgibt, erst in 15 000 Teilen Wasser löslich; leicht dagegen löst es sich unter Aufbrausen in verdünnten Säuren, mit Ausnahme der Schwefelsäure. Giftig! Es kommt entweder künstlich dargestellt in den Handel als Ausfällungserzeugnis löslicher Bariumsalze mittels Karbonaten oder als Mineral Witherit in ganzem oder gemahlenem Zustande. Letzteres ist der Grundstoff zur Herstellung aller übrigen Bariumsalze.

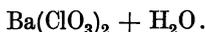


Anwendung findet das Bariumkarbonat als Gift für Ratten und Mäuse; in der Kunsttöpferei, der Keramik, in der Feuerwerkerei, der Pyrotechnik; ferner dient es als Ausgangsmittel für andere Bariumsalze. Es wirkt wie alle Bariumsalze, Bariumsulfat ausgenommen, giftig, weil es im Magen durch dessen Säure in Lösung kommt.

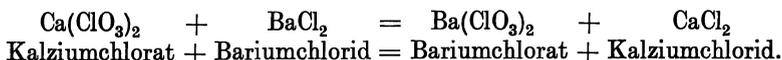
Nachweis. Bariumkarbonat braust, mit verdünnter Salzsäure übergossen, auf. Die entstandene Lösung, mit etwas Schwefelsäure vermischt, gibt einen weißen, in verdünnter Säure unlöslichen Niederschlag.

† Bárium chlórícum. Barýta chlórica.

Bariumchlorat. Chlorsaures Barium. Chlorsaurer Baryt.
Chlorate de baryum. Chlorate of baryta.



Farblose, in 3—4 Teilen Wasser lösliche Kristalle. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Ba und ClO_3' , ClO_3' gibt deshalb mit Silbernitrat keinen Niederschlag. Es wird dargestellt durch Umsetzung einer heißgesättigten Lösung von Kalziumchlorat mit einer heißgesättigten Lösung von Bariumchlorid. Giftig!



Anwendung. Hauptsächlich in der Feuerwerkerei und Sprengstoffherstellung. Doch sind genau dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten wie beim Kaliumchlorat. Ferner in der Färberei und Druckerei.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Salzsäure übergossen, färbt sich grüngelb und entwickelt reichlich Chlor.

† Bárium nítricum. Barýta nítrica.

Bariumnitrat. Salpetersaurer Baryt. Salpetersaures Barium.
Nitrate de baryum. Azotate de baryum. Nitrate of baryta.



Farblose, luftbeständige Kristalle, löslich in 12 Teilen kaltem, $3\frac{1}{2}$ Teilen kochendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Dargestellt wird es durch Sättigung verdünnter Salpetersäure mit Witherit, Filtrieren und Kristallisieren. Oder dadurch, daß man heißgesättigte Lösungen von Bariumchlorid und Natriumnitrat zusammenbringt. Es scheidet sich das Bariumnitrat als kristallinisches Pulver aus und wird durch Umkristallisation gereinigt. Giftig!

Anwendung findet es in der Analyse und in der Feuerwerkerei zur Darstellung grüner Flammen. Ferner in der Druckerei und in der Kunsttöpferei, der Keramik.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure einen weißen, in Säuren unlöslichen Niederschlag von Bariumsulfat. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme grün gefärbt.

Bárium sulfúricum. Barýta sulfúrica.

Bariumsulfat. Schwefelsaures Barium. Schwefelsaurer Baryt. Blanc fixe.
Schwerspat. Sulfate de baryum. Sulfate of barium.



Das Bariumsulfat kommt in der Natur in großen Lagern, z. B. in Thüringen, in kristallinischer Form vor. Das Mineral wird Schwerspat genannt und aufs feinste gemahlen und geschlämmt und öfter mit etwas Blau vermischt in großen Massen in den Handel gebracht. Eine Mischung von Blau erkennt man durch Aufträufeln von Terpentinöl. Der Schwerspat bildet ein rein weißes Pulver, das für sich allerdings nicht als Malerfarbe zu benutzen ist, da es so gut wie gar keine Deckkraft besitzt. Auch das künstlich dargestellte Bariumsulfat kommt in großen Mengen in den Handel. Es wird teils als Nebenerzeugnis bei manchen chemischen Vorgängen gewonnen, teils aus Witherit, dem natürlichen Bariumkarbonat oder natürlichem Schwerspat hergestellt. Den Witherit setzt man jedoch nicht unmittelbar mit Schwefelsäure um, weil er hierbei, wenn nicht staubfein gemahlen, zum größten Teil unzersetzt bleiben würde, indem er sich sofort mit einer Schicht von in verdünnten Säuren unlöslichem Bariumsulfat überziehen würde. Man führt den Witherit durch Sättigen mit Salzsäure zuerst in Bariumchlorid über und setzt dieses dann durch Schwefelsäure oder Natriumsulfat um in Bariumsulfat und Natriumchlorid. Verarbeitet man natürlichen Schwerspat, so wird er zuerst durch Glühen mit Kohle in Bariumsulfid verwandelt, dieses durch Salzsäure in Bariumchlorid und letzteres, wie bei Verarbeitung des Witherits, durch verdünnte Schwefelsäure oder Natriumsulfat in Bariumsulfat. Das künstlich hergestellte Bariumsulfat kommt unter verschiedenen Namen in den Handel, z. B. Permanentweiß, Blanc fixe, Barytweiß, Mineralweiß, Neuweiß, Schneeweiß, wenn im feuchten Zustande, worin man es vielfach läßt, weil es dadurch eine größere Deckkraft haben soll, als Blanc fixe en pâte.

Anwendung. Als völlig unschädliche Farbe zum Bemalen von Kinderspielzeug und in der Tapeten- und Zeugdruckerei; mit anderen Farben vermischt, ist Schwerspat das beliebteste Mittel zur Herstellung billiger Farbmischungen. Vielfach dient er auch zur Verfälschung bzw. Streckung des gepulverten Bleiweißes (s. d.) sowie als Füllstoff für Papiere. Auch wird er für photographische Aufnahmen mit Röntgenstrahlen innerlich angewendet. Unschädlich ist Bariumsulfat jedoch nur, wenn es kein Bariumchlorid, kein Schwefelbarium, Bariumsulfid, und kein Bariumkarbonat mehr enthält. Hierauf ist ganz besonders zu achten.

Nachweis. Das reine Bariumsulfat ist nicht nur in Wasser, sondern auch in verdünnten Säuren vollständig unlöslich, nur konzentrierte Schwefelsäure löst es etwas auf. Es hat das hohe spezifische Gewicht 4,500. Man schmilzt das Bariumsulfat mit der vierfachen Menge wasserfreiem Natriumkarbonat, das vollständig frei von Schwefelsäure ist. Die Schmelze weicht man in Wasser auf, bringt sie auf ein Filter und wäscht mit Wasser gründlich aus. Den auf dem Filter gesammelten Niederschlag von Bariumkarbonat löst man darauf in verdünnter Essigsäure und fügt verdünnte Schwefelsäure hinzu, es zeigt sich ein weißer, in Säuren unlöslicher Niederschlag von Bariumsulfat. Die beim Auswaschen abfiltrierte Flüssigkeit wird darauf mit Salzsäure übersättigt und mit Bariumchloridlösung auf Schwefelsäure geprüft, es zeigt sich ebenfalls ein weißer Niederschlag von in Säuren unlöslichem Bariumsulfat.

Prüfung. 1. Auf lösliche Bariumsalze und Bariumkarbonat. 5 g Bariumsulfat erhitzt man mit 5 ccm Essigsäure und 45 ccm Wasser zum Sieden, läßt absetzen und filtriert. 25 ccm des völlig klaren Filtrats dürfen durch einige Tropfen verdünnte Schwefelsäure innerhalb 1 Stunde nicht verändert werden.

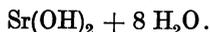
2. Auf Bariumsulfid. Erhitzt man 10 g Bariumsulfat mit 30 ccm Wasser und 20 ccm Salzsäure in einer Kochflasche, deren Öffnung mit einem Stück Filtrierpapier bedeckt ist, das man mit Bleiazetatlösung getränkt hat, zum Sieden, so darf das Filtrierpapier nicht dunkel gefärbt werden.

Strontium. Strontium.

Sr = 87,63. Zweiwertig.

Strontium findet sich in der Natur als Strontiumsulfat, Zölestin, SrSO_4 , und als Strontiumkarbonat, Strontianit, SrCO_3 und wird aus dem geschmolzenen Strontiumchlorid durch elektrischen Strom, durch Schmelzflußelektrolyse, gewonnen. Es ist ein silberweißes bis gelbes, dehnbares Metall, spezifisches Gewicht 2,55. Die Salze des Strontiums sind denen des Bariums ähnlich. Durch Kaliumdichromat aber tritt keine Fällung ein, bei Anwendung von Kaliumchromat bildet sich ein gelber Niederschlag von Strontiumchromat, SrCrO_4 , aber erst nach längerer Zeit.

Nachweis. Strontiumsalze färben die nichtleuchtende Flamme rot und geben mit Schwefelsäure einen weißen Niederschlag von Strontiumsulfat, der sich in sehr verdünnten Lösungen erst nach einiger Zeit bildet. Dieser Niederschlag, mit Natriumkarbonat zusammengebracht, geht nach einigen Stunden in Strontiumkarbonat über.

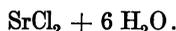
Sauerstoffverbindungen des Strontiums.**Stróntium oxydátum hydrátum. Stróntium hýdricum.****Stróntium caústicum.****Strontiumhydroxyd. Strontiumoxydhydrat. Hydrate de strontium.**

Große, farblose, durchsichtige Kristalle, die in Wasser schwer löslich sind, es lösen sich bei 15° etwa 1,5 Teile in 100 Teilen.

Strontiumoxydhydrat wird hergestellt durch Glühen von Strontianit in Kalkbrennöfen und Behandeln des entstandenen Strontiumoxyds mit Wasser.

Anwendung. In großen Mengen in der Zuckergewinnung bei der Entzuckerung der Melasse. In der Färberei und Druckerei.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen, da es begierig Kohlensäure aufnimmt.

Haloidverbindungen des Strontiums.**Stróntium chlorátum. Strontiumchlorid. Chlorstrontium.****Chlorure de strontiane. Chloride of strontium.**

Farblose, nadelförmige Kristalle, in nicht ganz reinem Zustande gewöhnlich etwas feucht; leicht löslich in Wasser und in Weingeist. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Sr'' und $\text{Cl}'\text{Cl}'$. Es wird dargestellt durch Auflösen von Strontiumkarbonat in Salzsäure und Abdampfen bis zur Kristallisation. Muß trocken in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Anwendung findet es in der Mineralwasserbereitung, in der Photographie und zur Erzeugung einer schön rot gefärbten Weingeistflamme.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Silbernitratlösung einen weißen, käsigen, in Ammoniakflüssigkeit löslichen Niederschlag. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme rot gefärbt. Die Lösung gibt, mit Schwefelsäure vermischt, einen weißen Niederschlag von Strontiumsulfat.

Die Strontiumsalze unterliegen, mit Ausnahme des Strontiumjodids, nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Das Strontiumchlorid darf nicht mit dem Strontiumchlorat, chlorsaurem Strontium, Strontium chloricum, $\text{Sr}(\text{ClO}_3)_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$, verwechselt werden. Ein in Wasser leicht lösliches, kristallinisches Pulver, das in der Feuerwerkerei gebraucht wird. Es sind jedoch dieselben Vorsichtsmaßregeln zu beachten wie beim Kaliumchlorat (s. dieses).

Nachweis. Die Lösung, mit Salzsäure erwärmt, entwickelt Chlorgas. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme rot gefärbt.

† Stróntium iodátum. Strontiumjodid. Jodstrontium.**Jodure de strontium. Strontium iodide.**

Gelbes, sehr leicht zerfließendes, kaum kristallinisches Pulver, das in Wasser leicht löslich ist, ebenfalls in Weingeist. Da es lichtempfindlich ist, muß es vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

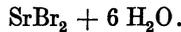
Man gewinnt es durch Neutralisation von Jodwasserstoffsäure mit Strontiumkarbonat.

Anwendung. In der Photographie.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder mit einigen Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme rot gefärbt.

Stróntium bromátum. Strontiumbromid. Bromstrontium.

Bromure de strontium. Strontium bromide.



Lange, farblose, säulenförmige Kristalle, die sehr stark Feuchtigkeit anziehen und in Wasser und Weingeist leicht löslich sind. Auf 120° erhitzt, geben sie das Kristallwasser ab, und Strontium bromatum anhydricum, wasserfreies Strontiumbromid, bleibt als weißes Pulver zurück.

Wird dargestellt durch Neutralisation von Strontiumkarbonat mit Bromwasserstoffsäure.

Anwendung. Gegen Fallsucht, Epilepsie, und Nierenleiden, vor allem aber in der Photographie. Neuerdings auch bei der Röntgenphotographie zu Einspritzungen in die Gefäßbahn; hierfür muß das Strontiumbromid völlig frei von löslichen Bariumverbindungen sein, eine Verunreinigung, die öfter vorkommt. Nach Merck prüft man wie folgt: Man löst 5 g Strontiumbromid in 100 ccm Wasser und fügt 5 ccm einer Lösung von neutralem Kaliumchromat (1 + 19) hinzu. Es darf sich innerhalb einer Stunde keine Abscheidung zeigen.

Aufbewahrung. Trocken in gut schließenden Gefäßen.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder mit einigen Tropfen Salzsäure und Chloraminlösung versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres rotgelb. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme rot gefärbt.

Stróntium sulfurátum. Strontiumsulfid. Schwefelstrontium.

Einfach-Schwefelstrontium. Sulfure de strontium.



Ein graues oder rötlichgraues Pulver, das durch Wasser in Strontium-sulfhydrat übergeht. Dem Sonnenlicht oder Magnesiumlicht ausgesetzt, leuchtet es von selbst, phosphoresziert es im Dunkeln. Es nimmt begierig Kohlensäure aus der Luft auf und muß deshalb in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt werden.

Wird dargestellt durch Glühen von Strontiumsulfat und Kohle in bedecktem hessischen Tiegel.

Anwendung. Zur Herstellung von Leuchtfarben. Ferner als Haar-entfernungsmittel, als Depilatorium.

Sauerstoffsalze des Strontiums.**Stróntium carbónicum. Strontíana carbónica.****Strontiumkarbonat. Kohlensaures Strontium.****Carbonate de strontiane. Carbonat of strontium.**

Das Strontiumkarbonat kommt in der Natur in kristallischem Zustand als sog. Strontianit vor. Es bildet weiße, stenglige Kristallanhäufungen, die in gemahlenem Zustand eine wichtige Handelsware bilden. Um für den chemischen Gebrauch ein ganz reines Präparat zu erhalten, wird es zuerst in Salzsäure gelöst, dann durch Natriumkarbonat wieder ausgefällt. Es bildet dann ein rein weißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das in Wasser völlig unlöslich ist.

Anwendung. Außer zur Darstellung der anderen Strontiumpräparate viel in der Zuckergewinnung, bei der es, in Strontiumhydroxyd übergeführt, zur Entzuckerung der Melasse dient. Ferner in der Glasbereitung.

Nachweis. Braust, mit verdünnter Salzsäure übergossen, auf. Am Platindraht erhitzt, färbt es die Flamme rot.

Stróntium nítricum. Strontíana nítrica.**Strontiumnitrat. Salpetersaures Strontium.****Azotate de strontiane. Strontil nitras.**

Es bildet farblose, durchsichtige und luftbeständige Kristalle; ist löslich in 5 Teilen kaltem und in 2 Teilen kochendem Wasser, etwas löslich in verdünntem, gar nicht in wasserfreiem Weingeist. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Sr'' und $\text{NO}_3'\text{NO}_3'$. Wird dargestellt durch Auflösen von Strontiumkarbonat in Salpetersäure und Abdampfen bis zur Kristallisation. Es muß stets aus heißen Lösungen kristallisiert werden, weil sonst, ebenso wie aus verdünnten Lösungen, das Salz nicht wasserfrei, sondern mit 4—5 Molekülen Kristallwasser anschießt. Diese Kristalle verwittern an der Luft und sind zu Feuerwerkskörpern nicht verwendbar.

Anwendung. In der Feuerwerkerei zur Erzeugung roter Flammen.

Nachweis. Beim Vermischen der wässrigen Lösung mit Schwefelsäure und Ferrosulfat färbt sich die Lösung braunschwarz. Am Platindraht erhitzt, wird die Flamme rot gefärbt.

Stróntium sulfúricum. Strontiumsulfat. Schwefelsaures Strontium.**Sulfate de strontiane. Sulfat of strontium.**

Dieses Salz findet sich in der Natur häufig in sehr schönen, durchsichtigen Kristallen, die zuweilen eine blaue Färbung haben, daher der Name Zölestin. Oder man fällt es aus Strontiumverbindungen durch verdünnte Schwefelsäure oder lösliche Sulfate aus. In Wasser ist es äußerst schwer löslich, es bedarf zur Lösung etwa 7000 Teile. Ebenfalls ist es in verdünnten Säuren sehr schwer löslich. Es findet für sich kaum Verwendung, dient aber neben dem Strontianit zur Herstellung der anderen

Strontiumpräparate. Zu diesem Zwecke wird es zuerst durch Glühen mit Kohle zu Schwefelstrontium, zu Strontiumsulfid reduziert. Die Hauptfundstätten des Minerals sind Sizilien, Wales, die sehr reine, farblose Kristalle liefern.

Rádium.

$$\text{Ra} = 226,0.$$

Kommt mit Barium zusammen in der Uranpechblende, dem Uranpechharz vor, das besonders in Joachimstal in Böhmen, auch in Sachsen und anderen Orten gegraben wird. Größere Mengen Radiumerze, die Karnotiterze, werden auch in Nordamerika bei Denver in Kolorado und ferner in Utah gefördert, die Hauptmenge zur Zeit aber im belgischen Kongogebiet, die in einer großen Fabrik in Oolen bei Antwerpen verarbeitet wird. Bei der Verarbeitung der Uranpechblende auf Uransalze verbleibt in den Rückständen Barium-Radiumsulfat. Die Doppelverbindung wird zunächst in Barium-Radiumkarbonat, darauf in Barium-Radiumchlorid oder -bromid übergeführt, und das Radium von dem Barium durch häufige Kristallisation getrennt. 10 000 kg Uranpechblende sollen 0,2 g Radiumsalz liefern. Die Radiumsalze werden allmählich, aber fortwährend zersetzt; anfangs farblos, gehen sie in gelb, rosa, schließlich in dunkelbraun über, doch wird die Lebensdauer der Radiumverbindung auf über 200 Jahre berechnet. Bei dieser mit großer Wärmeentwicklung verbundenen Zersetzung strömt ein gasförmiger Körper, Emanation genannt, aus, und zugleich damit werden verschiedene Strahlen entsendet, die je nach ihrem Durchdringungsvermögen als Alpha-, Beta- und Gammastrahlen bezeichnet werden, als Becquerelsche Strahlen, da B. diese Strahlen im Jahre 1896 zuerst wahrnahm. An und für sich dem Auge nicht unmittelbar sichtbar, bringen sie im Dunkeln leuchtende, phosphoreszierende Stoffe wie Zinkblende oder Bariumplatinzyanür zum Leuchten. Sie wirken auf eine durch lichtdichtes schwarzes Papier geschützte photographische Platte zersetzend ein, zersetzen z. B. auch eine Jodoformbenzollösung, die sich in einem lichtdichten Pappbehälter befindet, binnen kaum einer Viertelstunde. Pflanzen sterben durch die Strahlen ab, ebenso kleine Lebewesen, Mikroorganismen, und kleinere Tiere. Auf der Haut des Menschen werden Entzündungen hervorgerufen, das Auge wird stark geschädigt. Die Gammastrahlen durchdringen noch Eisenplatten von fast 20 cm Stärke. Diese Zersetzung des Radiums erklärt man sich durch die Annahme, daß in einem Atom Radium eine zu große Anzahl Uratome oder Elektrone vereinigt sei, so daß eine gewisse Menge dieser Elektrone das Atom verlasse und so den Zerfall des Atoms herbeiführe. Andererseits sollen diese ausgewanderten Elektrone neue Elemente bilden, so daß die Emanation des Radiums ein neues gasförmiges Element wäre. Man denkt sich das Radium selbst auch entstanden aus der Emanation des Urans, die ja ebenfalls, dem Zerfall ausgesetzt, ein neues Element bildet. Aus der Radiumemanation bildet sich nach dieser Anschauung also ein anderes Element, das Radium-A, das Helium, aus diesem Radium-B und so weiter bis zum Radium-F, woraus sich das Element Blei, das Radiumblei, das Radium-G gebildet haben soll. Dieses Radiumblei ist von dem gewöhnlichen Blei nur durch das etwas geringere Atomgewicht verschieden.

Die Emanation ist in Wasser löslich und entwickelt beständig Wasserstoff und Sauerstoff, die andererseits wieder zu Wasser verbunden werden. 1 ccm Emanation entwickelt 3 000 000 mal so viel Wärme als 1 ccm Knallgas. Kommt die Emanation mit Wasser zusammen, so entsteht ebenfalls ein anderes Element, das Neon, und sind Silbersalze oder Kupfersalze zugegen, ein drittes Element, das Argon. Auch soll bei Einwirkung der Emanation auf Kupfersulfatlösung die Entstehung von Natrium und Lithium beobachtet worden sein, und so wäre die Emanation als eine Kraft anzusehen, die für den Zusammenhang der Elemente in Betracht käme.

Und dies um so mehr, als auch Stoffe, die in die Nähe eines Radiumsalzes oder der Emanation kommen, vorübergehend dieselben Erscheinungen zeigen, radioaktiv werden infolge induzierter Radioaktivität.

Manche Heilquellen zeigen Radioaktivität, z. B. Wiesbaden und Fango.

Die Größe der Emanation, die $\frac{1}{1000}$ g Radium von sich schleudert, wird als Millicurie bezeichnet, dies dient zur Messung sämtlicher Emanationen.

In der Heilkunde wendet man die Radiumemanation an gegen durch Tuberkeln hervorgerufene und krebsartige äußere Leiden. Die radioaktiven Heilquellen gegen verschiedene, z. B. gichtige Krankheiten.

In der Uranpechblende sind außer Radium noch andere Elemente mit dem Radium ähnlichen Eigenschaften gefunden worden, die man Aktinium, Polonium und Radiothor genannt hat. Das Aktinium stellt ein bräunlichrotes, feinkörniges Pulver dar. Seine allerdings bedeutende Emanation hat aber nur eine kurze Wirkungsdauer. Es wird ebenfalls in der Heilkunde verwendet.

(Mesothorium siehe Thorium.)

Gruppe des Magnesiums.

Hierzu gehören die zweiwertigen Elemente Beryllium, Magnesium, Zink und Kadmium. Die beiden ersten haben noch ein niedrigeres Atomgewicht und niedrigeres spezifisches Gewicht, neigen sich mehr zu der vorigen Gruppe, den Erdalkalimetallen zu, während Zink und Kadmium mehr den Schwermetallen ähneln.

Beryllium.

Be = 9,1. Zweiwertig.

Kommt nur in Verbindungen vor, z. B. im Beryll, Aluminium-Berylliumsilikat, oder im Smaragd, durch Chromoxyd grün gefärbter Beryll, im Phenakit, Berylliumsilikat, im Chrysoberyll, Aluminium-Berylliumoxyd. Das Beryllium wird durch Elektrolyse, Schmelzflußelektrolyse, des geschmolzenen Beryllchlorids hergestellt. Es ist ein leichtes, weißes, silberglänzendes, an der Luft unveränderliches Metall, das sich vorzüglich zu Legierungen mit andern Metallen, besonders mit Aluminium, eignet, da es leichter und härter als dieses ist. Spezifisches Gewicht 1,85. Die Salze schmecken süß. Man hat deshalb dem Beryllium auch die Bezeichnungen Glycium oder Glycinium gegeben.

Die Verbindungen wie Berylliumoxyd, BeO , Berylliumchlorid, BeCl_2 , und Berylliumsulfat, BeSO_4 , haben für den Handel noch kaum Bedeutung. Das Berylliumoxyd findet mitunter Verwendung in der Kunsttöpferei.

Magnésium. Magnesium.

Mg 24,32. Zweiwertig.

Findet sich nicht metallisch in der Natur, aber in großen Mengen als kohlen-saures Magnesium, Magnesit, als Magnesiumkalziumkarbonat im Dolomit, im Karnallit, Kieserit und Kainit der Staßfurter Werke, im Meerschaum, Talk, Serpentin usw. und auch im Chlorophyll.

Weißes, in trockener Luft unveränderliches Metall, das in feuchter Luft ein wenig oxydiert unter Bildung von Magnesiumhydroxyd; es ist hämmerbar und dehnbar, sehr leicht, von nur 1,743 spezifischem Gewicht. In kaltem Wasser bleibt es unverändert, in siedendem oxydiert es unter Wasserzersetzung und Abscheidung von Wasserstoffgas. Im luftleeren Raume läßt es sich schmelzen, an der Luft erhitzt, verdampft es zuletzt, und die Dämpfe verbrennen unter Entwicklung eines stark weißen Lichtes zu Magnesiumoxyd. In verdünnten Säuren löst es sich unter Wassrestoffentwicklung auf. Seine Darstellung war früher sehr kostspielig, da man es nur durch metallisches Natrium in der Glühhitze aus seinen Verbindungen abscheiden konnte. Heute gewinnt man es auf elektrolytischem Wege durch Schmelzflußelektrolyse aus dem geschmolzenen Magnesiumchlorid des Karnallits ($\text{MgCl}_2 + \text{KCl} + 6\text{H}_2\text{O}$). Es kommt in zwei Formen in den Handel, entweder als Draht bzw. Band zum Brennen in der sog. Magnesiumlampe oder in Pulverform. Das Pulver dient namentlich als Zusatz zu Feuerwerkskörpern, bei denen schon eine Beimischung von 2% genügt, um den Flammen eine sehr starke Helligkeit zu geben. Reines Magnesiumlicht hat fast eine gleiche Stärke wie das elektrische und verändert die Farben nicht, so daß photographische Aufnahmen dabei möglich sind.

Magnesium mit 3,7% Zink und 0,3% Aluminium legiert, kommt als Elektron in den Handel, es ist leicht zu walzen und zu pressen.

Nachweis. Aus Magnesiumsalzlösungen fällt Dinatriumphosphat in ammoniakhaltiger Flüssigkeit bei Gegenwart von Ammoniumchlorid einen weißen Niederschlag, Magnesium-Ammoniumphosphat, $\text{Mg}(\text{NH}_4)\text{PO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$, Schwefelwasserstoff fällt Magnesiumsalze nicht aus.

Sauerstoffverbindungen des Magnesiums.

Magnésium oxydátum. Magnésia usta oder calcináta.

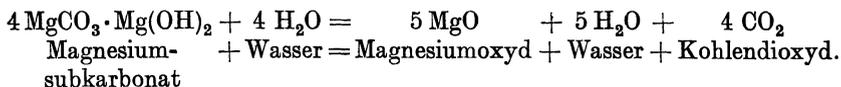
Magnesiumoxyd. Gebrannte Magnesia. Talkerde. Bittererde.

Magnésie calcinée. Magnesia levis.

MgO . Molekulargewicht 40,32.

Leichtes, weißes, feines Pulver; geruchlos, von erdigem Geschmack, in Wasser fast unlöslich, leicht dagegen in verdünnten Mineralsäuren; die Lösung muß klar sein und ohne Aufbrausen erfolgen. Mit 10 Teilen Wasser angerührt, wird die Masse nach 1—2 Tagen zu einer Gallerte von Magnesiumoxydhydrat, *Magnesia hydrica*, $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Das Magnesiumhydroxyd zerfällt nur wenig in die Ionen Mg'' und $\text{OH}'\text{OH}'$; so ist es nur eine schwache Base.

Es wird bereitet, indem in einem bedeckten Tiegel Magnesiumkarbonat bzw. Magnesiumsubkarbonat in Stücken so lange vorsichtig geglüht wird, bis eine herausgenommene Probe, nach dem Erkalten in Wasser angerührt, mit verdünnter Säure keine Kohlensäureentwicklung mehr zeigt.



Anwendung in gleicher Weise wie das Magnesiumkarbonat gegen Magensäure, Sodbrennen und in größeren Gaben als gelindes Abführmittel. Ferner als Gegenmittel bei Vergiftung mit Säuren. Technisch als Putzmittel für Metalle.

Aufbewahrung. Magnesiumoxyd muß in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es sonst Kohlendioxyd aus der Luft anzieht.

Außer dieser leichten gebrannten Magnesia kommt noch eine schwerere Sorte, die in England gebräuchlich ist, in den Handel, *Magnesia usta ponderosa*. Sie ist blendendweiß, fast glänzend und wird aus dem dortigen schweren Magnesiumkarbonat bereitet. Sie enthält häufig etwa 30% Wasser, ist also mehr oder weniger Magnesiumoxydhydrat.

Nachweis. Magnesiumoxyd ist in verdünnter Schwefelsäure klar löslich; die klare Lösung muß, nach Zusatz von Ammoniumchloridlösung und überschüssiger Ammoniakflüssigkeit, mit Dinatriumphosphatlösung einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Magnesium-Ammoniumphosphat, $\text{Mg(NH}_4\text{)PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$, geben.

Prüfung nach D.A.B.

1. Es werden 0,8 g gebrannte Magnesia mit 50 ccm heißem, frisch abgekochtem Wasser zum Sieden erhitzt und die Flüssigkeit heiß abfiltriert. Das Filtrat darf nur schwach alkalisch reagieren (Alkalikarbonate) und nach dem Verdampfen nur 0,01 g Rückstand hinterlassen (Salze fremder Metalle).

2. Die auf dem Filter zurückgebliebene Magnesia wird in 10 ccm verdünnter Essigsäure gelöst, es dürfen sich bei dieser Lösung nur vereinzelte Gasbläschen zeigen (Prüfung auf Kohlensäure).

3. 0,2 g mit 20 ccm Wasser geschüttelt, sollen ein Filtrat liefern, das durch Ammoniumoxalatlösung innerhalb 5 Minuten höchstens weißlich-schillernd getrübt werden darf (Prüfung auf Kalk).

4. Die durch verdünnte Essigsäure erhaltene Lösung darf, mit reichlich Wasser vermischt, durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle).

5. Auf Zusatz von Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) darf sich die Lösung nicht sofort und

6. nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitratlösung (Salzsäure) innerhalb 5 Minuten nur weißlich-schillernd trüben.

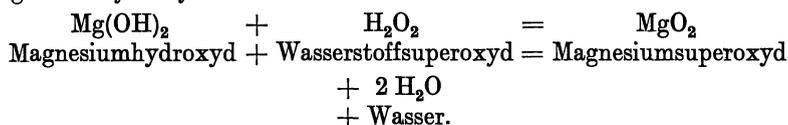
7. Die mit Hilfe von verdünnter Salzsäure bereitete wässrige Lösung (1 + 19) darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

Magnésium peroxydátum. Magnésium superoxydátum. Magnesium-superoxyd. Magnesiumperhydrol. Magnesiumdioxyd. Peroxyde de magnésie.
MgO₂.

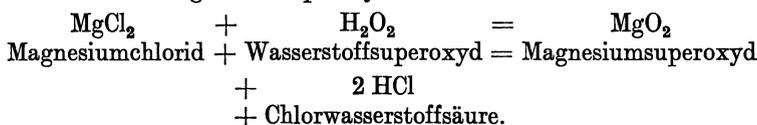
Kommt nicht rein in den Handel, sondern gemischt mit Magnesiumoxyd, und zwar als 5 prozentiges, 15 prozentiges und 25 prozentiges Präparat. Nach E. Merck wird es hergestellt durch Zusammenrühren von Magnesiumoxyd mit einer entsprechenden Menge Wasserstoffsperoxyd. Nach 24 Stunden trennt man die in der Schwebelohr gehaltene, suspendierte, Masse durch Schleudern vom Wasser und trocknet bei mäßiger Wärme.

Es ist ein weißes, leichtes, in Wasser fast unlösliches Pulver, das schon bei einer Wärme von 25° Sauerstoff abgibt, was besonders rasch bei Zutritt von Wasser erfolgt. In verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure ist es unter Bildung von Wasserstoffsperoxyd und Sauerstoffentwicklung löslich.

Nach Kirchhoff-Neirath geht man an Stelle des Magnesiumoxyds vom Magnesiumhydroxyd aus.



Dieses Magnesiumsuperoxyd befindet sich unter der Bezeichnung Hopogan im Handel. Das Novozon wird nach Hinz durch Elektrolyse einer Magnesiumchloridlösung und Wasserstoffsperoxyd gewonnen. Es scheidet sich hierbei das Magnesiumsuperoxyd an der Platinkathode aus



Anwendung. Innerlich gegen Gicht, Gliederreißen, Zuckerkrankheit, Verdauungsschwäche, Verstopfung und Bleichsucht. Auch gegen Staupe der Hunde. Äußerlich zu Wundheilungen. Vor allem aber als Zusatz zu Zahnpulvern und als Bleichmittel.

Nachweis. Schüttelt man 1 ccm einer Lösung von 0,1 g Magnesiumsuperoxyd in 1 ccm verdünnter Schwefelsäure und 9 ccm Wasser mit 5 ccm Äther und einigen Tropfen Kaliumdichromatlösung, so färbt sich der Äther blau. Weiteren Nachweis siehe Magnesium oxydatum.

Haloidverbindungen des Magnesiums.

Von diesen hat hauptsächlich das Magnesiumchlorid Bedeutung, während Magnesiumbromid, Magnesium bromatum und -jodid, † Magnesium jodatum in der Mineralwasserbereitung geringe Anwendung finden.

Magnésium chlorátum. Magnésium hydrochloricum.
Magnesiumchlorid. Chlormagnesium. Chlorwasserstoffsäures Magnesium.
Chlorure de magnésie. Magnesii chloridum.



Weißer, nadelförmige Kristalle, geruchlos, von bitterem, salzigem Geschmack, sehr leicht Feuchtigkeit anziehend, so daß es an der Luft alsbald zerfließt.

Löslich in etwa der Hälfte seines Gewichtes Wasser. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Mg^{++} und Cl^{-} . Mischt man zu einer etwa 30—40prozentigen Magnesiumchloridlösung Magnesiumoxyd, so erstarrt die Mischung allmählich zu einer harten Masse, dem Magnesiazement oder Sorelzement, indem sich basisches Salz, Magnesiumoxychlorid $MgCl_2 \cdot 5MgO + H_2O$ bildet.

Wird in großer Menge als Nebenerzeugnis bei der Verarbeitung der Staßfurter Abraumsalze gewonnen. Besonders bei der Kaliumchloridgewinnung aus dem Karnallit, $MgCl_2 \cdot KCl + 6H_2O$. Oder aus dem Tachhydrit, $2MgCl_2 \cdot CaCl_2 + 12H_2O$. Oder man stellt es dar durch Auflösen von Magnesit, Magnesiumkarbonat in Salzsäure.

Wasserfreies Magnesiumchlorid, wasserfreies Chlor-magnesium, Magnesium chloratum siccum, erhält man durch Erhitzen von Magnesiumchlorid in einem Strome von trockenem Chlorwasserstoffgas.

Anwendung. Es dient vor allem zur Darstellung des Magnesiummetalls und des Magnesiumkarbonats, auch bei der Darstellung der künstlichen Mineralwässer; technisch als Zusatz zu Desinfektionsmassen für Siele und Aborte usw. Für diese Verwendung kommt es nicht kristallisiert, sondern in Lösung in den Handel, deren Wert nach Graden Baumé bestimmt wird. Diese Lösung mit gemahlenem Magnesit gemischt, dient auch zum Anstrich von Sandstein, um ihn gegen Witterungseinflüsse zu schützen. Ferner mit geglühtem Magnesit zusammen zur Herstellung von Kunststein, Steinholz wie Xylolith, künstlichem Elfenbein, Kälteflüssigkeiten, Steinkitten, um Baumwollgeweben gewissen Glanz zu geben, in der Färberei und Druckerei und als Zusatz zu Zementmörtel als Frostschutzmittel bei der Verarbeitung des Zementmörtels in der Kälte.

Nachweis. Für Magnesium wie bei Magnesia usta. Die wässrige Lösung mit Silbernitrat versetzt, gibt einen weißen, käsigen, in Ammoniakflüssigkeit löslichen Niederschlag.

Sauerstoffsalze des Magnesiums.

Magnésium carbónicum. Magnesiumkarbonat. Kohlensäure Magnesia.

Basisches Magnesiumkarbonat. Basisch-kohlensaures Magnesium.

Magnesiumsubkarbonat. Carbonate de magnésie. Magnésie carbonatée.

Magnésie blanche. Magnesii carbonas. Magnesium carbonate.

Weiß, sehr leichte und lockere, leicht zerreibliche Massen oder feines, leichtes Pulver; geruchlos, von eigentümlich erdigem Geschmack. In Wasser ist es fast unlöslich, verleiht aber diesem dennoch alkalische Reaktion. Wasser, das freie Kohlensäure enthält, löst davon größere Mengen, indem es diese in Magnesiumbikarbonat, saures kohlensaures Magnesium, überführt. Ebenso lösen es verdünnte Säuren mit Leichtigkeit unter Kohlensäureentwicklung auf. Bei schwachem Glühen verliert das Magnesiumkarbonat Kohlendioxyd.

Magnesiumkarbonat findet sich als Magnesit in großen Lagern in Schlesien zwischen Frankenstein und Wartha, im Galgenberge bei Zobten, bei Krubschütz in Mähren und in Norwegen und Steiermark.

Bereitet wird es durch Ausfällen heißer Magnesiumchlorid- oder Magnesiumsulfatlösung mittels Natriumkarbonat. Seine Formel ist nicht völlig

feststehend; es ist ein Subkarbonat, d. h. ein Magnesiumoxyd, das nicht vollständig durch Kohlensäure neutralisiert ist, ein basisch-kohlensaures Magnesium, das meist der Formel $3\text{MgCO}_3 + \text{Mg}(\text{OH})_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ entspricht. Vielfach wird das basisch-kohlensaure Magnesium auch hergestellt aus dem Dolomit, einer Verbindung von neutralem Magnesiumkarbonat und Kalziumkarbonat, die sich als mächtige Gebirge findet. Der Dolomit wird schwach geglüht. Hierbei geht das Magnesiumkarbonat in Magnesia, Magnesiumoxyd über, indem Kohlendioxyd entweicht, das Kalziumkarbonat aber noch nicht zersetzt wird. Die zurückbleibende Masse wird fein gewaschen und unter starkem Druck mit Wasser und Kohlensäure zusammengebracht. Hierbei geht das Magnesiumoxyd als Magnesiumbikarbonat in Lösung, während das Kalziumkarbonat zurückbleibt. Die Lösung des Magnesiumbikarbonats wird darauf erhitzt, wobei sich basisch Magnesiumkarbonat abscheidet und Kohlendioxyd entweicht. Der Niederschlag wird in Kasten getrocknet und in Stücke zerschnitten, die bei gelinder Wärme noch weiter ausgetrocknet werden (Ziegelware). Neutrales Magnesiumkarbonat MgCO_3 kommt in der Natur außer im Dolomit in mächtigen Lagern vor, als sog. Magnesit. Dieser ist ein sehr wertvoller Stoff zur Darstellung der Kohlensäure für die Mineralwasserbereitung. Ferner im Talkspat und im Magnesitpat.

Ein spezifisch schwereres Basisch-Magnesiumkarbonat erhält man, wenn man die Mischung von Natriumkarbonatlösung und Magnesiumsulfatlösung zur Trockne eindampft und das entstandene Natriumsulfat mit heißem Wasser auswäscht. *Magnesium carbonicum ponderosum*.

Magnesiumkarbonat kommt als Ziegelware oder als Pulver in Kisten von 12,5 kg, 25 kg und 50 kg in den Handel. Die Ziegelware auch eingewickelt in Ziegeln von 30 g, 60 g, 100 g und 200 g.

Anwendung. Innerlich bei starker Säurebildung des Magens. In etwas größeren Gaben auch als gelindes Abführmittel. Ferner als Zusatz zu Zahnpulvern und Pudern; technisch als ein äußerst feines Putzpulver für Metallwaren, entweder für sich oder gemengt mit Eisenoxyd. Mit Benzin gemischt als Mittel, um Fettflecke zu entfernen.

Nachweis wie bei *Magnesia usta*, nur daß sich bei der Auflösung in verdünnter Schwefelsäure reichliche Kohlensäureentwicklung zeigt.

Prüfung. 1. Die durch verdünnte Essigsäure bewirkte Lösung (1 + 49) darf auf Zusatz von 3 Tropfen Natriumsulfidlösung keine Veränderung erfahren (Schwermetalle),

2. auf Zusatz von Bariumnitratlösung nicht sofort (Schwefelsäure) und

3. nach Ansäuern mit Salpetersäure von Silbernitratlösung binnen 5 Minuten nur weißlichschillernd getrübt werden (Salzsäure).

4. Auf Zusatz von 1 ccm Salzsäure dürfen 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19) höchstens eine schwache Bläuung hervorrufen (Eisensalze).

5. Gehaltsbestimmung. 0,2 g dürfen nach dem Glühen nicht weniger als 0,08 g Rückstand hinterlassen, was einem Mindestgehalt von 24% Magnesium entspricht, sonst ist zuviel Wassergehalt vorhanden.

6. Der Rückstand mit 8 ccm Wasser geschüttelt, muß ein Filtrat geben, das durch Ammoniumoxalatlösung innerhalb 5 Minuten höchstens schwach getrübt wird (Kalziumsalze).

**Magnésium silíceum. Magnesiumsilikat. Kieselsaures Magnesium.
Silicate de magnésie.**

Von den im Mineralreiche vielfach verbreiteten Magnesiumsilikaten, zu denen der grüne Olivin Mg_2SiO_4 , der verschieden gefärbte Enstatit $MgSiO_3$, der Meerschaum $2MgSiO_3 + H_2SiO_3 + H_2O$, der durch etwas Chromgehalt grüne Serpentin, die Augite und Hornblenden gehören, haben vor allem der Talk und der Asbest für den Drogenhandel Bedeutung.

**Talcum. Talk. Speckstein. Gleitpulver. Glitschpulver.
Talc de Venise. Talc.
 $3MgSiO_3 + H_2SiO_3$.**

Kommt als sog. Talkschiefer vielfach in den Alpen, namentlich aber in Südtirol vor; von dort kam er früher über Venedig in den Handel, daher sein Name *Talcum venetum*. Er besteht neben einigen Prozent Wasser aus saurem Magnesiumsilikat, saurer kieselsaurer Magnesia und ist in reinem Zustande weiß, meist aber durch Eisenoxydul grünlich oder gelb gefärbt. Das Gefüge ist blättrig-kristallinisch; er ist fettig anzufühlen und in dünnen Splittern biegsam; er läßt sich leicht auf der Drehbank bearbeiten, z. B. auf Stöpsel für Säureflaschen oder in ein feines, ungemein zartes und weiches Pulver verwandeln.

Anwendung. Als Streupulver, um Handschuhe, Stiefel, Tanzböden, Schiebkästen schlüpfrig zu machen; um die Reibung bei Maschinenlagern aufzuheben; in den ganz feinen, weißen Sorten zur Herstellung unschädlicher Schminken und des Puders; ferner zum Tapetendruck, zur Darstellung von Glanzpapier, als Zusatz bei Seifen usw. Eine sehr weiche, etwas erdige Art von Talkschiefer findet als Brianzoner Kreide, auch spanische Kreide, Craie de Briançon Verwendung zur Darstellung der sog. Schneiderkreide. Ferner auch zum Polieren von Graupen und Reis.

**Alúmen plumósum. Asbest. Federalaun. Amianth. Bergflachs.
Strahlstein. Tremolith. Asbeste. Papier fossile. Liège fossile. Cuir fossile.
Carton de montagne. Asbestos. Amiantus.**

Dieses Mineral, hauptsächlich aus den Silikaten von Kalzium und Magnesium bestehend, wasserfrei und in seiner Zusammensetzung der Hornblende gleich, ist von strahliger, oft sehr feinfaseriger Natur. Die Fasern sind seidenglänzend, biegsam, weiß bis grünlich, durch Hitze nicht zerstörbar; durch Säuren und Laugen wird der Asbest nur wenig angegriffen. Die Ware wird um so höher bezahlt, je feiner und länger die Fasern sind.

Die besten Sorten kommen aus Tirol, der Schweiz, Kanada und Sibirien. Vielfach ist an Stelle des Hornblenden-Asbests ein Serpentin-Asbest im Handel, der aus dem Chrysotil gewonnen wird, wasserhaltig und nicht so langfasrig ist.

Die grünliche Farbe des Asbests rührt von einem geringen Chromgehalt her. Verfilzen sich die Fasern, so wird das Mineral als Bergkork, Bergpapier oder Bergleder bezeichnet. Ist es durch Verwitterung braun geworden, so heißt es Bergholz.

Anwendung. Früher, bevor man die Glaswolle kannte, wurde der Asbest vielfach zum Filtrieren von Säuren und ähnlichen Flüssigkeiten

benutzt; heute dient er hauptsächlich zum Dichten von Maschinenstopfbüchsen, in Platten geformt als Zwischenlage zwischen die Flanschen der Maschinenteile; ferner zur Herstellung von feuerfesten Zeugen; in einigen Gegenden sogar zur Herstellung von Spitzen, ferner als feines Pulver, als Asbestine, zum Reinigen von weißen Stoffen, als Zusatz zu Siegelack usw.

Magnesium sulfúricum crystallisátum. Sal amárum. Sal ánglicum. Sal Seidlitzéense. Magnesiumsulfat. Schwefelsaure Magnesia. Bittersalz. Englisch-Salz. Epsomsalz. Sulfate de magnésie. Sel de Sedlitz. Sel d'Epsom. Magnesii sulfas. Bitter purging salt. Sulphate of magnesia.

$\text{MgSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$. Molekulargewicht 246,50.

Kleine, farblose, an der Luft kaum verwitternde, prismatische Kristalle; geruchlos, von unangenehmem, bitterem, salzigem Geschmack; löslich in 1 Teil kaltem und in 0,3 Teilen siedendem Wasser, unlöslich in Weingeist. Beim Erhitzen schmilzt das Bittersalz in seinem Kristallwasser und verliert allmählich 6 Moleküle; das 7. Molekül wird erst bei 200° — 230° ausgetrieben.

Das Magnesiumsulfat kommt in der Natur als sog. Epsomit sowie als Kieserit, letzterer in mächtigen Schichten im Staßfurter Abraumsalze vor. Beide enthalten bedeutend weniger Kristallwasser als das vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene Salz. Auch in dem Kainit, Magnesiumsulfat-Kaliumchlorid findet sich Magnesiumsulfat. Ferner in manchen Mineralquellen, in den sog. Bitterwässern und im Meerwasser.

Es wird als Nebenerzeugnis in Kohlensäurefabriken gewonnen, wenn dabei zur Kohlensäureentwicklung Magnesit und Schwefelsäure benutzt werden. Das hierbei erhaltene Rohsalz wird durch 1—2 maliges Umkristallisieren gereinigt. In großen Mengen auch aus dem schwerlöslichen Kieserit $\text{MgSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$, indem man ihn mit Wasser auswäscht, trocknet, schwach glüht und mit Wasser kocht, wobei er noch 6 Moleküle Wasser aufnimmt und zu dem gewöhnlichen Magnesiumsulfat wird, das man durch Kristallisation gewinnt.

Anwendung. Als Abführmittel in Gaben von 5—20 g; in der Mineralwasserbereitung zur Herstellung der künstlichen Bitterwässer; technisch als Zusatz der Schlichte zum Beschweren der Baumwollgewebe; als Flammenschutzmittel für Gewebe, indem man 4 Teile Borax und 3 Teile Magnesiumsulfat in 20 Teilen Wasser löst und damit die Gewebe tränkt; in der Färberei und Zeugdruckerei, zur Herstellung von künstlichem Perlmutter und in der Galvanoplastik.

Magnesium sulfuricum siccatum, getrocknetes Magnesiumsulfat, entwässertes Magnesiumsulfat, ist das in der Wärme des Wasserbades unter Umrühren entwässerte, von einem großen Teile des Kristallwassers befreite Magnesiumsulfat. Es wird so lange erhitzt, bis es 30% an Gewicht verloren hat. Es ist ein feines, weißes, lockeres Pulver vom Geschmack des kristallinen Salzes und muß in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden, da es sonst Feuchtigkeit aus der Luft anzieht.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Dinatriumphosphatlösung bei Gegenwart von Ammoniumchlorid und Ammoniak einen weißen, kristallinen Niederschlag von Magnesium-Ammoniumphosphat $\text{Mg}[\text{NH}_4]\text{PO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$, mit Bariumnitratlösung einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag von Bariumsulfat. Sehr leicht kann das Magne-

siumsulfat mit dem sehr ähnlich aussehenden Zinksulfat verwechselt werden. Dieses rötet angefeuchtetes blaues Lackmuspapier, was bei Magnesiumsulfat, wenn es nicht freie Schwefelsäure enthält, nicht der Fall ist.

Prüfung nach D.A.B.

1. Wird 1 g zerriebenes Magnesiumsulfat mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung gemischt und eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf keine dunklere Färbung eintreten (Arsen).

2. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf Lackmuspapier nicht verändern (Zinksulfat, Schwefelsäure) und darf

3. durch Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure und 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert (Schwermetalle) noch

4. durch Silbernitratlösung nach 5 Minuten mehr als weißschillernd getrübt werden (Salzsäure).

5. Die mit etwas Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung (1 + 19) darf auf Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung nicht sogleich gebläut werden (Eisen).

6. Man verreibt 0,5 g Magnesiumsulfat mit 0,5 g Kalziumhydroxyd fein, fügt 3 ccm Weingeist und 3 ccm Wasser hinzu und erwärmt 2 Minuten lang. Werden darauf 10 ccm absoluter Alkohol hinzugesetzt, und man filtriert, so darf das Filtrat durch Zusatz von 0,5 ccm Kurkumatinktur nicht rot gefärbt werden (größere Verunreinigung mit Natriumsulfat).

Zincum. Zink. Zinc.

Zn 65,37. Zweiwertig.

Ein bläulichweißes, ziemlich sprödes, blättrigkristallinisches Metall von 7,15 spezifischem Gewicht. Bei gewöhnlichem Wärmegrad ist es in reinem Zustand etwas dehnbar, weit stärker bei 100°—150°; bei 200° wird es wieder spröde und schmilzt bei etwa 400°; noch weiter erhitzt, verbrennt es an der Luft mit leuchtender, etwas grünlicher Flamme zu weißem, flockenartigem Zinkoxyd, *Lana philosophica* oder *Flores Zinci*. Unter Abschluß der Luft läßt es sich unverändert überdestillieren; an feuchter Luft überzieht es sich mit einer Schicht von basisch-kohlensaurem Zinkoxyd, die das Zink vor weiterer Oxydation schützt. In verdünnten Säuren und in starken Ätzlauge ist es unter Wasserstoffentwicklung löslich, es entsteht Zinkoxydkalium bzw. Zinkoxydnatrium. Alle löslichen Zinksalze sind giftig und wirken brechenenerregend! Die wasserlöslichen Zinkverbindungen reagieren infolge schwacher hydrolytischer Spaltung sauer.

Zink findet sich niemals metallisch, sondern hauptsächlich als Galmei $ZnCO_3$, Zinkkarbonat, und Zinkspat, Zinkkarbonat, als Zinkblende, Zinksulfid, und als kieselsaures Zinkoxyd im Kieselzinkerz ($Zn_2SiO_4 + H_2O$). Ferner auch in geringen Mengen im tierischen Körper. Man benutzt den Galmei oder die Zinkblende zur Gewinnung des Metalls. Der Galmei wird zuerst geglüht, um die Kohlensäure zu entfernen, bzw. die Zinkblende geröstet, um den Schwefel zu entfernen, dann mit Kohlengrus gemengt und aus tönernen, röhrenartigen Retorten destilliert. Gewöhnlich werden 100—150 solcher Röhren in einem Ofen zugleich erhitzt. Es entweichen Kohlendioxyd und metallisches Zink. Zuerst sammelt sich in der eisernen Vorlage ein graues pulverartiges Gemisch an aus metallischem

Zink und wenig Zinkoxyd bestehend, der Zinkstaub, der in der Technik z. B. mit Natriumhydroxyd zusammen zum Entfernen von Rost verwendet wird, später destilliert flüssiges Zink über, das Werkzink. Dieses kommt in Blöcken, in Stengelchen, gekörnt, als Pulver und ganz fein ausgezogen als Zinkwolle in den Handel; doch ist die gewöhnliche Handelsware niemals chemisch rein, sie enthält vielfach Spuren von Kadmium, Arsen und Eisen. Für die beste Ware gilt das schlesische Zink. Um es von den Verunreinigungen zu befreien, wird es umgeschmolzen, eine Zeitlang im Fluß erhalten, und die sich oben ansetzenden Oxyde werden dann abgenommen. Das reinste Zink erhält man durch Elektrolyse von Zinksulfat- bzw. Zinkchloridlösungen. Um Zink gekörnt oder granuliert zu erhalten, trägt man geschmolzenes Zink in kaltes Wasser ein.

Anwendung findet es vor allem zu Legierungen mit Kupfer zu Messing, Bronzen usw.; zur Herstellung von Zinksalzen, zur Entwicklung von Wasserstoffgas und zur Ausfällung anderer Metalle aus ihren Salzlösungen. Ferner wird es zur Verfertigung von Zinkblechen, für den Zinkguß und zu vielen anderen Zwecken benutzt, z. B. um Rost zu entfernen: Man feilt nach Krefling den Rost an einigen Stellen ab, so daß das Eisen hier frei liegt, umwickelt den Gegenstand mit Zinkstreifen, so daß sich Zink und Eisen unmittelbar berühren, legt ihn in 5 prozentige Natronlauge und läßt 24 Stunden darauf einwirken. Schreibt man auf Zink mit einer Tinte, bestehend aus Kuprinitrat, Kuprichlorid, Wasser und Salzsäure, so wird es schwarz. Ätzt man darauf mit stark verdünnter Salpetersäure, so bleiben die Schriftzüge erhaben stehen (Verfahren der Zinkographie). Schließlich dient es zur Herstellung von galvanischen Elementen. Stellt man in ein Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure eine Zinkplatte und eine Kupfer- oder Kohlenplatte, so entwickelt sich in den Platten Elektrizität und zwar wird das Zink an dem freiliegenden Ende, dem Pole, der Elektrode, negativ, die Kupferplatte an dem freiliegenden Ende positiv elektrisch. Umgekehrt geht von dem in der Säure stehenden Ende der Zinkplatte positive, von dem der Kupferplatte dagegen negative Elektrizität in die Flüssigkeit über. Die Entstehung der Elektrizitäten ist die Folge des chemischen Vorganges, der Einwirkung der Säure auf die Metalle. Verbindet man die Zinkplatte durch einen Kupferdraht mit der Kupferplatte, so tritt ein Ausgleich der beiden entgegengesetzten Elektrizitäten ein, indem die positive Elektrizität des Kupfers zum Zink und die negative des Zinks zum Kupfer hinübergeht. Andererseits aber geht gerade entgegengesetzt die positive Elektrizität am unteren Ende des Zinks durch die Säureflüssigkeit hindurch zu der negativen Elektrizität am unteren Ende des Kupfers. Durch die chemische Einwirkung der Schwefelsäure auf das Zink bildet sich aber stets wieder neue Elektrizität, so daß ein beständiger Austausch der Elektrizitäten eintritt, ein sogenannter galvanischer Strom. Man nennt daher die Zusammenstellung Zink, Schwefelsäure, Kupfer ein galvanisches Element oder eine galvanische Kette, die geschlossen ist, sobald die beiden Metallplatten an den Polen, den Elektroden durch den Metalldraht, den Schließungsdraht, verbunden sind. Vereinigt man eine Anzahl solcher galvanischer Elemente untereinander so, daß man stets Zink mit dem voranstehenden Kupfer verbindet, ergibt dieses eine galvanische Batterie, und zwar eine hintereinandergeschaltete,

die eine stärkere elektrische Spannung, d. h. eine größere Anhäufung von Elektrizität in den beiden Endpolen aufweist (Abb. 561). Verbindet man in einer Batterie die Zinkplatten für sich und ebenso die Kupferplatten, so heißt die Batterie nebeneinander oder parallel geschaltet. Hierdurch wird eine größere Menge Elektrizität erzeugt, die Stärke des Stromes nimmt zu. Eine nebeneinandergeschaltete Batterie findet Verwendung z. B. für Beleuchtungszwecke, oder, um einen mit

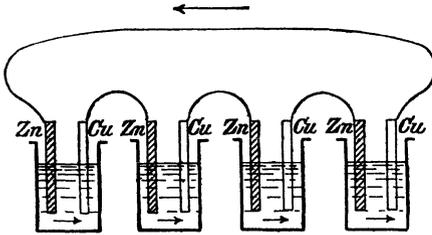


Abb. 561. Galvanische Batterie.

Kupferdraht umwickelten Eisenstab magnetisch zu machen (Elektromagnet). Allmählich wird jedoch in einem Element die Zinkplatte in Zinksulfat übergeführt und die Entstehung des elektrischen Stromes hört auf. Die Kupferplatte erleidet dagegen keine Zersetzung. Durch den elektrischen Strom wird auch das Wasser zerlegt in Wasserstoff und Sauerstoff. Der Wasserstoff umhüllt das Kupfer, schützt es so vor Zersetzung, der Sauerstoff jedoch oxydiert das Zink und führt so gerade die Zersetzung durch die Säure und die Überführung in Zinksulfat herbei. Um das Aufhören der Entstehung von Elektrizität zu verhindern, benutzt man nicht eine, sondern zwei Flüssigkeiten, man taucht die Zinkplatte in verdünnte Schwefelsäure und z. B. Kupfer in Kupfersulfatlösung, oder Kohle in Salpetersäure, Stoffe, die den freigewordenen Wasserstoff verarbeiten, und trennt die beiden Flüssigkeiten durch ein Diaphragma, eine für den elektrischen Strom durchlässige Tonzelle. Ein solches Element heißt konstante Batterie.

Die gebräuchlichsten galvanischen Elemente sind folgende:

1. Das Chromsäureelement. In einer ausgebauchten Glasflasche stehen in einer Lösung von Kaliumdichromat in verdünnter Schwefelsäure eine oder zwei Kohleplatten und eine Zinkplatte, die sich an einer Stange befindet und herausgezogen werden kann, um das Zink bei Nichttätigkeit des Elementes vor Zersetzung zu hüten.

2. Das Bunsenelement. In einem Glasgefäße befindet sich in verdünnter

Schwefelsäure ein hohler Zinkzylinder, gewöhnlich, um seine Zersetzung möglichst zu verzögern, mit etwas Quecksilber amalgamiert. In einer Tonzelle innerhalb des Zinks steht in konzentrierter Salpetersäure ein Kohlezylinder.

3. Das Daniellsche Element. In verdünnter Schwefelsäure (1 + 9) steht ein offener Zinkzylinder, innerhalb dieses eine Tonzelle mit gesättigter Kupfersulfatlösung und darin ein Kupferblechzylinder (Abb. 562).

4. Das Meidingersche Element, Ballonelement. Das Glasgefäß ist unten verengert und hier mit einer gesättigten Kupfersulfatlösung

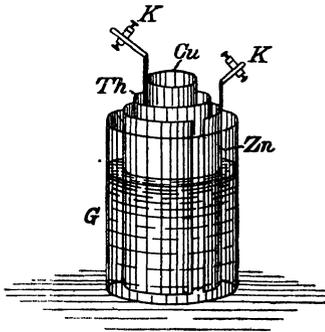
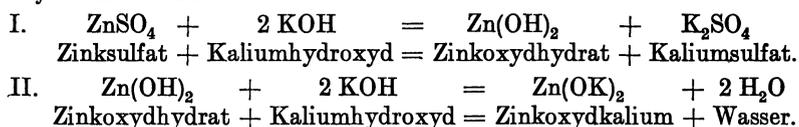


Abb. 562. Daniellsches Element.
G Glasgefäß. Zn Zinkzylinder.
Th Tonzelle. Cu Kupfer. K Pole.

gefüllt, die einen Kupferzylinder umgibt. Über der Kupfersulfatlösung befindet sich eine gesättigte Magnesiumsulfatlösung, die spezifisch leichter ist als die Kupfersulfatlösung und sich so mit dieser nicht mischt. Darin steht auf der Erweiterung des Gefäßes der Zinkzylinder. Die Tonzelle fehlt. Die Kupfersulfatlösung wird allmählich kupferärmer und so der elektrische Strom schwächer. Um die Kupfersulfatlösung gesättigt zu halten, ist in dem Element eine mit Kupfersulfatkrystallen gefüllte Flasche offen auf den Kopf gestellt, so daß beständig so viel Kupfersulfat wieder in Lösung kommen kann, als die Kupfersulfatlösung an Kupfer ärmer geworden ist.

5. Das *Leclanché Element* oder *Salmiakelement*. Ein Glasgefäß enthält eine Ammoniumchloridlösung, darin einen hohlen Zinkzylinder und in diesem einen Zylinder aus Kohle und Braunstein. Das verdunstete Wasser muß öfter ergänzt werden. Dieses Salmiakelement wird vielfach als *Trockenelement* verwendet. Hier ist die Ammoniumchloridlösung durch elektrisch unwirksame Stoffe, wie Sägespäne, aufgesogen.

Nachweis. In Zinksalzlösungen erzeugt Schwefelammonium oder Natriumsulfid einen weißen Niederschlag von Zinksulfid, der in Essigsäure unlöslich, in Salz- oder Schwefelsäure aber löslich ist. Durch Alkalien entsteht eine weiße Fällung von Zinkhydroxyd $Zn(OH)_2$, die sich im Überschuß des Fällungsmittels löst, wobei sich Zinkoxydkalium bzw. Zinkoxydnatrium bildet.



Sauerstoffverbindungen des Zinks.

Zincum oxydatum purum. Reines Zinkoxyd, Augennichts.

Oxyde de zinc. Blanc de zinc. Zinci oxydum. Oxide of zinc.

ZnO. Molekulargewicht 81,37.

Weißes oder schwach gelblichweißes, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver. Beim Erhitzen wird es vorübergehend gelb; es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Essigsäure und in verdünnten Mineralsäuren.

Wird dargestellt, indem man Zink aus einem löslichen Zinksalze, z. B. Zinksulfat mittels Natriumkarbonat als Zinkkarbonat ausfällt. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet und durch mäßiges Erhitzen in einem Glaskolben, der im Sandbade steht, wird das Kohlendioxyd ausgetrieben. Es dient für den inneren Gebrauch als Heilmittel.

Prüfung nach D.A.B.

1. 2 g Zinkoxyd müssen sich nach dem Anschütteln mit 15 ccm Wasser in 15 ccm verdünnter Essigsäure klar und ohne Gasentwicklung lösen (Kohlensäure).

2. Diese Lösung mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit versetzt, bilde eine klare, farblose Flüssigkeit (sonst Eisen-, Aluminium- oder Kupfersalze), die durch Ammoniumoxalatlösung nicht verändert werden darf (Kalziumsalze), aber

3. mit 1 Tropfen Natriumsulfidlösung eine reinweiße Fällung gibt (fremde Metallsalze).

4. Eine Lösung von 0,5 g Zinkoxyd in 5 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

5. Schüttelt man 2 g Zinkoxyd mit 20 ccm Wasser, so darf das Filtrat durch Bariumnitrat- (Schwefelsäure) nicht sofort und

6. durch Silbernitratlösung (Salzsäure) nur weißlich schillernd getrübt werden.

Unter der Bezeichnung Zinkperhydrol wird von E. Merck, Darmstadt, ein Gemisch von gleichen Teilen Zinkoxyd und Zinksuperoxyd (ZnO_2) in den Handel gebracht, von Kirchhoff-Neirath unter der Bezeichnung Ektogan.

Man gewinnt das Zinksuperoxyd durch Elektrolyse einer Zinkchloridlösung und Wasserstoffsuperoxyd.

Anwendung. In der Wundbehandlung an Stelle des Zinkoxyds.

Zincum oxydatum crudum siehe Abteilung: Farben. **Zinkweiß.**

Haloidverbindungen des Zinks.

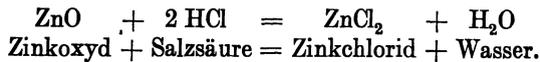
****† Zincum chloratum. Zinkchlorid. Chlorzink. Zinkbutter.**

Chlorure de zinc. Zinc chloridum. Butter of zinc.

$ZnCl_2$. Molekulargewicht 136,29.

Ein weißes, kristallinisches, sehr leicht Feuchtigkeit anziehendes und geruchloses Pulver oder Stangen von ätzend metallischem Geschmack. Bei 115° schmilzt es und erstarrt darauf zu einer weißgrauen, kristallinischen Masse (Bereitung von Zincum chloratum in Bacillis). Es ist leicht löslich in Wasser und in Weingeist. Sehr giftig und ätzend!! Die wässrige Lösung reagiert infolge schwacher hydrolytischer Spaltung sauer. Sie enthält die zweiwertigen Ionen Zn^{++} und die einwertigen Cl^-Cl^- .

Man bereitet es durch Auflösen von reinem, metallischem Zink, das man im Überschuss anwendet oder Zinkoxyd in Salzsäure und Abdampfen der Lösung bis zur Trockne bzw. durch Schmelzen und Ausgießen in Formen. Während des Abdampfens spaltet sich etwas Salzsäure ab, wodurch sich kleine Mengen Zinkoxychlorid (Zn_2OCl_2) als Verunreinigung bilden



Das Pulver muß noch warm in gut ausgetrocknete, mit fest schließenden, mit Paraffin getränkten Korkstopfen versehene Flaschen gefüllt werden.

Anwendung findet das reine Salz in der Heilkunde als eins der schärfsten Ätzmittel bei krebsartigen und brandigen Geschwüren.

Eine Lösung des rohen Zinks in roher Salzsäure dient als Lötwasser, auch zum Tränken, Imprägnieren von Holz, um es zu erhalten, zu konservieren. Dampft man diese Lösung ein, so erhält man das rohe Zinkchlorid, rohe Chlorzink. Dieses unterliegt nicht den Bestimmungen der Verordnung vom 22. Oktober 1901.

Anwendung. Eine konzentrierte rohe Zinkchloridlösung mit Zinkoxyd zusammen erwärmt, gibt das Zinkoxychlorid (Zn_2OCl_2) eine anfänglich weiche, später hart werdende Masse, die als Kitt, auch als Zahnkitt dient. Zinkchlorid dient ferner in der Färberei und Druckerei. Auch gegen Hausschwamm.

Nachweis. Die wässrige Lösung reagiert sauer und gibt sowohl mit Silbernitratlösung (Nachweis von Chlor), als mit Ammoniakflüssigkeit (Nachweis von Zink, indem sich Zinkhydroxyd bildet) weiße, im Überschuß der letzteren lösliche Niederschläge.

Prüfung. 1. Die Lösung von 1 Teil Zinkchlorid in 1 Teil frisch ausgekochtem Wasser ist klar, trübt sich aber beim Verdünnen mit Wasser.

2. Der in 2,5 ccm der wässrigen Lösung bei Zusatz von 7,5 ccm Weingeist entstehende flockige Niederschlag verschwindet durch 2 Tropfen Salzsäure. Ist dies nicht der Fall, so enthält das Salz zuviel Zinkoxychlorid.

3. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf, nach Zusatz von Salzsäure bis zur Klärung durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) nicht getrübt werden.

4. 1 g Zinkchlorid muß mit 9 ccm Wasser und 10 ccm Ammoniakflüssigkeit eine klare farblose Lösung geben (Eisen-Aluminium-Kupfersalze), in der

5. durch 1 Tropfen Natriumsulfidlösung ein reinweißer Niederschlag entsteht; wäre der Niederschlag nach Ansäuern mit etwas Essigsäure dunkel, so würde dies von einer Verunreinigung mit fremden Metallsalzen herrühren.

† **Zincum iodatum.** Zinkjodid. Jodzink. Jodure de zinc. Zinc iodide.



Weißes kristallinisches Pulver, sehr stark Feuchtigkeit anziehend. Wird gewonnen durch Erwärmen von 1 Teil Zinkfeile mit 3 Teilen Jod und 10 Teilen Wasser.

Anwendung. Zur Herstellung des Jodzink-Stärkekleisters, der zum Nachweis von freiem Chlor und salpetriger Säure benutzt wird.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder mit etwas Salzsäure und Chloraminlösung versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt letzteres violett. Sie gibt mit wenig Natronlauge einen weißen Niederschlag von Zinkhydroxyd, der im Überschuß des Fällungsmittels löslich ist, indem sich Zinkoxydnatrium bildet.

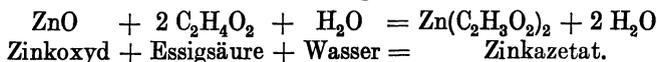
Sauerstoffsalze des Zinks.

† **Zincum aceticum. Zinkacetat. Essigsäures Zinkoxyd.

Acétate de zinc. Zinc acetat. Acetate of zinc.



Weiße, glänzende Blättchen, löslich in etwa 3 Teilen kaltem, in etwa 2 Teilen heißem Wasser, auch in 36 Teilen Weingeist. — Wird bereitet durch Auflösen von chemisch reinem Zinkoxyd in Essigsäure und nachherige Kristallisation aus heißer Lösung.



Anwendung. In kleinen Gaben innerlich als Brechmittel, äußerlich bei Augenkrankheiten. Vor allem technisch als Beize in der Zeugdruckerei, zum Haltbarmachen von Holz, in der Porzellanmalerei und in der Galvanoplastik.

Nachweis. Die schwach saure wässrige Lösung wird durch Eisenchlorid dunkelrot gefärbt (Nachweis von Essigsäure) und gibt mit wenig Natronlauge einen weißen Niederschlag von Zinkhydroxyd, der im Überschuß des Fällungsmittels löslich ist, indem sich Zinkoxydnatrium bildet.

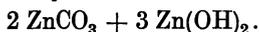
Prüfung. 1. Die wässrige mit Salzsäure angesäuerte Lösung (1 + 19) werde durch überschüssiges Schwefelwasserstoffwasser bzw. Natriumsulfid-lösung reinweiß gefällt (fremde Metallsalze).

2. Werden 10 ccm der wässrigen Lösung (1 + 9) mit 10 ccm Ammoniakflüssigkeit gemischt, so muß die Mischung klar und farblos bleiben (Eisen-Aluminium-Kupfersalze).

3. Wird das Salz mit Schwefelsäure schwach erwärmt, darf es sich nicht schwärzen (organische Verunreinigungen).

Zincum carbónicum. Zincum carbónicum básicum. Zincum hydricocarbónicum. Zincum subcarbónicum.

Zinksubcarbonat. Kohlensaures Zink. Basisch kohlensaures Zink. Souscarbonate de zinc hydraté. Zinc carbonas. Zinc carbonate.



Weißes, in Wasser unlösliches Pulver, in Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure löslich. Beim Erhitzen gibt es Kohlendioxyd ab und wird zu Zinkoxyd. Man gewinnt es durch Zusammenbringen einer Zinksulfat- und Natriumkarbonatlösung. Man bringt eine Lösung von 1 Teil Natriumkarbonat in 10 Teilen Wasser zum Sieden und gießt unter beständigem Kochen in diese in dünnem Strahl eine Lösung von 1 Teil Zinksulfat in 10 Teilen Wasser. Ist die Mischung nicht alkalisch, fügt man noch etwas Natriumkarbonatlösung zu. Der Niederschlag wird durch Dekantieren von der Flüssigkeit getrennt, mit Wasser gut umgerührt, nochmals aufgekocht und darauf mit Wasser so lange ausgewaschen, bis keine Schwefelsäure mehr nachzuweisen ist. Schließlich preßt man den Niederschlag ab und trocknet ihn bei 50°.

Anwendung. In der Schönheitspflege als Zusatz zu Pudern und Schminken.

Unter dem Namen *Tútia grísea*, *Tutia* oder grauer Galmei, war früher ein graues, unreines Zinkkarbonat bzw. Zinkoxyd gebräuchlich, wie es in den Messingwerken als Nebenerzeugnis aus den Spalten der Öfen gewonnen wurde. Grauer Galmei bildet graue, zerbrechliche Stücke, welche, fein gepulvert, zur Bereitung von Salben benutzt werden.

Unter dem Namen *Lapis calamináris*, Galmeistein, *Calamine*, kommen zwei Mineralien in feingeschlammtem Zustand in den Handel, nämlich Zinkspat, Zinkkarbonat, und Kieselzink, Zinksilikat. Beide sind gewöhnlich durch Eisenoxyd rötlich gefärbt. Der Galmei diente früher vielfach zur Bereitung von austrocknenden Wundsalben.

****† Zincum sulfúricum. Vitriólum album.**

Zinksulfat. Schwefelsaures Zinkoxyd. Zinkvitriol. Weißer Vitriol. Weißer Galitzenstein. Sulfate de zinc. Vitriol blanc. Couperose blanche. White vitriol. Sulphate of zinc. Copperas.



Das reine Salz bildet kleine, farblose, durchsichtige Kristalle, die dem Bittersalz sehr ähnlich sind; geruchlos, von ekelhaftem, metallischem Ge-

schmack; an der Luft allmählich verwitternd. Es ist löslich in 0,8 Teilen Wasser, die Lösung reagiert infolge schwacher hydrolytischer Spaltung sauer, fast unlöslich in Weingeist.

Es wird dargestellt durch Auflösen von reinem Zink in reiner verdünnter Schwefelsäure, Abdampfen der Lösung und Kristallisation unter 30°. Über 30° schießen Kristalle mit weniger Kristallwasser an.

Anwendung. Innerlich zuweilen als Brechmittel, äußerlich zu Einspritzungen, zu Injektionen, Augenwässern und Waschungen, und ferner in der Photographie.

Nachweis. Die wässrige Lösung reagiert sauer, hat scharfen Geschmack und gibt mit Bariumnitratlösung einen weißen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag (Nachweis von Schwefelsäure). Durch wenig Natronlauge wird ein Niederschlag von Zinkhydroxyd erzeugt, der sich auf weiteren Zusatz von Natronlauge wieder zu Zinkoxydnatrium löst. Setzt man darauf Natriumsulfidlösung zu, fällt weißes Zinksulfid aus.

Prüfung. 1. Eine Lösung von 0,5 g des Salzes in 10 ccm Wasser und 5 ccm Ammoniakflüssigkeit soll klar sein und mit 1 Tropfen Natriumsulfidlösung eine weiße Fällung geben, die auch beim Übersättigen mit verdünnter Essigsäure keine andere Färbung annehmen kann. Bei Vorhandensein von Blei, Eisen oder Kupfer würden gefärbte Niederschläge entstehen.

2. Mit Natronlauge darf das Salz kein Ammoniak entwickeln (Ammoniumverbindung).

3. Werden 2 ccm der wässrigen Zinksulfatlösung (1 + 9) mit 2 ccm Schwefelsäure versetzt und nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, so darf ein gefärbter Ring nicht entstehen (Nitrat).

4. Die wässrige Lösung (1 + 9) darf durch Silbernitratlösung nicht getrübt werden (Chlorid).

5. Wird 1 g zerriebenes Zinksulfat mit 5 ccm Weingeist geschüttelt und nach 10 Minuten filtriert, so muß sich ein Filtrat ergeben, das, mit 5 ccm Wasser verdünnt, Lackmuspapier nicht verändern darf. (Prüfung auf freie Schwefelsäure, die sich in dem Weingeist lösen und blaues Lackmuspapier röten würde.)

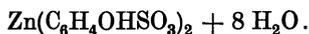
Außer diesem chemisch reinen Salze hat man im Handel für technische Zwecke ein den Bestimmungen der Verordnung vom 22. Oktober 1901 nicht unterliegendes rohes Salz:

† *Zincum sulfuricum crudum*, rohes Zinksulfat, roher weißer Vitriol. Dieser wird aus Zinkblende, Zinksulfid, ZnS , dadurch gewonnen, daß man das Erz zuerst röstet, dann feuchter Luft aussetzt, mit Wasser, dem man etwas Schwefelsäure zugesetzt hat, auslaugt und die Lösung eindampft. Es bildet mehr oder weniger gelb gefärbte Kristallmassen, die meist mit Sulfaten von Eisen, Kupfer, Kalzium und Magnesium verunreinigt sind.

Anwendung. In der Technik zum Tränken von Hölzern, namentlich Eisenbahnschwellen, als Beize in der Kattundruckerei, zur Darstellung von Zinkfarben, z. B. Zinkgrün usw., als Trockenzusatz für Ölfarben und Firnisse, als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel für Häute und als Schutzmittel gegen den Hausschwamm.

****† Zincum sulfophenolicum. Z. sulfocarbolicum.**

Zinksulfophenylat. Paraphenolsulfosaures Zink. Karbolschwefelsaures Zink.
Sulfophénolate de zinc. Sulfophénate de zinc.



Bildet farblose, durchsichtige, an der Luft leicht verwitternde Säulen oder Tafeln, die sich in dem doppelten Gewichte Wasser oder Weingeist zu einer schwach sauer reagierenden, auf Zusatz von Eisenchlorid sich violett färbenden Flüssigkeit lösen.

Es wird bereitet, indem man zuerst 120 Teile Schwefelsäure und 100 Teile kristallisiertes Phenol in einem gläsernen Kolben mischt und 8 Tage bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme beiseite setzt. Dann wird die Säure mit 2500 Teilen Wasser verdünnt und mit Bariumkarbonat vollständig gesättigt. Das gelöste und filtrierte Bariumsulfophenylat wird mit 170 Teilen kristallisiertem Zinksulfat versetzt. Es scheidet sich Bariumsulfat aus und das Zinksulfophenylat kommt in Lösung. Diese wird durch Abdampfen zur Kristallisation gebracht.

Anwendung findet es in der Heilkunde, und zwar äußerlich zu Einspritzungen, zu Injektionen, Augenwässern, Umschlägen und als fäulniswidriges, antiseptisches, Mittel.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 9) werde durch verdünnte Schwefelsäure (Barium) und

2. auch durch Ammoniumoxalat (Kalzium) nicht,

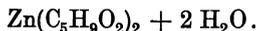
3. durch Bariumnitrat nur wenig getrübt (Schwefelsäure);

4. auf Zusatz von überschüssigem Schwefelammonium gebe sie einen weißen Niederschlag und ein Filtrat, das einen in starker Hitze flüchtigen Rückstand hinterlassen muß (fremde Metallsalze).

5. Werden 100 Teile gegläht, so müssen sie annähernd 14,6 Teile Zinkoxyd geben.

****† Zincum valerianicum. Zinkvalerianat. Baldriansaures Zinkoxyd.**

Valérianate de zinc. Zinci valerianas. Valerianate of zinc.



Es sind farblose, perlmutterglänzende, kleine schuppige Kristalle von schwachem Baldriangeruch und ähnlichem Geschmack. Sie sind löslich in etwa 100 Teilen kaltem Wasser, weniger löslich in heißem Wasser, von Weingeist bedürfen sie 40 Teile zu ihrer Lösung. Beim Auflösen in verdünnter Salzsäure scheidet sich die Baldriansäure ölartig ab. In der Hitze ist das Salz flüchtig.

Es wird dargestellt durch Sättigen von noch feuchtem, frisch gefälltem Zinkkarbonat mit Baldriansäure.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben gegen Krämpfe, Fallsucht, Epilepsie usw.

Unter der Bezeichnung † Zibosal ist eine Doppelverbindung der Borsäure und Salizylsäure mit Zink im Handel, Zinkborylsalizylat, borylsalizylsaures Zink, ein in warmem Wasser leicht lösliches Pulver, das als keimwidriges, antiseptisches, Mittel angewendet wird.

† Cádmiüm (metallicum). Kadmiüm. Cadmium.

Cd 112,4. Zweiwertig.

Zinnweißes, glänzendes, beim Biegen wie Zinn schreiendes Metall. Spezifisches Gewicht 8,60—8,70; bei 320° schmelzend, bei 780° siedend und verdampfend. Kommt meist in kleinen, 1,0—1,5 cm dicken Stäben in den Handel. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit braunem Rauch zu Kadmiümoxyd.

Es findet sich in einem seltenen Mineral, dem Greenockit, als Kadmiümsulfid, Schwefelkadmiüm, CdS, ist ein steter Begleiter des Zinks in seinen Erzen und wird auch bei der Verhüttung dieser als Nebenprodukt gewonnen, namentlich bei der Bereitung von Zinkweiß, wo es sich in den zuerst übergehenden Stoffen befindet. Außerdem aber durch Elektrolyse einer Kadmiümsulfatlösung.

Anwendung. Zur Darstellung der verschiedenen Kadmiümsalze, zuweilen auch als Zusatz zu leichtflüssigen Metallen. Derartigen aus Zinn, Blei und Wismut bestehenden Legierungen in geringer Menge zugesetzt, verleiht das Kadmiüm die Fähigkeit, schon bei 60° zu schmelzen (Woods Metall). Mit Quecksilber amalgamiert dient es als Zahnplombe.

Nachweis. Erhitzt man Kadmiüm oder Kadmiümverbindungen mit Natriumkarbonat auf Kohle in der reduzierenden Lötrohrflamme, so geben sie auf der Kohle einen braungelben bis braunroten Beschlag von Kadmiümoxyd.

Aus den Lösungen wird durch die Alkalien weißes Kadmiümhydroxyd, Cd(OH)₂, gefällt, das im Gegensatz zum Zinkhydroxyd bei Überschuß des Alkalis nicht löslich ist, aber durch Ammoniakflüssigkeit leicht gelöst wird.

Durch Schwefelwasserstoff oder Natriümsulfid wird gelbes Kadmiümsulfid ausgefällt, das in Schwefelammonium nicht löslich ist.

Von den Verbindungen des Kadmiüms haben nur einige für uns Bedeutung, wir nennen hier:

† Cádmiüm bromátum, C. hydrobromícium (CdBr₂ + 4 H₂O), Kadmiümbromid, Bromkadmiüm, bromwasserstoffsaurer Kadmiüm, Bromure de cadmium, Cadmium bromide. Farblose, durchsichtige, nadelförmige, geruchlose Kristalle, die leicht in Wasser und in Weingeist löslich sind und an der Luft verwittern. Es muß daher in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Bereitet wird das Kadmiümbromid, indem man 110 Teile Kadmiümmetall und 150 Teile Brom und 600 Teile Wasser aufeinander wirken läßt. Nach erfolgter Lösung wird filtriert, bis zum Metallhäutchen eingedampft und dann zur Kristallisation beiseite gesetzt.

Anwendung in der Photographie.

† Cádmiüm chlorátum, C. hydrochlorícium (CdCl₂ + 2 H₂O), Kadmiümchlorid, Chlorkadmiüm, chlorwasserstoffsaurer Kadmiüm, Chlorure de cadmium, Cadmium chloride. Farblose, in Wasser leicht, in Weingeist etwas schwerer lösliche Kristalle. Man gewinnt es durch Auflösen von Kadmiümmetall oder Kadmiümoxyd in Salzsäure und Eindampfen der Lösung zur Kristallisation.

Anwendung. Hauptsächlich in der Zeugdruckerei und Färberei, mitunter in der Photographie.

† **Cádmium iodátum, C. hydrojódicum** (CdJ_2), **Kadmiumjodid, Jodkadmium, jodwasserstoffsaurer Kadmium, Jodure de cadmium, Cadmium iodide**. Farblose, perlmutterglänzende, schuppige Kristalle, in Wasser und Weingeist leicht löslich, aber luftbeständig. Es wird in gleicher Weise wie das Kadmiumbromid aus 115 Teilen Kadmiummetall, 250 Teilen Jod und 1200 Teilen Wasser bereitet.

Anwendung. Zu photographischen Zwecken.

† **Cádmium nítricum. Kadmiumnitrat, salpetersaurer Kadmium, Nitrate de cadmium, Cadmium nitrate, $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 + 4\text{H}_2\text{O}$** . Sehr leicht Feuchtigkeit anziehende, weiße Kristalle, in Wasser und Weingeist leicht löslich.

Wird gewonnen durch Auflösen von Kadmiumoxyd in Salpetersäure.

Anwendung. In der Glas- und Porzellanmalerei, Färberei und Druckerei.

Cadmium sulfuratum siehe **Kadmiumgelb**, Abteilung Farben.

† **Cádmium sulfúricum** ($\text{CdSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$). **Kadmiumsulfat. Schwefelsaurer Kadmiumoxyd. Sulfate de cadmium. Cadmium sulphate**.

Schwere, farblose, an der Luft verwitternde Kristalle; geruchlos, von zusammenziehendem, metallischem Geschmack; löslich in 2 Teilen Wasser, unlöslich in Weingeist; die Lösung reagiert infolge schwacher hydrolytischer Spaltung sauer. Wird dargestellt, indem man verdünnte Schwefelsäure mit Salpetersäure auf Kadmium einwirken läßt. Die Salpetersäure oxydiert das Kadmium zu Kadmiumoxyd, und dieses löst sich in der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Kadmiumoxyd.

Die Lösung wird bis zur Trockne eingedampft und dann umkristallisiert.

Anwendung. In der Heilkunde hier und da in gleicher Weise wie das Zinksulfat zu Augewässern, Einspritzungen, Injektionen usw. Technisch in der Elektrotechnik zu Kadmiumelementen.

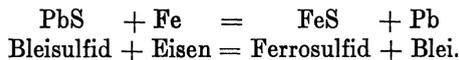
Bleigruppe.

Hierzu gehören die Elemente Blei und Thallium.

Plumbum. Blei. Plomb. Lead.

$\text{Pb} = 207,20$. Zwei- und vierwertig.

Blei, Plumbum, findet sich in der Natur hauptsächlich als Bleiglanz, Schwefelblei, Bleisulfid, PbS ; als Weißbleierz, Zerussit, neutrales Bleikarbonat PbCO_3 und als Rotbleierz, Bleichromat PbCrO_4 . Sehr selten gediegen. Es ist sehr weich, schmilzt bei 327° . Spezifisches Gewicht 11,34. Man gewinnt es auf verschiedene Arten, entweder durch Niederschlagarbeit oder durch das Röstverfahren. Beim ersten Verfahren wird Bleisulfid mit Eisen in Schachtöfen zusammengeschmolzen, wobei sich Ferrosulfid und Blei bilden.



Das Blei setzt sich am Boden ab. Die darüber befindliche Schlacke, die noch bleisulfidhaltig ist, wird geröstet, und darauf wird von neuem geschmolzen.

Beim Röstverfahren, Röstarbeit, röstet man das Bleisulfid so lange, bis es teilweise in Bleisulfat und Bleioxyd übergegangen ist. Das Gemisch von Bleisulfid, Bleisulfat und Bleioxyd wird dann weiter erhitzt, und zwar in Flammenöfen, bis unter Bildung von Schwefeldioxyd alles zu Blei reduziert ist.

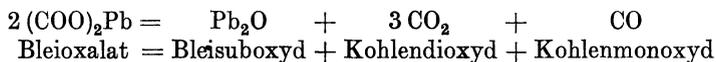


Das auf die eine oder andere Weise gewonnene Werkblei ist noch verunreinigt. Es wird durch Ausseigern davon befreit, das Blei fließt ab, während die Verunreinigungen zurückbleiben. Oder es wird unter Luftzutritt geschmolzen, die Verunreinigungen setzen sich als Oxyde als Blei-krätze an der Oberfläche an und werden abgenommen. Meist ist das Blei mit etwas Silber vermengt. Dieses trennt man durch Oxydation des Bleies in Treibherden. Die erhaltene Bleiglätte wird darauf durch Kohle wieder zu Blei reduziert. Oder das Werkblei wird durch den elektrischen Strom gereinigt.

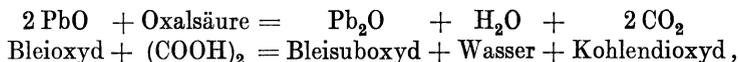
Eine Legierung von gleichen Teilen Blei und Zinn (Schnellot) schmilzt bei 186°, eine Legierung von 4 Teilen Blei und 1 Teil Antimon wird als Letternmetall benutzt. Bleischrot ist arsenhaltig. Blei ist leicht löslich in mäßig konzentrierter Salpetersäure, aber von Salzsäure und Schwefelsäure wird es nur wenig angegriffen, weshalb es bei der Herstellung von Kammern, Pfannen usw. zur Schwefelsäureherstellung Anwendung findet. An feuchter Luft oxydiert es oberflächlich unter Bildung von basischem Bleikarbonat, ist dann aber vor weiterer Einwirkung geschützt, so daß Bleirohre auch als Leitungsröhren für Trinkwasser dienen können.

Aus Bleisalzlösungen wird durch eingestelltes Zink oder Eisen das Blei baumartig verzweigt ausgefällt, sog. Bleibaum. Ein Teil des Bleies wird hierbei schwammartig ausgefällt und bildet den Bleischwamm.

Beim Erhitzen an der Luft bildet Blei mehrere Oxyde: † Pb₂O, Bleioxydul, Bleisuboxyd, Bleiasche, das als gutes Rostschutzmittel verwendet wird und das man durch Erhitzen von Bleioxalat unter Luftabschluß auf 300° erhält:



oder indem man Bleioxyd mit Oxalsäure erhitzt.



PbO, Bleioxyd (s. *Plumbum oxydatum*), Pb₂O₃, Bleisesquioxyd, PbO₂, Bleisuperoxyd und eine Verbindung dieser beiden Oxyde, Pb₃O₄, Mennige (s. *Minium*). Alle Bleiverbindungen sind giftig, man hat sich vor Einatmen des Staubes von Bleiverbindungen zu hüten, da leicht Bleikolik entstehen kann. Ein Zeichen von Bleierkrankung ist eine dunkle Umrandung der Zähne, der sog. Bleisaum.

Nachweis. Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfidlösung fällt aus Bleilösungen schwarzes Bleisulfid, in Salpetersäure löslich. Chromsaure Salze geben gelbes Bleichromat, das in Natronlauge löslich ist, aber nicht in Essigsäure. Schwefelsäure fällt weißes, in Natronlauge lösliches Bleisulfat aus.

Sauerstoffverbindungen des Bleies.

† **Plumbum oxydatum. Lithárgyrum. Bleioxyd. Massicot. Bleiglätte. Silberglätte. Oxyde de plomb. Protoxyde de plomb. Litharge. Plumbi oxydum. Lead-oxide.**

PbO. Molekulargewicht 223,20.

Vom Bleioxyd sind zwei Arten im Handel: ein schweres, gelbliches Pulver, Massicot genannt, und ein mehr rotgelbes Pulver, die Blei- oder Silberglätte.

Bleioxyd ist fast unlöslich in Wasser und in Weingeist, leicht und vollständig löslich in verdünnter Salpetersäure, in Essigsäure und kochender Kalilauge. Die meiste Bleiglätte des Handels enthält geringe Mengen von Kupfer und Eisen. Massicot wurde früher durch schwaches Glühen von basischem Bleikarbonat, Bleiweiß, oder -nitrat hergestellt und als gelbe Malerfarbe verwendet, ist aber hierfür durch die Bleichromate, das Chromgelb, verdrängt. Massicot wird jedoch in großen Mengen für die Bereitung der Mennige dadurch gewonnen, daß metallisches Blei in Flammenöfen unter Luftzutritt und beständigem Umrühren mit eisernen Krücken zur schwachen Rotglut erhitzt wird. Das entstehende spezifisch leichtere Bleioxyd wird mit der Rührkrücke beständig von der Bleimasse entfernt.

Die Blei- oder Silberglätte gewinnt man beim Abtreiben des Silbers aus silberhaltigem Blei bzw. Bleierzen auf sog. Treibherden. Das Blei schmilzt und wird durch einen heißen Luftstrom oxydiert.

Ein besonders rotes Bleioxyd wird auch Goldglätte genannt.

Beide Arten werden dann fein gemahlen und geschlämmt.

Anwendung. In der Heilkunde zur Darstellung des Bleipflasters und des Ligu. Plumbi subacetici; technisch in großen Mengen zur Herstellung des sog. Flintglases, Kristallglases, und um Töpferwaren Glanz zu geben; ferner als trocknender Zusatz zu Malerfarben, zum Kochen von Firnis, in der Feuerwerkerei und zur Herstellung anderer Bleipräparate. Mit Glycerin zusammen als Bleikitt.

Aufbewahrung. Bleiglätte ist trocken und in gut geschlossenen Gefäßen aufzubewahren, da sie an der Luft Feuchtigkeit und Kohlendioxyd anzieht.

Nachweis. Die unter Anwendung von Wärme erreichte Lösung in verdünnter Salpetersäure gibt mit Natriumsulfidlösung einen schwarzen (Bleisulfid) und mit verdünnter Schwefelsäure einen weißen, in Natronlauge löslichen Niederschlag (Bleisulfat).

Prüfung nach D.A.B.

1. Der Glühverlust darf höchstens 1% betragen.

2. Die Lösung von 0,5 g Bleiglätte in 3 ccm Salpetersäure muß nach Ausfällung des Bleies vermittels 5 ccm verdünnter Schwefelsäure ein

Filtrat geben, das nach Übersättigung mit Ammoniakflüssigkeit höchstens bläulich gefärbt wird, herrührend von kleinen Mengen von Kupfer und höchstens Spuren eines rotgelben Niederschlages von Eisenoxydhydrat zeigt.

3. Werden 5 g Bleiglätte mit 5 g Wasser geschüttelt, dann mit 20 ccm verdünnter Essigsäure einige Minuten hindurch gekocht und nach dem Erkalten filtriert, so darf der gut ausgewaschene und getrocknete Filterrückstand höchstens 0,05 betragen (metallisches Blei, unlösliche Verunreinigungen).

† Minium. Plumbum oxydatum rubrum.

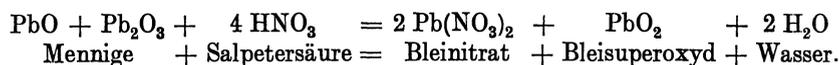
Mennig. Mennige. Bleimennig. Mennie. Rotes Bleioxyd. Bleirot. Oxyde rouge de plomb. Deutoxyde de plomb. Oxyde plomboso-plombique. Red lead.

Die Bleimennige ist eine Oxydationsstufe des Bleies, die $\frac{1}{3}$ mal mehr Sauerstoff enthält als das Bleioxyd, die Bleiglätte. Man kann sie ansehen als eine Verbindung von 2 Äquivalenten Bleioxyd (2 PbO) mit Bleisuperoxyd (PbO₂), oder als eine Verbindung von Bleioxyd mit Bleisesquioxid PbO + Pb₂O₃. Wird dargestellt, indem man Bleioxyd, Massicot, auf einem Röstofen unter fortwährendem Umrühren und starkem Luftzutritt oder besser in Muffelöfen unter Luftzutritt so lange erhitzt, bis die ganze Masse eine feurigrote Farbe angenommen hat. Die Masse ist kristallinisch und wird erst durch Mahlen in ein sehr feines Pulver verwandelt. Vielfach wird Mennige beim Mahlen mit Schwerspat oder Ziegelmehl verfälscht, daher ist eine Prüfung erforderlich. Die sog. Pariser- oder Orangemennige ist weit zarter und mehr orangegeb. Sie wird erhalten, wenn man Bleiweiß oder ein zusammengesetztes Gemisch von Bleiweiß und Natronsalpeter längere Zeit im Glühen erhält. Nach dem Erkalten wird die geschmolzene Masse ausgelaugt und die in Wasser völlig unlösliche Mennige getrocknet. Diese Sorte eignet sich wegen ihrer größeren Feinheit namentlich zu Spirituslackanstrichen für Abgüsse usw.

Mennige eignet sich ihrer Schwere halber nicht für die Wassermalerei, ist aber, mit Öl angerieben, eine beliebte und sehr passende Grundfarbe, hauptsächlich für Eisen, da die Menniganstriche sehr hart werden.

Prüfung. 1. Um Mennige zu prüfen, bringt man zuerst einige Messerspitzen davon auf ein Kohlenstück und bläst mit der Lötrohrflamme darauf. Hierbei wird die Mennige reduziert, und wenn sie rein war, bleibt schließlich nur ein kleines Bleikügelchen zurück. Beigemengter Schwerspat oder Ziegelmehl zeigt sich unverändert auf der Kohle.

2. Erhitzt man Mennige mit verdünnter Salpetersäure, so löst sich das Bleioxyd zu Bleinitrat, Bleisuperoxyd bleibt als dunkelbraunes Pulver zurück.



In der filtrierten und verdünnten Lösung kann man Eisen, von etwa beigemengtem Eisenoxyd oder Ziegelmehl herrührend, mit gelbem Blutlaugensalz nachweisen.

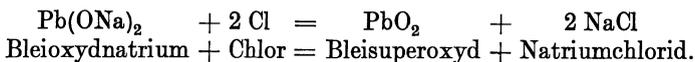
3. Verunreinigung mit Kupfer verrät sich, nach dem Übersättigen mit Ammoniak, durch blaue Färbung der Flüssigkeit.

4. Werden 2,5 g Mennige in ein Gemisch von 10 cm Salpetersäure und 10 ccm Wasser eingetragen und der dabei entstehende braune Niederschlag von Bleisuperoxyd durch 10 ccm Wasserstoffsuperoxydlösung in Lösung gebracht, so darf der Rückstand höchstens 0,035 betragen, sonst sind fremde Bestandteile zugegen.

Anwendung. Außer in der Malerei zur Mennigekittbereitung, in der Feuerwerkerei und zum Füllen von Akkumulatoren, Bleiakkumulatoren, auch in der Heilkunde zur Herstellung verschiedener Pflaster.

Im Handel unterscheidet man chemisch reine Mennige, sog. Arzneibuchware und technisch reine Mennige, die die Salpetersäure-Wasserstoffsuperoxydprobe nicht aushält. Mennige-Ersatz ist ein Farblack.

Das bei der Prüfung der Mennige als dunkelbraunes Pulver zurückbleibende Bleisuperoxyd, PbO_2 , Plumbum peroxydatum, Plumbum hyperoxydatum, Bleidioxyd, wird vielfach in der Zündholzbereitung mit amorphem Phosphor oder Bleinitrat zusammen zur Herstellung der Reibflächen verwendet, außerdem auch zum Laden von Akkumulatoren. Der Bleiakkumulator besteht aus zwei in verdünnte Schwefelsäure getauchten durchlässigen Bleiplatten, von denen eine mit Bleisuperoxyd überzogen ist. Den Überzug mit Bleisuperoxyd erhält man gewöhnlich so, daß man auf die mit Riefen versehene Platte, die den positiven Pol darstellt, und auf die mit Maschen ausgestattete Platte, den negativen Pol, eine Paste aus Bleimennige streicht. Die positive Platte stellt man in verdünnte Schwefelsäure und läßt einen schwachen galvanischen Strom hindurch, es bildet sich nunmehr das braune Bleisuperoxyd. Die negative Platte wird ebenfalls in verdünnte Schwefelsäure gestellt, der galvanische Strom aber in entgegengesetzter Richtung hindurchgeleitet, und so tritt eine Reduktion der Mennige zu Blei ein. Die Bleisuperoxydplatte bildet so den positiven Pol, die Bleiplatte den negativen. Beim Entladen wird das Bleisuperoxyd reduziert zu Bleioxyd, das sich mit der Schwefelsäure zu Bleisulfat verbindet. Die Bleiplatte selbst wird zu Bleioxyd oxydiert und durch die Schwefelsäure ebenfalls zu Bleisulfat. Beim Laden geht der elektrische Strom in entgegengesetzter Richtung. Hierdurch wird das Bleisulfat einerseits zu Blei reduziert, andererseits zu Bleisuperoxyd oxydiert. Das Bleisuperoxyd stellt man technisch meist her durch Elektrolyse einer Bleinitratlösung bei Gegenwart von Schwefelsäure. Oder man bringt in eine durch ein Diaphragma, eine durchlässige Scheidewand, die den elektrischen Strom durchläßt, in zwei Teile geteilte Zersetzungszelle, in den Anodenraum (positiver Pol) mit Wasser angerührte Bleiglätte, in den Kathodenraum (negativer Pol) eine Natriumchloridlösung. Bei der Elektrolyse bildet sich neben Wasserstoff Bleioxydnatrium, $Pb(ONa)_2$, und dieses wird durch das gleichzeitig frei werdende Chlor in Bleisuperoxyd und Natriumchlorid übergeführt.



Das Bleisuperoxyd wirkt als starkes Oxydationsmittel, mit Schwefel zusammengerieben, entzündet sich dieser.

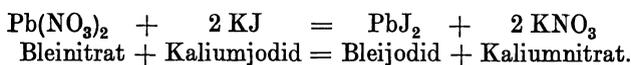
Haloidverbindungen des Bleies.

****† Plumbum iodatum. Bleijodid. Jodblei. Jodwasserstoffsaurer Blei.**
Iodure de plomb. Plumbi iodidum. Plumbi iodide.



Schweres, gelbes, geruch- und geschmackloses Pulver, löslich in 2000 Teilen kaltem und in 200 Teilen kochendem Wasser. Aus der heißen Lösung kristallisiert es in gelben, goldglänzenden Kristallen. Leicht löslich ist es in einer kochenden Ammoniumchloridlösung. Beim Erwärmen schmilzt es unter Entwicklung violetter Dämpfe (Nachweis).

Bereitet wird das Bleijodid durch Ausfällen einer Lösung von Bleinitrat oder Bleiazetat mittels Kaliumjodid, vorsichtiges Auswaschen und Trocknen des Niederschlages bei gelinder Wärme.



Anwendung. Selten innerlich, meist in Salbenmischung, technisch zu Bronzen, zum Drucken und in der Photographie.

Aufbewahrung. Vor Tageslicht geschützt.

Sauerstoffsalze des Bleies.

† Plumbum aceticum. Saccharum Saturni.

Bleiazetat. Essigsaurer Bleioxyd. Neutrales essigsaurer Bleioxyd. Bleizucker.
Acétate neutre de plomb. Sel de Saturne. Sucre de Saturne. Acetate of lead. Sugar of lead. Plumbi acetat.



In völlig reinem Zustande bildet es farblose, tafelförmige, durchsichtige Kristalle, die entweder gar keinen oder nur einen schwachen Geruch nach Essigsäure zeigen; sie sind von anfangs süßem, hinterher herbem, metallischem Geschmack. An der Luft verwitern sie und bedecken sich allmählich mit weißem Bleikarbonat. Sie sind in etwa 2,3 Teilen kaltem, in $\frac{1}{2}$ Teile heißem Wasser und in 29 Teilen Weingeist löslich. Die kaltgesättigte wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier. Bei 40° schmelzen sie in ihrem Kristallwasser; bei höheren Wärmegraden zersetzen sie sich unter Bildung von Azeton.

Die käufliche Handelsware ist meist etwas bläulich oder grünlich gefärbt durch geringen Kupfer- oder Eisengehalt. Sie wird hergestellt durch Auflösen von Bleiglätte, Bleioxyd, in Essigsäure, indem man Essigsäure etwas vorwalten läßt. Nach Klärung der Lösung wird diese bis zur beginnenden Kristallisation abgedampft. Für rein technische Verwendungen, namentlich zur Darstellung der verschiedenen Bleifarben, wird vielfach Holzessig zur Lösung verwendet; man erhält dann ein braun gefärbtes und brenzlich riechendes Salz. Bleizucker ist giftig!

Anwendung. In der Heilkunde findet das Bleiazetat nur geringe Anwendung. Hauptsächlich dient es zur Darstellung von Liquor Plumbi subacetici, Bleiessig, basischem Bleiazetat; technisch zur Darstellung von Bleifarben und anderen Bleipräparaten; in der Photographie als Zusatz und auch für sich zu Tonbädern, zur Herstellung von Bleipapier

als Reagenzpapier auf Schwefelwasserstoff, zuweilen als trocknender Zusatz zu Ölfarben, in der Färberei und Zeugdruckerei.

Nachweis. Die wässrige Lösung besitzt einen süßlich zusammenziehenden Geschmack und wird durch Natriumsulfidlösung schwarz, durch Schwefelsäure weiß und durch Kaliumjodidlösung gelb gefällt. Eisenchloridlösung färbt sie rot unter Abscheidung eines weißen Niederschlages.

Prüfung nach D.A.B.

1. Das Salz gebe mit 5 Teilen frisch ausgekochtem Wasser eine klare und nur schwach weißlich schillernde Lösung (Kohlensäure).

2. Diese Lösung muß auf Zusatz von verdünnter Schwefelsäure im Überschuß ein Filtrat geben, das beim Übersättigen mit Ammoniakflüssigkeit nicht gefärbt wird (Kupfersalze) und keinen rotgelben Niederschlag gibt (Eisensalze).

† Plumbum subaceticum.

Sous acétate de plomb liquide. Extrait de Saturne. Vinegar of lead.

Das neutrale Bleiazetat vereinigt sich mit Bleioxyd leicht zu basischen Verbindungen, und zwar je nach den angewandten Mengen zu Halbbasisch-Bleiazetat, $2\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$, Einfachbasisch-Bleiazetat $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$, und Zweifachbasisch-Bleiazetat, $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 2\text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$. Diese Verbindungen haben für den Drogisten jedoch keine Bedeutung, sondern nur ein Bleisubazetat, ein basisch-essigsäures Bleioxyd, das nicht in trockener Form in den Handel kommt, da es sich leicht zersetzt, sondern in Lösung dargestellt wird. Ein solches Präparat ist der Bleiessig, Bleiextrakt, Goulards Extrakt, Liquor Plumbi subacetici, Acetum Plumbi, Acetum Saturni, Extractum Saturni, dessen Bereitungsweise in ihren Einzelheiten verschieden sein kann, aber immer darauf beruht, daß eine Lösung von Bleiazetat, von Bleizucker, mit Bleioxyd digeriert wird. Der gewonnene Bleiessig ist in geschlossenen Gefäßen aufzubewahren, da er begierig Kohlendioxyd aus der Luft aufsaugt und sich damit umsetzt. Er besteht in der Hauptsache aus Halbbasisch-Bleiazetat, $2\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$, neben geringen Mengen von Einfachbasisch-Bleiazetat $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + \text{PbO} + \text{H}_2\text{O}$, wird aber auch mitunter als Zweidrittel-Bleiazetat bezeichnet, weil von den 3 Bleiatomen 2 Atome mit Essigsäure verbunden sind. Mit kohlen säurefreiem Wasser mischt sich der Bleiessig ohne Trübung. Mit Gummiarabikumlösung und Pflanzenschleimen gibt er unlösliche Bleiverbindungen. Dextrinlösung fällt er nicht aus.

Anwendung. Technisch als Zusatz bei der Firnisbereitung, sowie zur Darstellung von Bleiweiß nach französischem Verfahren; ferner in der Färberei, um Stoffe wasserdicht zu machen, zur Klärung schleimhaltiger Flüssigkeiten und in der Zuckeranalyse. In der Heilkunde zur Bereitung von Bleiwasser und Bleisalbe.

Nachweis. Auf Blei, wie bei Plumbum aceticum. Bleiessig bläut rotes Lackmuspapier, rötet Phenolphthaleinlösung aber nicht. Eisenchloridlösung im Überschuß zugesetzt, gibt mit der Flüssigkeit eine rötlichgelbe Mischung, aus der sich beim Stehen ein weißer Niederschlag aus Bleichlorid bestehend abscheidet, während die Flüssigkeit infolge von basischem Ferriazetat dunkelrot wird. Durch Zusatz von reichlich heißem Wasser wird der Niederschlag wieder gelöst.

Prüfung nach D.A.B. Bleiessig muß farblos sein (Kupfersalze). Nach Zusatz von verdünnter Essigsäure werde der Bleiessig nicht gefärbt (Eisensalze).

† **Plumbum boricum.** Bleiborat. Borsaures Blei. Borate de plomb.

Weißes, in Wasser so gut wie unlösliches Pulver, das durch Umsetzung beim Zusammenbringen einer Bleinitrat- und Boraxlösung entsteht und in seiner Zusammensetzung nicht gleichmäßig ist.

Anwendung. Mitunter als trocknender Zusatz in der Malerei und in der Kunsttöpferei.

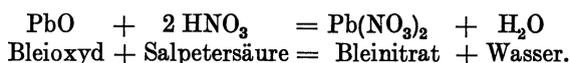
† **Plumbum nitricum.** Bleinitrat. Salpetersaures Bleioxyd. Azotate ou nitrate de plomb. Plumbi nitras. Plumbum nitrate.



Es sind schwere, durchsichtige, zuweilen milchweiße Kristalle; geruchlos, von unangenehm metallischem Geschmack; löslich in 3 Teilen kaltem Wasser, unlöslich in Weingeist. Die wässrige Lösung reagiert infolge hydrolytischer Spaltung sauer. Erhitzt, verknistern die Kristalle anfangs und zersetzen sich unter Hinterlassung von reinem Bleioxyd.



Wird bereitet durch Auflösen von Bleioxyd in verdünnter Salpetersäure und Abdampfen bis zur Kristallisation.



Anwendung. Hauptsächlich zur Darstellung anderer Bleipräparate; ferner als Beize in der Zeugdruckerei; zuweilen als Zusatz zur Zündmasse phosphorfreier Zündhölzer, in der Feuerwerkerei und in Lösung zum Beizen von Horn bei der Herstellung von künstlicher Perlmutter ferner in der Photographie.

Nachweis. Die wässrige Lösung wird durch Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfidlösung schwarz, durch Schwefelsäure weiß und durch Kaliumjodidlösung gelb gefällt. Mit Schwefelsäure und überschüssiger Ferrosulfatlösung wird sie braunschwarz.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung, mit Ammoniakflüssigkeit übersättigt und filtriert, darf nicht blau gefärbt sein (Kupfer).

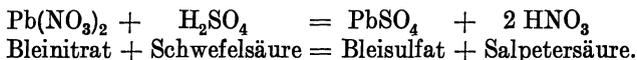
2. Die wässrige Lösung, mit Schwefelwasserstoff übersättigt und von dem dunkel gefärbten Niederschlag abfiltriert, darf auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit kaum verändert werden (Eisen).

† **Plumbum sulfuricum.** Bleisulfat. Schwefelsaures Blei. Sulfate de plomb. Plumbum sulphate.



Findet sich in der Natur als Vitriolbleierz und bildet dann rhombische Kristalle. Das Bleisulfat des Handels stellt ein schweres, weißes Pulver dar, das in Wasser so gut wie unlöslich, in verdünnten Säuren nur wenig löslich ist, leicht löslich dagegen in Kali- oder Natronlauge. Man

stellt es dar durch Ausfällen einer Bleisalzlösung, z. B. Bleinitratlösung mit verdünnter Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfate.



Anwendung. In der Bleiglasbereitung. Vor allem als Streckmittel für Farben, in der Färberei und Druckerei und bei der Firnisbereitung. Jedoch kommt zur Bereitung von Firnis auch viel harzsaures Blei, Bleiresinat, *Plumbum resinacicum* in den Handel.

****† Plumbum tannicum (siccum). Bleitannat.**
Gerbsaures Bleioxyd. Tannate de plomb.

Graugelbliches, geruch- und geschmackloses Pulver; fast unlöslich in Wasser und in Weingeist.

Wird dargestellt durch Ausfällen von Bleiessig, basischem Bleiazetat, mittels Gerbsäure, Auswaschen und Trocknen bei einer 25° nicht übersteigenden Wärme.

Anwendung. In der Heilkunde nur äußerlich in Salbenform und zum Einstreuen in Wunden.

Thállium.

Tl = 204,40. Ein- und dreiwertig.

Findet sich in Kiesen wie Schwefelkies und Kupferkies, ferner im Flugstaub und in dem Schlamme der Bleikammern bei der Schwefelsäureherstellung, vor allem im Krookesit bis zu 18%. Man gewinnt es aus thalliumhaltigen Zinklaugen durch Einstellen von Zinkblech. Oder man gewinnt es aus dem Schlamme der Bleikammern, bzw. dem Flugstaub, Thalliumsulfat, Tl_2SO_4 , man fällt das Thallium aus der Lösung durch eingestelltes Zink aus. Es ist ein zinnweißes, weiches Metall. Beim Erhitzen verbrennt es mit stark grüner Flamme. An der Luft oxydiert es. Man bewahrt es vorteilhaft, vor Luft geschützt, unter Wasser auf. Es ähnelt in manchen Beziehungen dem Blei. Die Salze des Thalliums, z. B. Thalliumchlorür, TlCl , Thalliumbromür, TlBr , Thalliumjodür, TlJ und Thalliumsulfat, Tl_2SO_4 , sind sehr giftig. Aus den Lösungen wird durch Schwefelammonium schwarzes Thalliumsulfür, Tl_2S , ausgefällt. Durch eingestelltes Zink wird das Metall als kristallinisches Pulver niedergeschlagen. Thalliumverbindungen werden zur Vernichtung von Nagetieren, wie Mäusen, verwendet, diese Vertilgungsmittel unterliegen der Verordnung über Pflanzenmittel.

Nickel- und Kobaltgruppe.

Diese beiden Elemente ähneln sich in ihrem Verhalten. Sie schließen sich einerseits der Magnesiumgruppe, andererseits aber der Gruppe des Eisens an.

Nícolum. Nickel.

Ni 58,68. Zweiwertig. Auch dreiwertig.

Ist ein silberweißes, magnetisches, hämmer- und streckbares Metall von 8,0 spezifischem Gewicht, das meist in kleinen Würfeln im Handel

ist, *Niccolum metallicum* in *Cubulis*. Es kommt in der Natur, abgesehen von dem Vorhandensein in Meteorsteinen, nicht gediegen vor, sondern meist in Verbindung mit Arsen als Kupfornickel, $NiAs$ oder mit Schwefel neben Kobalt oder als Magnesiumnickelsilikat als Garnierit. Es wird hauptsächlich in Norwegen, Schweden und in Sachsen auf den Blauwerken oder den Smaltefabriken und vor allem in Nordamerika in Kanada und Neukaledonien gewonnen. Die Darstellungsweisen sind verschieden. Meist werden die Erze geröstet und in Öfen geschmolzen, der erhaltene Kupfornickelfeinstein in Lösung gebracht, die Verunreinigungen entfernt, das Nickel als Hydroxyd ausgefällt und durch Kohlereduziert. Selten oder nie wird es für sich verarbeitet, sondern fast immer in der Legierung mit Kupfer oder auch mit Zink zu Nickelmünzen, Neusilber, Argentan, in China zu Packfong usw. Wichtig ist auch der Nickelstahl, eine Legierung von Eisen und Nickel, die zur Herstellung von Panzerplatten verwendet wird. Auch wird es in großer Menge zur Vernickelung von Gebrauchsgegenständen benutzt, da derartig vernickelte Sachen eine gute Politur annehmen und sehr widerstandsfähig gegen Einwirkungen feuchter Luft sind. Frisch reduziert wird es als Katalysator gebraucht, z. B. zur Härtung von Fetten und der Darstellung des Tetralins und des Dekalins aus dem Naphthalin, wobei Wasserstoff angelagert wird. Die Nickelsalze wirken giftig, namentlich brechenenerregend, unterliegen aber nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes.

Nachweis. In Nickelsalzlösungen wird durch Natronlauge hellgrünes Nickelhydroxyd abgeschieden, $Ni(OH)_2$, das selbst in einem Überschusse des Fällungsmittels unlöslich, dagegen in Ammoniumchloridlösung löslich ist. Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfidlösung fällt Nickel aus neutraler oder ammoniakalischer Lösung als schwarzes Nickelsulfid, das verdünnte Salzsäure nicht, Königswasser aber leicht löst.

Von den Nickelsalzen, welche im Handel vorkommen, sind zu nennen:

Niccolum carbónicum, $NiCO_3 + 6 H_2O$, Nickelkarbonat, kohlen-saures Nickel, ein apfelgrünes, in Wasser unlösliches Pulver, das namentlich zur Darstellung der übrigen Nickelsalze benutzt wird. Es scheidet sich beim Abkühlen eines Gemisches einer Nickelnitratlösung mit einer Natriumbikarbonatlösung, die mit Kohlenstoffdioxyd gesättigt ist, aus.

Niccolum chlorátum, $NiCl_2 + 6 H_2O$, Nickelochlorid, Nickelchlorür, Chlornickel, kleine, grüne, Feuchtigkeit anziehende, in Wasser leicht lösliche Kristalle.

Niccolum chlorátum ammoniátum, *Niccolum-Ammonium chlorátum*, Nickelammonchlorid, salzsaures Nickelammonium, $NiCl_2 + NH_4Cl + 6 H_2O$, gelbliches, sehr leicht Feuchtigkeit anziehendes, in Wasser leicht lösliches Pulver.

Niccolum nítricum, $Ni(NO_3)_2 + 6 H_2O$, Nickelnitrat, salpetersaures Nickel, grüne, meist etwas feuchte, leicht zerfließliche Kristalle.

Niccolum nítricum ammoniátum, *Niccolum-Ammonium nítricum*, Nickelammoniumnitrat, salpetersaures Nickelammonium. $Ni(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 6 H_2O$. Dunkelgrünlichblaue, in Wasser lösliche Kristalle.

Niccolum phosphóricum, $Ni_3(PO_4)_2 + 7 H_2O$, Nickelphosphat, phosphorsaures Nickel, hellgrünes, in Wasser unlösliches Pulver.

Níccolum sulfúricum, $\text{NiSO}_4 + 7 \text{H}_2\text{O}$, Nickelsulfat, schwefelsaures Nickel, smaragdgrüne, in Wasser lösliche Kristalle, bildet mit den Alkalisulfaten Doppelsalze; **Níccolum sulfúricum ammoniátum**, **Níccolum - Ammónium sulfúricum**, Nickelammoniumsulfat, schwefelsaures Nickelammon, $\text{NiSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$; dunkelgrünblaue, schwerlösliche Kristalle; dienen hauptsächlich zur Herstellung von Vernickelungsflüssigkeiten, indem man aus einer gesättigten Lösung dieser durch den galvanischen Strom an der negativen Elektrode, die durch den zu vernickelnden Metallgegenstand dargestellt wird, Nickel niederschlägt. Die positive Elektrode ist eine Platte Nickelmetall. Von dieser Nickelplatte löst sich so viel Nickel auf, wie aus der Lösung auf den zu vernickelnden Gegenstand niedergeschlagen wird. Sie werden außer zur Vernickelung zu sog. sympathetischen Tinten, d. h. Tinten, deren Schriftzüge erst durch chemisch wirkende Stoffe oder Kräfte sichtbar gemacht werden, und in der Färberei benutzt.

Cobáltum. Kobalt.

Co 58,97. Zwei- und dreiwertig.

Kobalt ist gediegen ein seltenes Metall, das sich hauptsächlich in Verbindung mit Arsen als Speiskobalt, CoAs_2 und mit Schwefel findet als Kobaltkies, Co_3S_4 und Glanzkobalt, CoAsS , und wird aus diesen hergestellt. Es ist ein weißes, glänzendes Metall, mit schwach rötlichem Schein, dehnbar und gleich Nickel magnetisch. Spezifisches Gewicht 8,7—8,9. An der Luft und in Wasser verändert sich Kobalt nicht. Erhitzt, oxydiert es. Die Kobaltsalze sind, wenn wasserhaltig, rot, wenn wasserfrei, blau bis violett. In den Kobaltoverbindungen ist Co zweiwertig, in den Kobaltverbindungen dreiwertig.

Kobaltoxydul, CoO , **Cobáltum oxydulátum**, ein olivgrünliches Pulver, wird benutzt, um Glasflüsse schön blau zu färben. Es geht beim Glühen an der Luft in schwarzes Kobaltoxyduloxyd, Co_3O_4 , **Cobáltum oxydulátum oxydátum**, über. Ferner wird es als Schmelzfarbe für Glas und Porzellan verwendet. Das Kobaltoxyd, C_2O_3 , **Cobáltum oxydátum**, ist ein dunkelbraunes Pulver. Wird die heiße Lösung eines Kobaltoxydulsalzes mit heißer Natronlauge vermischt, so fällt rosenrotes Kobaltohydroxyd, $\text{Co}(\text{OH})_2$, aus, das an der Luft durch Sauerstoffaufnahme in braunes Kobaltihydroxyd, $\text{Co}(\text{OH})_3$, übergeht. Diese Verbindungen finden dieselbe Anwendung.

Kobaltchlorid, $\text{CoCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$, **Cobáltum chlorátum**, Chlorkobalt, Kobaltchlorür, tiefrote Kristalle, die Feuchtigkeit anziehen und in Wasser leicht löslich sind, und Kobaltnitrat, $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, **Cobáltum nítricum**, dienen zu sympathetischen Tinten. Schreibt man mit einer dünnen Auflösung derselben auf Papier, so sind die Schriftzüge kaum zu sehen, durch bloßes Erwärmen aber treten sie in blauer Farbe hervor und verschwinden allmählich wieder unter dem Einflusse der Luftfeuchtigkeit. Ferner werden sie auch in der Kunsttöpferei, in der Keramik verwendet.

Nachweis. Man weist Kobaltsalze durch die blaue Farbe nach, die sie der Boraxperle verleihen. Kaliumnitrit fällt aus essigsaurer Lösung gelbes Kaliumkobaltinitrit.

Von den Kobaltverbindungen kommen ferner einige kobalthaltige Farben, Kobaltblau und Kobaltgrün (s. Abt. Farben) in Betracht.

Kobaltosulfat, $\text{CoSO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$, Cobaltum sulfuricum, Kobaltsulfat, schwefelsaures Kobaltoxydul stellt luftbeständige rote, in Wasser lösliche Kristalle dar, die sonst in ihren Eigenschaften ungefähr dem entsprechenden Eisensalze gleichen. Das Kobaltosulfat wird vor allem in der Porzellanbereitung und Feuerwerkerei, Pyrotechnik, verwendet und als Doppelsalz als Kobaltammoniumsulfat zum Galvanisieren.

Auch finden Kobaltverbindungen, und zwar vor allem Cobáltum linólicum, Kobaltlinoleat, leinölsaures Kobalt und Cobáltum resinácicum Kobaltresinat, harzsaures Kobalt als Trockenzusatz für Firnisse und Lacke, besonders Emaillelacke Verwendung.

Gruppe des Eisens.

Hierher gehören Eisen, Mangan, Chrom, Molybdän, Wolfram, Uran und auch Aluminium.

Ferrum. Eisen. Ferrit. Fer. Iron.

Fe 55,84. Zwei- und dreiwertig, auch wohl sechswertig.

Eisen findet sich gediegen in Eisenmeteoriten (88—98%), den Meteorsteinen, vieler in Verbindungen, im Roteisenstein (Fe_2O_3), Brauneisenstein ($\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2(\text{OH})_6$), Magneteisenstein (Fe_3O_4), Spateisenstein (FeCO_3), im Schwefel- oder Eisenkies (FeS_2) und anderen. Man unterscheidet:

- I. Roheisen oder Gußeisen, das bis zu 5% Kohlenstoff enthält. Wird aus Eisenoxyderzen in Hochöfen durch Kohle reduziert.
- II. Schmiedeeisen, 0,15—0,5% Kohlenstoff enthaltend, wird durch den Puddlingsprozeß auf Flammenöfen aus Gußeisen und Luftsauerstoff hergestellt, durch Oxydation des Kohlenstoffes.
- III. Stahl, 0,6—1,5% Kohlenstoff enthaltend, hauptsächlich nach dem Bessemer-Verfahren gewonnen, dadurch, daß man geschmolzenes Gußeisen in schmiedeeisernen, innen feuerfest ausgefütterten Gefäßen, sog. Bessemer-Birnen, unter Druck mit starkem Luftstrom zusammenbringt. Das auf diese Art gewonnene Schmiedeeisen vermischt man mit stark manganhaltigem Gußeisen.

Auch in elektrischen Öfen wird Eisen dargestellt.

I. Zur Gewinnung des Roheisens oder Gußeisens wird der Hochofen (Abb. 563) abwechselnd mit einer Schicht Kohle, geröstetem Erz und Zuschlag beschickt. Von Kohle verwendet man besonders Kok, aber auch Steinkohle und Holzkohle. Der Zuschlag besteht aus Quarz, Sand, Kalk, Flußspat u. a. und bezweckt, aus dem Gesteine, der Gangart, die dem Eisen beigemischt ist, eine leicht schmelzbare Masse, die Schlacke, zu machen, welche alle anderen Stoffe als Eisen aufnimmt und zugleich das Eisen vor Oxydation schützt. Der Hochofen ist bis 15 m hoch und aus feuerfesten Steinen. Er umgibt einen Hohlraum, den Schacht oder Kernschacht, der oben in die Gicht (o) endet. Die weiteste Stelle des

Schachtes, etwa bis 6 m, heißt der Kohlensack, der sich zur Rast verengert, die in das Gestell (e) und auf den Herd (n) ausmündet. Bei v ist eine Gebläsevorrichtung, durch welche die zur Erhaltung der Verbrennung nötige erwärmte Luft eingeblasen wird. Der Herd ist auf der offenen Seite, der Brust, mit dem Wallstein (u) und dem Tümpelstein (s) zu einer Öffnung, der Stichöffnung, verengert, die durch eine Masse aus Kohle und Lehm, den Lehmstein, verschlossen ist. Soll der Ofen in Tätigkeit treten — angeblasen werden, so wird das

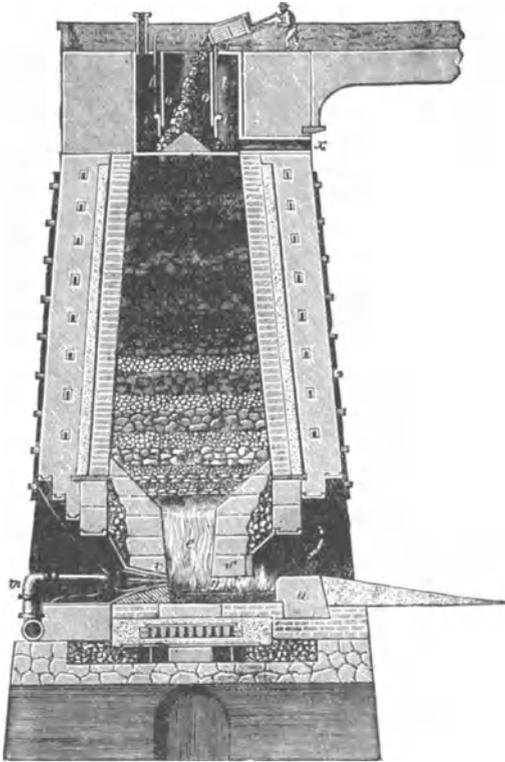


Abb. 563. Hochofen.

Kohlenfeuer angezündet, durch das Gebläse Luft zugeführt und der Ofen durch die Gicht abwechselnd mit den Schichten gefüllt. Je nachdem die Schichten niedergebrannt sind, das Eisen geschmolzen ist, wird durch die Gicht wieder nachgefüllt. Entfernt man den Lehmstein, so fließt das Eisen ab und wird in Sandformen abgelassen. Läßt man den Guß langsam erkalten, erhält man graues Gußeisen, das nur einen geringen Teil des Kohlenstoffs chemisch gebunden enthält, der größere Teil ist als Graphit nur beigemischt und bedingt so die graue Farbe. Es wird für gewöhnlichen Guß verwendet.

Bei schnellem Erkalten des aus dem Hochofen abfließenden Eisens bildet sich das weiße Gußeisen, das in seinen besten Sorten als silberweißes Spie-

geisen bezeichnet wird. Es enthält die größte Menge Kohlenstoff chemisch gebunden und bis zu 20% Mangan. Es dient zur Herstellung von Schmiedeeisen und Stahl.

II. Dieses Roh- oder Gußeisen enthält nebenbei bis zu 5% Kohlenstoff, Arsen, Mangan, Silizium, Phosphor und Schwefel. Von diesen Verunreinigungen wird es durch den Puddlingsprozeß oder Frischprozeß befreit. Beim Frischprozeß, der seltener angewendet wird, wird das Roheisen auf Frischherden über Holzkohlenfeuer geschmolzen und mit einem Luftstrom zusammengebracht, wodurch die Kohle zu Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd oxydiert wird, während die Verunreinigungen sich als Silikate bzw. Phosphate mit dem entstandenen Eisenoxyde zu der Frischschlacke vereinigen. Das Eisen, die Luppe, wird dann durch Walzen und

Hämmern zu Stab- oder Schmiedeeisen verarbeitet. Beim Puddlingsprozeß wird das Roheisen in Flammenöfen geschmolzen und durch beständiges Umrühren mit eisernen Krücken mit eingblasener heißer Luft in Berührung gebracht. Hierdurch erreicht man ebenfalls Oxydation des Kohlenstoffes und der Verunreinigungen, die Masse wird allmählich zäher, die Luppe wird als zähe, nicht flüssige Masse herausgenommen und in Stäbe geformt. Dieses Schmiedeeisen läßt sich in der Rotglühhitze schweißen. Durch etwas Phosphor- oder Siliziumgehalt wird das Eisen in der Kälte leichtbrüchig, kaltbrüchig, übersteigt der Siliziumgehalt 0,4%, so wird es faulbrüchig, durch Schwefelgehalt zerbröckelt es in der Kälte leicht, es ist rotbrüchig.

III. Stahl wird größtenteils aus dem Gußeisen als Flußstahl oder Gußstahl hergestellt. Gußeisen wird geschmolzen in birnenförmige, mit feuerfestem Stoff ausgekleidete und drehbare Gefäße, Bessemer-Birnen,

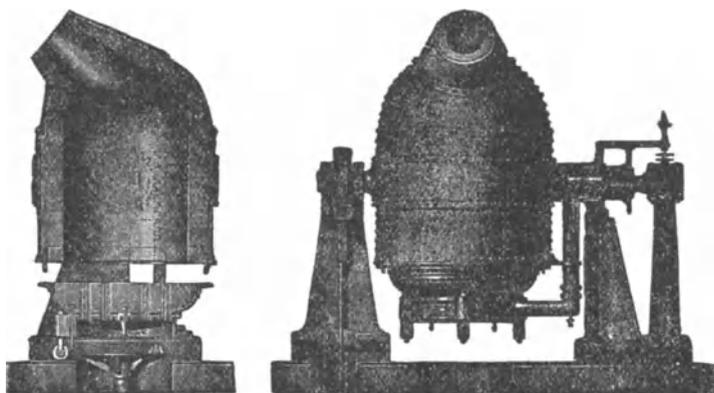


Abb. 564. Bessemer-Birnen von der Seite und von vorn gesehen.

Konvertore, abgelassen und nun mit von unten eingelassener Gebläseluft zusammengebracht, es tritt, wie beim Frischprozeß, Oxydation ein und das kohlenstoffarme Eisen wird mit so viel manganhaltigem Gußeisen — Spiegeleisen — zusammengebracht, daß der Kohlenstoffgehalt 0,6—1,5% erreicht. Fügt man nach dem Verfahren von Gilchrist und Thomas zu dem geschmolzenen Roheisen erhitzten gebrannten Kalk in die Bessemer-Birne und führt nun die erhitzte Luft hinzu, oder kleidet man die Birne mit Kalkstein und als Bindemittel Wasserglas aus, so erhält man einen phosphorfreien Stahl und als Nebenerzeugnis die Thomaschlacke, basisch Kalziumphosphat $\text{Ca}_4\text{P}_2\text{O}_9$, das als Düngemittel dient (Abb. 564).

Andere Stahlarten sind der Zementstahl, Gerbstahl oder Tiegelsstahl, der durch Erhitzen des Stangenschmiedeeisens mit Kohlenpulver bis zur Rotglut und darauf folgendes öfteres Umschweißen — Gerbstahl — bzw. Umschmelzen in Tiegeln, erhalten wird. Temperstahl erhält man durch Erhitzen bis zur Rotglut von Gußeisen mit Eisenoxydpulver.

Tiegelgußstahl und Flammenofenstahl werden durch Erhitzen von Roheisen mit Eisenoxydzerzen in Tiegeln oder in Flammenöfen gewonnen. Edelguß oder Hartguß durch Zusammenschmelzen von Spiegeleisen und Schmiedeeisen und sehr rasches Abkühlen.

Stahl läßt sich wie Gußeisen schmelzen und wie Stab- oder Schmiedeeisen schweißen, hat außerdem aber den Vorteil, daß er sich härten läßt. Je größer der Kohlenstoffgehalt, desto größer auch die Härte. Stahl schmilzt bei etwa 1300° bis 1400°.

Eisen ist ein weiches, silberweißes Metall, spezifisches Gewicht 7,85. An feuchter Luft wird es zu Eisenoxydhydrat, es rostet. Wird aber Eisen bei 260° oder höheren Hitzegraden mehrere Stunden lang überhitztem Wasserdampf ausgesetzt, so bedeckt es sich mit schwarzem Eisenoxydul und rostet selbst bei Feuchtigkeit nicht. An der Luft erhitzt, überzieht es sich mit schwarzem Eisenoxyduloxyd Fe_3O_4 , mit Hammerschlag, weil es sich mit dem Hammer abschlagen läßt. Eisen wird von einem Magneten angezogen, Stahl wird zuletzt selbst zu einem Magneten. Legierungen des Eisens mit Chrom, Wolfram, Kobalt und Nickel, die Ferrolegierungen, haben eine außerordentliche Härte und werden in der Industrie als Edeltahle vielfach z. B. zur Herstellung von Panzerplatten verwendet.

Entsprechend seinen beiden Sauerstoffverbindungen, Eisenoxydul, FeO , und Eisenoxyd, Fe_2O_3 , bildet das Eisen zwei Reihen von Salzen, z. B. Eisenchlorür, Ferrochlorid, FeCl_2 , und Eisenchlorid, Ferrichlorid, FeCl_3 , Ferrosulfat, FeSO_4 , und Ferrisulfat, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Die Eisenoxydulsalze, die Ferroverbindungen sind, wenn wasserfrei, weiß, wenn aber wasserhaltig hellgrün oder blaugrün. An der Luft werden sie teilweise oxydiert zu gelben basischen Oxydsalzen. Die Lösungen der Eisenoxydulsalze reagieren infolge geringer hydrolytischer Spaltung nur schwach sauer, sie enthalten Ferroionen Fe^{2+} . Die Eisenoxydsalze, die Ferriverbindungen sind, gelb oder braun, herrührend von abgespaltenem Eisenhydroxyd. Die Lösungen reagieren infolge starker hydrolytischer Spaltung stark sauer, sie enthalten die Ionen Fe^{3+} .

Man hat auch Verbindungen, wo das Eisen als Säure auftritt, z. B. das eisensaure Kalium, K_2FeO_4 . Die Eisensäure, H_2FeO_4 , selbst ist in freiem Zustande noch nicht hergestellt, sondern sie zerfällt sofort in Eisenhydroxyd und freien Sauerstoff.

Nachweis. In Eisenoxydulsalzlösungen erzeugen Alkalien einen weißen oder schmutziggelblichen Niederschlag, der bei Zutritt von Luft braun wird. Kaliumferrizyanid gibt sofort einen blauen Niederschlag. Gerbsäure verändert die oxydfreie Lösung nicht. — Eisenoxydsalze geben mit Kaliumferrozyanid sofort einen blauen und mit Gerbsäure einen schwarzen Niederschlag, und werden in saurer Lösung durch Kaliumthiozyanat dunkelblutrot gefärbt, indem sich Ferrithiozyanat $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ bildet.

Ferrum metallicum. Metallisches Eisen.

Es kommt in 3 Formen vor, als Ferrum raspátum, Ferrum púlverátum und Ferrum redúctum. Ein sehr reines Eisen ist der sog. Klavierdraht, Ferrum purum in Filis.

Ferrum raspátum, F. limátum, Limátúra Martis praeparata, Eisenfeile. Hierzu ist jede rost-, kupfer- und messingfreie Eisenfeile zu benutzen. Will man sicher gehen, daß dies der Fall ist, so reinigt man die beim Schlosser bestellten Späne dadurch, daß man sie mittels eines guten Magnets anzieht und nur die am Magnet haftenden Teile benutzt. Man verwendet Eisenfeile zur Herstellung von Wasserstoff.

Ferrum pulveratum oder **álcoholisátum**, gepulvertes Eisen. Wird gewöhnlich aus Gußeisendrehspänen auf das allerfeinste gepulvert, enthält daher ziemlich viel Kohlenstoff. Es ist in kleinen, gut verkorkten Gefäßen, vor Luft und Feuchtigkeit geschützt, aufzubewahren. Ein besseres Erzeugnis wird aus schwedischem oder steiermärkischem Schmiedeeisen hergestellt, indem sich zwei übereinandergelegte, einige Zentimeter dicke Eisenplatten gegenseitig dadurch abschleifen, daß die obere Platte durch eine Vorrichtung auf der unteren Platte hin und her geführt wird. Nach dem Absieben werden die gröberen Teilchen in Pochwerken aus Stahl weiter zerkleinert.

Anwendung. Gegen Bleichsucht. Technisch in der Feuerwerkerei, zur Herstellung von Wasserstoff und zu Eisenkitten.

****Ferrum redúctum**, **Ferrum Hydrogenio reductum**, **Fer r é d u i t**. Durch Wasserstoff reduziertes Eisen wird in der Weise bereitet, daß völlig trockenes, gepulvertes Eisenoxyd bzw. Ferrimonohydroxyd, sogenanntes hydratisches Eisenoxyd $\text{FeO}(\text{OH})$, das man durch Ausfällen einer Ferrisalzlösung, z. B. Ferrichloridlösung durch Ammoniakflüssigkeit erhält, unter Zuführung eines trockenen Wasserstoffstromes in einer Röhre so lange geglüht wird, als noch Wasserdämpfe entweichen; es verbindet sich in der Hitze der Sauerstoff des Eisenoxyds mit dem Wasserstoff zu Wasser. Nach vollendeter Reduktion muß das Erkalten ebenfalls im Wasserstoffstrom geschehen. Es stellt ein schiefer- bis schwärzlichgraues Pulver dar, ohne Geruch und Geschmack, und muß in verdünnter Salzsäure fast völlig klar löslich sein, andernfalls enthält es Kohlenstoff und ist höchstwahrscheinlich durch Reduktion mittels Leuchtgas hergestellt. An der Luft erhitzt, verbrennt es leicht zu Eisenoxyduloxyd.

Anwendung. Gegen Bleichsucht.

Aufbewahrung. In kleinen, gut geschlossenen Gefäßen.

Sauerstoffverbindungen des Eisens.

Von den beiden Sauerstoffverbindungen, dem Eisenoxydul oder Ferrooxyd FeO und dem Eisenoxyd oder Ferrioxyd Fe_2O_3 kommt hier nur letzteres in Betracht, weil das Oxydul im freien Zustande nicht haltbar ist.

Ferrum oxydatum crudum siehe **Caput Mórtaum**.

Ferrum oxydátum rubrum. Crocus Martis adstríngens.

Rotes Eisenoxyd. Pariser Rot. Oxyde rouge de fer. Sesquioxyde de fer.



Rotes, sehr feines, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, vollständig löslich in Salzsäure.

Dieses früher auch als Heilmittel gebrauchte Eisenoxyd wird heute nur technisch, dort aber in ziemlichen Mengen als Poliermittel für Metalle benutzt, gewöhnlich unter dem Namen Pariser Rot. Das echte wird hergestellt durch Glühen von Ferrooxalat, oxalsaurem Eisenoxydul, geringere Sorten wohl auch durch Pulvern oder Schlämmen von Blutstein (s. d.) oder von Totenkopf, dem Rückstande bei der Bereitung der rauchenden Schwefelsäure aus den Mutterlaugen des Eisenvitriols nach dem Nordhäuser Verfahren.

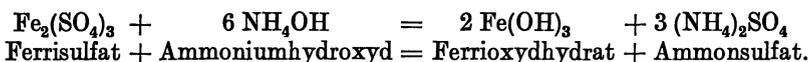
Lapis Haematitis. Blutstein. Roter Glaskopf.**Sanguine ou Hématite. Blood-stone.**

Reines Eisenoxyd, Fe_2O_3 , zuweilen auch mit Eisensilikat vermenget. Meist nierenförmige oder traubige Gebilde von strahligem Bruche. Blutstein ist stahlgrau bis bräunlichrot; das Pulver blutrot. Auf rauhem Stein, auch auf Eisen gibt er einen roten Strich, daher seine Anwendung als Schreibstift für Steinhauer. In Pulverform wurde er früher zuweilen innerlich benutzt, läßt sich aber zu diesem Zwecke durch jedes beliebige Eisenoxyd ersetzen.

Ferrum oxydatum hydratum. Ferrum hydricum.**Ferrum oxydatum fuscum. Eisenoxydhydrat. Eisenhydroxyd.****Ferrioxydhydrat. Braunes Eisenoxydhydrat. Oxyde ferrique hydraté.**

Rotbraunes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser, ohne Aufbrausen löslich in Salzsäure.

Es wird dargestellt, indem Liquor Ferri sulfurici oxydati, Ferrisulfatlösung, mit Ätzammonflüssigkeit in der Kälte ausgefällt wird. Der Niederschlag wird kalt ausgewaschen, abgepreßt und in dünnen Schichten bei einer 30° nicht übersteigenden Wärme, unter Abschluß des Lichtes, getrocknet.



Bei längerem Aufbewahren geht das Ferrioxydhydrat durch Wasserabgabe in Ferrimonohydroxyd $\text{FeO}(\text{OH})$ über.

Anwendung. Technisch bei der Herstellung von Kautschukwaren. Ferner als Gegengift bei Arsenvergiftung.

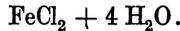
Verbindungen des Eisens mit Schwefel.**Ferrum sulfuratum.****Ferrosulfid. Schwefeleisen. Einfach Schwefeleisen. Eisensulfür.****Sulfure de fer. Sulfure ferreux. Protosulfure de fer. Sulfid of iron.**

Grauschwarze, bronze- oder metallglänzende, sehr schwere Stücke; in Wasser völlig unlöslich, löslich in verdünnten Säuren unter Schwefelwasserstoffentwicklung. An feuchter Luft zersetzt es sich und geht teilweise in Ferrosulfat, Eisenoxydulsulfat über.

Es findet sich in Meteorsteinen als Troilit, wird aber meist bereitet, indem man in einem bedeckten hessischen Tiegel 3 Teile Eisenfeile mit 2 Teilen Schwefelpulver bis zum starken Glühen erhitzt.

Anwendung. Dient zur Herstellung des Schwefelwasserstoffgases bzw. Schwefelwasserstoffwassers. Außerdem in der Galvanoplastik.

Das Ferrosulfid darf nicht mit dem Ferrisulfid, Eisensulfid, Anderthalbfach-Schwefeleisen, Fe_2S_3 , verwechselt werden, wie es aus dem Schwefelkies oder Eisenkies, Pyrit, dem Zweifach-Schwefeleisen, FeS_2 , durch Erhitzen als gelbliche Masse erhalten wird.

Haloidverbindungen des Eisens.**Ferrum chlorátum. Ferrum chlorátum oxydulátum.****Ferrum chlorátum siccum. Ferrum muriáticum.****Ferrochlorid. Eisenchlorür. Chlorure ferreux. Chlorure de fer.****Protochlorure de fer. Chlorid of iron.**

Hellgrüne, geruchlose, kristallinische Masse von sehr herbem Eisengeschmack. In Wasser ist es nicht klar löslich, sehr begierig Feuchtigkeit anziehend; an der Luft wird es durch Oxydation rasch gelb bis braun.

Es wird dargestellt, indem man Eisen in chemisch reiner Salzsäure löst, die Lösung sofort nach dem Filtrieren bis zur Bildung eines Salzhäutchens eindampft, dann ein wenig reine Salzsäure hinzufügt und durch fortwährendes Umrühren zur Trockene bringt. Zu Pulver gerieben wird es noch warm in kleine Flaschen gefüllt.

Anwendung. In der Färberei und Zeugdruckerei als Beize, auch in der Kunsttöpferei, Keramik, der Galvanoplastik und Photographie.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen möglichst im Sonnenlicht.

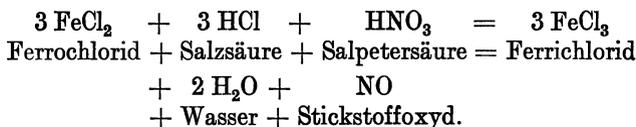
Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Silbernitrat einen käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag von Silberchlorid. Mit Kaliumferrozyanidlösung einen hellblauen Niederschlag, der allmählich dunkler wird.

Ferrum chlorátum oxydátum oder sésquichlorátum.**Ferrichlorid. Eisenchlorid. Perchlorure de fer. Chlorure ferrique.****Sésquichlorure de fer. Ferri chloridum.**

Das Ferrichlorid oder Eisensesquichlorid wird sowohl in trockener Form verwendet als auch ferner als:

Liquor Ferri sesquichlorati. Klare, gelbbraune Flüssigkeit von Dichte nach dem D.A.B. 1,275—1,285 (9,8—10,3% Eisen enthaltend). Der Geruch ist eigentümlich chlorartig; der Geschmack sehr streng zusammenziehend; die Reaktion sauer, da das in Lösung befindliche Ferrichlorid hydrolytisch gespalten ist. Die Lösung enthält die Ionen Fe^{+++} und $\text{Cl}' \text{Cl}' \text{Cl}'$.

Es wird bereitet, indem Ferrochloridlösung, Eisenchlorürlösung, unter Zusatz von 260 Teilen Salzsäure und 135 Teilen Salpetersäure auf je 100 Teile Eisen, so lange erhitzt wird, bis alles Eisen in Chlorid übergeführt ist. Dann wird die Flüssigkeit bis auf 483 Teile eingedampft und mit so viel Wasser verdünnt, daß sie 1000 Teile beträgt.



Anwendung. Das Eisenchlorid bringt das Blut sofort zum Gerinnen, koaguliert es, daher seine Anwendung als blutstillendes Mittel. Innerlich wird es in kleinen Gaben stark verdünnt angewendet, vor allem aber äußerlich,

indem man mit der Flüssigkeit getränkte Watte oder Wundschwamm auf die blutende Wunde bringt. In der Analyse ist das Eisenchlorid ein vielfach gebrauchtes Reagens. Ist auch ein Bestandteil sympathetischer Tinten. Wird ferner in der Färberei als Beize und in der Photographie, z. B. beim Blaudruckverfahren, angewendet.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, da sonst das Eisenchlorid wieder teilweise in Eisenchlorür, Ferrochlorid, übergeführt wird.

Nachweis. Mit Wasser verdünnt, gibt Silbernitrat einen käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag von Silberchlorid; mit Kaliumferrozyanidlösung einen tiefblauen Niederschlag von Berlinerblau.

Prüfung nach D.A.B.

1. Bei Annäherung eines mit Jodzinkstärkelösung getränkten Papierstreifens darf der Papierstreifen nicht blau gefärbt werden, was der Fall wäre, wenn freies Chlor zugegen ist.

2. Wird 1 ccm Eisenchloridlösung mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung eine Viertelstunde lang im siedenden Wasserbad erhitzt, so darf das Gemisch keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

3. Drei Tropfen mit 10 ccm Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung langsam auf etwa 50° erwärmt, müssen beim Erkalten einige Flöckchen Eisenhydroxyd abscheiden (überschüssige freie Säure).

4. In der mit 10 Teilen Wasser verdünnten und mit 5 Tropfen Salzsäure angesäuerten Lösung darf Kaliumferrizyanidlösung weder eine grüne noch blaue Färbung hervorrufen, sonst ist Ferroverbindung zugegen.

5. Fünf ccm des Präparates, mit 20 ccm Wasser verdünnt und mit überschüssiger Ammoniakflüssigkeit gemischt, müssen ein farbloses Filtrat geben (Kupfer), das nach dem Ansäuern mit Essigsäure,

6. weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) noch

7. durch Kaliumferrozyanidlösung (Zink-Kupfersalze) verändert werden darf.

8. Fünf ccm des Filtrates dürfen nach dem Verdampfen und gelinden Glühen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen (Alkali-, Erdalkalisalze).

9. Zwei ccm dieses Filtrats mit 2 ccm Schwefelsäure gemischt und nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, dürfen einen braunen Ring nicht geben (Salpetersäure, salpetrige Säure).

Das trockene Ferrum sesquichloratum, $\text{FeCl}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$, erhält man durch Eindampfen von 1000 Teilen Liquor ferri sesquichlorati auf 483 Teile oder indem man Eisen mit trockenem Chlorgas erhitzt. Es ist eine gelbbraunliche, stark Feuchtigkeit anziehende Masse.

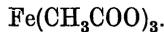
Sauerstoffsalze des Eisens.

Unter der Bezeichnung **Motyl** ist Eisenkarbonyl $\text{Fe}(\text{CO})_5$ zu verstehen. Es ist eine giftige, lichtempfindliche und leicht brennbare, gelbe Flüssigkeit, die in ganz geringen Mengen, in etwa $\frac{1}{4}$ Volumprozent dem Benzin, das als Triebstoff für Motore dient, zugesetzt, als Antiklopfmittel dient, das Klopfen und so die durch das Klopfen eintretende Schädigung des Motors verhindert. Das Eisenkarbonyl verbrennt zu Eisenoxyd. Es setzt sich dieses aber als so feinstes Pulver ab, daß es mit den Auspuffgasen ausgestoßen wird. Auch schadet das Eisenoxyd in den kleinen Mengen dem Schmieröle nicht, sondern wirkt ähnlich dem Graphit.

Man gewinnt es, indem man Kohlenoxydgas unter Anwendung von Katalysatoren bei 150 Atmosphären Druck über fein verteiltes reduziertes Eisen leitet. Um die Lichtempfindlichkeit herabzusetzen, fügt man eine geringe Menge Kautschuk hinzu. Mit Motyl versetztes Benzin kommt als Motalin in den Handel.

Ferrum acéticum. Ferriazetat. Essigsäures Eisenoxyd. Eisenazetat.

Acétate de fer. Peracetate of iron.



Das essigsäure Eisenoxyd kommt in verschiedenen Formen in den Handel und zur Verwendung; in der Heilkunde meist in flüssiger Form als basisches Salz $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_2(\text{OH})$, als Liquor Ferri aceticici, Liquor Ferri subaceticici, Ferriazetatlösung, Basisch-Ferriazetatlösung. Die Lösung wird bereitet, indem man frischgefälltes Ferrihydroxyd, Eisenoxydhydrat in verdünnter Essigsäure löst und auf ein spezifisches Gewicht von 1,087—1,091 bringt. Es stellt eine rotbraune, schwach nach Essigsäure riechende Flüssigkeit von anfangs etwas süßlichem, später zusammenziehendem Geschmack dar; beim Aufkochen läßt sie rotbraunes Eisenoxyd fallen.

Ferrum aceticum siccum oder lamellatum wird dadurch erhalten, daß man die oben beschriebene Azetatlösung in ganz dünnen Schichten auf Porzellan- oder Glasplatten bei einer $17\frac{1}{2}^\circ$ nicht übersteigenden Wärme an staubfreiem Ort eintrocknen läßt. Es muß in 3—4 Teilen kaltem Wasser fast löslich sein und wird in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt.

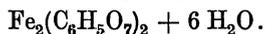
Anwendung findet das essigsäure Eisen in der Heilkunde teils für sich als mildes Eisenpräparat, teils zur Herstellung verschiedener Tinkturen. Überhaupt finden alle Eisensalze Anwendung bei Erscheinungen, die mit Blutarmut zusammenhängen und dienen hierbei meist als Kräftigungsmittel.

Liquor Ferri aceticici crudi, essigsäure Eisenbeize, holzessigsäures Eisen, Schwarzbeize, wird in ähnlicher Weise wie das reine Präparat dargestellt, nur daß hier Holzessigsäure zur Lösung benutzt wird. Ihre Wertbestimmung geschieht nach dem spezifischen Gewicht, doch ist hierbei darauf zu achten, daß sie nicht durch Ferrisulfatlösung, schwefelsäure Eisenoxydlösung beschwert ist, eine Beimengung, die man dadurch leicht erkennt, daß nach dem Verdünnen mit Wasser durch Bariumchlorid ein starker weißer Niederschlag entsteht.

Anwendung. In der Färberei zum Schwarzfärben, mit Blutlaugensalz zusammen auch zum Blaufärben.

Ferrum citricum (oxydatum). Ferrizitrat. Zitronensäures Eisenoxyd.

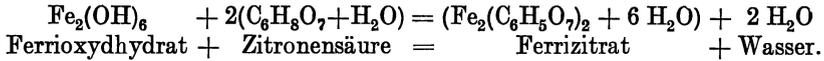
Citrate de fer. Citrate de sesquioxyde de fer. Citrate of iron.



Braunrote, durchscheinende Blättchen, Lamellen, geruchlos, von mildem Eisengeschmack; sie sind leicht in heißem, langsam in kaltem Wasser löslich, unlöslich aber in Weingeist und Äther.

Es wird dargestellt, indem man frischgefälltes und gewaschenes Ferrihydroxyd, Eisenoxydhydrat mit einer wässrigen Zitronensäurelösung

löst, bis zur Sirupdicke eindampft und, auf Glasplatten gestrichen, zur Trockne bringt. Es enthält in 100 Teilen 19—20 Teile Eisen.



Anwendung. In der Photographie.

Nachweis. In der wässrigen Lösung ruft weder Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfidlösung einen Niederschlag von Ferrosulfid, Schwefel-eisen, noch Ammoniakflüssigkeit von Ferrioxydhydrat, Eisenhydroxyd hervor. Die wässrige Lösung wird durch Kaliumferrozyanid blau gefärbt.

**** Ferrum citricum ammoniatum. Ferrum citricum cum Ammonio citrico. Ferri-Ammoniumzitrat. Ferrid-Ammoniumzitrat. Zitronensaures Eisenammonium. Citrate de fer ammoniacal.**

Braune oder grünliche, dünne, durchscheinende, Feuchtigkeit anziehende Blättchen, die sich in Wasser leicht zu einer gelbbraunen Flüssigkeit lösen. Beim Erhitzen entwickelt sich Ammoniakgeruch. Das Salz selbst wie auch die Lösungen sind lichtempfindlich, das Ferriammoniumzitrat geht durch das Licht über in Ferroammoniumzitrat.

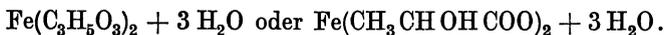
Man stellt es dar, indem man in einer Lösung von zitronensaurem Eisenoxyd, Ferrizitrat, eine berechnete Menge Zitronensäure auflöst, der Lösung soviel Ammoniakflüssigkeit zusetzt, bis sie alkalisch ist und sie nun unter öfterem Zutropfen von Ammoniakflüssigkeit bis zur Sirupdicke eindampft. Darauf streicht man auf Glasplatten und trocknet aus. Je nach der angewandten Eisenmenge erhält man das grüne Präparat, das etwa 15% Eisenoxyd oder das braune, das etwa 21% Eisenoxyd enthält.

Anwendung. Hauptsächlich zum Lichtpausverfahren; in der Photographie zum Blaudruck, man bevorzugt hierbei das grüne Präparat, da es sich leichter zersetzt.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen und vor Licht geschützt.

Prüfung. Während Kaliumferrozyanid in der Lösung eine Blaufärbung hervorruft, darf dies nicht oder nur in ganz geringem Maße durch Zusetzen von Kaliumferrizyanid geschehen, da das Salz sonst oxydulhaltig wäre.

**** Ferrum lacticum. Ferrolaktat. Milchsäures Eisen. Milchsäures Eisenoxydul. Eisenlaktat. Lactate ferreux. Lactate de fer. Lactate of iron.**



Grünlichweiße, kristallinische Krusten oder grünlichweißes, kristallinisches Pulver von schwachem, eigentümlichem Geruch und süßlich-herbem Eisengeschmack; es ist löslich in 12 Teilen kochendem und bei fortgesetztem Schütteln in einer geschlossenen Flasche in etwa 40 Teilen ausgekochtem Wasser von mittlerem Wärmegrade, kaum löslich in Weingeist, die Lösung reagiert sauer. Erhitzt, verkohlen die Kristalle unter Entwicklung von Karamelgeruch und verbrennen dann zu rotem Eisenoxyd. Gehalt an wasserhaltigem Ferrolaktat mindestens 97,3%, entsprechend 18,9% Eisen. Bereitet wird das Salz gewöhnlich durch Umsetzung von Barium- oder Kalziumlaktat durch Ferrosulfat oder durch eine Lösung von Ferrochlorid, von frisch bereitetem Eisenchlorür.

Das Salz zieht nicht Feuchtigkeit an und hält sich, wenn völlig trocken, unverändert an der Luft. Muß aber vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

Anwendung. Als Kräftigungsmittel, besonders für Kinder.

Ferrum málicum. Äpfelsaures Eisen.

Kommt in reinem Zustande selten in den Handel, wird in der Heilkunde hauptsächlich in der Form von *Extractum Ferri pomátum* bzw. als *Tinctura Ferri pomáta* verwendet. Das äpfelsaure Eisenextrakt wird hergestellt, indem man den ausgepreßten Saft recht saurer, halbreifer Äpfel mit Eisenfeile 6—8 Tage unter öfterem Umrühren mazeriert, dann durchsieht und zu einem dicken Extrakt eindampft. Es enthält neben dem Eisenmalat alle Extraktivstoffe des Äpfelsaftes und galt früher als eines der mildesten Eisenmittel.

Ferrum nítricum. Ferrinitrat. Salpetersaures Eisenoxyd. Azotate de fer.

Kommt besonders in Lösung in den Handel als:

Liquor Ferri nítrici, salpetersaures Eisen, Eisenbeize. Es ist ein durchaus unreines Präparat, das seinen Namen zum Teil mit Unrecht führt, da es gewöhnlich mehr schwefelsaures als salpetersaures Eisenoxyd enthält.

Es ist eine braune, in dünnen Schichten safranfarbene, ölige Flüssigkeit, gewöhnlich stark sauer und nach Salpetersäure oder salpetriger Säure riechend. Ihre Wertbestimmung geschieht nach dem spezifischen Gewicht, meist aber nach Graden von Baumé. Sie kommt in Fässern oder Ballonen bis 45° Bé schwer in den Handel. Ihre ursprüngliche Darstellungsweise ist die, daß rohes Eisenoxyd in Salpetersäure aufgelöst wird; fast immer aber wird sie der Billigkeit halber durch Erhitzen von 25 Teilen Eisenvitriol, Ferrosulfat, in einer Mischung aus 2 Teilen Schwefelsäure und 5 Teilen roher Salpetersäure und nachheriges Verdünnen mit 10 Teilen Wasser hergestellt.

Anwendung. In der Färberei zum Schwarzfärben und ist wegen ihrer stark vorherrschenden Säure die Ursache, daß die schwarzgefärbten Stoffe häufig sehr mürbe, in der Farbe verbrannt sind, und wäre besser durch essigsäures Eisen zu ersetzen. Ferner in den Farbenfabriken zur Herstellung von Berlinerblau.

**** Ferrum peptonátum. Eisenpeptonat.**

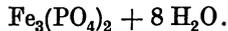
Peptonate de fer. Peptonate of iron.

Das Eisenpeptonat wird wie das Eisenalbuminat dargestellt, indem man auf Eiweiß ein lösliches Ferrisalz einwirken läßt, wodurch unlösliches Ferrialbuminat entsteht, das durch einen geringen Zusatz von Ätznatronlauge sich klar lösen läßt, nur daß man hier das Eiweiß zuerst durch Behandlung mit Pepsin und Salzsäure in Pepton überführt. Gewöhnlich kommt das Eisenpeptonat als *Liquor Ferri peptonati* in den Handel, und zwar in wässriger Lösung mit Weinbrand und mit Geschmacksverbesserungsmitteln versetzt. Soll trockenes Eisenpeptonat dargestellt werden, so wird die wässrige Lösung vorsichtig bis zur Sirupdicke abgedampft, dann auf Glasplatten gestrichen und völlig ausgetrocknet. Es bildet in diesem Zustande braune, durchsichtige, in Wasser vollständig lösliche Schüppchen.

Das Eisenpeptonat darf die gewöhnlichen Eisenreaktionen mit Blutlaugensalz usw. nicht zeigen.

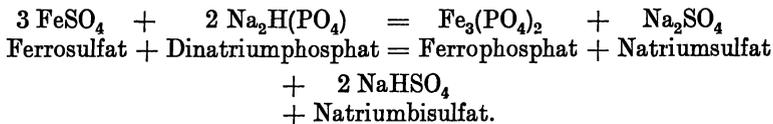
Anwendung. Als Kräftigungsmittel.

Ferrum phosphóricum oxydulátum. Ferrophosphat. Phosphorsaures Eisenoxydul. Phosphate ferreux. Protophosphate de fer. Phosphate ferroso-ferrique.



Es ist ein graubläuliches, lockeres, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, leicht löslich in Säuren. Erwärmt wird es grünlichgrau, bei stärkerer Hitze graubraun.

Wird bereitet durch kaltes Ausfällen von reinem Ferrosulfat mit Dinatriumphosphat, durch Auswaschen und Trocknen des Niederschlages ohne Anwendung von Wärme.



Anwendung. In der Kunsttöpferei, der Keramik.

Ferrum phosphóricum oxydátum. Ferriphosphat. Phosphorsaures Eisenoxyd. Phosphate ferrique. Phosphate de fer. Phosphate of iron.



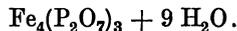
Weißes oder schwach gelbliches, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in Wasser und in Weingeist, unter Anwendung von Wärme löslich in Salpetersäure; beim Erhitzen wird es braun.

Wird in gleicher Weise wie das vorige Präparat durch Ausfällen von Ferrichloridlösung mittels Dinatriumphosphat hergestellt.

Anwendung. Als Zusatz zum Blumendünger.

Aufbewahrung. Vor Tageslicht geschützt.

Ferrum pyrophosphóricum oxydátum. Ferripyrophosphat. Pyrophosphorsaures Eisenoxyd. Pyrophosphate de fer. Ferri pyrophosphat.



Weißes, geruchloses und fast geschmackloses Pulver, wenig löslich in Wasser, fast unlöslich in Natriumchloridlösung, löslich dagegen in verdünnter Salzsäure, in Ätzammonflüssigkeit und in einer Lösung von Natriumpyrophosphat, unter Bildung eines Doppelsalzes, Ferrinatriumpyrophosphat, $\text{Fe}_4(\text{P}_2\text{O}_7)_3 \cdot 2 \text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$.

Es wird in ähnlicher Weise wie die vorhergehenden Präparate durch Ausfällen von Ferrichloridlösung mittels Natriumpyrophosphat hergestellt, nur mit der Abänderung, daß der Lösung des letzteren Salzes $\frac{1}{2}$ Raumteil Weingeist zugesetzt wird. Das Auswaschen des Niederschlages darf nicht lange fortgesetzt werden.

Anwendung. Zur Herstellung des pyrophosphorsauren Eisenwassers. Außerdem in der Kunsttöpferei, der Keramik.

Ferrum sulfúricum. Ferrum sulfúricum oxydulátum.**Vitriólum víride. Vitriólum Martis.**

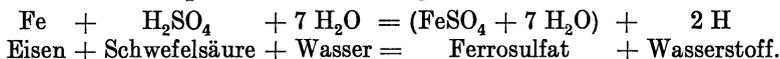
Ferrosulfat. Schwefelsaures Eisenoxydul. Eisenoxydulsulfat. Eisenvitriol. Grüner Vitriol. Kupferwasser. Sulfate ferreux. Sulfate de fer. Vitriol vert. Couperose vert. Green Copperas. Green vitriol.



1. Ferrum sulfuricum purum, reines Ferrosulfat, reines schwefelsaures Eisenoxydul. Blaßgrünliche Kristalle mit einem schwachen Stich ins Blaue, geruchlos, von starkem, herbem Eisengeschmack. Löslich ist es in 1,8 Teilen Wasser von 15° und 1/2 Teil von 100°, unlöslich in Weingeist und in Äther. Die wässrige Lösung enthält die zweiwertigen Ionen Fe²⁺ und SO₄²⁻ und ist infolge nur geringer hydrolytischer Spaltung schwach sauer, anfangs grünlichblaß, verwandelt sie sich allmählich unter Aufnahme von Sauerstoff in gelbe Oxyduloxylösung, wobei sich gelbes basisches Ferrisulfat abscheidet. In trockener Luft verwittern die Kristalle, namentlich bei etwas größerer Wärme, zu einem weißlichen Pulver; in feuchter Luft oder wenn die Kristalle selbst feucht sind, zu braunem Oxyduloxysulfat. Bis 100° erhitzt, verlieren sie 6 Moleküle ihres Kristallwassers (kalzinierter Vitriol); das letzte Molekül Wasser läßt sich erst bei 250° austreiben.

Wird eine konzentrierte Lösung des Eisenvitriols mit Weingeist versetzt, so fällt das Salz als ein kristallinisches, hellgrünes Mehl, aber genau von derselben Zusammensetzung wie das kristallisierte, aus. Ein solches Präparat kommt unter dem Namen Ferrum sulfuricum praecipitatum oder Alcohóle praecipitátum in den Handel. Das Ferrum sulfuricum, Ferrosulfat des Deutschen Arzneibuches ist solch kristallinisches Pulver. Das **Ferrum sulfuricum siccatum des Deutschen Arzneibuches ist ein weißes Pulver, das man erhält, wenn man 100 Teile Ferrosulfat in einer Porzellanschale allmählich erwärmt, bis sie 35—36 Teile an Gewicht verloren haben. Dieses Salz enthält nur noch 1 Molekül Kristallwasser, entspricht also der Formel FeSO₄ + H₂O. Es ist ein weißliches Pulver, das sich nur getrübt löst.

Das Ferrum sulfuricum purum wird bereitet durch Auflösen von geglühtem Eisendraht in verdünnter reiner Schwefelsäure und Kristallisation oder Präzipitation durch Weingeist.



Anwendung. In der Heilkunde als eins der starkwirkenden Eisenmittel, sowie zur Darstellung verschiedener anderer Eisenpräparate. In größeren Gaben soll es giftig wirken. Außerdem in der Photographie.

Aufbewahrung. Gut getrocknet in wohlgeschlossenen Gefäßen, und zwar von weißem Glas, am Licht.

Prüfung. 1. Auf die völlige Abwesenheit von Kupfersulfat prüft man am einfachsten, indem man in die wässrige Lösung eine blankgeputzte Messerklinge eintaucht. Ist Kupfer zugegen, so bildet sich auf der Klinge ein deutlich sichtbarer Kupferfleck.

2. Oder man oxydiert 2 g des Salzes in wässriger Lösung mit Salpetersäure und fügt Ammoniakflüssigkeit im Überschuß zu, das Filtrat muß farblos und nicht blau sein.

3. Fügt man dem Filtrat 3 Tropfen Natriumsulfidlösung hinzu, so darf keine weiße Fällung entstehen, die von Zink (Schwefelzink) herrühren würde.

2. **Ferrum sulfuricum crudum.** Rohes Ferrosulfat. Roher Eisenvitriol. In seinem Äußeren und seinem Verhalten ist er dem vorigen gleich, nur sind die Kristalle weit größer, meist in Krusten oder Drusen und selten von reingrüner Farbe; chemisch auch verunreinigt durch Sulfate von Kupfer, Zink, Kalzium, Aluminium, Mangan usw.

Er wird im großen vielfach als Nebenerzeugnis bei anderen Vorgängen gewonnen, vor allem auf den sog. Vitriolwerken durch Rösten von Schwefelkiesen und Verwittern dieser in feuchter Luft. Schwefelkies ist eins der häufigst vorkommenden Eisenminerale; es ist Eisendisulfid, FeS_2 , Zweifach-Schwefeleisen, und stellt in reinem Zustande goldglänzende Blättchen oder ausgeprägte Kristalle dar. Durch das Rösten werden die Gesteine, in welchen das Erz eingesprengt ist, gelockert und dem Eisendisulfid Schwefel entzogen. Das zurückbleibende schwefelärmere Schwefeleisen, oft Andert-halb-Schwefeleisen, Ferrisulfid Fe_2S_3 , verwandelt sich nun, bei Gegenwart von Wasser und Luft unter Aufnahme von Sauerstoff, in schwefelsaures Eisenoxydul, in Ferrosulfat. Das entstandene Salz wird mit Wasser ausgelaugt und die Lauge entweder bis zur Kristallisation eingedampft oder durch fortwährendes Rühren eine gestörte Kristallisation und damit ein feines Kristallmehl hergestellt. Vielfach werden auch Wässer aus Eisen-gruben zur Vitriolbereitung benutzt. Oder man löst Eisenabfälle in verdünnter roher Schwefelsäure und dampft zur Kristallisation ein. Oder man gewinnt Ferrosulfat als Nebenerzeugnis bei der Darstellung von Schwefelwasserstoffgas aus Schwefeleisen und Schwefelsäure, oder als Nebenerzeugnis in den Alaunfabriken.

Anwendung. Der grüne Vitriol wird technisch in großen Mengen zur Desinfektion der Dunggruben usw. benutzt, vor allem auch in der Färberei und Druckerei zur Hervorbringung schwarzer und brauner Farben oder mit Blutlaugensalz zum Blaufärben, sowie überhaupt zur Herstellung von Berlinerblau; ferner zur Bereitung der Indigküpe, wo der Eisenvitriol als Reduktionsmittel dient; zum Tränken, Imprägnieren von Hölzern, bei der Tintenbereitung usw.

Aufbewahrung. Die Vorratsgefäße von Eisenvitriol sind am besten im Keller oder wenigstens in nicht zu trockener Luft aufzubewahren.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Bariumchloridlösung einen weißen in Salzsäure unlöslichen Niederschlag. Die Lösung mit Kaliumferrozyanidlösung versetzt einen hellblauen, bald dunkler werdenden Niederschlag von Berlinerblau.

Ferrum sulfuricum ammoniatum. Ferroammonium sulfuricum. Ammoniumferrosulfat. Ferroammoniumsulfat. Schwefelsaures Eisenoxydul-ammonium. Mohrsches Salz. $\text{FeSO}_4(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$.

Grünliche, in Wasser leicht lösliche, in Weingeist unlösliche, luftbeständige Kristalle.

Wird gewonnen durch Zusammenkristallisieren von Ferrosulfat und Ammoniumsulfat, die unter Zusatz von Schwefelsäure in heißem Wasser gelöst sind.

Anwendung. In der Analyse an Stelle des nicht luftbeständigen Ferrosulfats und in der Photographie.

**** Ferrum sulfúricum oxydátum ammoniátum. Ferriammonium-sulfat. Ammoniumferrisulfat. Schwefelsaures Eisenoxydammonium. Ammoniak-eisenaun.** $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 24 \text{H}_2\text{O}$.

Amethystfarbene, durchsichtige, in Wasser leicht lösliche Kristalle. Die Lösung setzt sich leicht, was durch Zusatz von Schwefelsäure verhindert wird.

Wird gewonnen durch Zusammenkristallisieren von Ferrisulfat und Ammoniumsulfat in mit Schwefelsäure stark angesäuertem Wasser.

Anwendung. In der Analyse und Färberei.

Manganum. Mangan. Manganèse. Manganese.

Mn = 54,93. Zwei-, drei-, vier-, sechs- und siebenwertig.

Mangan findet sich häufig mit Eisen zusammen, hauptsächlich im Braunstein oder Pyrolusit, Mangansuperoxyd, MnO_2 , ferner im Manganit, Mn_2O_3 , im Hausmannit, Mn_3O_4 , im Manganspat, MnCO_3 , und Manganblende, MnS .

Mangan gewinnt man durch Reduktion der Sauerstoffverbindungen mit Kohle bei sehr hohen Hitzegraden oder durch Reduktion von Braunstein mit Aluminium.

Es ist ein grauweißes, sprödes, schwer schmelzbares Metall von 7,4—7,8 spezifischem Gewicht. Es oxydiert an feuchter Luft leicht. Mit Kupfer und Zink legiert, bildet es die Manganbronze, mit Eisen das Ferromangan, das auf Stahl verarbeitet wird. Mit Sauerstoff bildet es eine ganze Reihe von Verbindungen: Manganoxydul, MnO , Manganoxyd, Mn_2O_3 , Manganoxyduloxyd, Mn_3O_4 , Mangansuperoxyd, MnO_2 (s. *Mangan. hyperoxydatum*), Mangansäure, H_2MnO_4 , und Übermangansäure, HMnO_4 . Es bildet also teils basische, teils saure Oxyde, und zwei Reihen von Salzen, Mangan- oder Oxydul- und Mangani- oder Oxydsalze. Beständige Salze gibt nur das Manganoxydul (s. *Manganum borácicum oxydulátum* u. f.); alle übrigen Oxyde haben bei der Salzbildung die Neigung, infolge starker hydrolytischer Spaltung unter Abscheidung von Manganhydroxyd in diese Oxydationsstufe überzugehen. Darauf beruht die oxydierende Wirkung der höheren Oxyde des Mangans. Die beiden Säuren des Mangans sind in freiem Zustande nicht bekannt, wohl aber ihre Salze (s. *Kalium permanganicum*). In den Manganaten tritt Mangan vier- bzw. sechswertig auf, in den Permanganaten siebenwertig. Die wässerigen Lösungen der Manganate sind grün gefärbt, die der Permanganate rot.

Nachweis. Manganverbindungen erzeugen beim Zusammenschmelzen mit Natriumkarbonat und Kaliumnitrat auf dem Platinblech eine grüne Schmelze von Natriummanganat, Na_2MnO_4 .

In Manganoxydulsalzen bewirkt Schwefelammonium einen fleischfarbenen Niederschlag von Mangansulfid, Mangansulfür.

Sauerstoffverbindungen des Mangans.

Von diesen kommt für uns in freiem Zustande nur das Mangansuperoxyd in Betracht, während die übrigen, das Manganoxydul, MnO , Manganoxyd, Mn_2O_3 , Mangansäureanhydrid, MnO_3 , und Übermangansäureanhydrid, Mn_2O_7 , nur in ihren Verbindungen zur Verwendung kommen. Das

Kalium hypermanganicum und Natrium hyper- oder permanganicum haben wir schon bei den Kalium- bzw. Natriumsalzen kennengelernt.

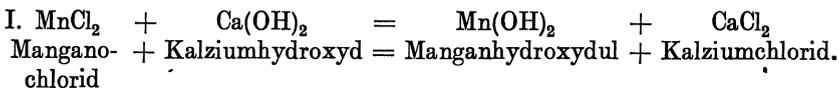
Mangánum hyperoxydátum. M. superoxydátum.

Mangansuperoxyd. Manganhyperoxyd. Manganperoxyd. Mangandioxyd. Braunstein. Pyrolusit. Bloxyde de manganèse. Peroxyde de manganèse. Mangani dioxidum. Peroxyde of manganese. Black oxide of manganese.



Das Mangansuperoxyd kommt in der Natur fertiggebildet, mehr oder weniger rein vor. Mineralogisch werden die beiden hauptsächlichsten Erze, welche uns den Braunstein des Handels liefern, Polianit und Pyrolusit genannt. Sie finden sich im Erzgebirge, in Thüringen, bei Siegen, in Spanien, im Kaplande u. a. O., zum Teil erdig, zum Teil strahlig kristallinisch, teils für sich, teils mit anderen Gangarten durchsprengt. Für den chemischen Gebrauch wird, wenn möglich, nur die kristallinische Sorte verwendet, die dann auf den Hütten noch außerdem gereinigt wird. Sie enthält 40—80% reines Mangansuperoxyd und stellt schwarze oder grauschwarze, metallisch glänzende, graphitartig abfärbende, strahlig kristallinische Massen dar, die ein tiefgrauschwarzes Pulver liefern. Die hauptsächlichsten Beimengungen des Braunsteins sind Kalziumkarbonat, Bariumkarbonat, Eisen, Kieselsäure, Tonerde usw.

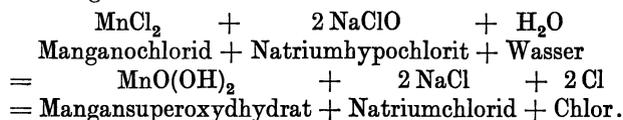
Anwendung. Der Braunstein findet eine bedeutende chemische und technische Verwendung. Zur Herstellung aller übrigen Manganpräparate, in der Glasbereitung zum Entfärben des durch Eisenverbindung grünen Glasflusses, indem das Violett des Mangansuperoxyds das Grün verschwinden läßt, andererseits aber auch zur Anfertigung farbiger Glasüberzüge, in der Elektrotechnik, zur Bereitung von Firnis, zu Zementfarben, bei der Herstellung von Sauerstoff aus Kaliumchlorat. hierzu darf aber nur Braunstein verwendet werden, der völlig frei von Kohlenstaub ist; beim Erhitzen darf er nicht blitzartig Funken sprühen; endlich in größter Menge zur Bereitung von Chlorgas bei der Chlorkalkdarstellung. Da man die hierbei abfallenden Massen von Manganchlorür, Manganochlorid bzw. Mangansulfat nicht sämtlich anderweitig verwerten kann, regeneriert man in England aus diesen Salzen das Mangansuperoxyd auf chemischem Wege. Man bringt das Manganochlorid mit Kalkmilch im Überschuß zusammen und führt Luft zu. Das Manganochlorid geht zuerst in Manganhydroxydul und darauf durch weitere Oxydation in Mangansuperoxyd über.



Nachweis s. Mangan.

Unter der Bezeichnung Frostalla kommt ein kolloides Mangansuperoxyd, das Hydrosol des Mangansuperoxyds, Mangánum peroxydátum colloídale stabilisátum in den Handel, das als Mittel gegen Frostbeulen empfohlen wird.

Mangansuperoxyhydrat, manganige Säure, $\text{MnO}_2\text{H}_2\text{O}$ bzw. $\text{MnO}(\text{OH})_2$, gewinnt man durch Fällung einer Manganochloridlösung mit Kalzium- oder Natriumhypochloritlösung. Es entsteht auch bei Einwirkung von Kaliumpermanganat auf organische Stoffe in neutraler oder alkalischer Lösung.



Es ist ein braunes Pulver von wechselnder Zusammensetzung.

Haloidverbindungen des Mangans.

Mangánium chlorátum. Manganochlorid. Manganchlorür. Chlormangan.

Chlore de manganèse. Protochlorure de manganèse.

Mangani chloridum. Mangani chloride.



Blaßrosenrote, tafelförmige Kristalle, wenig Feuchtigkeit anziehend; geruchlos, von etwas bitterlichem, zusammenziehendem Geschmack, in 2 Teilen Wasser und ebenfalls leicht in Weingeist löslich. Die konzentrierte wässrige Lösung ist rötlich, die weingeistige grün.

Gewonnen wird das Manganochlorid als Nebenerzeugnis bei der Chlorbereitung aus Braunstein und Salzsäure.

Anwendung findet es als Heilmittel so gut wie gar nicht, dagegen rein öfter in der Chemie; technisch in der Färberei und Zeugdruckerei zur Erzeugung brauner Farben und im rohen Zustande zur Desinfektion, zur Reinigung der Gewässer, als Holzbeize und zum Umsetzen des rohen Ammoniumkarbonats in Ammoniumchlorid.

Nachweis. Die wässrige Lösung enthält die Ionen Mn^{++} und Cl^- und gibt so mit Silbernitrat einen weißen, käsigen, in überschüssigem Ammoniak löslichen Niederschlag. Mangannachweis s. unter Mangan.

Sauerstoffsalze des Mangans.

Mangánium borácicum oxydulátum. Mangánium bóricum.

Manganoborat. Borsaures Manganoxydul. Weißes Sikkativpulver.

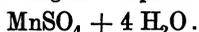
Borate de manganèse.



Weißes, feines Pulver, geruch- und geschmacklos, in Wasser völlig unlöslich. Es wird hergestellt, indem Manganochlorid- oder Mangansulfatlösung mit Boraxlösung ausgefällt wird. Es ist darauf zu achten, daß die Mangansalze vollständig eisenfrei sind.

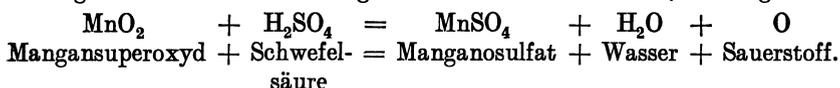
Anwendung. Das Manganoborat dient als bestes Trockenmittel für alle hellen Farben, sowie für die, bei denen ein bleihaltiger Firnis zu vermeiden ist (s. Abhandlung Sikkative und Farben), indem es infolge katalytischer Wirkung die Sauerstoffaufnahme beschleunigt. Als Trockenmittel kommen auch das Manganooleat, ölsaure Mangan, Mangánium oleínicum und das Manganresinat, harzsaure Mangan, Mangánium resinácicum in den Handel.

Mangánium sulfúricum. Manganosulfat. Schwefelsaures Manganoxydul.
Sulfate de manganèse. Manganí sulphas. Sulphate of manganese.



Blaßrötliche, nur schwach verwitternde Kristalle; geruchlos, von bitterlichem, zusammenziehendem Geschmack; löslich in 2 Teilen Wasser, unlöslich in Weingeist.

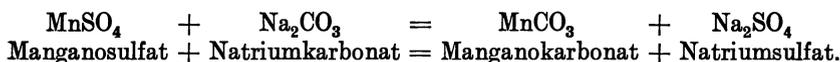
Wird in großen Mengen als Nebenerzeugnis bei der Chlorgasbereitung gewonnen, wenn dieses nicht einfach aus Braunstein und Salzsäure, sondern aus einem Gemenge von Braunstein, Natriumchlorid und Schwefelsäure hergestellt wird. Oder dadurch, daß man einen möglichst reinen Braunstein pulvert, mit Schwefelsäure bis zum schwachen Glühen erhitzt, die entstandene grauweiße Masse nach dem Erkalten pulvert, auslaugt und die Lösung des entstandenen Manganosulfats zur Kristallisation bringt.



Anwendung findet es in gleicher Weise wie das Manganochlorid. Außerdem zur Herstellung von Porzellan.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt, mit Bariumchloridlösung vermischt, einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag. Mangannachweis s. unter Mangan.

Von anderen Mangansalzen, die noch zuweilen im Handel vorkommen, nennen wir *Mangánium acéticum*, Manganoozetat, essigsäures Manganoxydul, $\text{Mn}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$, rötliche, in Wasser lösliche Kristalle, bereitet durch Umsetzung von Manganosulfat mit Bleiazetat; ferner das in der Natur als Manganspat roh vorkommende *Mangánium carbónicum*, Manganokarbonat, kohlen-saures Manganoxydul, MnCO_3 , rötliche Kristalle oder ein fleischrotes Pulver, durch Ausfällen von Manganosulfat oder Manganochlorid mittels Natriumkarbonat gewonnen. Beide werden in der Färberei und Zeugdruckerei als Manganbeize für braune Farben verwendet.

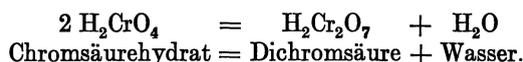


Chrómium. Chrom. Chrome.

Cr 52,0. Zwei-, drei-, sechs- und siebenwertig.

Chrom findet sich in der Natur namentlich im Chromeisenstein, FeOCr_2O_3 . In metallischem Zustande gewinnt man es durch Reduktion von Chromoxyd mittels Kohle im elektrischen Ofen oder durch Elektrolyse einer Lösung von Chromalaun. Es stellt ein graues, schwer schmelzbares Pulver dar oder weißgraue, harte, glänzende Massen. Spezifisches Gewicht 6,8. Wird von Salpetersäure nicht gelöst. Chromeisenstein wird in Kaliumchromat übergeführt, und dieses ist der Ausgangsstoff für alle übrigen Chromverbindungen. Das Chrom bildet wie Mangan und auch Eisen teils basische, teils saure Oxyde. Mit Sauerstoff sind folgende Verbindungen bekannt: Chromoxyd, Chromgrün, Cr_2O_3 , und Chromtrioxyd, CrO_3 . Aus Chromoxydsalzen wird durch Alkalien ein bläulichgrünes Chromhydroxyd $\text{Cr}(\text{OH})_3$ gefällt, das durch Erhitzen in ein grünes Pulver, in Chromgrün,

Cr_2O_3 , übergeht und durch Auflösen in Schwefelsäure Chromsulfat gibt. Läßt man letzteres mit Kaliumsulfat zusammenkristallisieren, so entsteht Chromalaun (s. *Alumen*). Die Chromsäure (s. *Acid. chromicum* sowie *Kalium chromicum flavum* und *Plumbum chromicum*) ist nur als Anhydrid CrO_3 bekannt. Das öfter fälschlich als doppeltchromsaures oder saures chromsaures Kalium bezeichnete Salz (s. *Kalium dichromicum*) ist kein saures Salz nach der gegebenen Erklärung solcher, sondern enthält die Pyrochromsäure, auch Dichromsäure genannt, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, die man sich entstanden denken kann durch Zusammentreten von 2 Molekülen Chromsäurehydrat unter Verlust von 1 Molekül Wasser



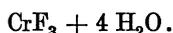
Die Salze der Chromsäure heißen *Chromate*, die der Dichromsäure *Dichromate* oder *Pyrochromate*. In den wässerigen Lösungen der Chromate befinden sich gelbe zweiwertige Chromationen CrO_4'' , in den wässerigen Lösungen der Dichromate rote zweiwertige Dichromationen $\text{Cr}_2\text{O}_7''$.

Nachweis. Aus den Chromoxydlösungen fallen Alkalien grünes Chromhydroxyd, das sich im Überschuß des Fällungsmittels wieder löst, aber durch Kochen wieder ausgeschieden wird. Die Salze der Chromsäure werden durch Schwefelsäure und Weingeist zu grünen Chromoxydsalzen, zu Chromiten, reduziert. Durch Silbernitratlösung wird aus Chromaten braunrotes Silberchromat ausgefällt, Ag_2CrO_4 , das von Salpetersäure und Ammoniakflüssigkeit leicht gelöst wird.

Die Verbindungen des Chroms liefern uns eine Reihe schöner und sehr wichtiger Malerfarben, wie Chromgrün, Chromgelb, Chromrot u. a. m., die wir bei den Farben kennenlernen werden.

† **Chromium fluoratum. Chromium hydrofluoricum.**

Chromfluorid. Flußsaures Chrom. Fluorure de chrome.



Grünes, in Wasser lösliches Pulver, das man durch Auflösen von Chromhydroxyd in Fluorwasserstoffsäure erhält.

Anwendung. Als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei, außerdem zum Färben von Marmor, in der Galvanoplastik und Kunsttöpferei, der Keramik.

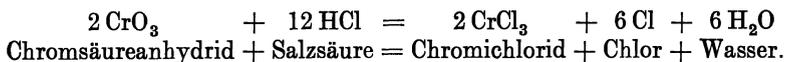
† **Acidum chromicum. Chromium trioxydatum. Chromtrioxyd.**

Chromsäure. Chromsäureanhydrid. Acide chromique cristallisé. Chromic acid.

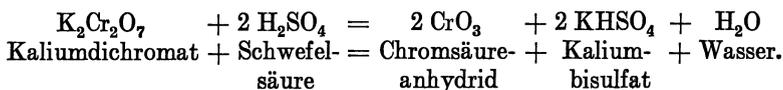


Lange, spießige Kristalle von stahlblauer bis dunkelroter Färbung, in Wasser und in verdünntem Weingeist leicht löslich. Wird Chromsäure jedoch mit starkem Weingeist oder gar absolutem Alkohol, wenn auch noch so wenig zusammengebracht, so tritt infolge Oxydation des Alkohols durch die Chromsäure sofort Entzündung ein. Stark Feuchtigkeit anziehend, daher an der Luft zerfließend. Chromsäure, die völlig frei von Schwefelsäure ist, soll diese Eigenschaften nicht haben. Bei 300° schmelzen die Kristalle, bei noch höherem Wärmegrade zerfallen sie in Sauerstoff und Chromoxyd;

in konzentrierter Lösung auf die Haut gebracht, färben sie diese schwarz und zerstören sie. Chromsäurelösung, mit Salzsäure erwärmt, entwickelt Chlor.



Man stellt Chromsäure dar durch Zersetzung von Kaliumdichromat mit Schwefelsäure.



Lösungen von Chromsäure dürfen nicht durch Papier filtriert werden, weil sonst durch den organischen Stoff Reduktion der Chromsäure eintreten und grünes Chromoxyd oder braunes chromsaures Chromoxyd bzw. Chromsuperoxyd gebildet würde.

Anwendung. In der Heilkunde nur selten als Ätzmittel; öfter dagegen bei chemischen Arbeiten als eins der kräftigsten aller bekannten Oxydationsmittel. Die Chromsäure wird in 5 prozentiger Lösung als ein vorzügliches Mittel gegen Fußschweiß empfohlen. Sie dient ferner als Ätzmittel für Warzen, auch zur Herstellung von Induktionsflüssigkeiten, in der Färberei und Zeugdruckerei und Gerberei, sowie zu Holz- und Metallbeizen.

Aufbewahrung. Sie muß stets in kleinen Glasflaschen mit gut schließenden Glasstöpseln, die man am besten in geschmolzenes Paraffin taucht, aufbewahrt werden.

Nachweis. Fügt man der wässerigen Lösung eine verdünnte Lösung von Wasserstoffsuperoxyd zu, so färbt sich die Flüssigkeit tiefblau. Es ist Überchromsäure entstanden, die durch Schütteln mit Äther entzogen werden kann, wodurch sich dieser blau färbt. Die wässrige gelbrote Lösung (1 + 9) mit Salzsäure erwärmt, entwickelt Chlor.

Prüfung. 1. Die Lösung von 0,1 g Chromsäure in 10 ccm Wasser darf auf Hinzufügen von 1 ccm Salzsäure durch Bariumnitratlösung nicht verändert werden, sonst enthält sie Schwefelsäure.

2. Wird Chromsäure geglüht, so darf der grüne Rückstand, aus Chromoxyd bestehend, Wasser nicht gelb färben, sonst ist die Chromsäure durch Kaliumchromat verunreinigt. Wird der filtrierte wässrige Auszug des entstandenen Chromoxyds verdampft, so darf der Rückstand höchstens 1% der angewandten Chromsäure betragen.

Molybdaenum. Molybdän. Molybdène.

Mo 96,0. Zwei- bis siebenwertig.

Molybdän ist ein seltenes Metall, das zur Herstellung des Molybdänstahles, eines sehr harten Stahles, gebraucht wird. Es findet sich hauptsächlich im Molybdänglanz Molybdänsulfid, MoS_2 , und im Gelbbleierz Bleimolybdat, PbMoO_4 . Wird erhalten durch Glühen von Molybdänoxyd und Kohle im elektrischen Ofen und ist ein silberweißes, hartes Metall. Spezifisches Gewicht 8,6—9,1. Mit Sauerstoff verbindet es sich zu Molybdänsäureanhydrid MoO_3 .

Von den Verbindungen des Molybdäns haben die Molybdänsäure und ihre Salze als wichtige Reagenzien für uns Bedeutung.

Ácidum molybdaenicum anhydricum. Molybdänsäureanhydrid.
Acide molybdique. Molybdic acid.



Bildet ein lockeres, weißes, kristallinisches Pulver; geruchlos, von schwach metallischem Geschmack. Ist löslich in 800 Teilen Wasser, leicht in Ätzammonflüssigkeit, gar nicht löslich in Weingeist. Erhitzt wird es gelb, nach dem Erkalten wieder weiß.

Es wird entweder aus dem Molybdänglanz, dem Molybdänsulfid, durch Rösten, oder dem Gelbbleierz, dem Bleimolybdat, bereitet und dient zur Darstellung einiger in der Analyse unentbehrlichen Molybdänsalze, der Molybdate, namentlich des Ammoniummolybdats zum Nachweis der Phosphorsäure und in der Färberei. Aus der Lösung eines Alkalimolybdats scheidet Salzsäure Molybdänsäure von der Formel H_2MoO_4 ab, ein weißes kristallinisches Pulver, das sich auf weiteren Zusatz von Salzsäure wieder löst. Wird eine Auflösung von Ammoniummolybdat mit reichlich Salpetersäure versetzt, so scheiden sich gelbe Krusten von Molybdänsäurehydrat $\text{MO}(\text{OH})_4$ bzw. $\text{H}_2\text{MoO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ab.

Die Molybdate werden entweder von H_2MoO_4 abgeleitet oder von wasserfreien, im freien Zustande nicht nachgewiesenen Molybdänsäuren, sog. Polymolybdänsäuren, welche man sich entstanden denkt durch Wasseraustritt aus mehreren Molekülen der Molybdänsäure H_2MoO_4 .

Ammónium molybdaenicum. Ammoniummolybdat.

Molybdänsaures Ammonium. Molybdate d'ammonium.



Große, farblose oder etwas gelbliche, häufig weißbestäubte Kristalle, in Wasser löslich. Die sehr verdünnte Lösung wird durch Tanninlösung rotgelb.

Wird dargestellt durch Auflösen von Molybdänsäureanhydrid in Ammoniakflüssigkeit von 20% Ammoniak und Eindampfen bis zur Kristallisation unter öfterem Zusatz von Ammoniak.

Anwendung. Zum Nachweis der Phosphorsäure. Ammoniummolybdat in Salpetersäure gelöst, erzeugt mit Phosphorsäure in der Wärme allmählich einen gelben, körnig-kristallinischen Niederschlag von Ammoniummolybdänsäurephosphat, molybdänphosphorsaurem Ammonium, $(\text{NH}_4)_3(\text{MoO}_3)_{12}\text{PO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$, der in verdünnter Salpetersäure unlöslich, aber in Ammoniakflüssigkeit löslich ist. Ferner in der Kunsttöpferei, der Keramik.

Nachweis. Man tropft auf ein gebogenes Platinblech etwas konzentrierte Schwefelsäure, bringt etwas von dem zu prüfenden Körper hinein, erhitzt bis die Schwefelsäure verdampft, läßt erkalten und haucht auf das Platinblech. Die Schwefelsäure wird sich jetzt schön blau färben.

Wolfrámium. Wolfram.

W = 184. Zwei- bis sechswertig.

Findet sich besonders als Wolframit, Ferrowolframat (FeWO_4), Scheelit oder Tungstein, Kalziumwolframat (CaWO_4). Man gewinnt es durch Reduktion des Wolframsäureanhydrids, des Wolframtrioxyds (WO_3) mit Kohle oder Wasserstoff bei großer Hitze. Es bildet stahlgraue, glänzende Blättchen oder ein dunkles Pulver, das bei Rotglut zu

Wolframsäureanhydrid verbrennt. Salpetersäure und Königswasser führen es in Wolframsäureanhydrid über. Die wolframsauren Salze heißen Wolframate. Die Wolframsäure vereinigt sich mit anderen Säuren, z. B. der Phosphorsäure, zu säureartigen Verbindungen, zu Phosphorwolframsäure ($8 \text{WO}_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 + 16 \text{H}_2\text{O}$), die als Reagens auf Alkaloide, auch zur Untersuchung des Harns auf Eiweiß verwendet wird. Wolfram findet Verwendung zur Herstellung des Wolframstahles, der Wolframbronze und in der Elektrotechnik. Die Verbindung des Wolframs mit Kohlenstoff, das Wolframkarbid oder Volomit-Metall, ist nächst dem Diamanten (10) der härteste Stoff (9,8) und findet deshalb an Stelle des Diamanten Verwendung für Tiefbohrungen, für Gesteinsägen und andere sehr hart sein müßende Werkzeuge. Ein Wolframkarbid ist auch Thoran, ein Ersatz für Diamanten, für Karbons und Borts, für die Zwecke der Technik.

Das Kaliumwolframat K_2WO_4 bildet weiße Nadeln, das Natriumwolframat (s. d.) $\text{Na}_2\text{WO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ kleine rhombische Täfelchen, die in der Färberei, in der Blauholztintenbereitung und als Flammenschutzmittel für Gewebe verwendet werden. Magnesiumwolframat MgWO_4 stellt weiße, wenig in Wasser lösliche Kristalle dar, die durch elektrische Lichtbestrahlung schillern, fluoreszieren. Es findet gleich wie Kaliumwolframat bei der Röntgenstrahlen-Photographie Verwendung.

Uran. Urane. Uranum.

U 238,2. Drei-, vier- und sechswertig.

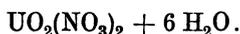
Uran kommt in der Natur nicht gediegen vor, sondern nur in Verbindungen, vor allem in der Uranpechblende oder Uranpecherz, der Oxyduloxydverbindung U_3O_8 , die Radioaktivität zeigt (s. Radium). Man gewinnt es durch Elektrolyse von geschmolzenem Uranchlorür-Natriumchlorid $\text{UCl}_4 + 2 \text{NaCl}$.

Es bildet ein eisenähnliches, grauweißes, hartes Metall, spezifisches Gewicht 18,68. In den Oxydul-, den Uranoverbindungen tritt es als vierwertiges Element auf, UO_2 Uranoxydul, die Lösungen enthalten grüne vierwertige Kationen U^{IV} , in den Oxyd-, den Urani- oder Uranylverbindungen dagegen als sechswertiges $(\text{UO}_2)_2\text{O}$ Uranoxyd. Die zweiwertige Gruppe, das zweiwertige Kation UO_2^{II} , das in allen Oxydverbindungen vorhanden ist, wird als Uranyl bezeichnet. Die Uranoxydulsalze sind grün, die Oxydsalze gelb.

Die Uransalze, die Uranate, die in der Photographie, Porzellanmalerei und zum Glasfärben Anwendung finden, gehören zu den schärfsten Giften, die wir kennen, und sind daher im Giftgesetz in der 1. Abt. aufgeführt. Sie rufen Nierenentzündungen und Zuckerkrankheit schon bei äußerst geringen Mengen hervor.

† Uránium nítricum. Uránum nítricum.

Uraninitrat. Uranylinitrat. Uranoxydnitrat. Salpetersaures Uranoxyd.
Salpetersaures Uranyl. Azotate d'urane ou d'uranyle.



Wird bereitet durch Auflösen des aus der Uranpechblende dargestellten Uranoxyds in Salpetersäure. Grünlichgelbe, im auffallenden Licht grünlich

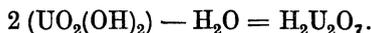
schillernde Kristalle, die in Wasser, Weingeist und Äther löslich sind, an der Luft etwas verwittern und durch das Sonnenlicht zersetzt werden; das Salz ist daher vor Luft und Licht geschützt aufzubewahren.

Anwendung in der Photographie zum Verstärken der Platten und Tonen von Bromsilberpapieren.

† **Uranoxydhydrat, Uránium oxydátum hýdricum** des Handels ist in Wirklichkeit **Uranoxydammonium, Ammoniumuranat, Uranate d'ammoniaque ou Jaune d'urane** $(\text{NH}_4)_2\text{U}_2\text{O}_7$, orangefarbenes Pulver, in Wasser unlöslich, und dient in der Porzellanmalerei zum Schwarzfärben.

† **Urangelb** des Handels ist **Uranoxydnatrium, Uránium oxydátum natronátum, Nátrium uránicum, Natriumuranat, Uranate de sodium ou Jaune citron d'urane** $\text{Na}_2\text{U}_2\text{O}_7$. Es bildet gelbe bis orangefarbene Stücke und dient zur Darstellung des gelblichgrünen, weißlichschillernden Uranglases und in der Porzellanmalerei. Uranoxydammonium und Uranoxydnatrium werden aus dem Uranpecherz hergestellt. Das Uranpecherz wird mit Schwefelsäure aufgelöst und die Lösungen mit so viel Ammoniumkarbonat bzw. Natriumkarbonat vermischt, daß eine klare Lösung entsteht. Diese Lösung wird erwärmt und mit verdünnter Schwefelsäure neutralisiert, wobei sich Uranoxydammonium bzw. Uranoxydnatrium abscheiden, die ausgewaschen und getrocknet werden.

Diese Verbindungen leiten sich ab von dem Uranhydroxyd $\text{UO}_2(\text{OH})_2$, das teils die Eigenschaften einer Säure, teils die einer Base hat, und zwar von seiner anhydrischen Form $\text{H}_2\text{U}_2\text{O}_7$, die entstanden ist dadurch, daß 2 Moleküle Uranhydroxyd zusammengetreten sind unter Austritt von 1 Molekül Wasser.



† **Uranoxyd** UO_3 , $(\text{UO}_2)\text{O}$, **Urantrioxyd, Uransäureanhydrid, rotes Uranoxyd**, erhalten durch schwaches Glühen von Uranoxydnitrat, ist ein rotgelbes Pulver, das zur Porzellanmalerei dient.

† **Uranrot, Kaliumuranrot** ist eine schwefelhaltige, ziemlich verwickelt zusammengesetzte Verbindung.

† **Ammoniumuranylfluorid**, grüne, schillernde, fluoreszierende, in Wasser leicht lösliche Kristalle, die zu Lichtschirmen für Röntgenaufnahmen dienen.

Alumínium. Tonerdemetall. Alumine.

Al 27,1. Dreiwertig.

Aluminium kommt sehr verbreitet und in der größten Menge vor, aber nicht gediegen, sondern z. B. im Feldspat (Aluminiumsilikat + Alkalisilikat), Ton, Granit, als Fluorverbindung im Kryolith, Aluminium-Natriumfluorid $\text{AlF}_3 \cdot 3\text{NaF}$, usw. Sein Oxyd Al_2O_3 findet sich als roter Rubin, blauer Saphir, gelber Korund und Schmirgel, und als Aluminiumhydroxyd im Bauxit $\text{Al}_2\text{O}(\text{OH})_4$.

Das Aluminium stellt ein sehr leichtes, silberweißes, dehnbares, schweißbares Metall mit einem leichten Stich ins Bläuliche dar, das unter starker Lichterscheinung zu Aluminiumoxyd verbrennt. Spezifisches Gewicht 2,7. Es oxydiert an der Luft nur wenig, eignet sich daher zur Darstellung von Schmuck- und sonstigen Gebrauchsgegenständen sehr gut. Geschmolzenes

Aluminium aber wirkt auf Metalloxyde stark reduzierend ein unter Entwicklung hoher Hitzegrade, bis über 2500°. Hierauf beruht das Goldschmidt'sche Thermit-Schweißverfahren. Ein Gemisch von Aluminium und Eisenoxyd wird in einem feuerfesten Tiegel mit etwas Bariumsperoxyd bestreut. Auf dieses legt man eine Zündkirsche, aus Bariumsperoxydpulver und Magnesiumpulver bestehend, in das ein Stückchen Magnesiumband gebracht ist. Das Magnesiumband wird angezündet, und nun entwickelt sich solche Hitze, daß das reduzierte Eisen weißglühend wird, sich abscheidet, zusammenschmilzt, das entstandene Aluminiumoxyd ebenfalls schmilzt und nach dem Erkalten eine kristallinische Masse bildet. Auf diese Weise können gebrochene Maschinenteile und z. B. auch Eisenbahnschienen wieder ausgebessert werden. Aluminiumpulver zersetzt Wasser bei 100°. Auf Zusatz von etwas Kaliumpermanganatlösung tritt die Wasserstoffentwicklung sehr stark ein. In großen Massen wird Aluminium heute nicht nur für sich, sondern auch zu verschiedenen Metallegierungen und endlich in Hochofenbetrieben benutzt. Auch walzt man es zu ganz dünnen Blättern aus und verwendet es als Ersatz für Stanniol und in der Buchdruckerei. Seine Darstellung geschieht allein auf elektrolytischem Wege aus dem Aluminiumoxyd bzw. dem Kryolith, Aluminium-Natriumfluorid, und zwar vor allem in Nordamerika an den Niagarafällen und am Rheinfluss, in Rheinfelden, in Neuhausen bei Schaffhausen. An beiden Stellen wird die ungeheuer große Wasserkraft der Fälle zur Gewinnung des elektrischen Stromes benutzt. Ferner in Bitterfeld, in der Niederlausitz und Knappsack bei Köln. Kryolith wird im elektrischen Ofen geschmolzen, die Schmelze mit Aluminiumoxyd gemischt und nun vermittels Kohlenelektroden der Elektrolyse unterworfen; es scheidet sich das Aluminium geschmolzen am Boden ab.

Die Welterzeugung an Aluminium beträgt für ein Jahr über 8 Millionen Kilogramm. Es kommt im Handel in Blöcken, in Blättern, als Blech, Draht und Pulver vor.

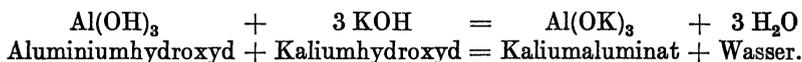
Wird dem Aluminium etwa 1% Magnesium zugeführt, erhält man das Magnalium, das widerstandsfähiger ist als Magnesium. Es wird viel für die Objektivträger der photographischen Apparate verwendet. Fügt man noch 4% Kupfer und 1% Mangan hinzu, entsteht das Duraluminium, eine bedeutend härtere Legierung als das Aluminium.

Zum Löten des Aluminiums benutzt man eine Silber-Aluminiumlegierung.

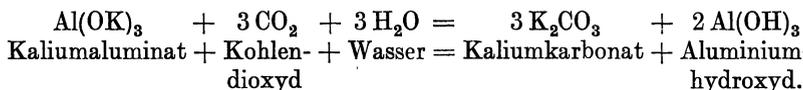
Von den Verbindungen des Aluminiums kommen für uns vor allem die Sauerstoffsalze in Betracht und auch von diesen nur eine geringe Zahl, obgleich die Verbindungen im allgemeinen für die Technik eine sehr große Bedeutung haben. Die Salze enthalten in Lösung das dreiwertige nur schwach elektropositive Kation Al^{+++} , sie erleiden hydrolytische Spaltung und reagieren so sauer.

Das Aluminiumhydroxyd $Al(OH)_3$, Tonerdehydrat, kolloidale Tonerde, Aluminiumhydroxydátum, Aluminahydrata, wird erhalten durch Fällen einer Aluminiumsalzlösung mit Ammoniak als gallertartiger weißer Niederschlag und besitzt die Eigenschaft, viele organische Farbstoffe aus ihren Lösungen auszuschleiden und mit ihnen zum Teil sehr schön gefärbte, unlösliche Farblacke zu bilden. Darauf beruht die Anwendung der Aluminiumsalze in der Färberei als Beizmittel. Frisch

gefällt verbindet es sich sowohl mit Säuren als auch Alkalien, hat also einerseits die Eigenschaft einer Base, anderseits die einer Säure. Derartige Stoffe bezeichnet man als amphotere Elektrolyte. Die Verbindungen des Aluminiumhydroxyds mit Alkalien bezeichnet man als Aluminate



Sie sind leicht zersetzbar, z. B. durch Ammoniumchlorid, zerfallen aber auch schon durch Kohlendioxyd in Karbonat und Aluminiumhydroxyd.



Wird Aluminiumoxyd im elektrischen Ofen mit Kohle erhitzt, so entsteht Aluminiumkarbid Al_4C_3 , das, mit Wasser zusammengebracht, Methan bildet.

Nachweis. Aus löslichen Aluminiumsalzen fällen Alkalien kleisterartiges Aluminiumhydroxyd, das in Ammoniak wie in Ammoniumsalzen unlöslich ist, sich aber leicht in Kalilauge löst.

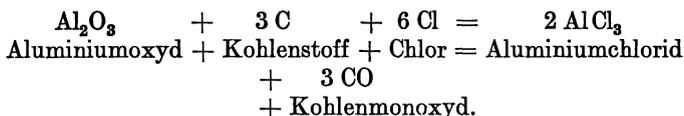
Haloidverbindungen des Aluminiums.

Aluminium chlorátum. Aluminium hydrochloricum.

Aluminiumchlorid. Salzsäure Tonerde. Chlorure d'aluminium.



Weiß, kristallinische Masse, die stark Feuchtigkeit anzieht. In offenen Schalen erhitzt, verflüchtigt sie sich, läßt sich also sublimieren. AlCl_3 wird gewonnen durch Glühen von Aluminiumoxyd mit Kohle in einem Chlorgasstrome

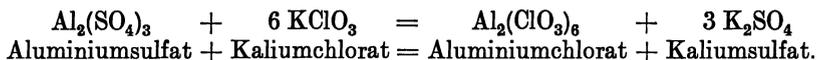


Eine 10 prozentige wässrige Lösung ist unter der Bezeichnung Chlor-Alumlösung, flüssige salzsäure Tonerde, Chloralium, Liquor Aluminium chloráti im Handel. Das wasserhaltige, meist rohe Aluminiumchlorid $\text{AlCl}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$ wird im Handel als Chloralum, Chlor-Alum, Chloralum-powder, Chloratum bezeichnet.

Anwendung. Als Desinfektionsmittel. Zur Reinigung der Rohwolle. In der Färberei und Druckerei. Ferner bei der Herstellung, Synthese, organischer Verbindungen, wo es als wasserentziehendes Mittel gebraucht wird.

Das Aluminiumchlorid darf nicht verwechselt werden mit dem Aluminiumchlorat, dem chloresäuren Aluminium, Aluminium chloricum ($\text{Al}(\text{ClO}_3)_3$). Dieses Salz ist in fester Form nicht haltbar, die Kristalle zerfließen leicht. So ist eine Aluminiumchloratlösung, Liquor Aluminium chlorici, im Handel, die als Beize in der Färberei und als Bleichmittel dient. Unter dem Namen Mallebrein kommt eine solche 25 prozentige Lösung in den Verkehr, die als keimwidriges Mittel, als

Antiseptikum bei Verletzungen, ferner als Gurgelwasser anstatt des Kaliumchlorats verwendet werden soll. Da Aluminiumchlorat ohne Zweifel dieselbe Gefahr bietet wie das Kaliumchlorat, ist die Lösung nur mit Vorsicht abzugeben, und es muß vor innerlichem Gebrauch gewarnt werden. Aluminiumchloratlösung wird durch Umsetzung einer Aluminiumsulfat- mit Kaliumchloratlösung hergestellt.



Sauerstoffverbindungen und Sauerstoffsalze des Aluminiums.

Lapis Smíridis. Schmirgel. Emeri. Emery.

Ist ein Korund, ein kristallisiertes Aluminiumoxyd, Al_2O_3 , zu dem auch Rubin und Saphir gehören, und besteht aus reinem Aluminiumoxyd mit wechselnden Mengen von Eisen und Kieselsäure. Das Mineral ist derb, grauschwarz oder blaugrau und wird durch Stampfen, Absieben und Schlämmen in die verschiedensten Grade der Feinheit gebracht, vom staubfeinen Pulver bis zu erbsengroßen Körnern. Schmirgel ist nächst dem Diamant und Wolframkarbid der härteste aller bekannten Körper und daher ein fast unentbehrliches Schleifmittel für Metalle, Glas, Stein usw. geworden. Er findet sich an sehr verschiedenen Punkten der Erde, in Sachsen, Böhmen, England, Spanien, Schweden usw.; doch ist eigentlich nur eine einzige Sorte zum Schleifgebrauch völlig geeignet; es ist dies der Schmirgel von der griechischen Insel Naxos. Die dortigen Gruben sind im Besitz einer englisch-französischen Gesellschaft, welche, obgleich jährlich große Mengen gewonnen werden, die Preise hoch hält. Man hat daher in dem benachbarten Kleinasien die dortigen Schmirgellager genauer untersucht und auch dort Sorten entdeckt, die sich zum Schleifen und Polieren von Stahl sehr gut eignen. Für die Glasschleiferei bleibt jedoch der Naxosschmirgel unersetzlich. Die verschiedenen Feinheitsgrade des gepulverten oder gekörnten Schmirgels werden durch Nummern bezeichnet.

Anwendung. Zum Schleifen aller nur möglichen Körper von Holz, Stahl, Glas bis zu den Edelsteinen; man schleift entweder trocken oder mit Öl angemengt. Ferner verfertigt man aus dem Pulver mittels Leim Schmirgelpapier, Schmirgelleinen und Schmirgelstangen und endlich, durch Zusammenschmelzen mit Schellack, kleine Schleifsteine und Feilen, wie sie z. B. von den Zahnärzten zum Schleifen der künstlichen Zähne benutzt werden.

Zu große, daher undichte Stöpsel auf Glasflaschen kann man sehr gut selbst einschleifen, wenn man den Stöpsel in Öl taucht und mit mittelgrobem Schmirgelpulver bestreut. Der so vorbereitete Stöpsel wird haltend im Glashals unter mäßigem Drucke hin und her gedreht, bis er genügend eingeschliffen ist, eine Arbeit, die verhältnismäßig kurze Zeit erfordert.

Alumínium acéticum. Essigsäure Tonerde. Aluminiumazetat.

Alaunessig. Aluminiumessig. Acétate d'alumine. Acetate of aluminium.

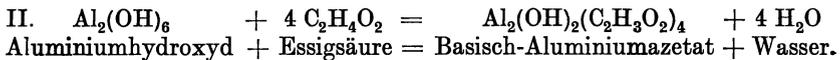
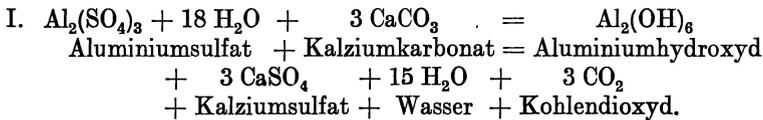
Die essigsäure Tonerde läßt sich nicht gut trocken darstellen, weil sie sich beim Eindampfen zersetzt. Sie wird deshalb in Lösung angefertigt,

Aluminiumazetatlösung, Burows Lösung, Liquor Aluminii acétici, indem man frischgefälltes und ausgewaschenes Tonerdehydrat, unter Vermeidung von Wärme, noch feucht in Essigsäure löst; nach dem Deutschen Arzneibuche fertigt man Aluminiumazetatlösung in folgender Weise an:

100 Teile Aluminiumsulfat	46 Teile Kalziumkarbonat
120 „ verdünnte Essigsäure	Wasser nach Bedarf.

Das Aluminiumsulfat wird in 270 Teilen Wasser ohne Anwendung von Wärme gelöst, die Lösung filtriert und mit Wasser auf die Dichte 1,149 gebracht. In 367 Teile der klaren Lösung wird das mit 60 Teilen Wasser angeriebene Kalziumkarbonat allmählich unter beständigem Umrühren eingetragen und der Mischung die verdünnte Essigsäure nach und nach zugesetzt. Hierbei darf die Temperatur des Gemisches 20° nicht übersteigen. Die Mischung bleibt bei gewöhnlichem Wärmegrade so lange, und zwar mindestens 3 Tage lang stehen, bis eine Gasentwicklung sich nicht mehr bemerkbar macht, und das Kalziumsulfat sich abgesetzt hat, und wird inzwischen wiederholt umgerührt. Der Niederschlag wird dann ohne Auswaschen abgeseiht, die Flüssigkeit filtriert und mit Wasser auf die Dichte von mindestens 1,044 gebracht. Sie enthält jetzt basisches Aluminiumazetat. Bei der Herstellung ist vor allem darauf zu achten, daß sie ohne jede Erwärmung geschieht. Klare, farblose Flüssigkeit, die in 100 Teilen 7,5—8,3 Teile basisches Aluminiumazetat enthält. Sie scheidet leicht gallertartiges Aluminiumhydroxyd aus, was man durch Zusatz von 0,25 bis 0,5% Borsäure verhindern kann.

Riecht schwach nach Essigsäure, schmeckt süßlich-zusammenziehend und rötet blaues Lackmuspapier.



Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben gegen Bluthusten, gegen Eingeweidewürmer und Durchfälle, äußerlich zu Einspritzungen und Waschungen, ferner als Desinfektionsmittel zu fäulniswidrigen, antiseptischen Verbänden und zur Mundspülung; technisch in der Färberei als Beize (Rotbeize). Auch zur Frischerhaltung von Leichenteilen.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen, um ein Entweichen von Essigsäure zu verhüten, außerdem an einem kühlen Orte.

Nachweis. Erhitzt man Aluminiumazetatlösung unter Zusatz von 0,02 Teilen Kaliumsulfat im siedenden Wasserbade, so gerinnt die Flüssigkeit, indem sich Aluminiumsulfat und Kalziumazetat bilden und Aluminiumhydroxyd sich gallertartig ausscheidet. Beim Erkalten wird die Flüssigkeit aber wieder klar, indem wieder Rückbildung der ursprünglich vorhandenen Salze eintritt.

Prüfung nach D.A.B.

1. 1 ccm Aluminiumazetatlösung mit 3 ccm Natriumhypophosphitlösung gemischt, soll nach viertelstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade sich nicht dunkel färben (Arsenverbindungen).

2. Aluminiumazetatlösung darf nach dem Ansäuern mit etwas Essigsäure mit 3 Tropfen Natriumsulfidlösung keine dunklere Färbung annehmen (Blei-Kupfersalze).

3. Mit 2 Raumteilen Weingeist gemischt, darf die Lösung sofort höchstens weißschillernd getrübt werden, aber keinen Niederschlag geben (Aluminiumsulfat, Kalziumsulfat, Magnesiumsulfat). Es wird die Aluminiumazetatlösung öfter mit Aluminiumsulfat verfälscht, sie bleibt dann auffällig blank und läßt an den Gefäßwandungen keinen Niederschlag erscheinen. Um sich über eine Verfälschung mit Aluminiumsulfat zu vergewissern, fügt man auch dem Liquor einen gleichen Teil Bleiessig hinzu, es tritt sofort ein Niederschlag von Bleisulfat ein, während bei unverfälschtem Liquor Alum. acet. sich erst nach mindestens 5 Minuten ein Niederschlag bildet.

4. Werden 6 ccm Aluminiumazetatlösung mit 14 ccm Wasser gemischt, so darf durch 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung (1 + 19) höchstens eine schwache Bläuung eintreten (Eisensalze).

Unter der Bezeichnung Lenicet ist ein nach patentiertem Verfahren hergestelltes polymerisiertes Aluminiumazetat in Form eines weißen Pulvers im Handel, das sich gut für Mittel für die Haut- und Mundpflege, wie Puder, Salben, Zahnpulver u. dgl., eignet. Unter dem Namen Eston kommt ein ebenfalls nach patentiertem Verfahren hergestelltes basisches Aluminiumazetat in Pulverform in den Handel, von derselben Verwendungsart und Eigenschaften wie Lenicet.

Ormizet ist nach Angabe des Herstellers eine Auflösung von ameisensaurem Aluminium, Aluminiumformiat und Alkalisulfat, von etwas zusammenziehendem Geschmack und findet gleich der Aluminiumazetatlösung Anwendung in der Wundbehandlung als fäulniswidriges Mittel.

**Aluminium nitricum. Aluminiumnitrat. Salpetersaures Aluminium.
Azotate d'alumine.**



Weiß, stark Feuchtigkeit anziehende Kristalle, die sehr bald zerfließen und deshalb meist als Lösung im Handel sind.

Wird durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Salpetersäure gewonnen.

Anwendung. Als Beize in der Färberei.

Aluminium palmiticum.

Aluminiumpalmitat. Palmitinsaures Aluminium. Palmitate d'alumine.



Leicht schmelzbare, körnige, harzartige Masse, unlöslich in Wasser, löslich in Terpentinöl und Petroleumdestillaten.

Wird gewonnen durch Ausfällen einer Palmölseifenlösung mit Aluminiumsulfatlösung.

Anwendung. Als Verdickungsmittel für Schmieröle.

Aluminium rhodanátum. A. sulfocyanátum. A. thiocyanicum. A. sulfocyanicum. A. rhodanicum. Aluminiumrhodanid. Rhodanaluminium. Sulfozyanwasserstoffsäures Aluminium. Aluminiumrhodanat. Aluminiumthiozyanat. Sulfozyansaures Aluminium. Thiozyansaures Aluminium. Sulfocyanure d'aluminium.



Hinsichtlich der Bezeichnungen siehe S. 753.

Weißgelbes, kristallinisches, schwerlösliches Pulver. Wird gewonnen durch Bariumthiozyanatlösung mit Aluminiumsulfatlösung.

Anwendung. Als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei.

Aluminium silicicum. Aluminiumsilikat. Kieselsaures Aluminium. Kieselsaure Tonerde. Silicate d'aluminium.



Aluminiumsilikate kommen in der Natur in großen Mengen vor, z. B. im Feldspat, Granit und Gneis, wasserfrei z. B. im Topas, vor allem aber wasserhaltig in den verschiedenen Arten des Tons, die als Zersetzungserzeugnisse des Kalifeldspats, des Aluminium-Kaliumsilikats anzusehen sind, hervorgerufen durch Einwirkung von Wasser und Kohlendioxyd, die das Kaliumsilikat allmählich in Kaliumkarbonat und Kieselsäure umgesetzt und so das Aluminiumsilikat abgeschieden haben. Ton, der von der Stelle gewonnen wird, wo die Zersetzung vor sich gegangen ist, wird als Ton von primärer Lagerstätte bezeichnet und fein geschlämmt als Kaolin oder Porzellanerde in den Handel gebracht, er dient vor allem zur Herstellung feiner Porzellane, Kaolin wird, mit etwas feingeschlammtem Quarz oder Feldspat gemischt, mit Wasser zu einer formbaren Masse geknetet, dann in die bestimmte Form gebracht, getrocknet, schwach gebrannt, darauf in eine Glasur, d. i. eine Mischung von feinverteiltem gepulvertem Feldspat und Kaolin in Wasser getaucht und im Porzellanofen so lange gebrannt, bis die Glasur glasartig schmilzt (echtes Porzellan). Porzellan ist auf dem Bruche glasartig, durchscheinend porös und undurchdringlich für Flüssigkeiten. Zu dem Porzellan zählt auch das Steinzeug, das zum Teil noch durchscheinend ist, während Steingut oder Fayence und die gewöhnlichen Töpferwaren innen nicht glasig, sondern erdig, nicht durchscheinend sind und Flüssigkeiten aufsaugen. Die Glasur von Fayence ist meist bleihaltig; bei Töpferwaren erreicht man sie durch Kochsalz. Hier hat die Glasur den Zweck, das Eindringen von Flüssigkeiten zu verhindern. Ton sekundärer Lagerstätte ist von der ursprünglichen Entstehungsstätte durch Wasser fortgeschwemmt und mehr oder minder verunreinigt wieder abgelagert. Je nach der Reinheit wird er als feuerfester Ton, plastischer Ton, Porzellanton bezeichnet, geringere Sorten als Töpfer-ton. Sekundärer Ton findet Verwendung zu Steinzeug- und Steingut-waren, der Töpfer-ton zu Töpferwaren. Mit Walkerde bezeichnet man Ton, der leicht Fett aufzunehmen imstande ist.

Mergel ist ein Ton, der durch Sand, Kalziumkarbonat und Magnesiumkarbonat verunreinigt ist.

Lehm oder Ziegelerde ist eisenhaltiger und sandhaltiger, gelbgefärbter Ton.

Bolus alba. Argilla alba. B. rubra. B. arména.**Bolus. Bol blanc. Bol d'Arménie. Terre sigillée. White bole.**

Ist ein mehr oder weniger reines Aluminium-, Tonerde-Silikat, ein reiner, sandfreier Töpferton, im roten und armenischen Bolus durch Eisenoxyd rot gefärbt. Er kommt geschlämmt, dann in länglich viereckige Stücke geformt, öfter mit einem Siegel versehen, als Terra sigillata rubra, rote Siegelerde, oder als Terra sigillata alba, weiße Siegelerde, türkische Erde, sächsische Wundererde, in den Handel. Namentlich der weiße Bolus fühlt sich weich und fettig an; in Wasser zerfällt er allmählich und klebt an der feuchten Zunge. Weißer Bolus wird vielfach zum Entfernen von Fettflecken benutzt, indem man ihn, mit Wasser zu einem Brei angemengt, aufträgt; nach dem Trocknen hat der Bolus das Fett aufgesogen. Alle drei obengenannten Sorten dienen ferner in der Tierheilkunde als Zusatz zu verschiedenen Viehpulvern. Keimfrei gemacht, sterilisiert, auch für Menschen innerlich bei Erkrankungen des Darmes und Brechdurchfall. Das D.A.B. verlangt, daß weißer Ton beim Übergießen mit Salzsäure nicht aufbrause, er darf also kein Kalziumkarbonat enthalten.

Die sog. Rotkreide ist ein dem roten Bolus sehr ähnlicher Ton-schiefer; er kommt, in viereckige Stangen geformt, in den Handel.

Zu den Aluminiumsilikaten ist auch zu rechnen:

Lapis Púmicis. Bimsstein. Pierre-ponce. Pumice.

Ein schwammig aufgeblähtes Mineral in verschieden großen Stücken, weiß bis grau, matt-perlmutterglänzend. Bimsstein ist entstanden durch vulkanische Tätigkeit und wird meist von der Insel Lipari (Italien) und Santorin (Griechenland) in den Handel gebracht. Er besteht zum größten Teil aus geschmolzenem Aluminiumsilikat mit wechselnden Mengen von Eisen, Kalium, Natrium, Kalzium und Magnesium; zuweilen enthält er auch Chloride dieser Metalle, ist also gewissermaßen eine von der Natur hergestellte Glasart. Er muß leichter sein als Wasser, sinkt aber darin, nachdem er sich vollgesogen hat, unter. Sehr schwere, dichte Stücke sind zu verwerfen. Verwendung findet er in sehr geringem Maße, und nur als staubfeines Pulver, als Zusatz zu Zahnpulvern, Zahnpasten und zur Anfertigung von Bimssteinseife; hauptsächlich teils in ganzen Stücken, teils in Pulverform als Schleifmittel für Holz, Leder, Steine, Schleiflacke usw.

Die Verwendung des Bimssteinpulvers zum Putzen der Zähne darf nicht andauernd fortgesetzt werden, weil der Schmelz derselben dadurch stark angegriffen wird.

Aluminium sulfúricum crudum. Rohes Aluminiumsulfat.**Rohes Tonerdesulfat. Rohe schwefelsaure Tonerde. Konzentrierter Alaun.**

Kommt in derben, weißlichen oder gelben, kristallinischen Stücken in den Handel und ist von gleichen Eigenschaften wie das reine Präparat.

Wird dargestellt durch Behandeln von Kryolith $\text{AlF}_3 + 3 \text{NaF}$ oder irgendeinem möglichst eisen- und kalkfreien, schwachgeglühten Ton mit konzentrierter Schwefelsäure. Die entstandene Lösung von schwefelsaurer Tonerde, von Aluminiumsulfat, wird von der ausgeschiedenen Kieselerde getrennt und so weit eingedampft, bis sie nach dem Erkalten zu einer festen Masse erstarrt. Ein reineres Präparat wird dann durch Umkristallisieren gewonnen.

Anwendung. Gleich dem Alaun in der Papierbereitung, Gerberei und der Färberei, vielfach auch als desinfizierendes und klärendes Mittel für schlechte Trinkwässer, Aborte, Abzugsgräben, als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel für Leichen und zur Verhinderung von Schimmelbildung usw.

Aluminium sulfúricum purum.

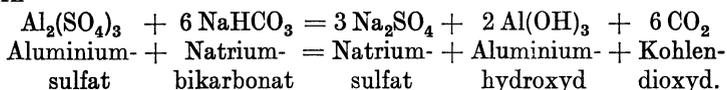
Aluminiumsulfat. Schwefelsaures Aluminium. Schwefelsaure Tonerde.

Sulfate d'alumine pur. Alumini sulphas. Aluminium sulphate.

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 18 \text{H}_2\text{O}$. Molekulargewicht 666,44.

Weiß, atlasglänzende, meist schuppenförmige Kristalle; geruchlos, von anfangs süßlichem, später stark zusammenziehendem Geschmack. Löslich in 1,2 Teilen kaltem Wasser; die Lösung reagiert infolge hydrolytischer Spaltung stark sauer, in Weingeist fast unlöslich. Man gewinnt es durch Auflösen von Aluminiumhydroxyd in verdünnter Schwefelsäure und Eindampfen der erhaltenen Lösung zur Kristallisation.

Anwendung. In der Heilkunde gleich der des Alauns, doch soll die Wirkung milder sein. Mit Natriumbikarbonat zusammen zu Kohlensäurebädern



Ferner zur Herstellung des Liquor Aluminiumi acétici.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Bariumnitrat einen weißen, in Salzsäure unlöslichen und mit Natronlauge einen farblosen, gallertartigen, im Überschuß löslichen Niederschlag, der sich auf genügenden Zusatz von Ammoniumchloridlösung wieder ausscheidet.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die filtrierte wässrige Lösung (1 + 9) sei farblos und werde nach Zusatz von 3 Tropfen verdünnter Essigsäure weder durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung (Schwermetalle), noch durch Ammoniumoxalatlösung (Kalziumsalze) verändert, noch

2. auf Zusatz einer gleichen Menge Zehntel-Normal-Natriumthiosulfatlösung sofort verändert (freie Schwefelsäure).

3. Die wässrige Lösung (1 + 19) darf durch Zusatz von 0,5 ccm Kaliumferrozyanidlösung höchstens schwach gebläut werden (Eisensalze).

4. Mischt man 1 g zerriebenes Aluminiumsulfat und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung, so darf nach viertelstündigem Erhitzen im Wasserbade keine dunklere Färbung eintreten (Arsenverbindungen).

Alúmen. Alun. Alaun. Alum.

Mit dem Gesamtnamen Alaun werden heute eine ganze Reihe von Körpern bezeichnet, während man früher darunter nur den sog. Kali-alaun verstand. Die Alaune sind meist Doppelverbindungen von einem Alkalisulfat mit einem Aluminiumsulfat und Kristallwasser. Sie zeichnen sich dadurch aus, daß das Alkali z. B. das Kalium beliebig durch Natrium oder Ammonium und wiederum das Aluminium durch andere Metalle, welche gleiche Oxyde bilden, wie Eisen oder Chrom, ersetzt werden können, ohne

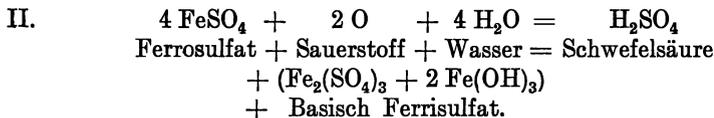
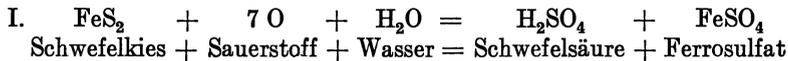
daß die physikalischen Eigenschaften der betreffenden Verbindungen sich wesentlich ändern. Im Handel sind namentlich drei von Wichtigkeit: der Kali-, der Ammonium- und der Chromalaun.

Kalialaun, Kaliumalaun, Alumén kálicum, Aluminium-Kaliumsulfat, Alun ou Sulfat double d'alumine et de potasse, Alundepotasse, $\text{Al}_2\text{K}_2(\text{SO}_4)_4 + 24 \text{H}_2\text{O}$, auch $\text{AlK}(\text{SO}_4)_2 + 12 \text{H}_2\text{O} = 474,49$. Bildet große, klare, meist oktaedrische Kristalle oder Kristallmassen; sie verwittern an der Luft nur sehr schwach und bedecken sich mit einem weißen, leichten Pulver. Der Bruch ist glasartig, muschelrig; Geschmack süßlich, zugleich zusammenziehend; löslich in 10 Teilen kaltem und in $\frac{3}{4}$ Teilen kochendem Wasser, die Lösung reagiert infolge hydrolytischer Spaltung stark sauer; fast unlöslich in Weingeist. Der Alaun enthält etwa 45% Kristallwasser, in diesem schmilzt er bei 82°, bei noch höheren Graden verdunstet dasselbe, und es entsteht eine weiße, löcherig schwammige Masse, gebrannter Alaun, s. d. In der Weißglühhitze gibt das Aluminiumsulfat seine Schwefelsäure ab, es verbleiben Kaliumsulfat und unlösliche Tonerde.

Der Alaun fällt Eiweiß, Leim und bildet mit den meisten Farbstoffen unlösliche Verbindungen, sog. Farblacke.

Dargestellt wird der Alaun größtenteils in der Weise, daß man schwach geglähten Ton mit Schwefelsäure erhitzt. Es entsteht unter Abscheidung von Kieselsäure Aluminiumsulfat, dessen Lösung mit Kaliumsulfat oder Kaliumchlorid versetzt wird. Der entstehende Alaun fällt als Kristallmehl aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt.

Oder man gewinnt das erforderliche Aluminiumsulfat aus dem Alaunerz, worunter man Alaunerde bzw. Alaunschiefer versteht. Alaunerde ist eine tonhaltige, erdige Braunkohle, die mit Schwefel oder Schwefelkies durchsetzt ist. Alaunschiefer ist von derselben Zusammensetzung, jedoch nicht erdig, sondern ein schieferartiges Gestein. Der Schwefelgehalt wird allmählich durch den Sauerstoff der Luft unter Wärmeentwicklung zu mehr oder weniger freier Schwefelsäure und basisch Ferrisulfat oxydiert. Die Schwefelsäure wirkt darauf auf den Ton ein und zersetzt diesen in Aluminiumsulfat und Kieselsäure.



Alaunschiefer wird vielfach auch vor der Einwirkung der Luft geröstet und dann mit Wasser angemengt. Es entstehen hierbei zuerst Schwefeldioxyd, Ferrosulfat und Ferrosulfid und durch Hinzutreten des Luftsauerstoffes die Schwefelsäure.



In Italien, im griechischen Archipel und Ungarn kommt ein natürlicher Alaun vor, jedoch ein basischer Alaun, $\text{Al}_2\text{K}_2(\text{SO}_4)_4 + 4 \text{Al}(\text{OH})_3$, der sog. Alunit oder Alaunstein. Er besitzt weniger Kristallwasser; aus ihm

wird durch schwaches Rösten und nachheriges Auslaugen mit heißem Wasser ein in Würfeln kristallisierender etwas rötlicher Alaun hergestellt, der unter dem Namen römischer oder kubischer Alaun, *Alumen románum* in den Handel kommt.

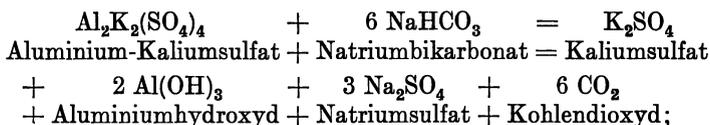


Eine weitere Handelssorte ist der sog. *neutrale*, weil neutral reagierend, richtiger aber *basische* Alaun, der in der Technik vielfach benutzt wird; er bildet ein weißes, kristallinisches Pulver und enthält weniger Schwefelsäure als der gewöhnliche Alaun.



Man gewinnt ihn z. B. durch Erwärmung einer Alaunlösung mit Aluminiumhydroxyd.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben gegen Blutungen, in größeren Gaben bis zu 2 g gegen Bleivergiftungen, Bleikolik, in Gaben von 20—30 g kann er tödlich wirken; äußerlich zu Gurgelwässern, Einspritzungen, Injektionen, zum Einstreuen in eiternde Wunden, zu Rasiersteinen, mit Natriumbikarbonat zusammen zu Kohlensäurebädern:



technisch zum Weißgerben des Leders, in der Photographie zum Härten der Gelatine; als Klärungsmittel für Flüssigkeiten, namentlich aber in der Färberei als Beize, die Faser saugt das basische Tonerdesalz auf, sie wird gebeizt und ist nun imstande, Farbstoffe auf sich niederzuschlagen. Der Alaun bewirkt hier also die innige Verbindung der Farbe mit der Faser, indem er sie in der Faser unlöslich macht; ferner in der Papierbereitung zur Herstellung des sog. *geleimten* Papiers. Hierbei benutzt man jedoch nicht tierischen Leim, sondern Harzseife, harzsaures Alkali, das mit dem Alaun harzsaure Tonerde ergibt, die die Papierfasern zusammenklebt. Außerdem gegen Wanzen.

Prüfung. 1. Für Zwecke der Heilkunde und auch für zarte Farben ist es notwendig, daß der Alaun eisenfrei ist. Man prüft hierauf, indem man die dünne wässrige Lösung mit einigen Tropfen Kaliumferrozyanidlösung versetzt; bei Gegenwart von Eisen färbt sie sich sofort blau.

2. Ob *Ammoniakalaun* vorliegt, erkennt man durch Kochen der wässrigen Lösung mit überschüssiger Natronlauge; es darf sich kein Geruch nach Ammoniak entwickeln.

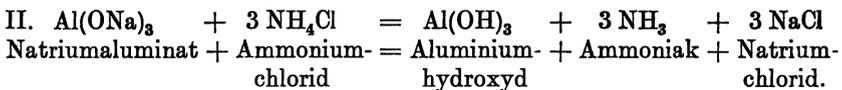
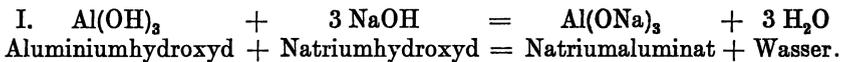
Alumen ustum, gebrannter Alaun. *Alun dess'éché*. *Alun calciné*. *Burnt Alum*. Weiße, geruchlose, löcherige, leichte Stücke, von Geschmack und den Eigenschaften des Alauns. Er soll sich in 30 Teilen kaltem Wasser innerhalb 48 Stunden langsam, aber vollständig zu einer nur schwach getrübbten Flüssigkeit lösen und darf bei gelindem Glühen nicht mehr als 10% Wasser verlieren, sonst ist der Wassergehalt zu groß. Das Erhitzen wird zweckmäßig in einem Porzellantiegel vorgenommen, der in einen zweiten Porzellantiegel so eingehängt wird, daß der Abstand zwischen den beiden

Tiegelwandungen 1 ccm beträgt. Der Boden des äußeren Tiegels wird bis zur schwachen Rotglut erhitzt.

Anwendung. Namentlich zu Streupulvern. Zur Darstellung von Gurgelwässern, zu welchem Zweck er häufig verlangt wird, ist der gebrannte Alaun wegen seiner schweren Löslichkeit unzumutbar, daher ist es besser, hier gewöhnlichen Alaun zu geben. Vielfach wird er auch zum Klären weingeisthaltiger Getränke, in der Gerberei und Feuerwerkerei, der Pyrotechnik benutzt.

Aufbewahrung. Gebrannter Alaun zieht leicht Feuchtigkeit der Luft an, muß daher in gut geschlossenen Glasgefäßen aufbewahrt werden.

Nachweis für Kaliumalaun. Die wässrige, sauer reagierende Lösung gibt, mit wenig Natronlauge versetzt, einen weißen, gallertartigen Niederschlag von Aluminiumhydroxyd, der sich auf weiteren Zusatz von Natronlauge wieder löst, indem Natriumaluminat entsteht. Auf Zusatz von Ammoniumchloridlösung bildet sich wiederum ein Niederschlag von Aluminiumhydroxyd unter Auftreten von Ammoniakgeruch.



Die wässrige gesättigte Lösung, mit Weinsäurelösung geschüttelt, muß nach längerer Zeit einen kristallinen Niederschlag von Kaliumbitartrat absetzen.

Alumen ammoniacale, A. ammoniatum, Aluminium-Ammoniumsulfat, Ammoniakalaun, Ammoniumalaun, schwefelsaures Aluminium-Ammonium, Alun d'ammoniaque, $\text{Al}_2(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_4 + 24 \text{ H}_2\text{O}$. Wird vor allem in England dargestellt und benutzt. In ihm ist das Kaliumsulfat ganz oder zum Teil durch Ammoniumsulfat ersetzt; er enthält noch mehr Kristallwasser (49%) und dient technisch denselben Zwecken wie der Kaliumalaun. Er wird auf dieselbe Weise hergestellt wie der Kaliumalaun und ist im Äußeren dem Kaliumalaun gleich.

Anwendung. In der Färberei und Druckerei und in der Kunsttöpferei, Keramik.

Nachweis. Wird der Ammoniumalaun stark erhitzt, so entweicht das Ammoniumsulfat, und auch das Aluminiumsulfat wird bei längerem Glühen zersetzt, so daß nur Aluminiumoxyd zurückbleibt.

Alúmen nátricum, Aluminium-Natriumsulfat, Natronalaun, Natriumalaun, schwefelsaures Aluminium-Natrium, Alun de soude ou de sodium, $\text{Al}_2\text{Na}_2(\text{SO}_4)_4 + 24 \text{ H}_2\text{O}$. Das Salz verwittert sehr leicht und zerfällt zu einem weißen Pulver. Wird gleich wie Ammoniakalaun verwendet.

Alúmen chrómicum, Chromium-Kaliumsulfat, Chromoxyd-Kaliumsulfat, Chromalaun, schwefelsaures Chromoxydkalium, Chromkaliumsulfat, Alun de chrome, Chromalum, $\text{K}_2\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_4 + 24 \text{ H}_2\text{O}$. In dieser Verbindung ist das Aluminiumoxyd durch Chromoxyd ersetzt. Man gewinnt den Chromalaun durch Zusammenmischen einer Lösung von Chromoxydsulfat mit einer Lösung von

Kaliumsulfat. Chromalaun bildet fast schwarze, nur bei durchfallendem Licht tiefrote, oktaedrische Kristalle, die sich in Wasser mit tiefvioletter Färbung lösen.

Anwendung. Der Chromalaun findet in der Färberei, Gerberei, Kattundruckerei, zum Wasserdichtmachen von Stoffen und in der Photographie Verwendung. Ferner auch, um Leim unlöslich zu machen.

Dem Aluminium in den chemischen Eigenschaften ähnlich sind die Elemente Gallium und Indium.

Gallium Ga = 69,9. Dreiwertig. Findet sich besonders in der Zinkblende, aber immer nur in geringen Mengen. Es ist ein weißgraues, glänzendes Metall, das schon durch die Wärme der Hand schmilzt und bei 0° noch flüssig bleibt. Mit etwas festem Gallium in Berührung gebracht, wird es aber sofort fest. Es oxydiert sehr schwer.

Die Salze des Galliums ähneln denen des Aluminiums, kommen aber nicht in Betracht.

Indium In = 114,8. Dreiwertig. Findet sich in kleinen Mengen in der Zinkblende, im Zinksulfid und im Wolfram. Es ist ein weiches, glänzendes, silberweißes Metall, das, an der Luft erhitzt, mit blauer Farbe verbrennt unter Ausstoßung eines bräunlichen Rauches.

Die Salze haben für den Handel keine Bedeutung. Sie ähneln ebenfalls den Salzen des Aluminiums.

Gruppe der seltenen Erden.

Hierunter zählt man die Elemente Erbium, Lanthan, Neodym, Praeseodym, Samarium, Scandium, Terbium, Thulium, Yttrium und Zerk.

Die meisten von ihnen sind noch wenig erforscht und haben für den Handel kaum Bedeutung.

Erbium. Es findet sich mit dem **Yttrium** Y zusammen, das in seinen Verbindungen zur Glühlichtbeleuchtung verwendet wird, im Gadolinit in Schweden als Silikat, als Phosphate im Ytterspat. Auch das **Scandium** Sc kommt ebenfalls im Gadolinit vor.

Die Elemente **Lanthan**, **Neodym**, **Praeseodym** und **Zerk** finden sich stets zusammen, und zwar als Silikate im Zerk, als Phosphate im Monazit. Es sind graue, glänzende Metalle, die leicht oxydieren. An der Luft erhitzt, verbrennen sie unter Funkensprühen.

Samarium, **Scandium**, **Terbium**, **Thulium** und außerdem eine Reihe anderer finden sich mit den übrigen zusammen im Gadolinit. Ob sie alle tatsächlich Elemente sind, ist noch nicht festgestellt.

Von all diesen Stoffen haben hauptsächlich nur die Zerkverbindungen Bedeutung erlangt.

Cerium, Zerk Ce = 140,25 kommt im Zerk bis zu 60% vor. Vermischt man die neutrale Salzlösung mit Kaliumpermanganat, so scheidet sich Zeroxyd CeO_2 ab. Zerk bildet Zerosalze vom Ce_2O_3 und Zerisalze vom CeO_2 . Die Zerosalze sind ungefärbt, die Zerisalze gelb oder rot. Zerk hat die Eigenschaft, schon bei der Hitze einer Bunsenbrennerflamme weißglühend zu werden und ein stark weißes Licht auszustrahlen. So werden die Salze, vorwiegend die Zeroverbindungen, zur Herstellung von Glühstrümpfen verwendet, und zwar hauptsächlich Zeronitrat und

Cérium chlorátum, Zerchlorid, Zerchlorür, CeCl_3 , weiße Kristalle, die durch Wasser in glänzendes Ceroxychlorid, CeOCl , übergehen.

Cérium nítricum, Zeronitrat, salpetersaures Zeroxydul $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$, weiße, wasserlösliche Kristalle.

Cérium sulfúricum oxydulátum, Zerosulfat, schwefelsaures Zeroxydul $\text{Ce}_2 \cdot (\text{SO}_4)_3 + 8 \text{H}_2\text{O}$, weiße, in Wasser schwer lösliche Kristalle. Wird auch zur Herstellung von Anilinschwarz verwendet.

Cérium sulfúricum oxydátum, Zerisulfat, schwefelsaures Zeroxyd $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$. Gelblichrote Kristalle, die sich in wenig Wasser lösen, bei Anwendung von reichlich Wasser aber zersetzen. Wird vor allem in der Färberei und als Abschwächer in der Photographie verwendet.

Cérium-Ammonium nítricum oxydulátum, Zeroammoniumnitrat, salpetersaures Zeroxydulammonium $\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 + 3(\text{NH}_4)(\text{NO}_3) + 10 \text{H}_2\text{O}$. Weiße, in Wasser lösliche Kristalle.

Cérium-Ammonium nítricum oxydátum, Zerammoniumnitrat, salpetersaures Zeroxydammonium $\text{Ce}(\text{NO}_3)_4 + 4(\text{NH}_4)(\text{NO}_3)$. Gelbrötliche, in Wasser lösliche Kristalle.

Nachweis. Wasserstoffsuperoxyd färbt die mit Ammoniumazetat vermischte Lösung braun.

Unter der Bezeichnung Zereisen kommt eine Legierung des Zers mit etwa 30% Eisen in den Handel, die als Pyrophor als Zündstein bei Feuerzeugen benutzt wird. Die durch Zusammenschmelzen erhaltene Legierung wird entweder in entsprechende Formen gegossen, oder es wird der erkaltete Metallblock zersägt. Bei der Verwendung als Zündstein verbrennt das Zer unter Funkensprühen infolge der durch Reibung und Oxydation entstandenen Erhitzung.

Gruppe des Kupfers.

Sie umfaßt Kupfer, das ihm chemisch ähnliche Quecksilber und die als Edelmetalle bezeichneten Elemente Silber und Gold.

Cuprum. Kupfer. Cuivre. Copper.

Cu 63,57. Ein- und zweiwertig.

Kupfer findet sich gediegen in Nord- und Südamerika, Australien, im Ural und anderen Orten, hauptsächlich aber als Rotkupfererz, Kupferoxydul, Cu_2O , als Lasur und Malachit, beide basische Kupfercarbonate, und als Schwefel und Eisen enthaltender Kupferkies, $\text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Fe}_2\text{S}_3$. Es ist sehr dehnbar, schmilzt bei 1300° . Spezifisches Gewicht 8,9. Dient zu vielen Legierungen: Messing und Tombak (Cu und Zn), Bronze (Cu und Sn), Neusilber (Cu, Zn und Ni), Kanonenmetall, Glockenmetall (Cu und Sn), Phosphorbronze (Cu, Sn und P) usw. 30 Teile Kupfer und 70 Teile Quecksilber geben ein Amalgam, das einige Stunden weich bleibt und erst dann hart wird. Es wird als Kitt für Metallteile gebraucht. Kupfer wird gewonnen aus Rotkupfererz, Lasur und Malachit durch Rösten mit Kohle in Schachtöfen. Man erhält dann das Schwarzkupfer, das man in Flammenöfen schmilzt, wobei man durch Luftzutritt die Verunreinigungen wie Schwefel oxydiert zu Schwefeldioxyd oder Metalle zu Metalloxyden, die man von dem flüssigen Metall abheben

kann. Man gewinnt Kupfer ferner, indem man eine Lösung von Kupfervitriol und Eisenvitriol, mit Schwefelsäure angesäuert, der Elektrolyse unterwirft. Aus Rohkupfer gewinnt man vielfach durch den elektrischen Strom reines Kupfer, Elektrolytkupfer. Man gießt das Rohkupfer in Platten und taucht sie in verdünnte Schwefelsäure, die Platten dienen als Anode. Durch den hindurchgeleiteten elektrischen Strom scheidet sich dann an der Kathode das Kupfer rein ab. Die Verunreinigungen, worin sich auch Edelmetalle befinden, der Anodenschlamm setzt sich am Boden ab.

In konz. heißer Schwefelsäure löst es sich zu Kuprisulfat unter Entwicklung von SO_2 . In Salpetersäure ist es leicht löslich unter Bildung von Kuprinitrat und Stickoxyd, das an der Luft in rote Dämpfe von NO_2 übergeht. In allen anderen verdünnten und luftfreien Säuren ist es unlöslich. So können säurehaltige Stoffe bzw. Speisen oder Fruchtsäfte in kupfernen Gefäßen erhitzt werden, ohne daß Kupfer gelöst wird, läßt man sie jedoch in den Gefäßen erkalten, so tritt Luft hinzu, und nun lösen selbst sehr schwache Säuren Kupfer auf. An feuchter Luft überzieht es sich mit einer grünen Schicht von basischem Kupferkarbonat, Patina oder Kupferrost, fälschlich Grünspan genannt. Beim Erhitzen an der Luft oxydiert es zu abblätterndem, schwarzem Kupferoxyd, CuO — Kupferhammerschlag. Wird eine Kupfersulfatlösung mit einem Überschusse von Kalilauge versetzt, so bildet sich ein blauer Niederschlag: Kuprihydroxyd, $\text{Cu}(\text{OH})_2$, der sich beim Erwärmen in schwarzes Kuprioxyd und Wasser spaltet. Setzt man aber vor dem Erhitzen etwas weinsaures Salz oder Glycerin zu, so entsteht eine tiefblau gefärbte Lösung, die sich beim Erhitzen nicht verändert. Eine solche, Fehlingsche, Lösung dient als Reagens auf Traubenzucker, denn wenn sie mit dem reduzierend wirkenden Traubenzucker erhitzt wird, scheidet sich rotes Kuprooxyd oder Kupferoxydul, Cu_2O , aus. Entsprechend diesen beiden Oxydationsstufen bildet das Kupfer auch zwei Reihen von Salzen, Kupri- und Kuprosalze. Die Kuprisalze sind wasserfrei meist weiß, wasserhaltig blau oder grün. Die wässrigen Lösungen reagieren infolge hydrolytischer Spaltung sauer. Die Lösungen der Kuprisalze enthalten zweiwertige Kupriionen Cu^{++} , die Kuprosalze dagegen einwertige Kuproionen Cu^+ . Die Kuproverbindungen sind nicht sehr beständig, sondern gehen leicht unter Abscheidung von Kupfer in die Kupri Verbindung über.

Nachweis. Ammoniak erzeugt in Kupferlösungen einen hellblauen Niederschlag, der im Überschuß des Fällungsmittels mit tiefblauer Farbe löslich ist. Ein blankgeputzter Eisenspatel in eine Kupfersalzlösung getaucht, überzieht sich mit metallischem Kupfer.

Sauerstoffverbindungen des Kupfers.

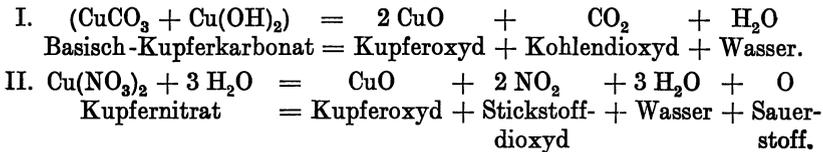
† **Cúprum oxydátum (nigrum).** Kuprioxyd. Kupferoxyd.

Oxyde noir de cuivre. Bioxyde de cuivre. Cupric oxide.

CuO .

Feines, schwarzes, geruch- und geschmackloses Pulver, in Wasser völlig unlöslich, löslich dagegen in Ätzammonflüssigkeit. Diese tiefblaue Lösung löst Pflanzenfasern auf und dient daher zur Untersuchung von Gespinsten auf Pflanzenfaserzusatz (Schweizersches Reagens). Es wird dargestellt durch Glühen von Basisch-Kupferkarbonat oder Kupfer-

nitrat oder durch Kochen einer Lösung von Kupfersulfat mit Ätzkalilauge. Das aus Kupfernitrat hergestellte Kupferoxyd ist schwerer als die anderen.



Anwendung. In der Heilkunde nur selten, hier und da in kleinen Gaben innerlich als Bandwurmmittel, äußerlich in Form von Salben bei Gelenkentzündungen; technisch zu Feuerwerksätzen, zu Blaufeuer, und in der Glas- und Porzellanmalerei, ferner bei der chemischen Analyse als oxydierendes Mittel.

† **Cuprum oxydulátum, Kuprooxyd, Kupferoxydul, Kupfersemioxyd, Cu₂O**, erhalten durch Glühen von Kupferoxyd mit metallischem Kupfer im hessischen Tiegel, wird in größeren Mengen zur Färbung des Rubin-glasses und roter Porzellanüberzüge verwendet, anstatt des früher hierzu gebräuchlichen Goldsalzes. Es stellt ein rotes, kristallinisches Pulver dar, das in Wasser unlöslich ist, dagegen löslich in Ammoniakflüssigkeit.

Haloidverbindungen des Kupfers.

† **Cuprum bromátum. C. hydrobrómicum.**

Kupribromid. Kupferbromid. Bromkupfer. Bromwasserstoffsäures Kupfer. Bromure de cuivre. Bromide of copper.



Dunkle, glänzende Kristallblättchen oder ein dunkles Pulver, das sich in Wasser mit grüner Farbe löst.

Anwendung. In der Photographie als Zusatz zum Verstärken.

Man erhält Kupribromid durch Auflösen von Kupferoxyd in Bromwasserstoffsäure und Auskristallisieren der Lösung.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit wenig Chlorwasser oder mit etwas Salzsäure und einigen Tropfen Chloraminlösung versetzt und mit Chloroform geschüttelt, färbt das Chloroform rotgelb. Ammoniakflüssigkeit erzeugt einen hellblauen Niederschlag, der im Überschuß des Fällungs-mittels mit tiefblauer Farbe löslich ist.

† **Cuprum chlorátum oxydulátum. Cuprum monochlorátum.**

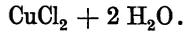
Kuprochlorid. Kupferchlorür. Einfach-Chlorkupfer. Monochlorure de cuivre.



Weißer Kristalle oder weißes, mitunter etwas grünliches Pulver, in Wasser unlöslich, jedoch löslich in konzentrierter Salzsäure und in Ammoniakflüssigkeit. Diese Lösungen verbinden sich mit Kohlenoxydgas.

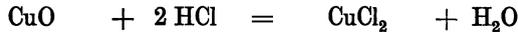
An der Luft wird das Kuprochlorid grün, indem es teilweise Kuprooxychlorid, Kupferoxychlorür, Cu₂OCl₂, Cuprum oxychlorátum, bildet. Dasselbe tritt ein bei einer Erhitzung auf 200° unter Luftzufuhr. Bei Erhitzung auf 400° verschwindet die grüne Färbung infolge Abgabe von Sauerstoff.

Anwendung. Infolge der Farbenveränderung verwendet man es, um ein Warmlaufen von Maschinenteilen zu erkennen.

† **Cuprum chlorátum oxydátum. Cuprum bichlorátum.****Kuprichlorid. Kupferchlorid. Zweifach-Chlorkupfer.****Chlorure de cuivre. Cupric chloride.**

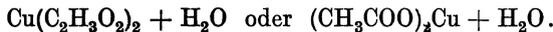
Das wasserhaltige Kuprichlorid stellt grüne prismatische Kristalle oder kristallinische Massen dar, stark Feuchtigkeit anziehend, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Auf 100° erhitzt, gibt es das gesamte Kristallwasser ab und wird zu wasserfreiem Kupferchlorid, wasserfreiem Kuprichlorid CuCl_2 , einer gelbbraunen, leicht Feuchtigkeit anziehenden Masse. Bis zur Glühhitze erhitzt, zerfällt das Kuprichlorid in Kuprichlorid und freies Chlor.

Man stellt es dar durch Auflösen von Kupferoxyd in Salzsäure.



Kupferoxyd + Salzsäure = Kuprichlorid + Wasser.

Anwendung. Als Beize in der Färberei und Zeugdruckerei, zur Herstellung von Chlorgas, in der Kunsttöpferei, Keramik, in der Photographie und Teerfarbenherstellung.

Sauerstoffsalze des Kupfers.† **Cuprum acéticum. Aerúgo crystallisáta.****Kupferazetat. Essigsäures Kupferoxyd. Neutrales essigsäures Kupfer.****Kupriazetat. Kristallisierter oder destillierter Grünspan. Acétate de cuivre.****Acetate of copper. Cupri acetat.**

Es sind tiefblaugrüne Kristalle, an der Oberfläche zum Teil verwitternd, von ekelhaftem, metallischem Geschmack; löslich in 5 Teilen kochendem, in 14 Teilen Wasser von mittlerem Wärmegrad und in 15—16 Teilen Weingeist. In einem Überschusse von Ätzzammonium oder Ammoniumkarbonat lösen sich die Kristalle mit tiefblauer Farbe. Sehr giftig!

Es wird dargestellt durch Auflösen von Basisch-Kupferkarbonat in Essigsäure und nachherige Kristallisation, oder dadurch, daß man von Basisch-Kupferazetat 1 Teil mit 5 Teilen Wasser und 1 Teil Essigsäure von 30% fein anreibt, zum Sieden erhitzt und so viel Essigsäure von 30% zusetzt, bis alles gelöst ist. Nach dem Filtrieren stellt man zur Kristallisation beiseite.

Anwendung. In der Heilkunde nur selten als Ätzmittel; zu Hühneraugenmitteln, technisch in der Färberei und Zeugdruckerei, in der Feuerwerkerei, zu Metallbeizen sowie zur Darstellung des Schweinfurter Grüns.

† **Cuprum acéticum básicum. Víride Áeris. Aerúgo.****Basisches Kupferazetat. Kupfersubazetat. Basisch essigsäures Kupferoxyd.****Grünspan. Spangrün. Sous-acétate de cuivre. Acétate basique de cuivre.****Subacetate of copper. Vert de gris.**

Der gewöhnliche Grünspan kommt teils in Kugelform, teils in viereckigen Platten oder Bruchstücken, seltener gepulvert in den Handel. Die Stücke sind sehr schwer zu zerreiben und zeigen bei genauer Besichtigung vielfach kristallinische Blättchen eingesprengt. Die Farbe ist entweder

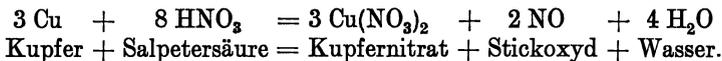
mehr bläulich, Kupferhalbazetat, oder mehr grünlich, Kupferdrittelazetat. In Wasser ist er nur zum Teil löslich, mit Hinterlassung eines geringen Rückstandes, dagegen völlig in Ätzammonflüssigkeit und verdünnten Säuren. Der blaue oder französische Grüns pan wird in den Weinländern, namentlich Südfrankreich, in ziemlich ursprünglicher Weise bereitet, indem man alte Kupferplatten mit in Gärung geratenen Weintrestern in Töpfe schichtet und leicht bedeckt einige Wochen beiseite setzt. Später werden die mit Kupferazetatkrystallen überzogenen Platten von Zeit zu Zeit benetzt und noch einige Zeit der Einwirkung der Luft ausgesetzt, der entstandene Grüns panüberzug dann abgeschabt, mit Wasser durchgeknetet, geformt und getrocknet. Er besteht in der Hauptsache aus Einfachbasisch-Kupferazetat, $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + \text{CuO} + 6 \text{H}_2\text{O}$, auch halbessigsäures Kupfer genannt. Der grüne oder schwedische Grüns pan wird in Schweden, aber auch in England und Deutschland dadurch gewonnen, daß man abwechselnd Kupferplatten und mit Essig getränkte Zeuglappen übereinanderschichtet oder dadurch, daß man Kupferplatten mit heißem Essig besprengt. Er ist ein Gemenge von Halbbasisch-Kupferazetat, $2 \text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 2 \text{CuO} + 2 \text{H}_2\text{O}$, und Zweifachbasisch-Kupferazetat, $\text{Cu}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 2 \text{CuO} + 2 \text{H}_2\text{O}$, und wird deshalb auch drittelessigsäures Kupfer genannt.

Anwendung. In der Heilkunde zu einigen äußeren Arzneimischungen, zu Spiritus coeruleus, der auch zur Muskelstärkung für Sportsleute verwendet wird, Cerátum Aerúginis, Hühneraugenpflaster usw.; in der Tierheilkunde als Beizmittel; technisch zu denselben Zwecken wie der kristallisierte Grüns pan. Immer ist bei der Abgabe und Verarbeitung große Vorsicht zu gebrauchen, da der Grüns pan sehr giftig ist. Der auf kupfernen Gefäßen, unter Einfluß der Luft und Feuchtigkeit sich ansetzende grüne Überzug wird auch wohl Grüns pan genannt, ist in Wirklichkeit aber etwas anderes, nämlich basisch kohlen-säures Kupferoxyd, basisch Kupferkarbonat, Patina.

† Cuprum nítricum. Cuprum oxydátum nítricum.

Kuprinitrat. Kupfernitrát. Salpetersäures Kupferoxyd. Azotate de cuivre.
 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$.

Tiefblaue Kristalle oder ein kristallinisches Pulver, leicht Feuchtigkeit anziehend, in Wasser und Weingeist leicht löslich, von metallischem Geschmack und infolge hydrolytischer Spaltung saurer Reaktion. Man gewinnt es durch Auflösen von metallischem Kupfer oder von Kupferoxyd in verdünnter Salpetersäure unter Erwärmen an einem gut gelüfteten Ort und Eindampfen bis zur Bildung eines Salzhäutchens.



Die farblosen Dämpfe von NO nehmen sofort aus der Luft Sauerstoff auf, und es entweichen die braunen Dämpfe von Stickstoffdioxyd, NO_2 .

Anwendung. In der Färberei und Zeugdruckerei, in der Galvanoplastik, als Metallätz-tinte für Weißblech, sowie zur Herstellung von Kupferfarben, des Kupferoxyds und in der Feuerwerkerei.

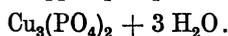
Mit Ammoniakflüssigkeit verbindet sich das Kupfernitrát zu † Kupfer-Ammoniumnitrát, Cuprum nítricum ammoniátum, Cuprum Ammónium nítricum, Kupria ammoniumnitrát, salpetersäurem

Kupferoxydammonium, Azotate de cuivre ammoniacal, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 4 \text{NH}_3$ oder $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_3)_2$.

Es sind dies blaue, in Wasser lösliche, nicht Feuchtigkeit anziehende Kristalle, die vielfach in der Feuerwerkerei Verwendung finden.

† Cuprum phosphoricum.

Kupriphosphat. Phosphorsaures Kupferoxyd. Kupferphosphat. Phosphate de cuivre. Copper phosphate. Phosphate of copper.



Blaugrünes, in Wasser unlösliches Pulver.

Wird gewonnen durch Auflösen von Basisch-Kupferkarbonat in Phosphorsäure. Oder dadurch, daß man der Lösung eines Kupfersalzes, Dinatriumphosphat zusetzt.

Anwendung. In der Feuerwerkerei, in der Kunsttöpferei und zur Bereitung von Phosphorbronze.

† Cuprum sulfuricum. Vitriolum Cupri. Cuprum vitriolatum.

Kuprisulfat. Kupfersulfat. Schwefelsaures Kupferoxyd. Blauer Vitriol. Kupfervitriol. Blaustein. Blauer Galitzenstein. Sulfate de cuivre. Vitriol bleu.

Cuoprose bleue. Copper sulphate. Cupri Sulphas. Blue vitriol.



1. C. sulf. crudum. Rohes Kupfervitriol, zuweilen auch zypriischer Vitriol genannt, wird bei verschiedenen hüttenmännischen Verarbeitungen, beim Rösten und Auslaugen der Kupferkiese, aus Grubenwässern in Kupferbergwerken, endlich in großen Mengen in den sog. Affinieranstalten, Anstalten zum Scheiden von Gold, Silber und Kupfer aus Metallegierungen, gewonnen.

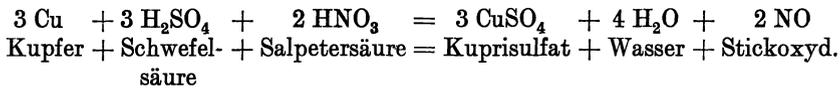
Bildet große, deutlich ausgebildete Kristalle oder Kristallkrusten von schön tiefblauer Farbe; er ist geruchlos und von ekelhaft herbem, metallischem Geschmack; löslich ist er in 3 Teilen kaltem und in etwa 1 Teil kochendem Wasser, in Weingeist so gut wie unlöslich. Die wässrige Lösung reagiert infolge hydrolytischer Spaltung sauer. In trockener Luft verwittern die Kristalle oberflächlich unter Bildung eines weißen Überzugs, bis 100° erhitzt verlieren sie 29%, bis 200° ihr ganzes Kristallwasser, 35%, gebrannter Kupfervitriol. Es entsteht hierbei ein weißes Pulver, das mit Begierde Wasser anzieht und sich dadurch wieder bläut (s. Prüfung des absoluten Alkohols).

Anwendung. In der Galvanoplastik; in der Färberei und Druckerei; zur Darstellung anderer Kupferpräparate und Kupferfarben; zum Beizen von Saatgetreide, um es vor Wurmfraß zu schützen; gegen Peronospora in den Weinbergen; zur Bereitung der sog. Bordelaiser Brühe, zu Metalltinten, um auf Zink- und Weißblech zu schreiben; ferner in der Tierheilkunde, zum Ausbeizen von Wunden, Eiterungen usw. Auch, um Körbe von Glasballonen vor Schimmelbildung zu schützen, indem man sie mehrere Tage in eine 3—4prozentige Lösung stellt oder sie reichlich damit durchtränkt und dann wieder trocknet. In ganz kleinen Mengen, 0,1 g auf 10 Liter dem Aquariumwasser zugesetzt, hält es dieses frisch.

Doppelvitriol, Doppeladler, Salzburger Vitriol sind durch-einander kristallisierte Gemenge von Eisenvitriol und Kupfervitriol. Man

unterscheidet 1, 2 und 3 Adlervitriol, je nach der Menge des Kupfervitriols. Wird zu manchen Färbereizwecken mit Vorliebe benutzt. Übrigens enthält jeder rohe Kupfervitriol geringe Mengen von Eisenvitriol, zuweilen auch von Zinkvitriol. Heller Zypervitriol ist ein Gemenge von Kupfervitriol und Zinkvitriol.

2. C. sulf. purum, reines Kupfersulfat, reiner Kupfervitriol, blauer Galitzenstein, wird hergestellt durch Auflösen von Kupferblech oder Kupferfeile in etwas verdünnter reiner Schwefelsäure unter allmählicher Hinzufügung reiner Salpetersäure bis zur völligen Lösung. Hinterher wird die Lösung, zur Verjagung aller Nitroverbindungen, längere Zeit gekocht, dann filtriert und kristallisiert. Gleicht in seinem Äußeren und sonstigen Eigenschaften dem rohen Kupfervitriol, nur sind die Kristalle meist kleiner.



Der Kupfervitriol gehört, gleich den anderen Kupfersalzen, zu den Giften. Als Gegenmittel dienen Eiweiß und Eisenpulver.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben bei Veitstanz und Fallsucht, in größeren Gaben bis zu 1 g als Brechmittel, z. B. bei Diphtherie und Krupp; äußerlich als Ätzmittel bei wildem Fleisch, Blutungen, in sehr verdünnter Lösung auch zu Einspritzungen (Injektionen) usw. In ganz geringen Mengen zum Auffärben von Gemüse-Konserven.

Nachweis. Die wässrige Lösung reagiert sauer und gibt mit Bariumnitratlösung einen weißen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag, mit Ammoniakflüssigkeit im Überschuß eine klare, tiefblaue Flüssigkeit.

Prüfung nach D.A.B.

1. Wird die Lösung von 0,2 g Kupfersulfat in 10 ccm Wasser mit 10 ccm verdünnter Schwefelsäure und 2 ccm Natriumsulfidlösung vermischt, so darf die nach kräftigem Schütteln abfiltrierte Flüssigkeit nach Zusatz von überschüssiger Ammoniakflüssigkeit höchstens grünlich gefärbt und nicht getrübt werden (Eisensalze, Zinksalze) und

2. nach weiterem Zusatz von Dinatriumphosphatlösung höchstens schwach getrübt werden (Kalzium-Magnesiumsalze).

Das Kupfersulfat darf nicht verwechselt werden mit dem † Kupfersulfid, Cuprum sulfurátum, Kuprisulfid, Schwefelkupfer, CuS. Es ist ein blauschwarzes, in Wasser unlösliches Pulver, das an der Luft leicht Sauerstoff aufnimmt. Es wird gewonnen durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in eine Kupfersulfatlösung.

Anwendung. In der Feuerwerkerei. Auch als Ölblau oder Vernetsblau zum Anstreichen von Schiffskörpern.

† **Cuprum sulfúricum ammoniátum. Cuprum sulfúricum ammoniacále. Ammónium cúprico sulfúricum.**

Kupferammoniumsulfat. Kupriammoniumsulfat. Schwefelsaures Kupferoxydammonium. Sulfate ammoniacal de cuivre.



Dunkelblaues, kristallinisches Pulver, leicht löslich in Wasser. Die Lösung reagiert alkalisch und trübt sich unter Abscheidung von basischem

Kupfersulfat. Von schwach ammoniakalischem Geruch und ekelhaft metallischem, dabei laugenhaftem Geschmack.

Man kann das Salz auffassen als ein Kupfersulfat ($\text{CuSO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$), in dem 4 Moleküle Kristallwasser durch 4 Moleküle NH_3 ersetzt worden sind.

Man stellt es dar durch Auflösen von 1 Teil zerriebenem Kupfersulfat in 3 Teilen Ammoniakflüssigkeit (0,960) und Vermischen der Lösung mit 6 Teilen Weingeist. Der entstehende Niederschlag wird bei gewöhnlichem Wärmegrade zwischen Fließpapier getrocknet.

Anwendung. Hauptsächlich in der Feuerwerkerei und zur Vernichtung der *Peronospora viticola* auf Weinstöcken.

Aufbewahrung. In gut schließenden Gefäßen, da es sich an der Luft unter Entweichen von Ammoniak zersetzt und einen Teil seines Kristallwassers verliert.

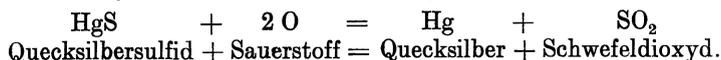
Hydrárgyrum. Mercúrius vivus. Argéntum vívum.

Quecksilber. Mercure. Vif argent. Hydrargyre. Mercury. Quicksilver.
Hg 200,6. Zweiwertig.

Die Bezeichnung Hydrargyrum ist aus den griechischen Wörtern Hydor = Wasser und Argyros = Silber gebildet, also bedeutet soviel wie wässriges oder flüssiges Silber. Quecksilber stammt von dem deutschen quick = lebhaft. Der Name Mercurius, der auf den römischen Gott Merkur hinweist, ist dem Element ebenfalls der Beweglichkeit wegen gegeben.

Quecksilber wird meist zu den edlen Metallen gerechnet, ist silberweiß, stark glänzend, bei gewöhnlichem Wärmegrade flüssig, erst bei $-39,4^\circ$ kristallinisch erstarrend, geruch- und geschmacklos; es siedet bei ungefähr 357° unter Bildung eines farblosen Dampfes, der sich, abgekühlt, zu kleinen Kügelchen verdichtet. Es verdunstet bei jedem Grade, selbst unter 0° ; auch mit den Dämpfen des siedenden Wassers verflüchtigt es sich in geringem Maße. Sein spezifisches Gewicht ist bei 0° 13,596. Die Dichte beträgt nach dem D.A.B. 13,546. Die Salze des Quecksilbers sind mit wenigen Ausnahmen sehr giftig!

Quecksilber kommt nur selten gediegen als sog. Jungfernquecksilber vor, meist in Verbindung mit Schwefel als Quecksilbersulfid, HgS , natürlicher Zinnober, entweder rein oder mehr oder weniger gemengt mit anderen Mineralien. Doch auch in dieser Form ist es nicht gerade häufig. Die Hauptfundorte sind Spanien bei Almadén, Österreich bei Idria, Italien, Peru, Kalifornien, Mexiko, Japan und Rußland. Die kalifornischen, spanischen und russischen Gruben liefern fast alles in den Welthandel kommende Quecksilber, da die Gewinnung der übrigen Gruben zu gering ist, daher meist im Ursprungsland verbraucht wird. Den Hauptplatz für den Quecksilberhandel bildet London. Versandt wird es in eisernen zylindrischen Flaschen mit eisernem Schraubenstöpsel und einem Inhalt von meist 34,5 kg, seltener in Bambusröhren oder in Leder. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß man das quecksilbersulfidhaltige Gestein in Öfen röstet, die mit Kammern, Kondensationskammern, verbunden sind, worin sich die Quecksilberdämpfe verdichten. Durch die letzten Kammern läßt man Wasser fließen, um alle Quecksilberdämpfe zu verdichten. Das Quecksilbersulfid zerfällt in Quecksilber und Schwefeldioxyd.



An Stelle einfacher Röstöfen, wie sie die Abbildung 565 zeigt, benutzt man vielfach große Schachtöfen, die ohne Unterbrechung, kontinuierlich, arbeiten können. Die abgerösteten Erze werden durch unten am Schacht befindliche Öffnungen entfernt, und von oben wird von neuem gefüllt. Die seitlich austretenden Quecksilberdämpfe werden in gußeisernen Röhren, in Kondensationsröhren, verdichtet.

In Spanien verdichtet man die Quecksilberdämpfe gewöhnlich in birnförmigen Tongefäßen, sog. Aludeln, von denen man verschiedene ineinandersteckt, so daß sie eine Aludelnschnur darstellen. Das auf irgendeine Weise gewonnene Quecksilber ist noch sehr unrein; es enthält Zinn, Blei, zuweilen auch Kadmium, selbst Spuren von Gold, Sand und sonstigen Unreinigkeiten. Von den größten Beimengungen wird es dadurch befreit, daß man es durch weiches Leder preßt.

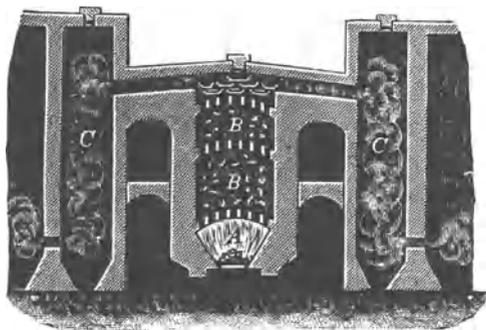


Abb. 565.

Quecksilberbereitung. A Feuerung. B Röstofen für das Schwefelquecksilber. C Kondensationskammern für die aus B entweichenden Quecksilberdämpfe.

Soll es gänzlich gereinigt werden, so wird es entweder mit verdünnter Salpetersäure oder mit Eisenchloridlösung tüchtig durchgeschüttelt und später mit reinem Wasser gewaschen. Um das Quecksilber mit verdünnter Salpetersäure zu reinigen, mischt

man in einer starkwandigen Flasche gleiche Raumteile Quecksilber und reine Salpetersäure von 25%, die vorher mit dem gleichen Gewicht Wasser verdünnt ist, stellt 24 Stunden beiseite und schüttelt in dieser Zeit öfter um. Die verunreinigenden Metalle, wie Kupfer, Silber, Blei usw. werden teilweise unmittelbar in Nitrate übergeführt, andererseits setzen sie sich mit dem zur gleichen Zeit gebildeten Quecksilberoxydulnitrat um in Kupfernitrat, Silbernitrat, Bleinitrat und Quecksilber.



Schon auf einfache Weise kann man leicht erkennen, ob ein Quecksilber rein ist oder nicht. Unreines zeigt eine matte Oberfläche, bei anhaltendem Schütteln in halbgefüllter Flasche ein graues Häutchen auf der Oberfläche und an den Wandungen des Glases, herrührend von Amalgam, der Verbindung des Quecksilbers mit den verunreinigenden Metallen. Sehr unreines Quecksilber bildet, wenn man ein wenig davon auf Papier fließen läßt, keine Kügelchen, sondern beim Bewegen Schwänzchen und Schmutzstreifen auf dem Papier. Um Quecksilber von beigemengten Verunreinigungen zu befreien, filtriert man es durch einen lose mit Watte verstopften Glastrichter.

Das Abwägen des Quecksilbers verlangt in doppelter Beziehung große Vorsicht. Einmal ist es bei der großen Beweglichkeit und Schwere des Stoffs nicht ganz leicht, genau zu wägen, andernteils muß man sich hüten, es zu verschütten, da es sofort in die Fugen des Fußbodens läuft, von dort nicht wieder zu entfernen ist und die Dämpfe des Quecksilbers giftig sind.

Immer wird man gut tun, einen kleinen Trichter beim Wägen zu benutzen und das Gefäß in eine Schale zu stellen.

Eine sehr zweckmäßige Art, Quecksilber abzuwägen, ist folgende: Man nimmt einen Kautschuk- oder Korkstöpsel und preßt ihn in den Hals der Quecksilberflasche so tief hinein, daß er die Flasche ganz dicht schließt. Man macht an dieser Stelle einen Strich mit Bleistift, zieht den Kork aus dem Flaschenhalse heraus und schneidet eine kleine, nicht zu tiefe Rinne in den Kork, die jedoch nicht bis zu dem Bleistiftzeichen reichen darf, sondern einige Millimeter unter diesem aufhören muß. Will man Quecksilber abwägen, so lüftet man den Kork so weit, daß die entstehende kleine Öffnung das Ausfließen des Quecksilbers in dünnem Strahle gestattet.

Kommt es darauf an, Quecksilber schnell in Pulver zu verwandeln, so schüttelt man es kräftig mit Wasser oder Terpentinöl (*Aethiops per se*).

Anwendung. In der Heilkunde nur äußerlich in Verreibung mit Fetten zu Salben und Pflastern, ferner um Metallteile aus dem Auge zu entfernen; früher zuweilen auch innerlich. Zur Herstellung von Ungeziefer-salben (s. Quecksilbersalbe). Selbst bei äußerlicher Anwendung kann bei dauerndem Gebrauch Quecksilbervergiftung eintreten. Technisch ist seine Verwendung sehr groß, teils zur Bereitung der zahlreichen Quecksilbersalze, teils zu Knallquecksilber (s. d.); zur Darstellung von Spiegelamalgam; zur Gewinnung von metallischem Gold und Silber aus den Gesteinen (Amalgamierungsverfahren); zur Anfertigung von Barometern und Thermometern. Gegen den Holzwurm, indem man eine 30prozentige Quecksilbersalbe in die Bohrlöcher streicht, und schließlich ebenfalls in Form von Quecksilbersalbe, um Metallgeräte und wissenschaftliche z. B. nautische Instrumente vor Oxydation zu schützen.

Quecksilber bildet mit Sauerstoff zwei Oxyde: Merkur-oxyd, Hydrargyroxyd oder Quecksilberoxydul, Hg_2O , und Merkurioxyd, Hydrargyrioxyd oder Quecksilberoxyd, HgO . Diesen entsprechen zwei Reihen von Verbindungen: Merkur- oder Hydrargyro- und Merkuri- oder Hydrargyri-Verbindungen. In den Merkurverbindungen ist Quecksilber scheinbar einwertig, in den Merkurverbindungen zweiwertig. Von Schwefelquecksilber gibt es zwei Arten: rotes Merkurisulfid oder Zinnober und schwarzes Merkurisulfid.

Die Quecksilbersalzlösungen dissoziieren nur wenig, die Oxydsalzlösungen enthalten die zweiwertigen Quecksilberionen Hg^{2+} . In den Oxydulsalzlösungen sind nach neueren Anschauungen nicht einwertige Ionen enthalten, sondern zweiwertige Doppelionen Hg_2^{2+} . Es tritt also auch in den Oxydulverbindungen das Quecksilber nicht einwertig auf, wie es scheinbar der Fall ist.

Nachweis. Die Quecksilberoxydulsalze geben mit Salzsäure einen weißen Niederschlag von Quecksilberchlorür, Kalomel, Merkurchlorid, der durch Ammoniak geschwärzt wird. Die Quecksilberoxydsalze geben mit Kaliumhydroxyd einen gelben, von Quecksilberoxyd, HgO , herrührenden, mit Salzsäure keinen Niederschlag. Schwefelwasserstoff oder Natriumsulfid-lösung fällt aus Quecksilberoxydsalzen schwarzes Schwefelquecksilber, schwarzes Quecksilbersulfid.

Unter den Bezeichnungen Hydrargol und Hyrgol ist Quecksilber in kolloidaler Form im Handel. Es ist eine graue bzw. schwarze Masse, die sich in Wasser mit tiefbrauner Farbe löst. Reibt man die Masse kräftig in einem Mörser, so bildet sie wieder Metallkügelchen. Öfter ist dieses Präparat zinnhaltig.

Verbindung des Quecksilbers mit Sauerstoff.****† Hydrárgyrum oxydátum.****Quecksilberoxyd. Merkurioxyd. Hydrargyrioxyd. Oxyde de mercure.**

HgO.

Von dieser Verbindung sind zwei Arten im Gebrauch: H. oxydatum rubrum und H. oxydatum flavum oder praecipítatum, die chemisch gleich, in der Wirkung aber verschieden sind.

† 1. Hydrárgyrum oxydátum rubrum. Mercurius praecipítatus ruber. Quecksilberoxyd. Rotes Quecksilberoxyd. Rotes Präzipitat. Oxyde mercurique rouge. Précipité rouge. Rotgelbes, kristallinisches, sehr schweres Pulver, spezifisches Gewicht 11,0, geruchlos, von schwachem, ekelhaft metallischem Geschmack. In Wasser ist es nur spurenweise löslich, verleiht diesem aber eine schwach alkalische Reaktion, leicht löslich in verdünnter Salz- oder Salpetersäure. Erhitzt, zersetzt es sich in Sauerstoff und metallisches Quecksilber. Wird es längere Zeit dem Licht ausgesetzt, erleidet es diese Zersetzung allmählich schon bei gewöhnlichem Wärme-grad, es muß daher im Dunkeln aufbewahrt werden.

Es wird bereitet durch mäßiges Erhitzen eines Gemenges von Quecksilbernitrat mit metallischem Quecksilber, bis die Entwicklung salpetrig-saurer Dämpfe aufhört. Nach dem Erkalten wird das Pulver mit ein wenig stark verdünnter Kalilauge fein gerieben, mit destilliertem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Dieses Präparat unterliegt nicht den Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901 und deren Nachträgen.

Prüfung des roten Quecksilberoxyds nach D.A.B.

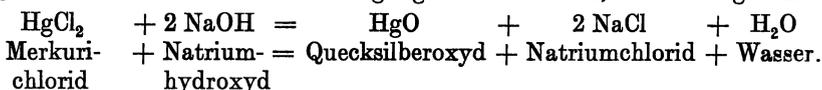
1. Mit Oxalsäurelösung (1 + 10) häufig geschüttelt, darf es innerhalb einer Stunde keine wesentliche Farbenveränderung zeigen (gelbes Quecksilberoxyd).

2. Ein g mit 2 ccm Wasser und 2 ccm Schwefelsäure gemischt, nach dem Erkalten mit 1 ccm Ferrosulfatlösung überschichtet, gebe an der Berührungsstelle keinen braunen Gürtel (Salpetersäure).

3. Die mit Hilfe von etwa 20 Tropfen Salpetersäure dargestellte wässrige Lösung von 0,2 g Quecksilberoxyd in 10 ccm Wasser werde durch 3 Tropfen Silbernitratlösung nur weißlichschillernd getrübt (Salzsäure).

**† 2. Hydrárgyrum oxydátum flavum oder praecipítatum. H. oxydátum via húmida parátum. Gefälltes oder gelbes Quecksilberoxyd. Gelbes Präzipitat. Oxyde mercurique jaune. Oxyde jaune de mercure. Oxyde mercurique par voie humide. Orange gelbes, amorphes Pulver; in seinem übrigen Verhalten dem roten Oxyd gleich, nur ist es löslicher als dieses und leichter zersetzbar, gibt den Sauerstoff leichter durch Hitze, Sonnenlicht, oder an andere Körper ab.

Wird bereitet durch kaltes Ausfällen einer Lösung von Quecksilberchlorid, Merkurichlorid mit verdünnter Natronlauge, doch muß das Quecksilberchlorid zur Natronlauge gemischt werden, nicht umgekehrt.



Nachweis. Wässrige Oxalsäurelösung führt es schon beim Schütteln in der Kälte in weißes Quecksilberoxydoxalat über, was beim roten Queck-

silberoxyd nicht der Fall ist. Beim Erhitzen im Probierrohre verflüchtigt es sich unter Abscheidung von Quecksilber.

Prüfung des gelben Quecksilberoxyds n. D.A.B.

1. Die mit 20 Tropfen Salpetersäure hergestellte wässrige Lösung von 0,2 g gelbem Quecksilberoxyd und 10 ccm Wasser darf durch 3 Tropfen Silbernitratlösung nur schwach weißschillernd getrübt werden (Salzsäure).

2. Beim Erhitzen dürfen 0,2 g keinen wägbaren Rückstand geben.

Anwendung. Beide werden innerlich selten angewendet, vielfach dagegen in Salben, namentlich gegen Augenentzündungen; das gelbe soll infolge seiner größeren Feinheit, weit stärker von der Haut aufgenommen werden als das rote. Das gelbe wird außerdem in der Chemie verwendet, um Ameisensäure nachzuweisen, das rote, um Sauerstoff darzustellen, in der Porzellanmalerei und in der Galvanoplastik. Beide sind stark giftig.

Haloidverbindungen des Quecksilbers.

****† Hydrárgyrum chlorátum (mite). Calomélas. Mercúrius dulcis. Áquila alba. Merkurochlorid. Hydrargyrochlorid. Quecksilberchlorür. Kalomel. Chlorure mercureux. Protochlorure de mercure. Mercure doux. Mild Chloride of mercury.**



Von diesem Präparat werden in der Heilkunde drei verschiedene Arten angewendet: Hydrárgyrum chlorátum súblimátum, H. chl. vapóre parátum, H. chl. praecipitátum. Sie sind chemisch vollständig gleich zusammengesetzt, in ihrer Wirkung als Heilmittel aber verschieden, wohl hauptsächlich durch die in ihrer Darstellungsweise begründete mehr oder minder große Feinheit des Pulvers. Ihre Wirksamkeit soll sich wie 2 : 3 : 4 verhalten. Übrigens ist Kalomel die am mildesten wirkende Quecksilberverbindung.

1. Hydrárgyrum chlorátum súblimátum. Sublimiertes Merkurchlorid. Sublimierter Kalomel. Sublimiertes Quecksilberchlorür. Weißliche, schwere, strahlig-kristallinische Krusten, deren spezifisches Gewicht 7,5 beträgt, geruch- und geschmacklos; geritzt gibt Kalomel einen gelben Strich; in Wasser und in Weingeist unlöslich; beim Erhitzen verflüchtigt er sich ohne Schmelzung. Durch Alkalilösungen wird Kalomel geschwärzt unter Entstehung von Quecksilberoxydul Hg_2O . Hiervon stammt die Bezeichnung Kalomel, abgeleitet von den griechischen Wörtern kalós = schön und mélas = schwarz. Das Pulver, das durch Zerreiben und Schlämmen hergestellt wird, ist von gelblicher Farbe und muß so fein sein, daß es sich vollständig weich anfühlt (Hydr. chlorátum mite praeparátum).

Bereitet wird er durch Sublimation eines durch längeres Reiben hergestellten, innigen Gemenges von 4 Teilen Merkurichlorid (s. d.) mit 3 Teilen metallischem Quecksilber.



2. Hydrárgyrum chlorátum vapóre parátum. Durch Dampf bereiteter Kalomel. Calomel à la vapeur. Hydrargyri chloridum mite. Sehr zartes, vollständig weißes Pulver, das durch kräftiges Reiben im Mörser eine gelbliche Farbe annimmt. Bei 100facher Vergrößerung lassen sich deutlich einzelne Kristalle erkennen. Sonstige Eigenschaften wie bei 1.

Bereitet wird er, indem man Kalomeldämpfe mit Wasserdämpfen in einem Gefäße zusammentreten läßt. Es wird hierdurch eine schnellere Verdichtung der Kalomeldämpfe bewirkt.

3. Hydrárgyrum chlorátum praecipítatum. Gefällter Kalomel. Chlorure mercureux précipité. Vollständig weißes Pulver, dem vorigen ähnlich, nur noch feiner kristallinisch.

Wird dargestellt durch Ausfällen einer Lösung von Quecksilbernitrat mittels Salzsäure.

Anwendung. Innerlich als abführendes und die Gallenabsonderung förderndes Mittel; äußerlich zu Einstäubungen in Nase, Augen und Rachen. Ferner in der Feuerwerkerei, in der Porzellanmalerei, in der Färberei und Zeugdruckerei und in der Galvanoplastik.

Aufbewahrung. In vor Licht geschützten Gefäßen.

Nachweis. Kalomel mit Ammoniakflüssigkeit übergossen, zersetzt sich unter Schwärzung. Das Filtrat mit Salpetersäure übersättigt, gibt mit Silbernitrat einen weißen Niederschlag.

Prüfung nach D.A.B.

1. Beim Erwärmen von 1 g Quecksilberchlorür mit Natronlauge darf sich kein Ammoniak entwickeln (Quecksilberstickstoffverbindungen).

2. Schüttelt man 1 g Quecksilberchlorür mit 10 ccm Wasser, läßt das Gemisch eine halbe Stunde absetzen und filtriert durch ein doppeltes mit Wasser angefeuchtetes Filter, so darf das Filtrat durch Silbernitratlösung höchstens weißschillernd getrübt (Quecksilberchlorid) und durch Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetallsalze).

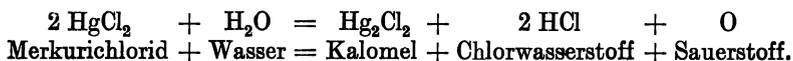
3. Wird 1 g Quecksilberchlorür mit 5 ccm Salzsäure geschüttelt, so darf es sich nicht dunkler färben (Arsen).

† Hydrárgyrum bichlorátum (corrosívum). Mercúrius corrosívus. *Áquila Regis.*

Merkurichlorid. Hydrargyrichlorid. Quecksilberchlorid. Quecksilberbichlorid. Quecksilbersublimat. Sublimat. Chlorure mercurique. Sublimé corrosif. Bichlorure de mercure. Deutochlorure de mercure. Corrosive Sublimate.



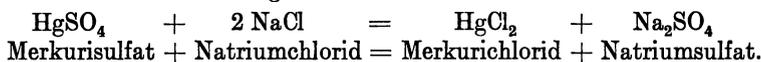
Weiß, durchscheinende, strahlig-kristallinische Stücke oder rhombische Kristalle, geruchlos, von widerlichem, herbem, metallischem Geschmack. Gibt zerrieben ein reinweißes Pulver. Löslich in 16 Teilen kaltem und 3 Teilen siedendem Wasser, in 3 Teilen Weingeist und in 17 Teilen Äther. Die wässrige Lösung, die nur wenig in die Ionen Hg^{++} und Cl^-Cl^- ionisiert, ist schwach sauer, doch wird diese Reaktion durch die Gegenwart von Alkalichloriden infolge Entstehung einer Doppelverbindung aufgehoben. Die wässrige Lösung wird am Licht allmählich zersetzt in Kalomel, Chlorwasserstoff und Sauerstoff.



Bei 260° schmilzt es und sublimiert bei 300° ohne Rückstand.

Quecksilberchlorid gehört zu den allerschärfsten Giften!

Seine Darstellung geschieht in der Weise, daß man ein Gemenge von Merkurisulfat, HgSO_4 und Natriumchlorid im Glaskolben zusammen erhitzt. Es entstehen Natriumsulfat und Merkurichlorid, welches letztere sich im oberen Teile des Sublimiergefäßes in dichten Krusten ansetzt.



Anwendung. Innerlich in äußerst kleinen Gaben gegen syphilitische und rheumatische Leiden; äußerlich zu Einspritzungen (Injektionen), Augewässern, Waschungen. Ferner wird das Quecksilberchlorid als stärkstes fäulniswidriges, antiseptisches Mittel bei Wundverbänden und Waschungen vielfach angewendet, doch auch hier, bei seiner überaus großen Giftigkeit, nur in sehr starken Verdünnungen (1 : 1000); ferner als Vertilgungsmittel von Wanzen usw. Die desinfizierende Wirkung wird durch Zusatz von 0,1% Natriumbisulfat sehr verstärkt. Außerdem in der Photographie, zum Ätzen des Stahles, zum Erhalten, Konservieren von Holz und Leichenteilen, in der Zeugdruckerei und Teerfarbenbereitung.

Beim Wägen und Arbeiten mit Quecksilberchlorid ist die größte Vorsicht anzuwenden, da schon 0,1 g tödlich wirken kann. Muß eine Pulverung vorgenommen werden, so geschieht dies in einem Porzellanmörser, nachdem man die Stücke mit etwas Weingeist befeuchtet hat.

Gegenmittel sind Eiweiß, Mehlbrei, Milch.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Nachweis. Die wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier und wird auf Zusatz von Natriumchlorid neutral. Beim Erhitzen im Probierrohr schmilzt es (Unterschied von Quecksilberchlorür) und verflüchtigt sich vollständig. Die wässrige Lösung (1 + 19) mit Natronlauge vermischt, scheidet einen gelben Niederschlag aus, mit etwas Kaliumjodidlösung einen roten Niederschlag, der sich auf weiteren Zusatz von Kaliumjodidlösung mit gelblicher Färbung löst.

Prüfung. 1 g Quecksilberchlorid muß sich in 5 ccm siedendem Wasser lösen (Quecksilberchlorür).

Unter der Bezeichnung † Uspulun ist eine Mischung von Chlorphenol-Quecksilber (20%) mit Natriumhydroxyd und Natriumsulfat im Handel, die als Getreidebeize dient. Da diese Mischung stark giftig wirkt, muß sie nur unter den entsprechenden Vorsichtsmaßregeln und den Bestimmungen über Pflanzenschutzmittel gemäß, abgegeben werden. Das Uspulun soll den Steinbrand, Gerstenstreifenbrand, Bohnenbrandfleckenkrankheit usw. verhindern, ohne die Keimfähigkeit zu beeinträchtigen.

**† Hydrárgyrum praecipítátum album. H. amidátobichlorátum.

Mercúrius praecipítátus albus. Merkuriammoniumchlorid.

Hydrargyriammoniumchlorid. Weißes Quecksilberpräzipitat.

Quecksilberamidochlorid. Hydrargyrichloramid. Chlorure mercureux précipité.

Précipité blanc.

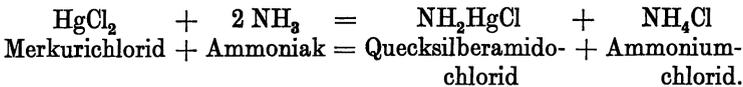


Es ist dies eine der eigentümlichen Verbindungen, sog. Amidverbindungen, wo ein Metall, hier das Quecksilber, an die Stelle von Wasserstoffatomen im Ammonium (NH_4) tritt. Es ist also gleichsam ein Ammo-

niumchlorid, NH_4Cl , wo 2 Wasserstoffatome durch 1 Atom Quecksilber ersetzt sind.

Weißes, ziemlich schweres, aber lockeres Pulver oder leichtzerreibliche, weiße Stücke; geruch- und geschmacklos; in Wasser und in Weingeist fast unlöslich, leicht löslich in verdünnten Säuren; beim Erhitzen ist das Hydrargyriammoniumchlorid, ohne vorher zu schmelzen, flüchtig. Niemals darf es mit Jodtinktur zusammenkommen, da eine sehr starke Verpuffung eintritt.

Es wird bereitet, indem Merkurichloridlösung so lange mit Ammoniakflüssigkeit versetzt wird, bis das Ammoniak ein wenig vorwaltet. Der Niederschlag wird mit etwas Wasser ausgewaschen und vorsichtig getrocknet.



Anwendung. Äußerlich mit Fett gemischt, als Ungeziefermittel gegen Läuse, ferner gegen Hautausschläge, Flechten usw. Außerdem in der Feuerwerkerei.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Nachweis. Wenn man das Präparat mit Kali- oder Natronlauge kocht, so scheidet sich unter Entwicklung von Ammoniak gelbes Quecksilberoxyd ab.

Prüfung. 1. Erhitzt man in einem Kölbchen 10 ccm verdünnte Essigsäure auf etwa 70° und setzt 0,2 g fein zerriebenes, weißes Quecksilberpräzipitat hinzu, so muß nach mehrfachem Umschwenken in kurzer Zeit eine klare Lösung entstehen.

2. Beim Erhitzen im Probierröhre muß sich weißes Quecksilberpräzipitat, ohne zu schmelzen, unter Zersetzung vollständig verflüchtigen (schmelzbares Präzipitat).

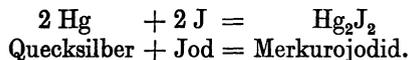
Schmelzbares weißes Quecksilberpräzipitat ist Hydrargyridiammoniumchlorid, Merkuridiammoniumchlorid $(\text{NH}_3)_2\text{HgCl}_2$. Es wird gewonnen durch Erwärmen von Hydrargyriammoniumchlorid mit Ammoniumchlorid.

****† Hydrárgyrum iodátum flavum oder víride. Protojodurétum Hydrárgyri. Merkurojodid. Hydrargyrojodid. Quecksilberjodür. Gelbes Jodquecksilber. Iodure mercureux. Protoiodure de mercure. Mercurous iodide.**



Grünlichgelbes, sehr schweres Pulver, sehr wenig löslich in Wasser, unlöslich in Weingeist und in Äther. Es ist geruch- und geschmacklos, völlig flüchtig; durch Licht wird es leicht zersetzt in Merkurijodid und metallisches Quecksilber, muß deshalb im Dunkeln aufbewahrt werden.

Es wird bereitet durch inniges Zusammenreiben von 8 Teilen Quecksilber und 5 Teilen Jod, die mit etwas Weingeist befeuchtet sind, und nachheriges Auswaschen des Pulvers mit Weingeist.



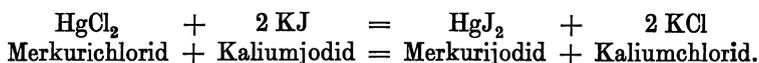
Anwendung. In gleicher Weise wie andere Quecksilberpräparate.
Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

****† Hydrárgyrum bijodátum rubrum. Deutojodurétum Hydrargyri. Merkurijodid. Hydrargyrijodid. Quecksilberjodid. Iodure mercurique. Iodure rouge de mercure. Deuto-iodure de mercure. Bi-iodure de mercure. Mercuric iodide.**



Schweres, kristallinisches, scharlachrotes Pulver, geruch- und geschmacklos, löslich in 250 Teilen kaltem und 40 Teilen siedendem Weingeist, ebenfalls in Äther, Chloroform, fetten Ölen, sehr leicht in Kaliumjodidlösung, fast unlöslich in Wasser. Sehr giftig!

Es wird dargestellt durch Ausfällen einer Lösung von 4 Teilen Merkurichlorid in 80 Teilen Wasser mittels 5 Teilen Kaliumjodid, die in 15 Teilen Wasser gelöst sind.



Anwendung. In sehr kleinen Gaben wird es innerlich, äußerlich in Salbenform gegen Syphilis angewendet. Ferner in der Photographie als Verstärker.

Nachweis. Im Probierrohr erhitzt, wird es zuerst gelb, dann schmilzt es und sublimiert schließlich vollständig. Beim Abkühlen geht die gelbe Farbe in scharlachrot über. Es ist in Kaliumjodidlösung leicht löslich, indem sich eine Doppelverbindung Kaliumquecksilberjodid K_2HgJ_4 bildet.

Prüfung nach D.A.B.

1. Die erkaltete weingeistige Lösung sei farblos (Prüfung auf Quecksilberjodür) und

2. Mit Merkurijodid geschütteltes Wasser darf nach dem Abfiltrieren durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nur schwach dunkel gefärbt und durch Silbernitratlösung nur schwach weißlichschillernd getrübt werden (Merkurichlorid).

****† Hydrárgyrum cyanátum. Hydrargyryzianid. Merkurizyanid. Quecksilberzyanid. Cyanure de mercure. Mercury cyanide.**



Farblose, durchscheinende, säulenförmige Kristalle; geruchlos und von scharfem, metallischem Geschmack; löslich in etwa 12 Teilen kaltem und in 3 Teilen kochendem Wasser, in 12 Teilen Weingeist; schwer löslich ist es in Äther. Erhitzt, zerspringen die Kristalle, schmelzen dann und zersetzen sich schließlich in ihre Bestandteile.

Dargestellt wird es am besten, indem man gleiche Teile gelbes Quecksilberoxyd und reines Berlinerblau mit der 10fachen Menge Wasser einige Stunden digeriert, dann bis zum Sieden erhitzt, filtriert und zur Kristallisation bringt.

Anwendung. Ähnlich dem Merkurichlorid. Außerdem als Reagens und in der Galvanoplastik. Sehr giftig.

Nachweis. Erhitzt man 1 Teil Quecksilberzyanid mit 1 Teile Jod im Probierrohre schwach, so entsteht ein zuerst gelbes, später rot werdendes Sublimat von Merkurijodid und darüber ein weißes, aus nadelförmigen Kristallen bestehendes Sublimat von Zyanjod.

Es darf nicht verwechselt werden mit dem ebenfalls sehr giftigen Knallquecksilber, Merkurifulminat $(\text{CNO})_2\text{Hg} + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$, dem Salze der im freien Zustande nicht bekannten Knallsäure HCNO oder CNOH , einem Isomer der Zyansäure. Man stellt das Knallquecksilber her durch Auflösen von Quecksilber in reichlich Salpetersäure und Zusammenbringen der Lösung mit Weingeist.

Es sind weiße, seidengänzende Nadeln, die durch Stoß, Schlag oder Hitze sehr leicht explodieren und aus diesem Grunde zur Füllung von Zündhütchen verwendet werden.

Schwefelverbindungen des Quecksilbers.

Hydrárgyrum sulfurátum nigrum. Aéthiops mineralis oder mercuriális. Schwarzes Schwefelquecksilber. Quecksilbermohr. Sulfure noir de mercure. Ethiops minéral. Poudre hypnotique de Jacobi. Black sulphide of mercury.

Es ist kein reines Quecksilbersulfid (HgS), sondern ein Gemenge von diesem mit freiem Schwefel.

Schwarzes, schweres, feines, geruch- und geschmackloses Pulver; in Wasser und selbst in heißer Salzsäure vollständig unlöslich. Erhitzt, verbrennt es mit blauer Flamme unter Entwicklung von Schwefeldioxyd.

Es wird bereitet, indem gleiche Teile metallisches Quecksilber und Schwefel, unter öfterem Anfeuchten mit Schwefelkohlenstoff, so lange miteinander verrieben werden, bis unter der Lupe keine Metallkügelchen mehr zu erkennen sind. Das Präparat ist nicht giftig.

Anwendung. Um Horn zu färben.

Hydrárgyrum stibiáto-sulfurátum. Aéthiops antimoniális. Schwefelantimonquecksilber. Spießglanzmohr. Ethiops antimonial.

Ist ein einfaches Gemenge gleicher Teile von schwarzem Schwefelquecksilber mit Schwefelantimon. Es vereinigt die Eigenschaften beider miteinander.

Sauerstoffsalze des Quecksilbers.

****† Hydrárgyrum oleínicum. H. oleostearínicum. Quecksilberoleat. Ölsaures Quecksilber. Oléate de mercure.**

Dieses als Ersatz der grauen Quecksilbersalbe empfohlene Präparat wird dargestellt durch Erhitzen eines Gemisches von 25 Teilen gelbem Quecksilberoxyd, 25 Teilen Weingeist und 75 Teilen Ölsäure, bis das Gemisch zäh geworden ist, dann setzt man 24 Stunden beiseite und erwärmt in offener Schale, unter beständigem Umrühren, bei einer 60°C nicht übersteigenden Wärme so lange, bis der Rückstand 100 Teile beträgt.

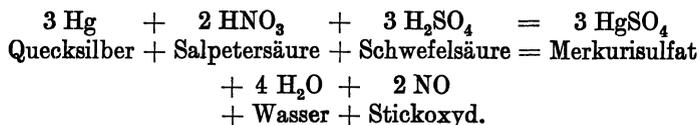
Es ist ein Gemisch von Quecksilberoleat mit freier Ölsäure; es stellt eine weißgelbliche, salbenartige, nach Ölsäure riechende Masse dar, die wenig in Weingeist und Äther, leichter in Benzin löslich ist.

Bei seiner Anwendung zu Einreibungen soll das Präparat, um seine hautreizende Wirkung aufzuheben, mit 1—5 Teilen Schmalz vermischt werden. Sehr giftig!

† **Hydrárgyrum sulfúricum oxydátum.** Hydrárgyrum sulfúricum neutrále. Merkurisulfat. Hydrargyrisulfat. Quecksilberoxydsulfat. Schwefelsaures Quecksilberoxyd. Sulfate mercurique. Mercuric sulphate. HgSO_4 .

Weißes, kristallinisches Pulver oder glänzende Kristallblättchen. Die Lösung reagiert infolge starker hydrolytischer Spaltung sauer. Sehr giftig!

Man gewinnt es, indem man 12 Teile Quecksilber mit 11 Teilen reiner Salpetersäure und einem Gemische von $6\frac{1}{2}$ Teilen Schwefelsäure und 6 Teilen Wasser so lange kocht, bis sich eine Probe der Flüssigkeit in verdünnter Salzsäure klar auflöst. Darauf wird zur Kristallisation eingedampft.



Anwendung. Zur Herstellung des Merkurichlorids und des Merkurochlorids, außerdem mit Kaliumbisulfat zusammen zur Füllung galvanischer Batterien und in der Galvanoplastik. Ferner setzt man es in kleinen Mengen den Induktionsflüssigkeiten zu, um das Zink zu amalgamieren.

Nachweis. Wird das Salz vorsichtig erwärmt, so wird es ohne Zersetzung zuerst gelb, darauf braun, beim Erkalten jedoch wieder weiß. Im übrigen s. unter Quecksilber.

Löst man das neutrale Quecksilbersulfat in der Wärme in viel Wasser auf, so spaltet es sich in freie Schwefelsäure und gelbes † Basisch-Quecksilberoxydsulfat, $\text{HgSO}_4 + 2 \text{ HgO}$, Hydrárgyrum sulfúricum básicum, Mineralturpeth, Soussulfate mercurique, Turbith minéral, das in der Heilkunde verwendet wird.

† Hydrárgyrum sulfúricum oxydulátum.

Hydrargyrosulfat. Merkurosulfat. Schwefelsaures Quecksilberoxydul. Quecksilberoxydulsulfat. Sulfate mercurieux.



Weißes, kristallinisches Pulver, in Wassers schwer löslich. Wird durch Licht grau, indem es in Quecksilber und Merkurisulfat zerfällt. Stark giftig.

Man gewinnt es durch Erwärmen von konzentrierter Schwefelsäure mit Quecksilber im Überschuß.

Anwendung. In der Elektrotechnik.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Nachweis. Man unterscheidet das Merkurosulfat vom Merkurisulfat dadurch, daß Salzsäure oder Natriumchlorid in der Merkurosulfatlösung eine Fällung von Merkurochlorid gibt, im Merkurisalz jedoch nicht.

Anhang zu den Quecksilberverbindungen.

† Amalgama. Amalgame.

Das Quecksilber hat die Eigentümlichkeit mit anderen Metallen, auch mit den Leichtmetallen, sogar mit Ammonium, bestimmte kristallisierbare

Verbindungen, die sich in überschüssigem Quecksilber lösen, zu bilden. Werden diese Verbindungen erhitzt, so wird das Quecksilber wieder verflüchtigt. Diese Verbindungen heißen Amalgame. Es gibt deren eine große Reihe für die verschiedensten technischen Verwendungen. Für den Drogisten hat namentlich das Zinnamalgam, zur Darstellung des Pulvis albificans, Mützenpulver oder Münzenpulver zum Weißmachen von Kupfer und Messing, Wichtigkeit. Man bereitet es, indem man 5 Teile geraspelt Zinn und 6 Teile Quecksilber unter gelinder Erwärmung zusammenreibt und mit 8 Teilen Schlämmeerde zu einem Pulver mischt.

Zinnamalgam dient auch noch, wenn auch seltener, zum Belegen der Spiegel (Spiegelamalgam). Man breitet Zinnfolie auf einer glatten Platte aus, reibt sie mit Quecksilber ein und schichtet 2—3 mm Quecksilber darüber. Die Glasplatte wird nun darauf gebracht und allmählich beschwert, um das überschüssige Quecksilber zu entfernen.

Das Amalgam für Elektrisiermaschinen wird durch Zusammenreiben in einem erwärmten Mörser von je 1 Teil geraspelt Zinn und Zink mit 2 Teilen Quecksilber hergestellt.

Das Amalgam zum Plombieren der Zähne wird bereitet, indem man 2 Teile Zinn mit 1 Teil Kadmiummetall unter Kohlenpulver in einem kleinen Tiegel zusammenschmilzt, die entstandene Legierung raspelt und mit so viel Quecksilber zusammenreibt, daß eine weiche Masse entsteht. Das überschüssige Quecksilber muß bei diesem Präparat mittels Abpressen durch weiches Schafleder entfernt werden.

Kupferamalgam zum Kitten von Metallteilen s. S. 946.

Argentum. Silber. Argent. Silver.

Ag 107,88. Einwertig.

Silber, Argentum, ein Edelmetall, findet sich häufig gediegen, z. B. bei Andreasberg, Lautenthal, Freiberg, ferner in Chile, Peru, Mexiko, besonders aber als Silberglanz, Ag_2S , und als Hornsilber, $AgCl$. Man gewinnt es aus den Erzen auf verschiedene Weisen, zum Teil durch Treibarbeit. Man röstet Silbererze mit Bleiglanz und erhitzt, wie bei der Gewinnung des Bleies, bis alles Blei mit dem Silber gemischt sich abgesetzt hat. Schließlich wird das Blei auf Treibherden durch Gebläsefeuer in Bleioxyd, Bleiglätte übergeführt. Diese fließt ab und das Silber bleibt, nur mit einer dünnen Schicht Bleioxyd bedeckt, zurück. Schließlich aber zerreißt die dünne Schicht, das blanke Silber zeigt sich — der Silberblick — und die verunreinigende Schicht wird abgeschöpft. Oder man amalgiert das Silber und destilliert das Quecksilber ab. Aus Schwarzkupfer, das silberhaltig ist, gewinnt man es durch den elektrischen Strom, indem man die Kupferplatten in Kupfersulfatlösung stellt. Es scheidet sich das Silber ab. Schmilzt bei 1000° und saugt dabei Sauerstoff auf, gibt ihn aber beim Erstarren wieder ab. An der Luft oxydiert Silber auch in der Glühhitze nicht. Es ist sehr dehnbar. In dünne Blätter, zuletzt zwischen Goldschlägerhäutchen, dem äußeren feinen Teil der Haut des Blinddarmes vom Rind, ausgeschlagen, bildet es das Blattsilber, Argentum foliatum. Zur Herstellung von Münzen wird es mit Cu legiert. Silberoxyd, ein braunschwarzes amorphes Pulver, Ag_2O , wird durch Fäll-

löslicher Silbersalze mit Kaliumoxydhydrat als brauner Niederschlag erhalten. Durch Auflösung dieses in Ammoniakflüssigkeit entsteht das höchst gefährliche Knallsilber (Ag_3N). Silbersuperoxyd, Ag_2O_2 , kleine schwarze Kristalle, entstehen bei der Einwirkung von Ozon auf metallisches Silber. Mit Schwefel bildet Silber das Silbersulfid, Ag_2S , ein Bestandteil des Tula- oder Niello-silbers, eine Legierung von 15 Teilen Silber, 90 Teilen Kupfer und 150 Teilen Blei, die mit 750 Teilen Schwefel und 15 Teilen Salmiak erhitzt werden. Unter oxydiertem Silber oder Altsilber versteht man durch Schwefelkaliumlösung 1 : 1000 bei 100° dunkel gefärbtes Silber, also Silber, das an der Oberfläche eine Schicht von Silbersulfid trägt. Will man die Überführung auf kaltem Wege vornehmen, muß man eine Schwefelkaliumlösung 5 : 1000 anwenden und dieser Ammoniumkarbonat, 10 g, zufügen. Kolloidales Silber, *Argentum colloidalé*, *Collargolum* kommt in verschiedenen Formen als wasserlöslich, wasserunlöslich und goldähnlich, auch unter verschiedener Bezeichnung, wie Silberhydrosol, Kollargol und Lysargin vor. Es ist blaugrün, braunschwarz, stahlblau, lila oder goldähnlich, in Wasser tiefrot, und dient zur Herstellung antiseptischer Verbandstoffe. Es wird aus Silbersalzen wie Silbernitrat durch Ferrosulfat und Natriumzitat, auch durch Einwirkung der Lysalbin- und Protalbinsäure hergestellt.

Nachweis. Die löslichen Silberverbindungen geben mit Salzsäure einen weißen, käsigen Niederschlag, der sich in Ammoniak leicht löst, mit Kaliumchromat einen roten Niederschlag von Silberchromat Ag_2CrO_4 , das in Ammoniak und auch in Salpetersäure leicht löslich ist.

Haloidverbindungen des Silbers.

Argentum chlorátum. Silberchlorid. Chlorsilber.

Chlorure d'argent. Chloride of silver.

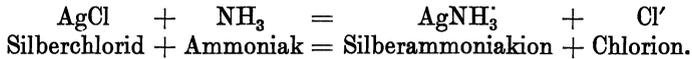
AgCl .

Das Chlorsilber ist weniger deshalb wichtig, weil es eine häufige Handelsware des Drogisten bildet, sondern weil man öfter in der Lage ist, es herzustellen, um das Silber aus schwach silberhaltigen Rückständen, z. B. bei der Photographie oder aus Versilberungsflüssigkeiten, niederzuschlagen. Aus allen Silberlösungen fällt, auf Zusatz von Salzsäure, das Silberchlorid in Form eines käsigen, anfangs weißen, bald durch den Einfluß des Lichtes violett, dann schwärzlich werdenden Niederschlags aus. Hat man nicht größere Mengen zu verwerten, die am besten in chemischen Fabriken zur Bereitung von Silbernitrat umgearbeitet werden, so läßt sich das Silberchlorid sehr gut zur Bereitung eines vorzüglichen Versilberungspulvers für Messing, Kupfer und schadhafte gewordene, mit Silber dünn überzogene plattierte Gegenstände verwerten. Man mischt 10 Teile trockenes Silberchlorid mit 65 Teilen Weinstein und 30 Teilen Kochsalz. Das Pulver wird mit Wasser zu einem Brei angerührt und die Gegenstände werden damit abgerieben, oder man läßt den Brei darauf antrocknen und putzt mit Kreide nach.

Man stellt es in reinem Zustande her durch Ausfällen einer mit Salpetersäure angesäuerten Silbernitratlösung mit Salzsäure. Der weiße, käsige Niederschlag wird gut ausgewaschen und getrocknet. Die ganze Darstellung

muß unter Abschluß von Tageslicht oder künstlichem weißen Lichte vorgenommen werden.

Um aus Silberchlorid das Silber metallisch zu gewinnen, gibt es ein sehr einfaches Verfahren. Man löst das Silberchlorid in überschüssigem Ammoniak, filtriert und stellt nun blankes Kupferblech in die Lösung. Das Silber schlägt sich fein verteilt metallisch nieder, wird auf einem Filter gesammelt, zuerst mit verdünntem Ammoniak, dann mit destilliertem Wasser anhaltend gewaschen und zuletzt getrocknet. In Ammoniakflüssigkeit ist Silberchlorid löslich, es entsteht eine komplexe Verbindung, indem sich Silberammoniakionen und Chlorionen bilden:



Ebenfalls ist es in Natriumthiosulfatlösung löslich unter Bildung eines Doppelsalzes Silbernatriumthiosulfat, AgNaS_2O_3 .

Anwendung. Chlorsilber findet große Verwendung in der Photographie. Auch in der Galvanoplastik, als Hornbeize, zur Herstellung von künstlichem Perlmutter und in der Kunsttöpferei, Keramik.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

† Argéntum bromátum. Silberbromid. Bromsilber.

Bromure d'argent. Silver bromide.



Es bildet eine gelblichweiße amorphe Masse, die in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich ist. Gleich dem Silberchlorid wird das Silberbromid, wenn es durch Fällung hergestellt ist, am Licht geschwärzt. Dies geschieht aber nicht bei Gegenwart einer Spur freien Broms. Man gewinnt es durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mittels Kaliumbromid oder Ammoniumbromid. Es wird von konzentrierter Ammoniakflüssigkeit und von Natriumthiosulfatlösung gelöst, ebenfalls von Zyankalium.

Anwendung. Vor allem in der Photographie und der Galvanoplastik.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

† Argéntum jodátum. Silberjodid. Jodsilber.

Iodure d'argent. Silver iodide.



Ein hellgelbes, amorphes, in Wasser unlösliches Pulver. Reines Silberjodid erfährt durch das Licht keine unmittelbare Veränderung. Ist jedoch Silbernitrat im Überschuß vorhanden, so wird es allmählich grau. In Natriumthiosulfat- und in Zyankaliumlösung ist es leicht löslich, in schwacher Ammoniakflüssigkeit dagegen nicht. Von Ammoniakflüssigkeit 0,890 braucht es ungefähr 2500 Teile zur Lösung.

Man stellt es dar durch Ausfällen einer Jodkaliumlösung mit einer Silbersalzlösung oder durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf metallisches Silber.

Anwendung. In der Photographie, vor allem zu den Jodsilberkollodiumplatten.

Aufbewahrung. Obwohl es weniger lichtempfindlich ist, vor Licht geschützt.

Sauerstoffsalze des Silbers.† **Argentum chrómicum. Silberchromat. Chromsaurer Silber.****Chromate d'argent.**

Rote Kristalle, in Wasser unlöslich, löslich in Ätzz ammonflüssigkeit und verdünnter Salpetersäure. Wird gewonnen durch Zusammenbringen einer Silbernitratlösung und Kaliumchromatlösung.

Anwendung. In der Photographie.

† **Argentum dichrómicum. Silberdichromat. Dichromsaurer Silber.****Bichromate d'argent.**

Ein dunkelrotes, kristallinisches Pulver, das erhalten wird durch Zusammenbringen von heißer Silbernitratlösung mit Chromsäurelösung im Überschuß.

Anwendung. Gleichwie Silberchromat in der Photographie z. B. zur Bereitung der sog. Rembrandtpapiere.

† **Argentum cítricum. Silberzitat. Zitronensaurer Silber.****Itrol. Citrate d'argent. Silver citrate.**

Weißes, kristallinisches Pulver, in kaltem Wasser fast unlöslich, in heißem Wasser leichter löslich.

Wird gewonnen beim Vermischen einer Silbernitratlösung mit Natriumzitatlösung.

Anwendung. Unter der Bezeichnung Itrol in der Heilkunde als fäulniswidriges, antiseptisches Mittel. Vor allem in der Photographie zur Herstellung von Auskopierpapieren.

† **Argentum lácticum. Silberlaktat. Milchsaurer Silber.**Actol. Lactate d'argent. Lactate of silver.**

Weißes, nadelförmige Kristalle oder kristallinisches Pulver, löslich in Wasser (1 + 19), ferner in heißem Weingeist. Lichtempfindlich.

Wird gewonnen durch Erhitzen von Silberkarbonat in Milchsäure.

Anwendung. In der Heilkunde als fäulniswidriges Mittel, Antiseptikum. In der Photographie.

† **Argentum nítricum. Lapis infernalis.****Silbernitrat. Salpetersaurer Silber. Höllenstein. Silbersalpeter. Azotate d'argent. Pierre infernale. Silver nitrate. Argenti Nitras. Lunar Caustic.**

Das Silbernitrat kommt in zwei Formen in den Handel, entweder kristallisiert oder geschmolzen. Beide Formen unterscheiden sich chemisch nicht voneinander, da auch das kristallisierte Salz kein Kristallwasser enthält. Das kristallisierte Salz bildet tafelförmige oder blättrige, farb- und

geruchlose Kristalle von ätzendem, metallischem Geschmack; löslich in 0,6 Teilen kaltem Wasser, schwieriger, etwa in 14 Teilen, in Weingeist und in Äther. Die Lösung ist neutral, enthält die einwertigen farblosen Silberionen Ag^+ und die einwertigen Ionen NO_3^- , gibt mit Ätzammonflüssigkeit im Überschuß eine vollständig klare, farblose Lösung und wird durch alle organischen Stoffe leicht reduziert. Fügt man der Lösung nur eine geringe Menge Ammoniakflüssigkeit zu, so fällt bräunliches Silberoxyd aus, das sich auf weiteren Zusatz von Ammoniakflüssigkeit unter Bildung von Silberoxydammonium auflöst. Erhitzt man die Kristalle, so schmelzen sie bei etwa 200° zu einer wasserhellen Flüssigkeit; wird diese nun in blanke oder vergoldete metallene oder in porzellanene Formen ausgegossen (Abb. 566), so erhält man das

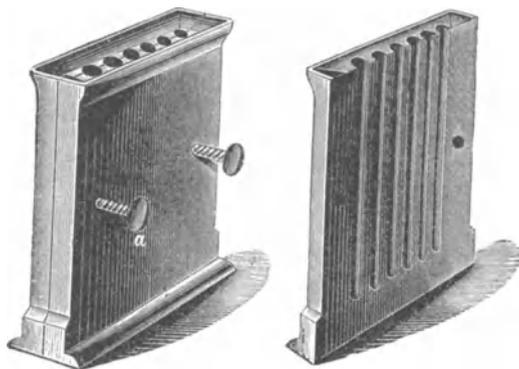


Abb. 566. Höllensteinform.

Argentum nitricum fusum, den Lapis infernalis, gewöhnlich als federkieldicke Stengelchen, die weiß, leicht zerbrechlich und auf dem Bruche von ausgeprägt kristallinischem Gefüge sind. Um den Stengeln für Ätzzwecke eine größere Festigkeit zu geben, oder auch um ihre Wirkung etwas abzuschwächen, wird das Silbernitrat häufig mit Kali-

salpeter zusammenschmolzen, Lapis mitigátus, Argentum nitricum cum Kalio nitrico. Ein solcher Zusatz, selbst wenn er nur 2% beträgt, verrät sich schon äußerlich dadurch, daß der Bruch nicht mehr strahlig-kristallinisch erscheint. Das D.A.B. verlangt einen Gehalt von 66,7% Kaliumnitrat. Das Silbernitrat, das namentlich in der Photographie in sehr großen Massen verbraucht wird, wird aus chemisch reinem Silber, wie solches auf elektrolytischem Wege in großen Mengen erzeugt wird, durch Auflösen in reiner Salpetersäure hergestellt. Die Lösung wird unter stetem Umrühren zur Verjagung etwaiger freier Salpetersäure bis zur Trockne eingedampft, dann umkristallisiert oder geschmolzen. Alle Arbeiten müssen an staubfreiem Orte vorgenommen werden, da die geringste Menge hineinfallenden Staubes bei Gegenwart von Licht eine Reduktion und dadurch eine Schwärzung des Präparates veranlaßt.



Verwendet man zur Herstellung kupferhaltiges Silber, z. B. Silbermünzen, so muß mehrmals umkristallisiert werden, um das in Lösung befindliche Kupfernitrat in den Mutterlaugen zurückzuhalten.

Anwendung. Innerlich in sehr kleinen Gaben, da es stark giftig ist; gegen Magenleiden, Ruhr usw.; äußerlich als Ätzmittel für eiternde Wunden, wildes Fleisch, gegen Hühneraugen, auch zu Pinselungen des Schlundes bei Diphtherie und Krupp; in sehr schwachen Lösungen auch als Einspritzung (Injektion) usw.; technisch zum Belegen der Spiegel,

indem eine Silbernitratlösung, der Natriumtartrat oder Milchzucker zugemischt ist, auf das völlig blanke Glas gegossen wird, wo sich dann allmählich das Silber glänzend ausscheidet. Ferner zum Färben von Haaren, Holz, Horn usw.; zur Darstellung von Versilberungsflüssigkeiten, zu unauslöschlichen Wäschetinten und vor allem zu photographischen Zwecken. Für diese wird das Silbernitrat vielfach in kristallisierter Form angewendet, weil hierbei eine Verfälschung mit Kaliumnitrat ausgeschlossen ist.

Wenn das Anfassen der Höllensteinstifte nicht zu vermeiden ist, so sorge man wenigstens für völlig trockene Finger. Ist Höllensteinlösung auf die Haut gekommen, so kann man die Bildung schwarzer Flecke dadurch vermeiden, daß man sie sofort mit einer Lösung von Kaliumjodid oder Natriumthiosulfat abwäscht; das entstehende Silberjodid wird im Überschuß von Kaliumjodid bzw. Natriumthiosulfat gelöst und läßt sich dann abspülen. Sind Flecken auf der Haut entstanden, so betupft man sie mit Jodtinktur und darauf mit Natriumthiosulfat.

Aufbewahrung. Das Silbernitrat für sich verändert sich ohne Zutritt organischer Stoffe, wie Staub, Schmutz usw. am Licht nicht; sehr leicht aber wird es geschwärzt, sobald diese nicht völlig ausgeschlossen sind und dann um so leichter, je mehr das Licht Zutritt hat; es muß daher stets in farbigen, gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden. Das vielfach gebräuchliche Aufbewahren der Stifte in Mohn- und Leinsamen ist unzweckmäßig; besser verwendet man dazu kleine Glasperlen.

Nachweis. Die wässrige Lösung ist neutral und gibt mit Salzsäure einen weißen, käsigen Niederschlag von Silberchlorid, der in Ammoniakflüssigkeit löslich, dagegen in Salpetersäure unlöslich ist.

Prüfung. 1. Die wässrige Lösung (1 + 19) muß neutral sein (Salpetersäure).

2. Fügt man zu 5 ccm dieser bis zur Siedehitze erwärmten Lösung Salzsäure im Überschuß, filtriert den Niederschlag ab, so darf das Filtrat beim Verdampfen keinen wägbaren Niederschlag geben (Alkalisalze).

3. Löst man 1 Teil Silbernitrat in 3 Teilen Ammoniakflüssigkeit, so muß die Lösung farblos sein, sonst ist Kupfersalz zugegen, auch muß sie

4. klar sein, sonst ist das Silbernitrat durch Blei- oder Wismutsalze verunreinigt.

† Argéntum sulfúricum. Silbersulfat. Schwefelsaures Silberoxyd.

Argentisulfat. Silbervitriol. Sulfate d'argent. Vitriol d'argent. Silver sulphate.



Kleine, glänzende Kristalle, in kaltem Wasser sehr schwer löslich, in heißem etwas leichter, unlöslich in Weingeist. Wird in großen Massen in den Affinieranstalten beim Scheiden von Silber und Gold gewonnen. Oder man vermischt eine alkoholische Silbernitratlösung unter Umrühren mit einem Gemische von konzentrierter Schwefelsäure und Weingeist.

Anwendung. In der Photographie und Kunsttöpferei.

† **Argentum tartáricum. Silbertartrat. Weinsaures Silber.**

Tartrate d'argent.



Weißes, kristallinisches Pulver, in Wasser schwer löslich.

Wird gewonnen durch Ausfällen einer Silbernitratlösung mit neutralem Kaliumtartrat.

Anwendung. In der Photographie.

† **Argentum-Kálium cyanátum. Silberkaliumzyanid. Kaliumsilberzyanid.**



Farblose Kristalle, in Wasser löslich. Aus der Lösung wird durch den galvanischen Strom metallisches Silber abgeschieden.

Wird gewonnen durch Verdunsten einer Lösung von Zyan Silber in Zyankalium.

Anwendung. Zu Versilberungsflüssigkeiten.

Von organischen Verbindungen des Silbers sind zu erwähnen:

† **Albargén. Gelatosesilber. Gelbliches, grobes, glänzendes Pulver, in Wasser leicht löslich. Gerbsäurelösung der wässrigen Lösung zugesetzt, ruft einen flockigen Niederschlag, Salzsäure eine weiße Trübung hervor. Gehalt an Silber 14,6—15%. Wird hergestellt durch Eindampfen einer Gelatoselösung mit Silbernitrat.

Anwendung. Als antiseptisches Mittel.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

† **Argentum proteínicum. Protargol. Albumosesilber. Gelbes bis bräunliches in Wasser leicht lösliches Pulver. Gehalt an Silber mindestens 8%.

Anwendung. Als antiseptisches Mittel.

Nachweis. Erhitzt man Albumosesilber im Porzellantiegel, so verkohlt es und es macht sich ein Geruch nach verbranntem Haar bemerkbar.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Aurum. Gold. Or.

Au 197,2. Ein- und dreiwertig.

Gold, ein Edelmetall, findet sich in der Natur meist gediegen, entweder auf der ursprünglichen Lagerstätte als Berggold oder von hier, infolge des Verwitterns der Gesteinmassen fortgeschwemmt z. B. im Sande der Flüsse als Waschgold. Die Hauptfundorte sind: Südafrika, Südamerika, Kanada, Mexiko, Alaska, Kalifornien, Australien, Sibirien, der Ural. In Europa: Island, Ungarn und Siebenbürgen. Man gewinnt das Gold hauptsächlich durch Schlämmen der goldhaltigen Rohstoffe, die, wenn nötig, in Stampfwerken zerkleinert werden, und reinigt es dann z. B. durch Amalgamieren und nachheriges Abdestillieren des Quecksilbers. Oder man führt das Gold durch Zyankalium in Goldzyanür-Zyankalium über und fällt es durch Zink oder den elektrischen Strom aus. Um das Gold von Silber und Kupfer zu reinigen, wird es in Affinieranstalten mit Schwefelsäure gekocht, bis diese Metalle als Sulfate entfernt sind. Spezi-

fisches Gewicht etwa 19. Schmilzt bei 1200° . Bildet aus Lösungen gefällt ein braunrotes Pulver. Es hat die größte Dehnbarkeit und läßt in dünnen Schichten das Licht grün oder blau durchscheinen. Um Gold für Gerätschaften und Schmuckgegenstände mehr Härte zu geben, Gold ist sehr weich, legiert man es mit Kupfer — rote Karatierung, oder mit Silber — weiße Karatierung, oder mit beiden zusammen — gemischte Karatierung. Den Gehalt an reinem Gold in Legierungen — den Feingehalt — bezeichnet man mit tausendstel Teilen. So müssen Geräte mindestens 585 Teile Gold oder mehr in Tausend Teilen Legierung enthalten. Für Schmucksachen ist der Feingehalt nicht vorgeschrieben, jedoch muß der Feingehalt angegeben werden. Reines Gold ist 24 karätig = 1000 Teile reines Gold in 1000 Teilen. Für Schmucksachen wird gewöhnlich 8karätiges Gold = 333 Feingehalt, oder 14 karätiges = 585 und 18 karätiges = 750 Feingehalt verarbeitet. Ein größerer Feingehalt kann nicht gegeben werden, da die Gegenstände sonst zu weich würden. Der Goldarbeiter bestimmt den Gehalt einer Legierung an Feingehalt annähernd durch den Probierstein und die Probiernadel. Als Probierstein dient Basalt, Kieselschiefer, als Probiernadel eine Goldlegierung von bekanntem Feingehalt. Man macht mit der Nadel einen Strich auf den Probierstein, ebenso mit dem zu untersuchenden Gegenstand, vergleicht nun die Farbe der Striche und nach dem Betupfen mit verdünntem Königswasser das Verhalten zu diesem Lösungsmittel. Gold löst sich, abgesehen von der Selensäure, in Säuren nicht, sondern nur in Königswasser, einer Mischung von 1 Teil Salpetersäure und 3 Teilen Salzsäure, oder in Gemischen, die freies Chlor entwickeln, unter Bildung von Goldchlorid, AuCl_3 , Aurum chlorátum. Ferner in Brom, Jod und Zyankalium. Auf der Haut sowie auf Faserstoffen erzeugt seine Lösung einen purpurfarbenen Fleck von feinverteiltem Gold, der weder durch Salzsäure, Salpetersäure noch durch Schwefelsäure zu entfernen ist, allmählich verschwindet er durch Betupfen mit Chlorwasser. Zu ganz feinen Blättchen, zuletzt unter Goldschlägerhaut (s. d.) ausgeschlagen, bildet es das Blattgold, Aurum foliátum. Es bildet Auro- oder Oxydulverbindungen und ist dann einwertig, und Auri- oder Oxydverbindungen und ist dann dreiwertig. In den wässrigen Lösungen der Auriverbindungen sind die dreiwertigen gelben Auriionen Au^{+++} vorhanden. Das Goldoxyd und Goldhydroxyd haben schwach saure Eigenschaften, sie bilden mit Basen Salze, die Aurate. Die wasserlöslichen Goldsalze sind giftig.

Kolloidales Gold, Goldhydrosol, Aurum colloidále wird als violettblaues Pulver oder als hochrote, blaue oder schwarze wässrige Lösung aus Goldsalzlösungen, z. B. durch Brenzkatechin, Formaldehyd, Hydrazinhydrat oder Weingeist gewonnen.

Goldoxyd, Aurum oxydátum, Goldtrioxyd, Au_2O_3 , ist ein schwarzbraunes Pulver, das beim Erhitzen in Gold und Sauerstoff zerfällt. Man verwendet es deshalb in der Porzellanmalerei und gewinnt es aus dem Goldhydroxyd, Goldsäure, $\text{Au}(\text{OH})_3$, Acidum auricum, Crocus Solis, einem braunen Pulver, durch Erhitzen. Mit vielen Metallchloriden gibt es gut kristallisierende Doppelsalze. Eins derselben ist das Chlorgoldchlornatrium, Auro-Nátrium chlorátum, Goldsalz, $\text{AuCl}_3 \cdot \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O}$. Wird frisch gefälltes Goldhydroxyd mit Ammoniakflüssigkeit behandelt, so erhält man ein gelblichbraunes Pulver, das trocken

das Knallgold, Aurum fulminans, darstellt und schon durch einen gelinden Schlag sehr stark explodiert.

Die Goldsalze finden Anwendung bei der galvanischen Vergoldung und in der Photographie.

Nachweis. Aus Goldsalzlösungen wird durch viele Metalle, sowie durch Eisenvitriol und beim Erwärmen durch Oxalsäure pulverförmiges metallisches Gold abgeschieden. Mit Kali- und Natronlauge vermischt, entsteht ein rotgelber, im Überschuß des Fällungsmittels löslicher Niederschlag.

† Aurum chlorátum. Chlorure d'or. Gold chloride.

Das Chlorgold des Handels ist für gewöhnlich nicht das neutrale Chlorgold von der Zusammensetzung $AuCl_3$, sondern es ist dafür Goldchlorid-Chlorwasserstoff, $AuCl_3 + HCl + 4 H_2O$ oder $3 H_2O$ im Handel.

Aurum chlorátum ácidum, Aurum chlorátum chlorhýdricum, Goldchlorid-Chlorwasserstoff, Wasserstoffgoldchlorid, Wasserstoffaurichlorid wird gewonnen durch Auflösen von reinem Gold in Königswasser unter gelinder Erwärmung. Die Lösung dampft man solange ein, bis kein Geruch nach Salpetersäure mehr wahrgenommen wird und bis ein herausgenommener Tropfen beim Erkalten zu einer gelben, kristallinischen Masse erstarrt. Dieses Präparat entspricht der Formel $AuCl_3 + HCl + 4 H_2O$ und einem Gehalte von 47,86% Gold. Es wird im Handel fälschlich als Aurum chlorátum flavum, oft sogar als neutral bezeichnet. Erhitzt man beim Eindampfen solange, bis eine herausgenommene Probe sofort zu einer braunroten, kristallinischen Masse erstarrt, so entspricht das Präparat der Formel $AuCl_3 + HCl + 3 H_2O$ und einem Gehalte von 50,04% Gold. Es ist das fälschlich bezeichnete Aurum chlorátum fuscum des Handels, das ebenfalls als neutral bezeichnet wird.

Goldchlorid-Chlorwasserstoff zieht Feuchtigkeit an, ist leicht in Wasser, Weingeist und Äther löslich. Die Lösung ist ätzend, giftig und lichtempfindlich. Auf der Haut ruft sie purpurrote Flecken hervor, andere organische Körper werden ebenfalls purpurrot.

Aufbewahrung. In mit Glasstöpseln versehenen Flaschen und vor Licht geschützt.

Aurum chlorátum neutrále entsprechend der Formel $AuCl_3 + 2 H_2O$ wird aus dem Goldchlorid-Chlorwasserstoff hergestellt. Man erhitzt die Masse unter beständigem Umrühren, bis sich infolge Zersetzung des Präparates Goldchlorür und freies Chlor bilden. Man läßt die Masse jetzt erkalten, löst sie dann wiederum in Wasser auf und dampft ein, bis eine herausgenommene Probe zu einer braunen Masse erstarrt. Erhitzt man diese Masse auf 150° , erhält man ein wasserfreies Salz, $AuCl_3$, das einen Goldgehalt von 64,9% hat.

Die Eigenschaften sind dieselben wie die des Goldchlorid-Chlorwasserstoffes.

Anwendung finden diese Goldverbindungen in der Photographie, zu Vergoldungsflüssigkeiten, als Reagens auf Alkaloide und in der Heilkunde als Ätzmittel besonders bei Krebsleiden.

Nachweis. In Goldchloridlösungen wird durch Zinnchlorürlösung ein dunkelpurpurroter bis rotbrauner Niederschlag erzeugt, der als Mineralpurpur oder Kassiuscher Goldpurpur bezeichnet wird und aus

feinstverteiltem zinnoxydhaltigem Gold besteht. Er wird in der Porzellanmalerei verwendet.

Oxalsäure mit Goldchloridlösung erwärmt, erzeugt anfänglich eine Blaufärbung, allmählich einen rotbraunen Niederschlag von metallischem Gold.

† **Auro-Nátrium chlorátum. Natriumgoldchlorid.**

Chlorure d'or et de sodium.

Das Präparat ist entweder eine Mischung von Natrium-Goldchlorid mit Natriumchlorid, enthält neben etwa 60% Natrium-Goldchlorid etwa 35% Natriumchlorid und etwas Wasser, Gozzisches Goldsalz und stellt ein goldgelbes Pulver dar, das in 2 Teilen Wasser, in Weingeist nur zum Teil löslich ist. Oder es ist dafür eine chemische Verbindung, kristallisiertes Natriumgoldchlorid, im Handel, das der Formel $\text{AuCl}_3\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{NaAuCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ entspricht und mit Goldsalz bezeichnet wird. Dieses Präparat wird dargestellt, indem man eine Lösung von Goldchloridchlorwasserstoff, gewonnen aus 10 Teilen Gold und Königswasser, mit 4 Teilen getrocknetem Natriumchlorid zusammenmischt, eindampft und zur Kristallisation bringt.

Anwendung. In der Heilkunde nur selten, sonst zu gleichen Zwecken wie das Goldchlorid, z. B. in der Photographie, wobei zu berücksichtigen ist, daß die doppelte Menge wie beim Goldchlorid verwendet werden muß. Ferner zur galvanischen Vergoldung.

Prüfung. 1. Es darf bei Annäherung eines mit Ammoniakflüssigkeit benetzten Glasstabes keine Nebel geben.

2. 100 Teile des durch Mischen erhaltenen Präparates, im bedeckten Porzellantiegel langsam zum Glühen erhitzt, müssen nach dem Auslaugen des Rückstandes mit Wasser mindestens 30 Teile Gold hinterlassen, während der Goldgehalt des kristallisierten 49 Teile betragen soll.

Eine ähnliche Verbindung ist das Kaliumgoldchlorid, Kaliumaurichlorid, Chlorgoldkalium, Auro-Kálium chlorátum, Chlorure d'or et de potassium, $\text{AuCl}_3\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$ oder $\text{KAuCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$. Es sind gelbe, rhombische Tafeln, die genau so dargestellt werden wie das entsprechende Natriumsalz, nur daß man Kaliumchlorid verwendet. Man kann diese Salze auch auffassen als Salze der Goldchloridchlorwasserstoffsäure, wo der Wasserstoff durch Metall ersetzt ist.

† **Aurum-Kálium cyanátum. Goldzyankallium.**

Es sind hiervon zwei Salze zu unterscheiden.

Kaliumgoldzyanür, Kaliumaurozyanid $\text{AuCN} + \text{KCN}$. Es bildet farblose, in Wasser lösliche, nadelförmige Kristalle bzw. kristallinisches Pulver. Es wird gewonnen durch Auflösen von fein verteiltem Gold in einer Zyankaliumlösung unter Zutritt von Luft.

Kaliumgoldzyanid, Kaliumaurizyanid $\text{Au}(\text{CN})_3 + \text{KCN} + \text{H}_2\text{O}$. Farblose Kristalle oder kristallinisches Pulver, in Wasser löslich. Gewonnen durch Vermischen einer Zyankaliumlösung mit einer Goldchloridlösung.

Anwendung. Beide Salze werden zur galvanischen Vergoldung benutzt.

Entsprechend den Kaliumverbindungen sind auch die Natriumverbindungen im Handel Natriumgoldzyanür, Natriumaurozyanid und Natriumgoldzyanid, Natriumaurizyanid.

Gruppe des Platins.

Hierzu rechnet man Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium.

Sie finden sich sämtlich in dem Platinerz als Legierungen. Sie treten meist vierwertig, aber auch zweiwertig auf, sind leicht reduzierbar, werden von Säuren nicht leicht angegriffen, vereinigen sich aber leicht mit den Halogenen.

Plátinum. Platin. Platina. Platine.

Pt 195,2. Zwei- und vierwertig.

Das Platin gehört gleich dem Gold und Silber zu den Edelmetallen und tritt in seinen Verbindungen teils zweiwertig, Platino- oder Oxydulverbindungen, teils vierwertig auf, Platini- oder Oxydverbindungen. Es ist im festen, kompakten, Zustande silberweiß von Farbe, woher der Name kommt, der vom spanischen plata, Silber, oder platinja, silberähnlich, abgeleitet ist, obwohl Platin öfter auch als weißes Gold bezeichnet wird. Es ist dehnbar und hämmerbar, von 21,15—21,48 spezifischem Gewicht und in größerer Menge nur im Knallgasgebläse schmelzbar, auch wird es von Säuren nicht angegriffen. Nur kochendes Königswasser löst es zu Platinchlorid, ebenso wird es von freiem Chlor, Jod und Brom sowie Phosphor angegriffen. Es findet sich in Südamerika, in Kolumbien in verschiedenen Goldwäschereien, im Sand einzelner Flüsse in Kalifornien, Mexiko, Kanada, in Südafrika, in Transvaal, vor allem in Rußland im Ural, wo jährlich etwa 4000 kg gewonnen werden sollen. Es findet sich wie das Gold nur metallisch, in Form feinen Sandes oder kleiner Klümpchen, selten in kleinen Stücken oder gar größeren Klumpen bis zu 10 kg Gewicht, jedoch niemals ganz rein, sondern stets vermenget mit einigen anderen, sehr seltenen Edelmetallen, Iridium, Palladium, Rhodium, Ruthenium und Osmium. Von diesen wird es gewöhnlich dadurch gereinigt, daß man es in heißem Königswasser löst, aus der Lösung mittels Ammoniumchlorid ausfällt und das entstandene unlösliche, gelbe Doppelsalz, Ammoniumplatinchlorid, sog. Platinsalmiak, Plátinum-Ammoniumchlorátum durch Glühen zersetzt. Es bleibt hierbei metallisches Platin in Form einer löcherigen, grauen, schwammigen Masse, als Platinschwamm, zurück. Dieses Platin wurde früher durch starke hydraulische Pressen zu festem Metall zusammengepreßt, das dann durch nachfolgendes starkes Glühen und Hämmern noch mehr verdichtet wurde. Seitdem man aber gelernt hat, es im Knallgasgebläse zu schmelzen, geschieht diese Schmelzung in flachen Tiegeln aus Kalkstein. Hierbei erzielt man ein viel reineres, namentlich nicht brüchiges Platin, da das Osmium und Rhodium sich hierbei vollständig verflüchtigen. Ein Gehalt von einigen Prozent Iridium macht das Platin noch weit widerstandsfähiger und brauchbarer für seine technischen Verwendungszwecke, namentlich zur Herstellung der Abdampfschalen für Schwefelsäure. Festes, kompaktes Platin nimmt keinen Sauerstoff auf, in fein verteiltem Zustand aber verdichtet es diesen auf seiner Oberfläche und bildet mit ihm möglichenfalls ein sehr bewegliches Peroxyd, das den Sauerstoff leicht ozonisiert abgibt und so oxydierend wirkt. Der obengenannte Platinschwamm und noch mehr Platinmohr oder Platinschwarz zeigen diese Eigenschaft in noch bei

weitem größeren Maße. Sie werden deshalb viel zur Anfertigung von Gas-selbstzündern benutzt.

Wasserstoffgas, auf Platinschwamm oder -mohr geleitet, entzündet sich und verbrennt zu Wasser (Döbereinersches Feuerzeug), schweflige Säure oxydiert zu Schwefelsäure, Ammoniak zu Salpetersäure und Alkoholdämpfe zu Essigsäure, da Platinmohr instande ist, mehr als sein 200faches an Raumteilen Sauerstoff aufzunehmen.

Platinmohr oder Platinschwarz nennt man das äußerst fein verteilte, ziemlich schwarze Platinpulver, wie es erhalten wird, wenn man Platinchlorid-Chlorwasserstofflösung mit Formaldehyd mischt und mit überschüssigem Ätznatron ausfällt.

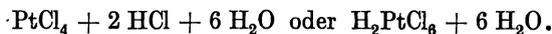
Anwendung. Platinmohr zur Herstellung von Platinspiegeln, indem man es mit verharztem Terpentinöl anreibt, auf Glasplatten aufträgt und im Muffelofen einbrennt. Zum Platinieren von kupfernen Gefäßen.

Metallisches Platin hat wegen seiner Unangreifbarkeit durch Feuer und Säuren eine große Verwendung in der Chemie und der Technik. Platin-kessel, Platintiegel, Platinblech und Platindrähte sind für viele Zwecke unersetzlich, namentlich für die Zwecke der Analyse. Man hat aber die Gerätschaften zu hüten vor der unmittelbaren Einwirkung von freiem Chlor, Jod und Brom, Schwefel, schmelzender Kieselsäure, geschmolzenen Metallen, schmelzendem Kalium-, Natrium- und Lithiumhydroxyd und weißglühender Kohle. Platin wird ferner zur Herstellung von Elektroden und als Kontaktmasse benutzt. Man reinigt Platingeräte mit Salzsäure und Seesand.

Nachweis: In Platinchloridlösung entstehen mit Kaliumchlorid oder Ammoniumchlorid gelbe, kristallinische Niederschläge von Kaliumplatinchlorid oder Ammoniumplatinchlorid, Platinsalmiak, die in Wasser schwer, in Weingeist nicht löslich sind.

Platinum chloratum. Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

Chlorure de platine. Chloride of platina.



Der Platinchloridchlorwasserstoff wird schlechtweg als Platinchlorid bezeichnet. Das eigentliche Platinchlorid PtCl_4 ist nicht im Handel. Platinchloridchlorwasserstoff ist ein rotbraunes, kristallinisches, sehr leicht Feuchtigkeit anziehendes Pulver; leicht in Wasser und in Weingeist mit tiefgelber Farbe löslich. Die wässrige Lösung reagiert sauer, sie enthält die Ionen PtCl_6^{--} und $\text{H}^+\text{H}'$. Beim Erhitzen verliert es allmählich sein Chlor, verwandelt sich zuerst in braunes Platinchlorür, zuletzt bleibt metallisches Platin zurück. Dargestellt wird es durch Auflösen von Platinschnitzeln oder noch besser von Platinmohr in überschüssigem, kochendem Königswasser, Filtrieren der verdünnten Lösung durch Glaswolle und Abdampfen bis zur Trockne.

Anwendung. Hauptsächlich als Reagens zur quantitativen Bestimmung von Kaliumoxyd, Ammonium und einiger Alkaloide; in der Photographie an Stelle des Goldchlorids zum Abtönen der Bilder und ferner zum Schwärzen von Kupfer und Kupferlegierungen und zur Herstellung von Platinspiegeln.

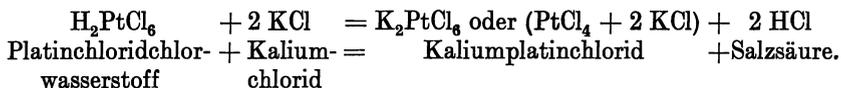
Plátino-Kálium chlorátum. Kallumplatinchlorür. Platinkallumchlorür.
Chloroplatinite de potassium. Potassium chloroplatinite.



Wird dargestellt aus dem Kaliumplatinchlorid, K_2PtCl_6 , indem man von diesem 100 Teile mit 37 Teilen Kaliumoxalat und 1000 g Wasser kocht und die entstandene dunkelrote Lösung erkalten läßt. Es sind kleine, rote, in Wasser lösliche Kristalle.

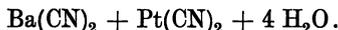
Anwendung. In der Photographie, der Platinotypie.

Das Kaliumplatinchlorid, K_2PtCl_6 , ist anzusehen als ein Salz der Platinchloridchlorwasserstoffsäure, H_2PtCl_6 , wo der Wasserstoff durch Kalium ersetzt ist oder als ein Doppelsalz des Platinchlorids, PtCl_4 , mit Kaliumchlorid. Man erhält es durch Zusammenbringen einer Platinchloridchlorwasserstofflösung mit Kaliumchloridlösung. Es ist in Wasser schwer löslich

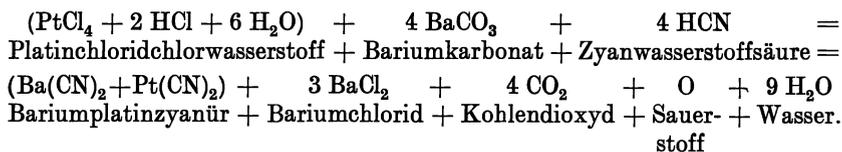


† **Plátino-Bárium cyanátum.**

Bariumplatinzyanür. Platinbariumzyanür. Platinocyanure de baryum.



Zitronengelbe, große Kristalle, die violetten Schimmer zeigen. Sie werden durch Röntgenstrahlen in Fluoreszenz, in ein eigentümliches Schillern versetzt und zur Herstellung der Röntgenschirme benutzt. Man gewinnt das Doppelsalz durch Einleiten von Zyanwasserstoffsäure in eine zum Kochen erhitzte Mischung einer Platinchloridchlorwasserstofflösung mit Bariumkarbonat.



Iridium.

Ir = 193,1. Zwei- und vierwertig.

Findet sich im Platinerz und in einigen Legierungen, die ebenfalls im Platinerz vorkommen. Es ist ein weißes, dem Stahl ähnliches Metall, das von Königswasser langsam und nur in feiner Verteilung angegriffen wird, wodurch Iridiumchlorid, IrCl_4 , bzw. Iridiumchloridchlorwasserstoff, $\text{IrCl}_4 + 2 \text{HCl}$ oder H_2IrCl_6 , entstehen. Härter und schwerer schmelzbar als Platin. Spezifisches Gewicht 22,42. Mit Kaliumhydroxyd geschmolzen, entsteht aus dem Iridium das Iridiumsesquioxyd, Ir_2O_3 . Stellt man in eine Iridiumchloridlösung Zink oder Eisen, so fällt Iridiummohr aus, der noch stärker oxydierend wirkt als Platinmohr.

Das Iridium findet Verwendung als Legierung mit Platin. Das Iridiumsesquioxyd in der Porzellanmalerei für tiefschwarze Farben.

Ósmium. Osmium.

Os 190,9. Zwei-, vier- und achtwertig.

Osmium findet sich im Platinerz. Es ist ein bläulichweißes, hartes Metall, das äußerst schwer schmelzbar ist. Spezifisches Gewicht 22,48. Königswasser oder heiße Salpetersäure führt das Osmium in Osmiumtetroxyd, OsO_4 , über.

Anwendung. Zu Glühfäden für elektrische Lampen mit Wolfram zusammen, daher der Name Osramlicht. Ferner, um Glas anzuritzen, und mit Iridium legiert bei der Stahlfederherstellung.

**** Ácidum hyperósmicum oder Ácidum ósmicum.**

Osmiumtetroxyd. Osmiumsäure. Überosmiumsäureanhydrid.

Acide osmique. Peroxyde d'ósmium. Osmic acid.



Osmium bildet 4 Oxydationsstufen, OsO Osmiumoxydul, Os_2O_3 Osmiumsesequioxyd, OsO_2 Osmiumdioxyd und OsO_4 Osmiumtetroxyd, von denen die letzte die oben genannte Osmiumsäure ist, eine Bezeichnung, die allerdings nicht richtig ist. Sie wird dargestellt, indem man fein verteiltes Osmiummetall im Sauerstoffstrom bei hohem Wärme-grad erhitzt und das sich bildende flüchtige Osmiumtetroxyd in abgekühlten Vorlagen verdichtet.

Es bildet farblose bis gelbe, sehr leicht Feuchtigkeit anziehende, flüchtige Nadeln von unerträglich stechendem Geruch, der zugleich an Chlor und Jod erinnert. Die wässrige Lösung bläut rotes Lackmuspapier nicht. Stark giftig. Die giftigen Dämpfe führen leicht Augenerkrankungen herbei.

Anwendung. In wässriger 1prozentiger Lösung zu subkutanen Einspritzungen (unter die Haut) bei Ischias, Kropf usw., ferner in der Mikroskopie, in der Analyse, um Fett nachzuweisen, wodurch OsO_4 zu schwarzem OsO_2 wird, bei der Herstellung von Glühkörpern für elektrisches Licht und in der Photographie.

Aufbewahrung. Sehr vorsichtig und am besten in zugeschmolzenen Glasröhren.

Palládium.

Pd = 106,7. Zwei- und vierwertig.

Findet sich mit Platin legiert im Platinerz, in geringen Mengen auch rein in kleinen Körnern, ferner mit Gold und Silber zusammen. Es ist ein silberähnliches Metall von der Härte des Platins. Spezifisches Gewicht 11,4—11,8. In heißer Salpetersäure und Schwefelsäure sowie in Königswasser ist es löslich. Es nimmt begierig Wasserstoff auf. Palladiumschwamm, fein verteiltes Palladium, nimmt fast das 400fache an Raumteilen Wasserstoff auf und dient so in der Chemie zur Anlagerung von Wasserstoff an organische Verbindungen. In den Verbindungen tritt das Palladium zweiwertig auf in den Pallado- oder Oxydulverbindungen, vierwertig in den Palladi- oder Oxydverbindungen.

Palladium kommt meist als Blech in den Handel. Es findet Verwendung bei physikalischen Werkzeugen, z. B. für Gradeinteilungen, Skalen. Das Palladiumchlorür oder Palladochlorid in der Photographie.

Rhódium.

Rh = 102,9. Zwei- und vierwertig.

Findet sich im Platinerz und Rhodiumgold. Die Verbindungen sind rosenrot, weshalb man dem Element den Namen rosig gegeben hat. Es ist ein grauweißes, dem Aluminium ähnliches Metall, das sich beim Erhitzen an der Luft infolge Oxydation blau färbt. Spezifisches Gewicht 12,1. Rhodium ist in Königswasser unlöslich.

Es dient zu Platinlegierungen.

Ruthénium.

Ru = 101,7. Zwei-, vier- und achtwertig.

Findet sich im Platinerz und als Schwefelruthenium im Laurit Ru_2S_3 . Es ist ein sprödes, graues Metall, das sehr schwer schmelzbar ist. Spezifisches Gewicht 12,28.

Chemikalien organischen Ursprungs.

Auch bei dieser Gruppe wird in der Anordnung der einzelnen Präparate die in der chemischen Einleitung benutzte Reihenfolge innegehalten; es muß daher betreffs der allgemeinen chemischen Betrachtungen stets auf diese verwiesen werden. Diese Anordnung hat allerdings zuweilen ihr Bedenken, sie mußte aber, wenn die chemische Warenkunde auf der allgemeinen Chemie aufgebaut werden sollte, zur Anwendung kommen. Es fehlen freilich auch hier die Schwierigkeiten nicht, alle Stoffe regelrecht einzuordnen, um so mehr, als gar manche Zwischenglieder, die nur rein wissenschaftlich wichtig sind, hier nicht mitbehandelt werden können.

Verbindungen der offenen Kohlenstoffkette oder der Fettreihe oder Aliphatischen Reihe.**Abkömmlinge der Kohlenwasserstoffe.******† Pentálum. Pental. Trimethyläthylen. Amylène pur.**

Farblose, leicht bewegliche und leicht entzündliche Flüssigkeit, von benzinähnlichem, dabei aber etwas stechem Geruch. Spezifisches Gewicht 0,667. Siedepunkt 37° — 38° . In Wasser fast unlöslich, dagegen mit Chloroform, Äther und starkem Weingeist in jedem Verhältnisse mischbar.

Es wird aus dem tertiären Amylalkohol, dem Amylenhydrat, durch Wasserabspaltung gewonnen. $C_5H_{11}OH = C_5H_{10} + H_2O$.

Anwendung. Pental wird an Stelle von Äther oder Chloroform, namentlich bei kleineren Operationen, als Betäubungsmittel empfohlen.

**** Methylénium bichlorátum. M. chlorátum. Methylénchlorid.****Dichlormethan. Bichlorure de méthylène. Methylene chloride.**

Das reine Methylenechlorid bildet eine farblose, chloroformartig riechende Flüssigkeit von 1,351 spezifischem Gewicht und siedet bei 41° — 42° C.

Es ist an und für sich nicht brennbar, jedoch lassen sich seine Dämpfe entzünden und verbrennen mit grünlichem Saum. In betreff der Löslichkeit verhält es sich gleich dem Chloroform.

Anwendung. Das Methylenchlorid wird an Stelle des Chloroforms zur Betäubung, zur Narkose, empfohlen, weil es weniger gefährlich als dieses wirken soll.

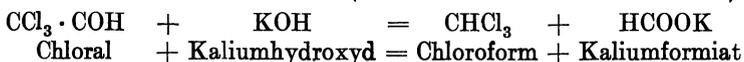
Das Monochlormethan, Methylchlorid, CH_3Cl , ein farbloses Gas, wird, zu einer Flüssigkeit verdichtet, mitunter noch zur Eisbereitung als Kältemittel verwendet.

****† Chloroformium. Formylum chloratum. Formylum trichloratum. Chloroform. Trichlormethan. Formyltrichlorid. Chloroforme. Formène trichloré. Chlorure de méthyle trichloré. Chloroformum.**

CHCl_3 . Molekulargewicht 119,39.

Klare, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehmem süßlichem Geruch und süßlichem, hinterher brennendem Geschmack; sehr wenig in Wasser (1:200), leicht in Weingeist, in Äther und in fetten Ölen löslich. Es siedet bei 60° — 62° , verdunstet aber leicht bei jedem Wärmegrade. Die Dichte soll nach dem Deutschen Arzneibuch 1,474—1,478 sein, was einem Gehalte von 1—0,6% Alkohol entspricht. Beim Verdunsten auf der Haut verursacht es starkes Kältegefühl, darauf Brennen, selbst Rötung derselben. Es ist schwer brennbar; der eingeatmete Dampf erzeugt Betäubung. Mit Wasser geschüttelt, darf es keine saure Reaktion zeigen.

Bereitet wird es entweder durch Zersetzung von Chloral oder Chloralhydrat mittels Kaliumhydroxyd und Rektifikation des abgeschiedenen Chloroforms über Kalziumchlorid (Chloroformium e Chloralo).



oder man mischt 100 Teile 25prozentigen Chlorkalk mit 300 Teilen lauwarmem Wasser, gibt in eine Destillierblase und läßt allmählich 20 Teile Weingeist zufließen. Es tritt so starke Erhitzung ein, daß die Destillation von selbst beginnt, erst später wird nachgefeuert, solange noch Chloroformtropfen mit dem Wasser übergehen. Das gesammelte Chloroform wird zuerst mit Kalkwasser, dann mit Schwefelsäure gewaschen, zuletzt über geschmolzenem Kalziumchlorid rektifiziert. Auch durch die Einwirkung von Chlorkalk auf Azeton (s. d.) wird Chloroform dargestellt.

Die Überführung von Azeton in Chloroform durch die Einwirkung von Chlorkalk ist so stark und heftig, daß dabei nicht nur stets ein Verlust an Chloroform stattfindet, sondern auch das erhaltene Chloroform durch unzersetzt überdestillierendes Azeton verunreinigt wird. Um dies zu vermeiden, sind die Destilliergefäße aufrechtstehende Zylinder, in welche die Mischung von Chlorkalk und Wasser von oben aus eingeführt wird, während das mit Wasser verdünnte Azeton von unten hineingepumpt wird, so daß diese Lösung die Chlorkalkmischung langsam und bei einer Wärme durchströmt, bei der die Zersetzung so vollständig vor sich geht, daß bis zur Beendigung des Vorganges kein unzersetztes Azeton zur Oberfläche gelangt. Das Verhältnis, in dem beide Mischungen eingeführt werden, um die möglichst größte Menge Chloroform zu gewinnen, ist Geheimnis

Carbóneum chlorátum. Tetrachlorkohlenstoff. Chlorkohlenstoff.**Tetrachlormethan. Benzinofom. Chlorure de carbone.**

Ist eine wasserhelle, ätherische, dem Chloroform ähnliche Flüssigkeit von hohem spezifischem Gewicht, 1,630, die bei etwa 70° siedet und sich mit absolutem Alkohol, Äther, auch Seifen mischt. Sie ist weder brennbar noch explosiv und vermindert dem Benzin zugemischt, je nach der zugesetzten Menge, dessen Feuergefährlichkeit. Chlorkohlenstoff entfernt besser als Benzin Fett-, Öl-, Harz-, Lack-, Stearin- oder Teerflecke und hinterläßt bei richtiger Anwendung keine Ränder. Man gewinnt ihn auf folgende Weise: Man leitet so lange Chlorgas in Schwefelkohlenstoff, bis dieser eine kräftig gelbe Farbe angenommen hat, herrührend von nebenbei entstandenem Chlorschwefel, Schwefelmonochlorid S_2Cl_2 . Darauf erhitzt man zum Sieden, destilliert den Tetrachlorkohlenstoff im Wasserbad ab und befreit ihn durch Schütteln mit schwacher Natronlauge von mitübergegangenem Chlorschwefel. Von der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron, Frankfurt a. M., kommt Tetrachlorkohlenstoff unter der Bezeichnung Benzinofom in den Handel. Die technische Ware kommt als technisch reine, als schwefelfreie und als reinste in den Handel. Schwefelfrei darf sie sich mit Silbernitratlösung nicht schwarz färben.

Anwendung. Medizinisch in ganz kleinen Mengen von 0,1—2 ccm als Mittel gegen Würmer, größere Mengen wirken giftig. Besondere Vorsicht ist bei Kindern erforderlich. Mehr als einmal darf es innerhalb 4 Wochen nicht eingenommen werden, Alkohol ist unbedingt zu vermeiden. Als Benzinersatz, zum Entfetten von Wolle, Knochen und zum Auflösen von Fetten, Harzen und Lacken. Mitunter als Haarwaschmittel, doch eignet es sich hierfür nicht, da schon Vergiftungserscheinungen bei dieser Anwendung beobachtet worden sind. Als Feuerlöschmittel, wozu es empfohlen worden ist, soll es nicht verwendet werden, da sich infolge Zersetzung bzw. teilweiser Oxydation durch die Erhitzung das so giftige Phosgen gas, Kohlenoxychlorid COCl_2 , bildet.

Unter der Bezeichnung Sicherheitsbenzin ist eine Mischung von Benzinofom und Benzin im Handel.

Das Fleckenreinigungsmittel Tetrapol ist ein Gemisch von Seife und Benzinofom.

****† Bromofórmium. Tribrommethan. Formyltribromid. Bromoforme.**

Eine wasserhelle, etwa 1% absoluten Alkohol enthaltende Flüssigkeit von der Dichte n. D.A.B. 2,814—2,818 und angenehmem, chloroformähnlichem Geruch; angenehm süß schmeckend und die Schleimhäute nicht wie Chloroform reizend. Ist in Wasser sehr wenig, leicht aber in Äther und Weingeist löslich. Erstarrt bei 5°—6°.

Es darf nicht erstickend riechen.

Anwendung. Wird gegen Keuchhusten empfohlen; es wirkt auch als örtliches Betäubungsmittel, als Anästheticum, und ruft dadurch Empfindungslosigkeit hervor.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

****† Jodofórmium. Formýlum jodátum. Formýlum trijodátum.****Jodoform. Trijodmethan. Formyltrijodid. Iodoforme. Iodoformum.****Iodide of formyl.****CHJ₃. Molekulargewicht 393,77.**

Kleine, zitronengelbe, tafel- oder blättchenförmige, fettig anzufühlende Kristalle von eigentümlichem, durchdringendem, etwas safranartigem Geruch. Sie sind fast unlöslich in Wasser, löslich in 70 Teilen kaltem, in 10 Teilen siedendem Weingeist, in 10 Teilen Äther; ferner löslich in Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Ölen. Mit den Dämpfen des kochenden Wassers verflüchtigt sich das Jodoform; bei etwa 170° schmelzen die Kristalle zu einer braunen Flüssigkeit, weiter erhitzt, entwickeln sich violette Joddämpfe nebst anderen Umsetzungsstoffen, und ein kohlig-er Rückstand bleibt zurück. Es verdunstet übrigens bei jedem Wärmegrade.

Hergestellt wird das Jodoform durch mäßiges Erhitzen (bis zu 80°) einer verdünnten weingeistigen Natriumbikarbonatlösung mit Jod. Es entsteht hierbei neben Natriumjodid und anderen Verbindungen Jodoform, das sich nach dem Erkalten abscheidet. Eine andere Bereitungsweise ist die von Suillot und Raynaud. Diese lassen 50 Teile Kaliumjodid und 6 Teile Azeton mit 2 Teilen Natriumoxydhydrat in 1—2 l kaltem Wasser lösen und in diese Lösung Tropfen für Tropfen eine verdünnte Chlorkalklösung eintragen, bis alles Jod in Jodoform umgewandelt ist. Diese Darstellung lehnt sich an die Gewinnung von Chloroform aus Azeton und Chlorkalk an. Auch durch Elektrolyse einer wässerigen Jodkaliumlösung unter Zusatz von Natriumkarbonat oder Kaliumkarbonat und Weingeist und Hinzuleiten von Kohlendioxyd wird Jodoform hergestellt.

Anwendung. Es wird zuweilen innerlich wie andere Jodpräparate gegeben, besonders gegen Lungenschwindsucht, hauptsächlich aber äußerlich zum Einstreuen in eiternde Wunden oder mit Lycopodium gemengt zum Einblasen in den Kehlkopf; ferner in Salben, Verbandstoffen usw. Auch in Kollodium gelöst bei durch Frost aufgesprungenen Händen.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, am besten an dunklen Orte.

Prüfung. 1 Teil Jodoform muß, mit 10 Teilen Wasser 1 Minute lang geschüttelt, ein farbloses Filtrat geben (Pikrinsäure). 0,2 g Jodoform sollen nach dem Erhitzen keinen wägbaren Rückstand hinterlassen.

**** Aéthér chlorátus. Aethylum chlorátum.****Monochloräthan. Äthylchlorid. Chloräthyl.****Ether chlorhydrique. Chlorure d'éthyle. Ethyl chloride.****C₂H₅Cl oder CH₃CH₂Cl.**

Chloräthyl ist eine farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem, angenehmem Geruch und brennend-süßem Geschmack. Siedepunkt bei 12°—12,5° C; spezifisches Gewicht bei 0° C 0,921. In Wasser wenig löslich, leicht dagegen in Weingeist. Es wird dargestellt durch Erhitzen von Äthylalkohol und Salzsäure unter Druck von 40 Atmosphären. Das hierbei entstehende Erzeugnis wird destilliert, die Äthylchloridschicht abgehoben, mit Alkali gewaschen, dann durch Kalziumchlorid entwässert

und nochmals rektifiziert. Äthylchlorid kommt meist in Glasröhren mit feiner Spitze oder mit einem abschraubbaren Verschlusse versehen in den Handel und dient als örtliches Betäubungsmittel, als *Anästheticum*, um Empfindungslosigkeit hervorzurufen. Beim Gebrauch wird die Spitze der Röhre abgebrochen oder der Verschuß abgeschraubt und durch die Wärme der Hand ein feiner Strahl Äthylchlorid auf die gefühllos zu machende Stelle gespritzt. Die Wirkung wird bedingt durch die bei der sehr raschen Verdunstung erzeugte Kälte. Es verbrennt mit grün umsäumter Flamme.

**** Aethylum tetrachlorátum. Aether tetrachlorátus.**

Aethyltetrachlorid. Tetrachloräthan. Tetrachloräthyl. Tetrachlorure d'éthyle. Ethyl tetrachloride.



Das Tetrachloräthan kommt in zwei isomeren Verbindungen vor: als Alpha-Tetrachloräthan mit dem Siedepunkt 130° und als Beta-Tetrachloräthan oder Dichloräthylendichlorid mit dem Siedepunkt 147°. Eine sehr giftige, gleich dem Chloroform betäubende Flüssigkeit.

Anwendung. Zur Herstellung eines Lackes für Flugzeuge zum Auflösen der Azetylzellulose.

Bei mit Tetrachloräthan Arbeitenden zeigt sich die Vergiftung durch Gelbsucht und Bluterfall, die zum Tode führen können.

Spiritus Aetheris chloráti. Spir. muriático-aethéreus.

Sp. Salis dulcis. Versüßter Salzgeist.

Klare, farblose, neutrale, vollständig flüchtige Flüssigkeit von angenehmem, ätherischem Geruch und gewürzhaftem, etwas süßlichem Geschmack. Spezifisches Gewicht 0,838—0,844.

Er wird bereitet durch Destillation eines Gemenges aus Braunstein, Weingeist und Salzsäure, Ausschütteln des ersten Destillats mit trockenem Natriumkarbonat und nachfolgende Rektifikation. Er ist keine einheitlich chemische Verbindung, sondern enthält eine Reihe verschiedener Stoffe, die durch Einwirkung des Chlors auf den Äthylalkohol entstanden sind, neben unverändert mitüberdestilliertem Äthylalkohol.

Anwendung. Nur noch wenig in der Heilkunde. Als Zusatz zu verschiedenen Essenzen.

Aufbewahrung. In gut verkorkten, vor Licht und Luft geschützten Flaschen, um Säuerung zu vermeiden.

**** Aëther bromátus. Aethylum bromátum. Aether hydrobromicus.**

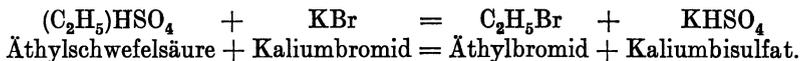
Äthylbromid. Bromäthyl. Monobromäthan. Ether bromhydrique.

Bromure d'éthyle. Ethyl bromide.



Das Bromäthyl wird dargestellt durch vorsichtiges Eintragen von 15 Teilen eiskaltem Wasser und darauf 20 Teilen gepulvertem Kaliumbromid in eine erkaltete Mischung von 18 Teilen Weingeist und 40 Teilen konzentrierter Schwefelsäure, die ohne Abkühlung unter fortwährendem Umschwenken gemischt sind, und nachherige Destillation aus dem Sandbade. Die aus dem Weingeist und der Schwefelsäure entstandene Äthyl-

schwefelsäure setzt sich mit dem Kaliumbromid um in Äthylbromid und Kaliumbisulfat:

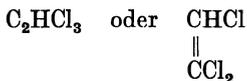


Das Destillat wird in der 20 Teile Wasser enthaltenden Vorlage so aufgefangen, daß das Kühlrohr etwas in das Wasser taucht. Die Destillation ist beendet, sobald keine in dem Wasser untersinkenden Tröpfchen mehr übergehen. Hierauf wird die untere, ölarartige Schicht von dem Wasser getrennt, zweimal mit je einem halben Raumteile Wasser ausgeschüttelt, alsdann zweimal mit je einem halben Raumteile Schwefelsäure je 6 Stunden lang unter häufigem Umschütteln in Berührung gelassen. Das von der Schwefelsäure getrennte Äthylbromid wird darauf mit einem halben Raumteile Kaliumkarbonatlösung (1 + 19) geschüttelt, dann mit Kaliumchlorid entwässert und schließlich rektifiziert. Leichtbewegliche, flüchtige Flüssigkeit von chloroformähnlichem Geruch und brennendem Geschmack. Dichte nach D.A.B. 1,440—1,444, Siedepunkt 36°—38,5° C. Schwer brennbar; an Luft und Licht bräunt es sich und wird durch freie Bromwasserstoffsäure sauer.

Anwendung. Das Bromäthyl wird zur Betäubung, zur Narkose, bei kürzeren Operationen empfohlen. Es soll hierbei vor Äther und Chloroform bedeutende Vorzüge haben.

Aufbewahrung. In kleinen, ganz gefüllten Flaschen, vor Licht geschützt.

**† Aethylenum trichloratum. Trichloräthlen. Tri.



Klare, farblose, flüchtige Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch, spezifisches Gewicht 1,470, löst Fette und Harze leicht auf. Der Siedepunkt liegt bei 88°.

Es wird bereitet durch Erhitzen von Tetrachloräthan mit Natronlauge oder einer Lösung von Natriumkarbonat in Wasser.

Anwendung. Als Extraktionsmittel für Fette, Fleckentfernungsmittel und zum Entfernen von Lackanstrichen.

Alkohole.

Álcohol methýlicus. Álcohol Ligni. Spíritus Ligni.

Methylalkohol. Methoxyhydrat. Holzgeist. Methanol. Karbinol.

Alcool méthylique. Esprit de bois. Hydrate de méthyle. Méthylène.

Methylic Alcohol.



Farblose, sehr flüchtige, leicht entzündliche und somit feuergefährliche Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherischem Geruch und brennendem Geschmack. Er wirkt schon in kleinen Mengen, wahrscheinlich von 7,5 ccm, stark giftig und ist dem Äthylalkohol in seinem chemischen Verhalten ungleich. Er mischt sich mit Wasser, Äthylalkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen in jedem Verhältnisse. Bei der Mischung mit Wasser tritt

Erwärmung und Verringerung der Raumteile ein. Mit wasserfreiem Kalziumchlorid geht er eine kristallisierende Verbindung ein ($4 \text{CH}_3\text{OH} + \text{CaCl}_2$), die sich aber in Wasser wieder zersetzt. Der absolute Methylalkohol siedet bei 60° , der niemals ganz wasserfreie käufliche dagegen bei 65° .

Er ist ein Erzeugnis der trockenen Destillation des Holzes und wird durch fraktionierte Rektifikation des rohen Holzeßigs und nachherige Reinigung gewonnen. Die Reinigung des rohen Holzgeistes, der ein Gemisch aus Methylalkohol, essigsauerm Methyläther und Azeton darstellt, geschieht wiederum durch fraktionierte Destillation, und zwar destilliert man über Ätzkalk, um den essigsaueren Methyläther zu zerlegen.

Synthetisch wird der Methylalkohol aus Kohlenmonoxyd und Wasserstoff unter Druck und Mitwirkung von Katalysatoren hergestellt und als Methanol in den Handel gebracht.

Methylalkohol kommt auch unter dem Namen Spritol oder Spiritogen im Handel vor.

Anwendung. In großen Mengen zur Darstellung des Jodmethyls bei der Anfertigung grüner Anilinfarben; ferner zur Herstellung des Formaldehyds, zum Vergällen des Spiritus, zum Auflösen von Harzen und Fetten und zur Bereitung von Polituren und Spirituslacken. Nach dem Reichsgesetze vom 14. Juni 1912 dürfen Nahrungs- und Genußmittel — insbesondere Trinkbranntwein und sonstige alkoholische Getränke —, Heil-, Vorbeugungs- und Kräftigungsmittel, Riechmittel und Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle nicht so hergestellt werden, daß sie Methylalkohol enthalten. Zubereitungen dieser Art, die Methylalkohol enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht oder aus dem Ausland eingeführt werden. (Vgl. Gesetzkunde.)

Für die Aufbewahrung bzw. Lagerung sind in verschiedenen Bezirken polizeiliche Vorschriften erlassen worden, die strenge innegehalten werden müssen. Auch muß man sich vor den Dämpfen des Methylalkohols in acht nehmen, da schon Erblindungen dadurch hervorgerufen sind.

Nachweis. 1. Man verfährt nach Fendler und Mannich folgendermaßen: Man erhitzt in einem Glaskolben von 50 ccm Inhalt 10 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit langsam zum Sieden. Der Kolben steht auf einem doppelten Drahtnetz und ist mit einem durchbohrten Kautschukstopfen geschlossen, durch den ein zweimal im rechten Winkel gebogenes Glasrohr geht. Das Glasrohr hat eine Länge von etwa 70 cm, der auf- und absteigende Teil je etwa 25 cm. Man destilliert 1 ccm ab und richtet die Erhitzung so ein, daß hierzu 4—5 Minuten erforderlich sind. Darauf wird das Destillat mit 4 ccm verdünnter Schwefelsäure von 2% gemischt. Das Gemisch kühlt man in einem nicht zu engen Reagenzglas durch Einstellen in kaltes Wasser und fügt unter Schütteln allmählich 1 g fein zerriebenes Kaliumpermanganat hinzu. Nach Verschwinden der violetten Färbung filtriert man in ein Reagenzglas und erhitzt etwa 30 Sekunden bis eben zum Sieden und mischt 1 ccm der farblosen abgekühlten Flüssigkeit unter beständigem Kühlen mit 5 ccm konzentrierter Schwefelsäure. Der abgekühlten Mischung setzt man darauf 2,5 ccm einer frisch bereiteten Lösung von 0,2 g salzsaurem Morphin in 10 ccm konzentrierter Schwefelsäure unter Rühren mit einem Glasstabe zu. War Methylalkohol zugegen, so wird nach 20 Minuten die Flüssigkeit violett bis rotviolett gefärbt sein.

2. Einfacher ist das Verfahren nach Sailer mit einer Beta-Naphthol-lösung in konzentrierter Schwefelsäure (1 + 29). Man vermischt 2—3 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit in einem Probierglase von etwa 1,5 cm lichter Weite mit dem gleichen Raumeile der Naphtholschwefelsäurelösung. Ist Methylalkohol zugegen, tritt deutlich Orangenblütengeruch auf infolge Entstehung von Beta-Naphtholmethyläther. Bei Äthylalkohol zeigt sich nur schwach ein ananasartiger Geruch des entstandenen Betanaphtholäthyläthers.

3. Nach Denigès führt man durch eine saure Lösung des Kaliumpermanganats den Äthylalkohol in Azetaldehyd und den Methylalkohol in Formaldehyd über und weist den Formaldehyd durch fuchsin-schweflige Säure, Fuchsin-disulfit, nach, die mit Formaldehyd eine blauviolette Färbung gibt. Man fügt zu 0,1 ccm der zu untersuchenden Flüssigkeit 5 ccm einer 1 prozentigen Kaliumpermanganatlösung sowie genau 0,2 ccm reine Schwefelsäure und schüttelt um. Nach 2 bis 3 Minuten mischt man 1 ccm einer 8 prozentigen Oxalsäurelösung und 1 ccm reine Schwefelsäure hinzu. Es tritt Entfärbung ein. Werden nun 5 ccm fuchsin-schweflige Säure hinzugefügt, tritt sehr bald eine blauviolette Färbung ein.

Zur Herstellung der fuchsin-schwefligen Säure werden zu 100 cc destilliertem Wasser 10 ccm einer Lösung von Natriumbisulfit (spez. Gewicht 1,3082) und 15 ccm einer Lösung von 1 g Diamant-Fuchsin in 1 Liter destilliertem Wasser hinzugemischt und darauf 1,5 ccm reine Schwefelsäure. Diese Lösung muß zum Gebrauch mindestens einen Tag alt sein und vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

4. Nach Maue destilliert man einige Kubikzentimeter der zu untersuchenden Flüssigkeit ab und fügt, um den Methylalkohol zu Formaldehyd überzuführen, zu 1 ccm des Destillates 8 ccm einer Lösung von Kaliumpermanganat 0,3 : 100 und 1 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 + 3). Darauf löst man einige kleine Kristalle Guajakolkarbonat in 1 ccm 90 prozentigem Weingeist unter gelindem Erwärmen auf, fügt 1 ccm des oxydierten Destillates und 1 Tropfen einer 10 prozentigen Eisenchloridlösung hinzu und läßt, ohne irgendwie zu schütteln, 2 ccm konzentrierte reine Schwefelsäure in das etwas schräg gehaltene Probierrohr vorsichtig so einlaufen, daß die Schwefelsäure der darüber befindlichen Flüssigkeit unterseht ist. Ist Formaldehyd zugegen, so zeigt sich an der Berührungsfläche ein himbeerroter Ring.

5. Den Nachweis des Methylalkohols n. D.A.B. siehe unter Äthylalkohol S. 993.

Alcohol aethylicus. Spiritus Vini. Äthylalkohol.

Alcool éthylique. Esprit de vin. Alcool ordinaire. Spirit of wine.

C_2H_5OH oder C_2H_6O . Molekulargewicht 46,05.

Der Name Alkohol, der von diesem Körper auf eine ganze Reihe in homologer Zusammensetzung chemisch ähnlicher Körper übertragen ist, stammt aus dem Arabischen und bedeutet so viel wie „das Feine, das Geistige“, denn arabische Ärzte haben den Stoff seinerzeit zuerst dargestellt und in den abendländischen Arzneischatz eingeführt. Ursprünglich wurde er nur für die Zwecke der Heilkunde hergestellt und verbraucht; erst ganz allmählich hat er sich die Bedeutung als Handelsware errungen, die er heute besitzt, wo Millionen Hände mit der Herstellung und seinem Vertriebe

beschäftigt sind. Diese Bedeutung hat er erst dadurch erlangt, daß neben seinem Verbräuche zu alkoholischen Getränken sehr große Massen im technischen Groß- und Kleinbetriebe verarbeitet werden. Äthylalkohol ist der erregende, später berauschende Bestandteil aller gegorenen sog. geistigen Getränke.

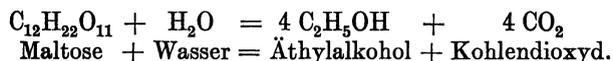
Die Rohstoffe, aus denen er hergestellt wird, sind sehr verschiedener Natur, teils sind es zuckerhaltige Früchte und sonstige Pflanzensäfte, teils Reis, Mais, Roggen, Kartoffeln und eine große Menge anderer Stoffe, die aber alle einen gemeinsamen Bestandteil enthalten, das Stärkemehl bzw. den aus diesem entstandenen Zucker. Dieser, in den alles Stärkemehl erst übergeführt werden muß, liefert uns vor allem den Äthylalkohol des Handels, in welcher Form und unter welchem Namen er auch vorkommen mag.

Der Äthylalkohol kommt nur zum allerkleinsten Teil in reinem, der obigen Formel entsprechendem Zustand in den Handel, fast immer ist er mehr oder weniger wasserhaltig. Man pflegt gewöhnlich nur die reine, völlig wasserfreie Ware mit Alkohol oder Alcohol absolutus zu bezeichnen, während Mischungen von über 80—95% Gehalt mit Sprit oder Spiritus oder Spiritus Vini oder Weingeist, bezeichnet werden. Mischungen von 80% und darunter pflegt man Branntwein zu nennen, eine Bezeichnung, die, weil von gebranntem Wein herstammend, in Wirklichkeit nur dem Weinbrand und ähnlichen, aus dem Wein hergestellten Spriten zukommt.

Selten pflegen die verschiedenen Alkoholmischungen gänzlich frei zu sein von anderen, aus der Bereitung herrührenden Stoffen. Teils sind es Spuren von Aldehyd, teils andere, schwersiedende Alkohole, die sog. Fuselöle, teils Säuren oder durch diese entstandene Äther. Oft müssen diese Beimengungen durch besondere Reinigung und durch Rektifikation entfernt werden, oft aber sind gerade diese sehr geringen Beimengungen von Äthern usw. ungemein wichtig für die Wertschätzung der Ware. Wir erinnern an Rum, Weinbrand oder Weinbranntwein, Arrak.

Die Hauptstoffe für die Bereitung des Sprits im großen sind in den europäischen Ländern das Korn, unter diesem der Mais, der Roggen, dann die Kartoffeln. Die Darstellung zerfällt, abgesehen von der später erfolgenden Reinigung, in verschiedene, in sich abgeschlossene Vorgänge, 1. die Umwandlung des Stärkemehls in gärunsfähigen Zucker — den Maischprozeß, 2. die Umwandlung des Zuckers in Alkohol — die Gärung und 3. die Destillation, d. h. die Abscheidung des entstandenen Alkohols aus den Gärungsbehältnissen.

Der erste Vorgang, das Maischen, ist verschieden je nach den Rohstoffen, die gemischt werden sollen. Sind es Getreidearten, so werden sie zuerst erweicht, dann zerquetscht, mit mäßig warmem Wasser zu einem Brei angerührt und mit einem Zusatze von Malzauszug, der diastasehaltig ist, versetzt. Die Diastase, ein Ferment oder Enzym des Malzes, wandelt das Stärkemehl in Maltose, in Zucker um. Nach vollendeter Umwandlung, die mittels der Jodprobe festgestellt wird, setzt man Hefe zu und in der nun eintretenden Gärung zerfällt Zucker unter Aufnahme von Wasser in Kohlendioxyd und Alkohol, und zwar 1 Molekül Maltose-Zucker in 4 Moleküle Alkohol und 4 Moleküle Kohlendioxyd:



Werden Kartoffeln angewendet, so verfährt man folgendermaßen: die gewaschenen Kartoffeln werden mittels Dampf gar gekocht, dann auf eigenen Vorrichtungen fein zerquetscht und durch mäßig warmes Wasser in einen gleichmäßigen Brei verwandelt, der nun wie oben mit Malz und Hefe behandelt wird. Oder die Kartoffeln werden im Dämpfer (Abb. 567), einem Autoklaven, d. h. einem geschlossenen Gefäße, bei einem Wärmegrade von 140° — 150° mit Dampf von 2—3 Atmosphären Druck behandelt. Hier kommen sie als Brei heraus. Oder es wird die Umwandlung des Stärkemehls der Kartoffeln nicht durch Malz, sondern durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure bewirkt und dann die freie Schwefelsäure durch Kalk neutralisiert. Man erhält hierbei nicht Maltose, sondern Traubenzucker, $C_6H_{12}O_6$, der sich in je 2 Moleküle Äthylalkohol und Kohlendioxyd spaltet:

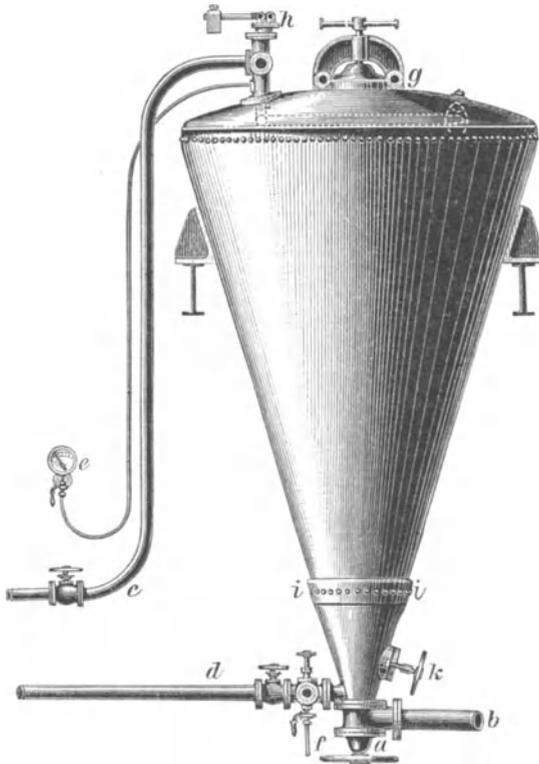
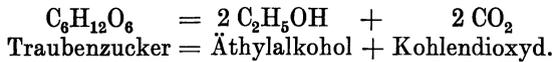


Abb. 567. Dämpfer für Kartoffeln.

Um weitere Gärungsvorgänge, wie Bildung von Milchsäure und Buttersäure, zu vermeiden, setzt man der Maische geringe Mengen von Fluorverbindungen, z. B. Ammoniumfluorid oder Fluorwasserstoffsäure zu.

Sobald die ganze Maische, wie der technische Ausdruck lautet, weingar, d. h. der Zucker in Kohlendioxyd und Alkohol umgesetzt ist, wird sie in die Destilliergefäße gepumpt, und nun beginnt der 3. Teil der Arbeit, die Trennung des Alkohols vom größten Teile des Wassers und den festen Bestandteilen der Maische. Früher, als man nur die allereinfachsten Destilliergefäße, bestehend aus Blase und Kühlschlange, anwandte, war das Ergebnis der ersten Destillation

stets ein verhältnismäßig dünner Branntwein; denn wenn der Alkohol auch schon bei einigen 80° siedet, so hat er doch, wegen seiner Affinität zum Wasser, die Fähigkeit, große Mengen Wasserdampf bei diesem Wärmegrade mit sich zu nehmen. Es bedurfte dann mehrfacher Rektifikationen, um dem Spirit eine Stärke von 90—95% zu geben. Heute hat man die

Destillierapparate derartig vervollkommen, daß es dem Brenner gelingt, von vornherein diese Stärke zu erreichen.

Man hat hierzu Vorrichtungen von sehr verschiedener Bauart, die meistens darauf beruhen, daß die Abkühlung der alkoholhaltigen Wasserdämpfe in verschiedenen Abteilungen nach und nach vorgenommen wird. Auf diese Weise werden in den ersten Abteilungen, wo die Abkühlung nur sehr schwach ist, hauptsächlich Wasserdämpfe verdichtet, die später wieder in die Blase zurückgeleitet werden, während die folgenden Abteilungen ein immer stärker werdendes Erzeugnis liefern. Die höchste

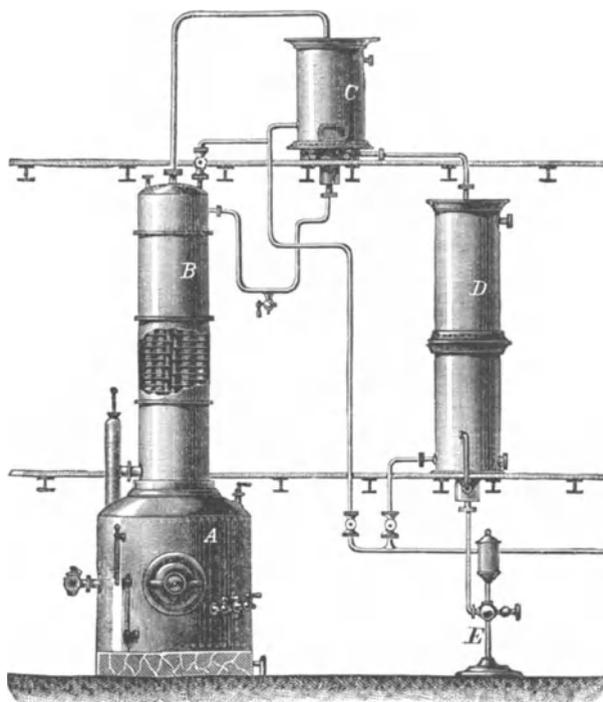


Abb. 568.

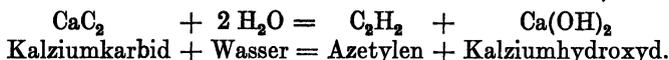
Rektifikation von Rohspirit. A Siedekessel mit Dampfrohrheizung. B Kolonnen. C Dephlegmator. D Kühlvorrichtung. E Meßgerät für den ablaufenden Spiritus.

Stärke, die sich überhaupt durch Destillation erreichen läßt, ist 95%; die letzten 5% Wasser lassen sich nur durch später zu besprechende chemische Vorgänge entfernen. Der bei der ersten Destillation gewonnene Spirit heißt Rohspirit und wird gewöhnlich in besonderen Fabriken einer weiteren Reinigung unterworfen. Zu bemerken ist übrigens dabei, daß bei den oben beschriebenen Vorrichtungen der größte Teil der Fuselöle in den vorderen Abteilungen, den sog. Dephlegmatoren, verdichtet wird, so daß das Enderzeugnis verhältnismäßig rein ist und für eine Menge von Zwecken vollständig genügt.

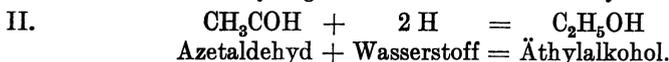
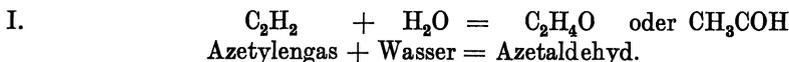
Wir fügen hier die Abbildung einer Spiritusrektifikation ein, zu deren Verständnis wir nur noch die Erklärung der Kolonne hinzufügen wollen (Abb. 568). Der turmartige Aufsatz B ist durch zahlreiche durchbrochene

Zwischenwände in eine Menge Einzelabteilungen geteilt; über den Öffnungen der Zwischenwände hängen Glocken, gegen die der Spiritusdampf strömt. Hier wird schon ein großer Teil der wässrigen Bestandteile verdichtet und fließt in den Kessel zurück, so daß nach dem Durchströmen der letzten Kolonnenabteilung schon ein hochgradiger Spiritusdampf in den Dephlegmator *C* gelangt. Um die letzten Reste der Fuselöle zu entfernen, sie bestehen aus Propyl-, Amyl- und Butylalkohol in verschiedenen Mischungen, je nach dem Rohstoffe, so z. B. enthält Kartoffelsprit fast nur Amylalkohol, hat man sehr verschiedene Verfahren vorgeschlagen und auch die Entfuselung, namentlich mit stark oxydierenden, chemischen Agenzien versucht. Man erhält dabei allerdings zum Teil sehr gut riechende Sprites, die die Fuselöle aber noch größtenteils, wenn auch in veränderter, gebundener Form, als Ester enthalten. Das Verfahren, durch das man immer noch gut zum Ziele gelangt, ist die Entfuselung durch frischgeglühte Kohle. Man verdünnt den Sprit auf 50% und läßt ihn langsam durch hohe, mit frischgeglühter Kohle gefüllte Zylinder laufen; die Kohle wirkt hierbei in doppelter Weise, einmal, indem sie infolge ihrer Adsorptionsfähigkeit das Fuselöl unmittelbar an sich reißt, dann aber auch chemisch durch den in ihr aufgespeicherten, gleichsam verdichteten Sauerstoff, der oxydierend, geringe Mengen von Aldehyd bildend, wirkt. Bei der darauf folgenden Rektifikation wird der erste Teil des Destillats, der den Aldehyd enthält, als sog. Vorlauf gesondert. Die letzten Destillationserzeugnisse, der Nachlauf, sind reich an Fuselölen und werden auf diese verarbeitet. Zuweilen wird die Entfuselung mit Kohle auch in der Weise ausgeführt, daß man die Dämpfe, mäßig gekühlt, durch grobgekörnte Kohle streichen läßt, um so unmittelbar bei der Rektifikation die Entfuselung vorzunehmen.

Von dem Elektrizitätswerk Lonza in Visp in der Schweiz wird Alkohol aus Kalziumkarbid (s. d.) gewonnen. Das Kalziumkarbid wird in Gasanlagen mittels Wasser zu Azetylengas und Kalziumhydroxyd zersetzt, das als Schlamm ausfällt, während das Azetylengas in einen Gasometer geleitet wird.

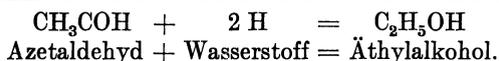


Von diesem Gasometer führt man das Azetylengas in einen zweiten, mischt hier 1 Raumteil Azetylen mit 4 Raumteilen elektrolytisch gewonnenem Wasserstoff und bringt das Gemisch unter Abkühlung durch flüssige Kohlensäure mit Ozon zusammen. Der entstehende Alkohol fließt sofort in ein gekühltes Gefäß ab, daß weitere Oxydation vermieden wird. Das Azetylengas wird durch Wasserstoff und Ozon — durch Wasser — in Azetaldehyd und dieser durch weiteren Wasserstoff in Äthylalkohol übergeführt.



Ferner stellt man Äthylalkohol synthetisch her durch Überleiten von Azetaldehyd, der ebenfalls aus Kalziumkarbid bzw. Azetylengas gewonnen ist, mit Wasserstoff zusammen über metallisches Nickel als Katalysator. Man wendet hierbei Wasserstoff in großem Überschuss an, um eine Verunreinigung mit Azetaldehyd zu vermeiden, läßt den Äthylalkohol aus den aus-

tretenden Dämpfen ausfrieren und leitet den Wasserstoff durch eine Düse unter Zuhilfenahme neu austretenden Wasserstoffes in den Apparat zurück.



Außerdem wird Äthylalkohol in Deutschland aus den zuckerhaltigen Sulfitablaugen, die bei der Gewinnung des Sulfitzellstoffes (s. d.) zurückbleiben, hergestellt. Auch aus den beim Backen des Brotes entstehenden alkoholhaltigen Dämpfen, kann man den Alkohol gewinnen.

Um den wahren Alkoholgehalt einer alkoholischen Mischung, die aber keine wesentlich anderen Bestandteile enthalten darf als Alkohol und Wasser, festzustellen, bedient man sich allgemein der sog. Alkoholometer. Die Alkoholometer von Tralles und Richter sind die gebräuchlichsten. Beide sind Prozentalkoholometer, d. h. sie geben durch die Zahl, bis zu der sie einsinken, an, wieviel Prozent an absolutem Alkohol in je 100 Teilen enthalten ist. Sie unterscheiden sich aber dadurch, daß Tralles nach Raummengen — Volumprozent — Richter nach Gewichtsmengen — Gewichtsprozent — rechnet. Das Alkoholometer von Tralles war früher im Deutschen Reiche das gesetzliche Mittel für die Bestimmung des Alkoholgehaltes. Jetzt ist das Gewichtsalcoholometer gesetzlich vorgeschrieben. Bei diesem schreitet die Einteilung, die Skala, die den Alkoholgehalt angibt, nach Gewichtsprozent und die Einteilung, die die Wärmegrade der Flüssigkeit angibt, die thermometrische, nach der hundertteiligen, sog. Celsiusschen Skala fort, als Durchschnittswärme, als Normaltemperatur gilt + 15°. Während also das Alkoholometer von Tralles angibt, wieviel Liter reinen Alkohols sich in 100 l Spiritus befinden, wenn die Wärme desselben + 12 $\frac{4}{9}$ ° R beträgt, zeigt das Alkoholometer nach Richter für eine Wärme von 15° C an, wieviel Kilogramm reinen Alkohols in 100 kg Spiritus enthalten sind. Für den Verkauf weingeistiger Flüssigkeiten nach Stärkegraden dürfen nur geeichte Thermo-Alkoholometer angewendet und bereit gehalten werden (Maß- und Gewichtsordnung vom 30. Mai 1908).

Der absolute, wie überhaupt der konzentrierte Alkohol zieht begierig Wasser an; hierauf beruht seine Anwendung bei anatomischen Präparaten. Er bildet mit dem Wasser augenscheinlich mehrere chemische Verbindungen, Hydrate; denn wenn man starken Alkohol mit Wasser mengt, so tritt eine Erwärmung des Gemisches und zugleich eine Zusammenziehung ein, die Raumteile vermindern sich. Mengt man z. B. 53,9 Raumteile Alkohol mit 49,8 Raumteilen Wasser, so sind die Raumteile der Mischung nicht 103,7, sondern 100 Raumteile. Diese Mischungsverhältnisse entsprechen ziemlich genau der Formel $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3 \text{H}_2\text{O}$. Über eine solche Verdünnung hinaus tritt keine Erwärmung und Zusammenziehung mehr ein.

In folgendem geben wir zwei Übersichtstafeln zur Berechnung der zuzusetzenden Wassermenge, um aus stärkerem Weingeist schwächeren zu erhalten, und zum Vergleich der Raummengen nach Tralles und Gewichtsmengen nach Richter.

Bei der Prüfung des Weingeistes kommen, außer der Bestimmung seines Gehaltes an absolutem Alkohol durch das Alkoholometer, vor allem

1. Geruch und Geschmack in Betracht; beide müssen nur den eigentümlichen Geruch und Geschmack des Weingeistes zeigen und frei von allen fremden Beimengungen sein. Den Geschmack prüft man in starker Verdünnung; den Geruch entweder durch Verreibung in der Hand oder noch

Übersichtstafel zur Berechnung der Wassermenge, um 100 Maß stärkeren Weingeist zu Weingeist von geringerer Stärke umzuwandeln.

	95 Proz. Alkohol	94 Proz. Alkohol	93 Proz. Alkohol	92 Proz. Alkohol	91 Proz. Alkohol	90 Proz. Alkohol	85 Proz. Alkohol	80 Proz. Alkohol	75 Proz. Alkohol	70 Proz. Alkohol	65 Proz. Alkohol	60 Proz. Alkohol	35 Proz. Alkohol
90	6·4	5·1	3·8	2·5	1·3								
85	13·3	11·9	10·6	9·2	7·9	6·6							
80	20·9	19·5	18·1	16·2	15·2	13·8	6·8						
75	29·5	27·9	26·4	24·9	23·4	21·9	14·5	7·2					
70	39·1	37·5	35·9	34·3	32·6	31·0	23·1	15·3	7·6				
65	50·2	48·4	46·7	45·0	43·2	41·5	33·0	24·6	16·4	8·1			
60	63·0	61·1	59·2	57·3	55·5	53·6	44·4	35·4	26·4	17·6	8·7		
55	78·0	76·0	73·9	71·9	69·9	67·8	57·9	48·0	38·3	28·6	19·0	9·5	
50	95·9	93·6	91·4	89·2	87·0	84·8	73·9	63·1	52·4	41·8	31·3	20·8	10·4
45	117·5	115·1	112·6	110·2	107·7	105·3	93·3	81·3	69·5	57·8	46·1	34·5	22·9
40	144·4	141·7	139·0	136·2	133·5	130·8	117·2	104·0	90·8	77·6	64·5	51·5	38·5
35	178·7	175·6	174·5	167·4	166·3	163·3	148·0	132·8	117·8	102·8	87·9	73·1	58·3

Der Gebrauch vorstehender Übersichtstafel ist höchst einfach. Gesetzt den Fall, man wolle 95 prozentigen Weingeist in 85 prozentigen umwandeln, so hat man nach der Tafel auf 100 Maß von 95 prozentigem Weingeist 13,3 Maß Wasser zuzusetzen: oder es soll 75 prozentiger Weingeist in 35 prozentigen Weingeist umgewandelt werden, so sind zu 100 Maß von 75 prozentigem Weingeist 117,8 Maß Wasser zu nehmen.

Übersichtstafel über den Vergleich der Raummengen nach Tralles mit den Gewichtsmengen nach Richter.

Raum- mengen nach Tralles	Gewichts- mengen nach Richter	Raum- mengen nach Tralles	Gewichts- mengen nach Richter	Raum- mengen nach Tralles	Gewichts- mengen nach Richter
0	0	35	23·50	70	57·12
5	4·0	40	27·95	75	62·97
10	7·5	45	28·20	80	69·20
15	10·58	50	36·46	85	75·35
20	13·55	55	41·00	90	81·86
25	16·60	60	45·95	95	89·34
30	19·78	65	51·40	100	100·00

besser dadurch, daß man in ein Gefäß mit siedend heißem Wasser etwa 1 g des zu prüfenden Weingeistes gießt; hierbei tritt nach einigen Augenblicken etwaiger Fuselgeruch deutlich hervor.

2. Eine genauere Prüfung auf Amylalkohol, Fuselöl, gibt das Deutsche Arzneibuch an. Dieses läßt 10 ccm Weingeist mit einem Zusatz von 0,2 ccm Kalilauge bis auf 1 ccm verdunsten und den Rückstand mit verdünnter Schwefelsäure übersättigen. War Fuselöl vorhanden, so tritt der Geruch jetzt deutlich hervor.

3. Um Azetaldehyd festzustellen, vermischt man 10 ccm Weingeist mit 1 ccm Kaliumpermanganatlösung (1 + 1000). Ist Azetaldehyd vorhanden, so wird die rote Farbe der Mischung schon vor Ablauf von 20 Minuten in gelb übergehen.

4. Auf Ameisensäure prüft man, indem man 10 ccm Weingeist mit 5 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 19) vermischt, es darf selbst beim Erwärmen weder eine Trübung noch Färbung eintreten, bei Vorhandensein von Ameisensäure würde Silber reduziert werden.

5. Um eine Beimischung von Melassespiritus bzw. Runkelrübenspiritus zu erkennen, überschichtet man in einem Probierröhrchen vorsichtig 5 ccm Schwefelsäure mit 5 ccm Weingeist, bei Vorhandensein solcher Beimischung wird sich innerhalb einer Viertelstunde an der Berührungsfläche ein rosenroter Ring zeigen.

6. Auf Methylalkohol läßt das D.A.B. folgendermaßen prüfen: 20 ccm Weingeist werden in ein Kölbchen von etwa 100 ccm Inhalt gegeben, das mit einem zweimal rechtwinklig gebogenen, ungefähr 75 ccm langen Glasrohre verbunden ist. Das Glasrohr mündet in einen kleinen Meßzylinder. Hierauf wird mit kleiner Flamme vorsichtig erhitzt, bis 2 ccm Destillat übergegangen sind. 1 ccm des Destillats wird mit 4 ccm verdünnter Schwefelsäure gemischt und unter guter Kühlung und stetem Umschütteln nach und nach mit 1 g fein zerriebenem Kaliumpermanganat versetzt. Sobald die Violettfärbung verschwunden ist, wird durch ein kleines, trockenes Filter filtriert und das meist schwach rötlich gefärbte Filtrat einige Sekunden lang gelinde erwärmt, bis es farblos geworden ist. Nach dem Erkalten gibt man aus einer Pipette 3—5 Tropfen dieser Flüssigkeit zu 0,5 ccm einer frisch bereiteten und gut gekühlten Lösung von 0,02 g Guajakol in 10 ccm Schwefelsäure, die sich auf einem auf weißer Unterlage ruhenden Uhrglas befindet, indem man dabei die Ausflußöffnung der Pipette der Oberfläche der Guajakollösung soweit wie möglich nähert. Hierbei darf innerhalb 2 Minuten keine rosarote Färbung auftreten.

Unter der Bezeichnung Hartspiritus kommt meist durch Seife verdickter Spiritus oder eine Auflösung von Nitrozellulose und Kampfer in Spiritus in den Handel.

Spiritus Vini absolutus oder Alcohol absolutus. Absoluter Alkohol. **Alcool absolu. Alcool anhydre.**

Klare, farblose, leichtbewegliche Flüssigkeit, von reinem, weingeistigem Geruch und nach dem D.A.B. eine Dichte von 0,791—0,792 zeigend. Absoluter Alkohol siedet bei 78°—79° und erstarrt selbst nicht bei —90°. Entzündet, brennt er mit wenig leuchtender, bläulicher, nicht rußender Flamme. Der Geschmack ist unverdünnt sehr brennend, wohl namentlich wegen der Wasserentziehung, unverdünnt ist er geradezu giftig.

Der käufliche absolute Alkohol enthält fast immer noch Spuren und zwar etwa 0,5—1% Wasser. Das D.A.B. verlangt einen Gehalt von 99,66 bis 99,46 Volumenprozent oder 99,44—99,11 Gewichtsprozent. Er wird dargestellt, indem man Sprit von 95% mit geglühtem Kaliumkarbonat oder mit Kalziumoxyd behandelt und bei der Rektifikation nur etwa $\frac{4}{5}$ abzieht.

Anwendung. In der Photographie; zum Verschneiden der ätherischen Öle, da er sich mit diesen in jedem Verhältnisse klar mischt.

Zur Desinfektion der Hände verwendet man nicht den absoluten Alkohol, sondern 60—70 prozentigen Weingeist, da dieser am besten keimtötend wirkt.

Prüfung. Man stellt sich durch Erwärmen ein wenig völlig wasserfreies Kupfersulfat her und übergießt das entstandene, fast weiße Pulver mit dem zu prüfenden Alkohol. Ist er wirklich absolut, wobei 1% Wasser nicht in Betracht kommt, so bleibt das Pulver unverändert; ist der Wassergehalt stärker, so wird das Pulver blau, weil es das überschüssige Wasser bindet und wieder zu blauem Kupfersulfathydrat wird.

Spíritus Vini gállicus. Franzbranntwein. Eau de vie. Brandy.

Unter dem Gesamtnamen Franzbranntwein versteht man den aus Wein, Weintrestern und sonstigen Weinabfällen durch Destillation gewonnenen Sprit. Er wird übrigens nicht nur, wie der Name sagt, in Frankreich, sondern namentlich auch in Spanien und in Deutschland in großen Massen hergestellt. Der Wert des Franzbranntweins ist je nach den angewandten Rohstoffen und der Art des Weins ungemein verschieden. Einzelne Sorten haben, namentlich wenn sie erst gelagert, einen sehr feinen, lieblichen Geruch und einen trotz des ziemlich hohen Alkoholgehalts milden Geschmack. Eine solche Sorte ist der französische Kognak, genannt nach dem gleichnamigen Ort im Departement Charente. Er ist frisch ebenso farblos wie jeder andere Sprit, wird aber durch Lagern in eichenen oder eschenen Fässern allmählich gelb, zugleich aber auch dabei von kräftigem Geruch. Der Geruch und Geschmack des Kognaks beruhen, außer auf einigen anderen flüchtigen Bestandteilen des Weines, namentlich auf Gegenwart von Kognaköl oder Önanthäter (s. d.). Jedoch soll bei weitem nicht aller aus Frankreich kommender Kognak echtes Weindestillat sein. Sehr viel soll er dort einfach durch Destillation von gutem Kartoffelsprit über Weintrester und Weinhefe, sog. Drusen, hergestellt und die gelbe Farbe des Alters durch Zuckerfarbe, Zuckercouleur oder durch Rosinen- und Pflaumenauszüge hergestellt werden. Oder es wird das Weindestillat mit Spiritus und Wasser gemischt. Eine deutsche Ware von vorzüglicher Beschaffenheit, die aber infolge der Bestimmungen des Versailler Friedensvertrages nicht als Kognak, sondern als Weinbrand bezeichnet wird, wird z. B. am Rhein gewonnen. Ein anderer, sehr kräftig riechender Weinsprit, der auch bei uns in Deutschland vielfach zum Verschneiden benutzt wird, ist der sog. Armagnac.

Wenn der Franzbranntwein nicht zu Trinkzwecken verkauft wird, sondern, wie dies vielfach geschieht, zu Einreibungen, Kopfwaschungen usw., so genügt wohl ein selbstbereiteter, künstlicher Franzbranntwein, den man aus reinem Sprit von etwa 45% mit etwas Weinbrandverschnittessenz, Gelbfärben mit etwas Zuckerfarbe, Zuckercouleur und Zusatz von Kochsalz herstellt.

Das Weingesetz vom 7. April 1909 mit seinen Ausführungsbestimmungen sagt unter anderem folgendes:

Trinkbranntwein, dessen Alkohol ausschließlich aus Wein gewonnen und der nach Art des Kognaks hergestellt ist, darf im geschäftlichen Verkehr als Weinbrand bezeichnet werden.

Trinkbranntwein, der neben Weinbrand Alkohol anderer Art enthält, darf als Weinbrandverschnitt bezeichnet werden, wenn mindestens $\frac{1}{10}$ des Alkohols aus Weinbrand stammt. Andere Getränke und Grundstoffe zu solchen dürfen nicht als Weinbrand oder mit einer das Wort Weinbrand enthaltenden Wortverbindung oder Wortzusammensetzung bezeichnet werden, auch darf das Wort Weinbrand kein Bestandteil anderer Angaben der Flaschenaufschrift sein.

Weinbrand, der nach französischem Rechte die Bezeichnung Kognak tragen darf, und in trinkfertigem Zustand, entweder in Frankreich oder unter deutscher Zollaufsicht auf Flaschen gefüllt, mit den für den Verkehr innerhalb des Ursprungslandes vorgeschriebenen Begleitscheinen zur Ein-

fuhr gelangt und unverändert geblieben ist, darf als Kognak bezeichnet werden. Andere Getränke und Grundstoffe zu solchen dürfen nicht als Kognak oder mit einer das Wort Kognak enthaltenden Wortverbindung oder Wortzusammensetzung bezeichnet werden, auch darf das Wort Kognak kein Bestandteil anderer Angaben der Flaschenaufschrift sein.

Weinbrand und Weinbrandverschnitt müssen in 100 Raumteilen mindestens 38 Raumteile Alkohol enthalten. So liegt die handelsübliche Alkoholstärke zwischen 38—45 Raumteilen. Der frisch destillierte Weinbrand hat einen Alkoholgehalt von 60—65 Raumteilen und wird auf die übliche Handelsstärke verdünnt.

Trinkbranntwein, der in Flaschen oder ähnlichen Gefäßen unter der Bezeichnung Kognak, Weinbrand oder Weinbrandverschnitt gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten wird, muß zugleich eine Bezeichnung tragen, die das Land erkennbar macht, wo er für den Verbrauch fertiggestellt worden ist.

Hat im Ausland hergestellter Weinbrand oder Weinbrandverschnitt in Deutschland lediglich einen Zusatz von destilliertem Wasser erhalten, um den Alkohol auf die übliche Trinkstärke herabzusetzen, so ist er als französischer usw. Weinbrand bzw. Weinbrandverschnitt in Deutschland fertiggestellt zu bezeichnen.

Spíritus Sácchari. Rum oder Taffia oder Rataffia.

Echter Rum wird hergestellt durch Vergärenlassen des Zuckerrohrsaftes unter Zusatz von Rohrzuckersirup, Melasse und allen möglichen zuckerhaltigen Abgängen der Fabriken. Rum wird überall dort hergestellt, wo Zuckerrohr gebaut und verarbeitet wird, doch sind es namentlich die westindischen Inseln, die den europäischen Markt versorgen. Hier ist wieder der Rum von Jamaika die geschätzteste Ware; Barbados, Demerara und andere Sorten sind weniger beliebt. Überhaupt weicht selbst der echt westindische Rum in seinen einzelnen Sorten ganz bedeutend voneinander ab, jedenfalls begründet in der mehr oder minder großen Sorgfalt und in der Auswahl der Stoffe bei der Herstellung. Gewiß ist, daß zur Erzeugung eines wirklichen Rums frischer Zuckerrohrsaft mitverwendet werden muß, denn Sirup allein, der allerdings auch dort überall beim Brennen mitverwendet wird, liefert für sich vergoren, wie dies in England massenweise geschieht, keinen Rum, sondern nur guten Sprit. Geruch und Geschmack des Rums sind ganz eigentümlich, sollen aber vielfach auch auf den Antillen noch durch allerlei Zusätze verstärkt werden; z. B. Ananas-Rum durch Zusatz von Ananasfrüchten bei der Destillation. Der Alkoholgehalt schwankt zwischen 50—70%. Frisch destilliert, ist der Rum vollständig farblos, doch wird er meist gleich an Ort und Stelle mit Zuckerfarbe, Zuckercouleur, aufgefärbt. Er soll in frischem Zustand ungemein scharf, für europäische Zungen ungenießbar sein, muß daher längere Zeit lagern.

In Europa wird der echte Rum, um billige Sorten herzustellen, oft mit der drei- bis vierfachen Menge Spritmischung von obengenannter Stärke versetzt. Ein solcher Rum heißt Verschnitttrum und ist, wenn länger gelagert, nur schwer als solcher zu erkennen.

Kunstrum, Fassonrum heißen die gänzlich künstlichen Mischungen aus Sprit, Wasser, Rumessenz und Zuckerfarbe.

Bei der Prüfung auf die Güte des Rums müssen Geruch und Geschmack den alleinigen Ausschlag geben.

Wie bei der Rohrzuckerherstellung hatte man auch bei der von Rübenzucker vielfach eine Spritbereitung mitverbunden, namentlich um die früher als Speisesirup nicht verwendbare Rübenmelasse zu verwerten. Der dabei erhaltene Sprit ist aber von derart üblem Geruch, wovon er sich auch durch keine Reinigung befreien läßt, daß er nur für Lacke oder Brennzwecke verwendet werden kann. Man hat daher, seitdem man gelernt hat, die Melasse durch Strontiumhydroxyd zu entzuckern, vielfach die Rübenspritherstellung aufgegeben.

Spíritus Oryzae. Arrak. Rack.

Der Arrak wird in Ostindien aus Reis, unter Zusatz verschiedener anderer Stoffe, namentlich Palmsaft und Rohrzucker, bereitet. Er ist völlig farblos, von höchst angenehmem, in den einzelnen Sorten aber ziemlich verschiedenem Geruch. Sein Alkoholgehalt schwankt zwischen 45 bis 60%. Reiner Arrak ist völlig fuselfrei; überhaupt ist sein Geruch so eigentümlich feiner Natur, daß die künstliche Nachahmung kaum möglich ist; sog. Fassonarrak ist daher leicht am Geruch zu erkennen. Die geschätztesten Sorten sind Goa- und Batavia-Arrak.

Der Toddy der Engländer soll eigentlich nur aus Palmenzucker, namentlich aus dem Blütenschafte der Palme, vergoren werden; doch wird meistens Arrak dafür gegeben.

Von anderen Spiritus- bzw. Branntweinarten, die aber meist nur örtliche Bedeutung haben, nennen wir Pflaumenbranntwein, Slibowicz, Kirschbranntwein, Enzian, durch Vergären der Enzianwurzel erhalten, Wacholderbranntwein oder Genever usw.

Die Verarbeitung des Spiritus zu Likören, Bittern, Punschextrakten usw. bietet für manchen Drogisten, namentlich in kleineren Orten, ein recht lohnendes Nebengeschäft. Wer sich hierüber weiter unterrichten will, findet das Nähere in Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Álcohol amylicus. Amylalkohol. Amyloxydhydrat. Gärungsamylalkohol. Fuselöl. Isopentylalkohol. Isoamylalkohol. Alcool amylique. Huile de grain. Huile de pommes de terre. Amylic alcohol.



Klare, farblose bis gelbliche, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigentümlichem, zum Husten reizenden Geruch und scharfem, brennendem Geschmack. Das Fuselöl ist in etwa 40 Teilen Wasser löslich, mischbar in jedem Verhältnisse mit Weingeist, Benzin, fetten und ätherischen Ölen. Der Siedepunkt liegt bei 132°; spezifisches Gewicht 0,18; es ist mit leuchtender Flamme brennbar. Das Fuselöl wird aus den Rückständen der Spiritusrektifikation durch fraktionierte Destillation gewonnen, indem man das bei 130°—132° übergehende Destillat gesondert auffängt. Die Rückstände, die jetzt in der Destillierblase bleiben, bestehen größtenteils aus Amylestern, aus denen der Amylalkohol durch Zersetzung mit Natronlauge ebenfalls abgeschieden und dann durch Destillation gewonnen werden kann.

Anwendung. Zur Darstellung verschiedener wohlriechender Ester, die namentlich zu Fruchtäthern benutzt werden. Dann zur Herstellung

von Lacken. Ferner gebraucht man das Fuselöl auch vielfach gegen pflanzliche Schmarotzer, doch muß es hierbei in ziemlicher Verdünnung, am besten mit Seifenwasser gemischt, angewendet werden, weil es andernfalls den damit besprengten Pflanzen schadet. Auch für den menschlichen Körper ist es ein Gift, dem man namentlich die schädlichen Wirkungen geringwertiger Branntweine zuschreibt.

****† Amylénium hydrátum. Amylenhydrat. Dimethyläthylkarbinol.**

Hydrate d'amylène.



Es ist ein tertiärer Amylalkohol und wird dargestellt durch Behandlung von Amylen mit einer Schwefelsäuremischung bei starker Abkühlung. Es entsteht hierbei Amyl-Schwefelsäure, die vom unzersetzten Amylen getrennt und darauf mit Kalkmilch oder Natronlauge neutralisiert und der Destillation unterworfen wird. Hierbei bilden sich schwefelsaures Alkali und Amylenhydrat. Es stellt eine farblose, neutrale Flüssigkeit von eigentümlichem, ätherischem, kampherartigem Geruch dar. Siedepunkt 97° — 103° , Dichte nach dem D.A.B. 0,810—0,815 bzw. spezifisches Gewicht 0,815—0,820. Löslich in 8 Teilen Wasser, mischbar in allen Verhältnissen mit Weingeist, Äther, Chloroform, Petroleumbenzin, Glycerin und fetten Ölen.

Anwendung. Als schlafbringendes Mittel, als Hypnotikum.

Aufbewahrung. In kleinen, sehr gut geschlossenen und vor Licht geschützten Gefäßen.

Glycerínium. Glycerin. Glyceroxyhydrat. Lipyloxyhydrat. Ölsüß.

Scheelsches Süß. Glycerine.



Ein dreiatomiger, dreiwertiger Alkohol. Farblose, sirupdicke Flüssigkeit von süßem Geschmack und einer Dichte nach dem D.A.B. 1,221 bis 1,231 bzw. 1,225—1,235 spezifischem Gewicht, die in größerer Menge einen schwachen, eigenartigen Geruch hat. Mit Wasser, Weingeist, Spiritus aethereus ist Glycerin in jedem Verhältnisse mischbar; unlöslich dagegen in Äther, Chloroform, Benzin und fetten Ölen. Es zieht sehr leicht, und zwar allmählich bis zu 50% Wasser an; es siedet bei 290° , im Vakuum jedoch schon bei 200° ; mit den Dämpfen des kochenden Wassers geht es in geringen Mengen über, vollständig mit gespannten überhitzten Dämpfen. Bei gewöhnlichem Wärmegrad ist es nicht brennbar, in offener Schale stark erhitzt, läßt es sich dagegen entzünden und verbrennt vollständig mit blauer Flamme. Hierbei entwickelt es stechende Dämpfe von Akrolein, auch Allylaldehyd oder Akrylaldehyd bezeichnet, C_3H_4O . Dieser Aldehyd ist durch Entziehung zweier Moleküle Wasser entstanden. Mit konzentrierter Schwefelsäure und Ätzkalilauge muß es sich ohne sichtbare Veränderungen mischen lassen. Das vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene officinelle Glycerin von obengenannter Dichte enthält noch 10—14% Wasser, das absolute kristallisiert schon bei -8° , während das vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene selbst bei -40° noch nicht erstarrt.

Glycerin für Zwecke der Heilkunde soll frei sein von Kalk, freien Säuren wie Ameisensäure, Buttersäure usw. Das Deutsche Arzneibuch schreibt folgende Prüfung vor:

1. Eine Mischung von 1 ccm Glycerin und 3 ccm Natriumhypophosphitlösung darf nach halbstündigem Erhitzen im siedenden Wasserbade keine dunklere Färbung annehmen (Arsen).

2. Mit 5 Teilen Wasser verdünnt, werde Glycerin durch Bariumnitratlösung nicht sogleich verändert (Schwefelsäure),

3. durch Silbernitratlösung höchstens weiß schillernd getrübt (Salzsäure),

4. durch Ammoniumoxalat (Kalziumsalze) oder

5. verdünnte Kalziumchloridlösung (Oxalsäure) nicht verändert.

6. Fügt man der wässrigen Lösung (1+5) einige Tropfen Salzsäure hinzu, so darf sie durch Kaliumferrozyanidlösung nicht sofort gebläut werden (Eisen).

7. In offener Schale bis zum Sieden erhitzt, dann angezündet, verbrenne es vollständig bis auf einen dunklen Anflug, der bei stärkerem Erhitzen verschwinde (Rohrzucker, fremde Beimengungen).

8. 1 ccm Glycerin werde mit 1 ccm Ammoniakflüssigkeit im Wasserbad auf 60° erwärmt, die Mischung darf sich nun nicht gelb färben (Akrolein).

9. Fügt man nach Entfernung von dem Wasserbade sogleich 3 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 19) hinzu, so darf innerhalb 5 Minuten keine Färbung, auch keine braunschwarze Ausscheidung eintreten (reduzierende Stoffe).

10. 1 ccm Glycerin darf, mit 1 ccm Natronlauge im siedenden Wasserbad erwärmt, sich weder gelb färben, sonst ist Zucker in dem Glycerin, noch

11. Ammoniak entwickeln, noch

12. einen unangenehmen, leimartigen Geruch abgeben.

13. 1 g Glycerin, zwischen den Händen verrieben, darf keinen Geruch wahrnehmen lassen.

Außer diesem chemisch reinen Glycerin für die Zwecke der Heilkunde kennt der Handel noch eine ganze Reihe verschiedener Sorten, die an Stärke und Reinheit sehr voneinander abweichen und deren Anwendbarkeit sich nach den Zwecken richtet, für die das Glycerin bestimmt ist. Seine Stärke wird im Handel allgemein nach Bauméschen Graden bestimmt; es kommen Sorten von 16°—30° Bé in den Handel. Es sei hier bemerkt, daß das absolute Glycerin 30° Bé, das vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene 28° Bé zeigt.

Das Glycerin ist ein Bestandteil fast aller Fette; diese sind, wie wir bei der Abhandlung Fette gesehen haben, neutrale Fettsäure- oder Ölsäureglyceride, dadurch entstanden, daß der Wasserstoff der Hydroxylgruppe im Glycerin durch ein Fettsäureradikal ersetzt ist. Glycerin entsteht außerdem in kleinen Mengen bei der weingeistigen Gärung. Aus den Fetten wird es abgeschieden entweder bei der Verseifung oder der Pflasterbildung, Unterlaugenglycerin, Laugenglycerin oder bei der Zersetzung durch überhitzten Wasserdampf bei 300°, oder gewisse fettspaltende Enzyme, Saponifikationsglycerin (s. Abhandlung Stearin) oder Schwefelsäure bzw. Sulfochwefelsäure, Azidifikationsglycerin. Aus den sog. Unterlaugen bei der Seifensiederei läßt es sich nur schwer völlig rein darstellen; man neutralisiert die Unterlaugen mit Salzsäure, dampft ein und befreit das Glycerin möglichst durch Auskristallisieren von den Salzen. In großen Mengen dagegen wird es als Nebenerzeugnis bei der Stearinsäureherstellung gewonnen. In dem Falle, wo die Gewinnung der Stearinsäure mittels Kalk-

verseifung geschieht, erhält man ein sehr kalkhaltiges Glycerin, das oben-
 drein noch durch freie Salzsäure oder Schwefelsäure verunreinigt ist. Bei
 der Zersetzung mittels gespannter Wasserdämpfe geht mit den Fettsäuren
 zugleich ein Glycerin über, das allerdings frei von diesen Verunreinigungen
 ist, dafür aber vielfach Buttersäure, Propionsäure oder andere Umsetzungs-
 stoffe enthält. Man erhält ein sehr unreines, braunes und übelriechendes
 Glycerin, das durch weitere Vornahmen gereinigt werden muß. Zuerst
 wird das Rohglycerin durch Behandeln mit Tierkohle möglichst entfärbt
 und vom üblen Geruche befreit, dann, wenn nötig, die Säuren oder der Kalk
 (an Oxalsäure) usw. gebunden, raffiniertes Glycerin, und die weitere
 Reinigung durch ein- oder zweimalige Rektifikation vorgenommen, de-
 stilliertes Glycerin (Abb. 569). Man unterscheidet Gl. flavum oder
 raffinatum II und I, in den schwächeren Graden für Gasuhren, in
 den stärkeren Graden zur Buchdruckerwalzenmasse verwendbar. Ferner

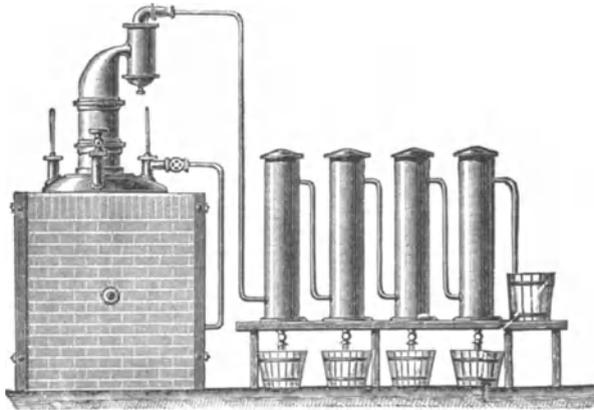


Abb. 569.

Rektifikation von Rohglycerin. In der Kolonne der Kühlgefäße wird das Glycerin immer
 schwächer, je weiter das Kühlgefäß zuruckliegt.

Gl. album und albissimum oder bisdestillatum albissimum
 wasserhell, wiederum in verschiedenen Stärke- und Reinheitsgraden,
 und Gl. purissimum, die beste Ware.

Der Rückstand bei der Rektifikation der verschiedenen Glycerine heißt
 Glycerinpech. Es enthält die Verunreinigungen des Rohglycerins, ist
 je nach der Darstellung alkalisch oder sauer, dunkel und übelriechend, läßt
 sich aber für manche technische Zwecke z. B., um das Gefrieren von Wasser
 zu verhüten, verwenden.

Glycerin kann man auch durch Einwirkung von Hefe auf Zucker ge-
 winnen. Man mischt zu einer 10 prozentigen Zuckerlösung als Hefenährstoff
 Kalium-, Natrium- und Phosphorverbindungen und das alkalisch reagierende
 Natriumsulfit, fügt 10 Prozent des Zuckers Hefe hinzu und setzt die Mischung
 einer Wärme von 30—35° aus. Es tritt bald eine Gärung ein, und so entwickelt
 sich etwa 60 Stunden lang Kohlensäure. Darauf wird der durch die Zucker-
 gärung mitentstandene Alkohol abdestilliert, die zurückbleibende Flüssig-
 keit zu einem Salzbrei eingedampft und das darin befindliche Glycerin
 mit überhitztem Wasserdampf abdestilliert oder durch Alkohol ausge-
 zogen. Durch einen größeren Zusatz von Natriumsulfit erreicht man

eine größere Ausbeute an Glycerin, indem sich weniger Alkohol und Kohlensäure bilden und zwar gewinnt man an Glycerin etwa 25 Prozent des angewandten Zuckers.

Anwendung. Äußerlich in kleineren Mengen zu Einläufen, zu Gurgelwässern, Mundwässern, Pinselsäften und gegen spröde Haut. Für alle diese Zwecke muß es rein, namentlich frei von Ameisen- und anderen Säuren sein, weil es sonst die Haut reizt. Technisch findet es eine sehr große und mannigfache Verwendung: zum Füllen von Gasuhren, es genügt hierzu schon ein Glycerin von 18° Bé, doch muß es säurefrei sein; zur Verfertigung der aus Leim und Rohglycerin bestehenden Walzenmasse; zur Herstellung von Glycerinseifen, hierzu ist nur ein kalkfreies verwendbar; ferner in großen Mengen zur Herstellung des Nitroglycerins und endlich zu Bleiglätte-Glyzerinkitten. Es muß auch betont werden, daß man gut tut, alles Glycerin, das zu äußerlichen Zwecken für die Hautpflege dienen soll, nicht in einer Stärke von 28° Bé, sondern höchstens in einer solchen von 24°—25° abzugeben. Sehr starkes Glycerin reizt, wegen seiner starken Affinität zum Wasser, die Haut zu sehr, weil es ihr Wasser entzieht. Ein solches Glycerin ruft, selbst wenn es frei von Säuren und Kalk ist, ein brennendes Gefühl auf der Haut hervor. Die beste Anwendung geschieht in der Weise, daß man unmittelbar nach dem Waschen ein mäßig starkes Glycerin auf der nur schwach abgetrockneten Haut verreibt.

Aufbewahrung. Muß, weil stark Feuchtigkeit anziehend, stets in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Unter der Bezeichnung Glycerinersatz sind Lösungen von Magnesiumchlorid, Kalziumchlorid oder Algenschleime oder Leimlösungen mit Boraxlösung und Formaldehyd oder Zuckerlösungen versetzt in den Handel gekommen, die das Glycerin niemals ersetzen können. Perglycerin und Perkaglycerin sind Auflösungen von milchsaurem Kalium bzw. Natrium, Glycerinora Auflösungen von Kalziumchlorid und milchsaurem Kalium in Pflanzenschleim.

Tegoglykol oder Äthylenglykol, Glykolalkohol, Äthandiol, $C_2H_4(OH)_2$, ein zweiwertiger Alkohol, der als Glycerinersatz in den Handel kommt, stellt eine dicke, neutral reagierende, stark wasseranziehende Flüssigkeit dar, von süßem Geschmack, mit Wasser und Weingeist in jedem Verhältnisse mischbar, in Äther schwer löslich. Dichte 1,200; Siedepunkt 198°.

** Manna. Manna. Manne.

Fraxinus ornus. Oleaceae, Ölbaumgewächse.

Südeuropa. Kalabrien, Sizilien, griechische Inseln; angebaut.

Wenn auch Manna selbst eigentlich in die Drogenabteilung gehört, so soll sie doch hier besprochen werden, da sie hauptsächlich aus einem süß schmeckenden Stoffe, dem Mannit, einem sechsatomigen Alkohol, $C_6H_{13}(OH)_6$, besteht, der in diese Abteilung zu rechnen ist.

Manna ist der an der Luft erhärtete Saft der angebauten Manna-Esche, wilde sollen keine Manna liefern. Zur Gewinnung verfährt man in der Weise, daß man während der trocknen Jahreszeit, etwa vom Juli bis September, künstlich Einschnitte durch die Rinde des Stammes macht, oder daß man, dicht über der Erde beginnend, allmählich immer höher hinauf ritzt. Der austretende Saft ist klar, flüssig, erhärtet aber während

der Nacht und wird am anderen Morgen gesammelt. Regen und feuchtes Wetter können die Ernte sehr beeinträchtigen.

Man unterscheidet im Handel folgende Sorten:

Manna cannellata, **Röhrenmanna**. Sie wird aus den Einschnitten des oberen Stammes und namentlich von jüngeren Bäumen gewonnen. Man legt in die Einschnitte kleine Stäbchen oder Grashalme, um die sich die Manna ansetzt. Sie bildet längere oder kürzere, röhrenförmige Stücke von gelblich-weißer Farbe, auf dem Bruche, namentlich unter der Lupe, strahlig-kristallinisch erscheinend, trocken leicht zerreiblich, von mildem, rein süßem Geschmack. Sie ist, obgleich weniger stark abführend, dennoch bedeutend teurer als die *Manna geracina* und wird vom Deutschen Arzneibuche vorgeschrieben.

Als eine Abart der *Manna cannellata* kommt zuweilen *Manna in Lacrymis* in den Handel. Diese bildet kleine, tränenförmige Stückchen, die durch freiwilliges Ausfließen des Saftes entstehen sollen und der die zerbrochenen Stücke von *Manna cannellata* beigemischt sind.

Die häufigste Sorte ist die *Manna in Sortis*, auch *Manna calabrina* oder *Manna geracina* genannt. Sie besteht aus mehr oder weniger zahlreichen Röhrenmannastücken, durch eine braune, schmierige Masse miteinander verklebt; häufig mit Rindenstücken und sonstigen Unreinigkeiten vermischt. Diese Sorte stammt von älteren Bäumen und ist die an der Rinde herabgelaufene, auf Ziegelsteine, die um den Stamm auf den Erdboden gelegt sind, aufgetropfte Manna. Sie wirkt stärker, hat einen eigentümlichen Geruch und einen süßen, hinterher kratzenden Geschmack.

Bestandteile. Glykose 10—15%; Mannazucker oder Mannit bis zu 90%; geringe Mengen eines in Äther löslichen, sauren Harzes, möglicherweise den eigentlich abführenden Stoff darstellend; Zitronensäure.

Das Deutsche Arzneibuch verlangt einen Gehalt von mindestens 75% Mannit und schreibt vor, daß 1 g Manna durch Trocknen bei 100° höchstens 0,1 g an Gewicht verlieren und nach dem Verbrennen höchstens 3% Rückstand hinterlassen darf.

Anwendung. Als gelindes Abführmittel, namentlich bei Kindern. Ferner in der Likör- und Branntweinbereitung.

Mannit oder **Mannazucker**, $C_6H_{14}O_6$ oder $C_6H_8(OH)_6$, ein sechswertiger, sechsatomiger Alkohol, abgeleitet vom Hexan C_6H_{14} , wird auch in reinem Zustand in der Heilkunde angewendet und kommt daher als solcher in den Handel. Man gewinnt Mannazucker durch Auskochen der Manna mit Alkohol. Er bildet ein feines, weißes, zart kristallinisches Pulver. Geruchlos und von rein süßem Geschmack. Er ist in 7,5 Teilen Wasser, sehr leicht in kochendem, schwer in kaltem Weingeist löslich.

Mannit kommt auch in vielen anderen Pflanzensäften vor, z. B. in Algen, in den Oliven und den Kaffeebohnen.

Äther.

Aether. Aether rectificatus. Aether sulfuricus. Äther. Äthyläther.

Äthyloxyd. Schwefeläther. Naphtha. Ether. Oxyde d'éthyle.

$C_4H_{10}O$ oder $(C_2H_5)_2O$. Molekulargewicht 74,08.

Klare, wasserhelle, sehr leicht bewegliche Flüssigkeit von eigentümlichem Geruch und brennendem Geschmack. Äther ist sehr flüchtig, siedet schon

bei 34,5° und hat nach dem D.A.B. die Dichte von 0,713, bzw. ein spezifisches Gewicht von 0,720. Mit fetten und ätherischen Ölen, ebenso mit Weingeist ist er in jedem Verhältnisse mischbar; Wasser nimmt etwa $\frac{1}{10}$ der Raumeile an Äther auf, umgekehrt lösen 35 Teile Äther 1 Teil Wasser. Angezündet, brennt er mit bläulicher, rußender Flamme.

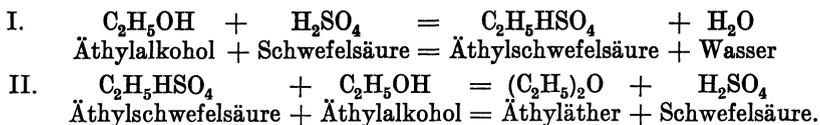
Äther, der längere Zeit mit Luft in Berührung ist, nimmt Sauerstoff auf unter Bildung von Äthylperoxyd, Wasserstoffsuperoxyd und Essigsäure; Ätherdampf, mit Luft gemengt, ist ein stark explosives Gemisch. Ätherdampf ist bedeutend schwerer als Luft, so sinkt der Ätherdampf nach unten.

Außer dem eben beschriebenen Äther kommen im Handel noch andere, schwächere Sorten vor, bis zu einem spezifischen Gewicht von 0,750.

Zur Darstellung des Äthers erhitzt man in einem bleiernen oder verbleiten Destilliergefäß ein Gemenge von 9 Teilen englischer Schwefelsäure mit 5 Teilen 90 prozentigem Weingeist bis auf 140°; die entweichenden Dämpfe werden durch starke Abkühlung verdichtet. Allmählich läßt man durch ein Rohr so viel Weingeist nachfließen, daß die Wärme auf 140° erhalten bleibt. Das Destillat besteht aus zwei Schichten, Äther und Wasser, die man durch einen Scheidetrichter voneinander trennt. Den Äther schüttelt man zuerst mit Wasser, um Alkohol zu entfernen; dann mit Natronlauge zur Bindung etwaiger Schwefelsäure und rektifiziert ihn zuletzt über Kalziumchlorid, um ihn wasserfrei zu erhalten.

Die Darstellung ist sehr feuergefährlich und geschieht nur unter größter Vorsicht.

Der Vorgang bei der Äthergewinnung ist folgender: Aus Alkohol und Schwefelsäure entstehen zunächst Wasser und Äthylschwefelsäure, und letztere setzt sich dann mit einer anderen Menge Alkohol in Äther und Schwefelsäure um. Da Äther und Wasser abdestillieren, so kann man mit einer bestimmten Menge Schwefelsäure sehr große Mengen Äther erzeugen:



Anwendung. Innerlich in mancherlei Mischungen als anregendes, belebendes Mittel; äußerlich mittels der Ätherspritze als örtliches Betäubungsmittel; es verdunstet der Äther unter starker Wärmeentziehung, so tritt ein Kältegefühl ein; ferner zur Darstellung von Kolloidum, ätherischen Extrakten usw. In den chemischen Fabriken ist der Äther eines der am meisten gebrauchten Lösungsmittel für Alkaloide und eine Menge anderer Körper. Auch zum Töten von Insekten.

Aufbewahrung. Der Äther erfordert wegen seiner ungemein leichten Entzündlichkeit noch mehr wegen seiner Explosionsgefahr bei der Mischung seines Gases mit Luft die allgrößte Vorsicht. Beim Umfüllen benutzt man stets einen Trichter und zwar um elektrische Erregung, Reibungselektrizität zu vermeiden, zweckmäßig einen Aluminiumtrichter und beleuchtet den Raum, wenn nötig, nur von außen, da offenes Licht schon auf 6—8 Schritte Entfernung eine Explosion herbeiführen kann. Wegen seiner großen Ausdehnung bei höheren Wärmegraden dürfen die Gefäße nur zu etwa $\frac{4}{5}$ gefüllt werden. Im Verkaufsraume bewahre man

stets nur eine kleine Menge auf, die Vorräte an möglichst kühlem Orte. Zweckmäßig ist es, Äther in braunen Flaschen aufzubewahren, außerdem haben sich Korkstopfen besser bewährt als Glasstopfen, da diese nicht so dicht eingeschliffen werden können. Nur ist es nötig, die Korkstopfen mit dünnem Pergamentpapier oder besser mit Stanniol zu umgeben. Außerdem hat sich die Aufbewahrung bzw. Lagerung nach den betreffenden polizeilichen Bestimmungen zu richten. Für die Eisenbahnbeförderung müssen tadelfreie Ballone mit gutem Verschuß, oder in Sägespäne oder Holzkisten verpackte starke Flaschen verwendet werden; die Beförderung geschieht nur mit den sog. Feuerzügen.

Prüfung. 1. Auf einen etwaigen Säuregehalt durch blaues Lackmuspapier, indem man in einer Schale 5 ccm Äther verdunsten läßt, der zurückbleibende Verdunstungsrückstand darf blaues Lackmuspapier nicht röten,

2. auch nicht bleichen (schweflige Säure);

3. auf die Stärke durch Schütteln von 10 Teilen Äther mit 10 Teilen Wasser in einem in Grade eingeteilten Glasröhrchen sog. Ätherprüfungsrohr; hierbei darf nach dem Absetzenlassen die Menge des Wassers sich nur um 1 Teil vermehrt haben, stärkere Zunahme zeigt einen größeren Gehalt an Alkohol an, als der Äther besitzen darf (Abb. 1025).

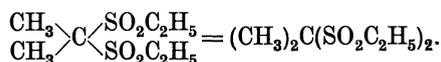
4. Bringt man 20 ccm Äther in einem mit Glasstopfen versehenen Glase mit erbsengroßen Stückchen von Kaliumhydroxyd zusammen und läßt so, vor Licht geschützt, etwa 1 Stunde stehen, so darf sich in dieser Zeit weder der Äther noch das Kaliumhydroxyd färben, sonst ist der Äther mit Aldehyd bzw. Vinylalkohol verunreinigt.

Vinylalkohol oder Vinol ist ein ungesättigter Alkohol, der die Formel des isomeren Azetaldehyds CH_3COH hat, aber im freien Zustande noch nicht gewonnen ist, er bildet sich bei der Oxydation des Äthyläthers.

5. Filtrierpapier, mit Äther getränkt, darf nach dem Verdunsten des Äthers nicht riechen.

Merkaptane.

**† Sulfonálum. Sulfonal. Diäthylsulfondimethylmethan.

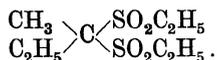


Farblose, luftbeständige Kristalle, die bei 125° — 126° schmelzen, bei etwa 300° fast ohne Zersetzung sieden, entzündet mit leuchtender Flamme brennen und unter Verbreitung des Geruches nach verbrennendem Schwefel ohne Rückstand flüchtig sind; löslich in 500 Teilen kaltem und 10 Teilen siedendem Wasser, in 60 Teilen Weingeist von 20° und 2 Teilen siedendem Weingeist.

Anwendung findet das Sulfonal in Gaben von höchstens 1 g als ein Schlaf erzeugendes Mittel, als Hypnotikum. Doch wird die Unschädlichkeit stark bestritten.

Nachweis. Erhitzt man 0,1 g Sulfonal mit 0,1 g gepulverter Holzkohle, so tritt ein unangenehmer knoblauchartiger Geruch (Merkaptan-geruch) auf.

Unter der Bezeichnung **† Trionálum ist das Methylsulfonal, das Diäthylsulfonmethyläthylmethan im Handel



Es bildet farblose Kristalle, die bei 76° schmelzen, löslich in etwa 450 Teilen kaltem Wasser und leicht löslich in Weingeist sind. Findet ebenfalls Anwendung als Schlafmittel.

Aldehyde.

Fórmaldehyd solútus. Formaldehydum solútum. Formaldehydus solútus. Formaldehydlösung. Formalín. Formaldehyd. Formol. Ameisensäurealdehyd. Methylaldehyd. Methanal. Formol d'éthyle. Aldéhyde formique. Formaline.



Unter dem Namen Formalin wird von der Scheringschen Fabrik eine 40 procentige wässrige Lösung des gasförmigen Formaldehyds als ein ungewein kräftiges fäulniswidriges Mittel als Antiseptikum in den Handel gebracht. Dieses Präparat wird dargestellt, indem man Dämpfe von Methylalkohol und Luft über glühende Koks oder stark erhitze Drahtnetze oder Spiralen aus Platin, Silber oder Kupfer leitet und in Wasser auffängt. Das gewonnene Erzeugnis wird dann von der größten Menge unzersetztem Methylalkohol und etwa entstandener Ameisensäure befreit und bis zu einem Gehalt von 40% Formaldehyd konzentriert, indem man die erforderliche Menge Wasser abdestilliert. Es enthält immer noch wechselnde Mengen, meist etwa 12%, Methylalkohol. Die Formaldehydlösung des Deutschen Arzneibuches enthält mindestens 35% Formaldehyd.

Formalin bildet eine farblose, neutrale, blaues Lackmuspapier höchstens schwach rötende Flüssigkeit von stechendem Geruch, die schon in ungewein starken Verdünnungen vernichtend auf die Kleinlebewesen, die Mikroorganismen, wirkt. Es gilt daher als eines der kräftigsten Desinfektionsmittel. Es hat die Eigenschaft, leicht zu polymerisieren und Paraformaldehyd $(\text{CH}_2\text{O})_3$, auch Paraform genannt, zu bilden.

Die Anwendung des Formaldehyds ist sehr mannigfach, einmal für sich, entweder in Dampfform oder als Flüssigkeit, oder aber zur Darstellung neuer Verbindungen, namentlich von Phenolverbindungen, von denen eine ganze Reihe in den Handel gebracht worden sind. Formaldehyd durch den Mund dem Körper zugeführt, wirkt infolge Verätzung tödlich. Zur Desinfektion von Krankenzimmern und ähnlichen Räumen werden sog. Formalinlampen hergestellt, durch die eine vorzügliche und vollständig gefahrlose Desinfektion erreicht wird. Kieselgur, mit Formaldehyd getränkt, kommt unter der Bezeichnung Formalith in den Handel. In verdünnter Lösung ist Formaldehyd angewandt worden, um den unangenehmen Geruch des Fußschweißes zu entfernen, als Desodorierungsmittel. Starke Leimlösungen mit ein wenig Formaldehyd vermischt, geben eine kautschukartige, in Wasser unlösliche Verbindung, deren Verwendbarkeit für viele technische Zwecke von Wert ist. So benutzt man Formalin auch in der Photographie, um die Gelatine gegen Wasser widerstandsfähig zu machen. Ferner auch um Flaschenhälsen einen guten Verschluss zu geben, indem man den Flaschenhals zuerst in eine durch Teerfarbstoff gefärbte und mit Salizylsäure oder Thymol vermischte Leim-Glycerinlösung und darauf in eine starke Formaldehydlösung taucht. Außerdem bei der Herstellung von Filmen, von Leder, von Kunstharzen,

Phenolverbindungen, wie Bakelit und Resinit und schließlich als Mittel gegen Fliegen. Um einen Rasierpinsel zu desinfizieren, die etwa vorhandenen Milzbrandsporen abzutöten, verfährt man nach einer Veröffentlichung des Reichsgesundheitsamtes wie folgt: Man mischt 9 Teile auf 60° erwärmtes Wasser mit 1 Teil Formaldehydlösung und hängt den Rasierpinsel mit den Borsten nach unten bis an die Fassung hinein, bewegt mit einem Holze die Haare oder Borsten in der Lösung hin und her, daß die dazwischen befindliche Luft entfernt wird. Nach 4 Stunden wird der Pinsel mit warmem Seifenwasser gründlich ausgewaschen.

Vor dem Einatmen der Dämpfe des Formaldehyds hat man sich zu hüten, da schwere Erkrankungen, ja der Tod die Folge davon sein können. Ammoniakdämpfe heben die schädigende Wirkung auf.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt, da sich durch die Einwirkung des Lichtes leicht Ameisensäure bildet.

Nachweis. Wird Formaldehydlösung auf dem Wasserbade verdampft, so bleibt eine weiße amorphe, in Wasser nicht sogleich lösliche Masse, aus Paraform, Paraformaldehyd $(\text{HCOH})_3$, einem Polymerisationsprodukt bestehend, zurück, die bei Luftzutritt ohne wesentlichen Rückstand verbrennt. Wird aber die Formaldehydlösung vor dem Verdampfen mit Ammoniakflüssigkeit stark alkalisch gemacht, so verbleibt ein weißer, kristallinischer, in Wasser leicht löslicher Rückstand aus **Hexamethylentetramin** $(\text{CH}_2)_6\text{N}_4$, auch Urotropin genannt, einem harnsäurelösenden Mittel bestehend. Das Hexamethylentetramin schmilzt beim Erhitzen nicht, sondern verbrennt angezündet mit bläulicher Flamme. Es wird deshalb auch als Heizstoff gebraucht, um kleinere Mengen Wasser zu erwärmen.

Aus Silbernitratlösung scheidet Formaldehyd auf Zusatz von Ammoniakflüssigkeit allmählich Silber aus.

Prüfung. 1. 1 ccm Formaldehydlösung darf nach Zusatz von 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung zur Neutralisation höchstens 0,05 ccm Normalkalilauge verbrauchen.

2. Dampft man Formaldehydlösung ein, so bleibt eine weiße Masse zurück, die nach dem Verbrennen nicht mehr als 0,01% der angewandten Formaldehydlösung Rückstand geben darf.

Unter der Bezeichnung Lysoform ist eine gelbe, flüssige, formaldehydhaltige Kaliseife im Handel, die als Desinfektionsmittel dient und nicht giftig ist.

Die Desinfektionsmittel Autan und Perautan sind Gemische von Paraformaldehyd mit Metallsuperoxyden bzw. Kaliumpermanganat. Mit Wasser zusammengebracht, entwickelt sich Formaldehyd.

Pittylen, ein braungelbes, in Weingeist und Kollodium lösliches Pulver, das als fäulniswidriges Mittel und zur Herstellung von geruchloser Teerseife, Pittylenseife, gebraucht wird, ist eine Verbindung aus Formaldehyd und Nadelholzteer.

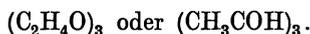
Galalith, auch Milchstein genannt, ist Formaldehydkasein, hergestellt aus dem Käsestoff der Milch. Es hat die Eigenschaften des Horns, läßt sich mit Farbstoffen mischen und dient als Ersatz von Hartgummi zu allen möglichen Gebrauchsgegenständen.

Azetaldehyd oder Äthylaldehyd.

Azetaldehyd gehört zu einer ganzen Reihe homologer Körper, die durch Wasserstoffentziehung infolge oxydierender Agenzien aus der homologen Reihe der sog. Alkohole entstehen und dann bei weiterer Oxydation Säuren liefern.

Er wird aus dem Äthylalkohol dargestellt, und zwar durch wiederholte Rektifikation des Vorlaufes bei der Spritbereitung und liefert bei weiterer Oxydation Essigsäure. In reinem Zustande bildet er eine farblose, schon bei 22° siedende, neutrale Flüssigkeit von eigentümlichem Geruche, die sich in Äther, in Weingeist und in Wasser leicht löst. Der Geruch in den Essigfabriken ist durch ihn bedingt. Spezifisches Gewicht 0,790. Der Aldehyd des Handels pflegt selten absolut zu sein. Er wird meist bereitet durch Destillation eines Gemisches von je 100 Teilen zerriebenen Kaliumdichromat und Sprit von 90%, unter allmählichem Zusatz von 133 Teilen konzentrierter Schwefelsäure. Das gewonnene Destillat wird von seinen Beimengungen durch ziemlich umständliche Verfahren gereinigt.

Anwendung. Nur selten bei der Bereitung künstlicher Fruchtäther. Rot gefärbt zur Füllung der sog. Liebesbarometer. Ferner zur Herstellung von Chinolingelb und Hydrazin und in der Galvanoplastik.

****† Paraldehyd. Paraldehydus. Paraldehyd. Paraldéhyde.**

Leitet man in Äthylaldehyd bei gewöhnlichem Wärmegrade Chlorwasserstoff, so verwandelt sich der Äthylaldehyd größtenteils in Paraldehyd. Aus dieser unreinen Mischung wird der reine Paraldehyd dargestellt, indem man ihn durch Abkühlung der Mischung unter 0° zum Kristallisieren bringt. Die so gewonnenen Kristalle werden durch fraktionierte Rektifikation noch weiter gereinigt.

Klare, farblose, neutrale oder doch nur sehr schwach sauer reagierende Flüssigkeit von eigentümlich ätherischem, jedoch nicht stechendem Geruch und brennend-kühlendem Geschmack. Paraldehyd soll nach dem D.A.B. eine Dichte von 0,992—0,994 haben bzw. zeigt ein spezifisches Gewicht von 0,998—1,000 und enthält noch etwa 4% Azetaldehyd. Er siedet bei 123°—125° und erstarrt bei 10°—11°. Paraldehyd löst sich in 10 Teilen Wasser zu einer Flüssigkeit, die auch beim Stehen keine ölartigen Tröpfchen abscheidet, die sich aber beim Erwärmen trübt. Mit Weingeist und Äther mischt er sich in jedem Verhältnisse.

Anwendung findet der Paraldehyd, gleich dem Chloralhydrat, als Schlafmittel.

Aufbewahrung. Vor Licht und Luft geschützt.

****† Chloralum hydrátum crystallisátum.**

Choralhydrat. Trichlorazetaldehydhydrat. Choral hydraté. Hydrate de chloral. Chloral hydras.



Trockene, farblose, luftbeständige, nicht zusammenklebende Kristalle von stechendem Geruch und schwach bitterem, ätzendem Geschmack.

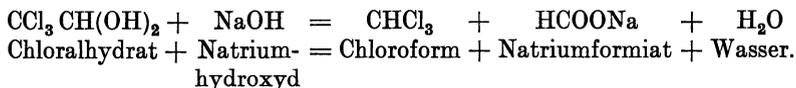
Es ist leicht löslich in Wasser, Weingeist, Äther, weniger bzw. unter Erwärmen in Petroläther und Schwefelkohlenstoff, verdunstet bei jedem Grade, schmilzt bei 53° und muß sich ohne Entwicklung brennbarer Dämpfe gänzlich verflüchtigen. Ätzende Alkalien bilden daraus Chloroform und ameisensaures Alkali. Mit Kampfer zusammengerieben, bildet es eine dicke Flüssigkeit.

Dargestellt wird es durch langsames Einleiten von Chlorgas in absoluten Äthylalkohol, anfangs unter Abkühlung, später unter Erwärmung. Es entstehen hierbei neben Chloral verschiedene andere Umsetzungsstoffe, aus denen das Chloral durch konzentrierte Schwefelsäure abgeschieden wird, und zwar in Form einer öligen, schweren Flüssigkeit; diese wird durch Rektifikation über Kalziumkarbonat gereinigt. Dieses reine, leicht zersetzliche Chloral oder Trichloraldehyd, CCl_3COH , wird durch Zusatz einer bestimmten Menge Wasser in das feste Chloralhydrat umgewandelt, das dann durch Auflösen in Petroleumäther zur Kristallisation gebracht wird. Auch mit Alkohol verbindet sich das Chloral zu einer festen, kristallinen Form zu Chloralalkoholat, das früher vielfach mit in den Handel kam. Man erkennt diese Beimengung durch das Auftreten brennender Gase beim Erhitzen.

Anwendung. Als schlafbringendes Mittel in Gaben von 1,0—2,0, nur bei Säuerwahn kann die Menge auf 6,0—8,0 gesteigert werden. Ferner um mikroskopische Präparate aufzuhellen, und zwar 5 Teile Chloralhydrat und 2 Teile Wasser. Außerdem als Zusatz zu verschiedenen Haarsässern.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen. Spuren von Eisen färben es gelb.

Nachweis. Wird Chloralhydrat mit Natronlauge erwärmt, so entsteht eine trübe, unter Abscheidung von Chloroform sich klärende Lösung.



****† Chlorálum formamidátum. Chloralformamid.**



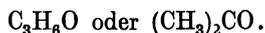
Die Darstellungsweise dieses Präparates ist nach Dr. B. Fischer eine Vereinigung molekularer Mengen von wasserfreiem Chloral und Formamid ($\text{HCO}[\text{NH}_2]$). Weiße, glänzende, geruchlose Kristalle von schwach bitterem Geschmack, bei 114°—115° schmelzend, löslich in 30 Teilen kaltem Wasser und in 2,5 Teilen Weingeist.

Anwendung. Als Schlafmittel, Hypnotikum, in Gaben von 1—3 g.

Nachweis. Mit Natronlauge erwärmt, entsteht eine trübe Flüssigkeit, die unter Abscheidung von Chloroform klar wird.

Ketone.

Acetónum. Azeton. Dimethylketon. Acétone. Acetone.



Eine klare, farblose, brennbare und sehr flüchtige Flüssigkeit, deren Dichte n. D.A.B. 0,790—0,793 beträgt. Siedepunkt 55°—56°. Der Geruch

erinnert an Essigäther; der Geschmack ist scharf, hinterher kühlend, es brennt mit leuchtender Flamme. Azeton entsteht bei der trockenen Destillation des Holzes und findet sich so mit Methylalkohol zusammen im rohen Holzessig. Bereitet wird es durch trockene Destillation von 2 Teilen wasserfreiem Kalziumazetat mit 1 Teil Ätzkalk aus einer eisernen Retorte. Das Destillat wird mit Natriumkarbonat gesättigt und dann über geschmolzenem Kalziumchlorid rektifiziert, oder rohes Azeton wird auch aus rohem Methylalkohol gewonnen.

Anwendung. In vollkommen reinem Zustande wurde das Azeton in kleinen Gaben gegen Schwindsucht, Gicht usw. empfohlen. Die rohe Handelsware wird als ein kräftiges Lösungsmittel für Fette, Harze, Kautschuk und zur Herstellung von Lacken, z. B. auch von Zaponlack, und in der Färberei und Druckerei verwendet. Ferner zur Darstellung von Chloroform und Jodoform. In der Photographie. Zur Herstellung von synthetischem Indigo.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit einigen Tropfen Phosphorsäure angesäuert und mit geringen Mengen Kupfersulfatlösung und Jodkaliumlösung vermischt, wird bräunlich und trübe. Erwärmt man das Gemisch, so wird die Flüssigkeit farblos und scheidet einen weißgrauen Niederschlag ab.

Werden 10 ccm der wässrigen Azetonlösung (1 + 199) mit 5 ccm Nitroprussidnatriumlösung (1 + 39) und 1 ccm Natronlauge (14,8—15%) vermischt, so tritt Rotfärbung ein. Wird nun Essigsäure im Überschuß zugefügt, färbt sich die Mischung karminrot.

Prüfung. Auf die Abwesenheit von Wasser durch Schütteln mit Kalziumchlorid; dieses zerfließt, sobald Wasser zugegen ist.

Azeton muß sich in gleichem Raunteile Wasser klar lösen und darf blaues Lackmuspapier nicht röten. 10 ccm verdampft, dürfen so gut wie keinen Rückstand hinterlassen.

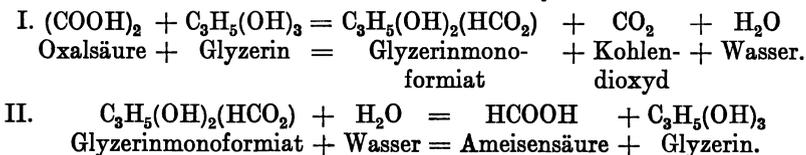
Ein- und mehrbasische Säuren.

Ácidum formícicum. Ácidum Formicárum. Ameisensäure.

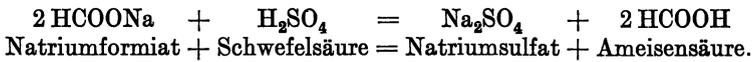
Acide formique. Formic acid.

$\text{CH}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$ oder $\text{HCOOH} + \text{H}_2\text{O}$. Molekulargewicht 46,02.

Die vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene officinelle Ameisensäure ist nicht wasserfrei, sondern enthält auf 100 Teile nur 25 Teile wasserfreie Säure. Sie stellt eine farblose Flüssigkeit von der Dichte 1,057—1,060 bzw. von 1,061—1,064 spezifischem Gewicht dar, ist vollkommen flüchtig, von stechendem Geruch und stark saurem Geschmack. Außer dieser Ameisensäure des Deutschen Arzneibuches sind noch 20-, 30-, 50- und 60prozentige Ameisensäuren im Handel. Dargestellt wird die Säure durch Erhitzen von Glycerin mit Oxalsäure in einer gläsernen Retorte. Es entsteht zuerst Glycerinmonoformiat, ein Glycerinäther der Ameisensäure, der durch das Wasser in Ameisensäure und Glycerin zerfällt.



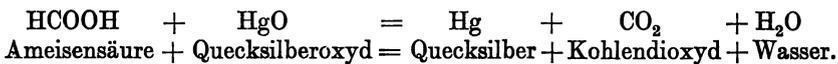
Die hierbei entstehende Ameisensäure destilliert über, wird mit Natriumkarbonat gesättigt, das entstandene Natriumformiat zur Trockne gebracht und durch eine berechnete Menge Schwefelsäure zersetzt.



Oder man leitet in auf 200° erhitztes und mit Koks gefülltes Gefäß Natronlauge und einen erwärmten Strom von Kohlenmonoxyd. Das entstandene Natriumformiat zersetzt man dann durch Schwefelsäure.

Anwendung. Zur Darstellung des Spiritus Formicarum nach Vorschrift des Deutschen Arzneibuches; mit Natriumbikarbonat zusammen zu Kohlensäurebädern und als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, vor allem für Fruchtsäfte, doch muß ein solcher Zusatz deutlich gekennzeichnet sein. Man rechnet gewöhnlich auf 1 l Fruchtsaft als höchste Grenze 2,5 g Ameisensäure. Zur Herstellung des Rumäthers, des Äthylformiats, HCOOC_2H_5 . Außerdem in der Galvanoplastik und in der Färberei und Druckerei.

Nachweis. Vermischt man Ameisensäure mit Bleiessig, so erhält man einen weißen, kristallinischen Niederschlag von Bleiformiat. Verdünnt man 1 ccm Ameisensäure mit 5 ccm Wasser und fügt 1,5 g gelbes Quecksilberoxyd hinzu, so erhält man eine klare Lösung von Hydrargyri-formiat, die beim Erhitzen unter Entwicklung von Kohlendioxyd allmählich metallisches Quecksilber ausscheidet, sich grau färbt, indem sich infolge der Erhitzung zuerst Hydrargyroformiat bildet, dieses aber dann zu Quecksilber reduziert wird.



Prüfung. 1. Auf von der Darstellung herrührende Verunreinigung mit Akrolein prüft man durch Neutralisieren mit Kalilauge. Die Flüssigkeit darf dann nicht stechend oder brenzlich riechen.

2. Auf Oxalsäure. Ameisensäure darf nach Neutralisieren mit Ammoniakflüssigkeit durch Kalziumchloridlösung keine Veränderung zeigen.

3. Um einen Gehalt von 25% wasserfreier Ameisensäure festzustellen, müssen unter Verwendung von Phenolphthalein als Indikator zur Neutralisation von 5 ccm Ameisensäure 26,1—27,2 ccm Normal-Kalilauge erforderlich sein. (1 ccm Normal-Kalilauge = 0,04602 g Ameisensäure.)

Unter der Bezeichnung Fructol ist ein Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, für Fruchtsäfte im Handel, das in der Hauptsache aus Ameisensäure besteht. Auch stellt man als Ersatz für essigsäure Tonerdelösung einen Liqueur Aluminiumi formicici her (s. Ormizet).

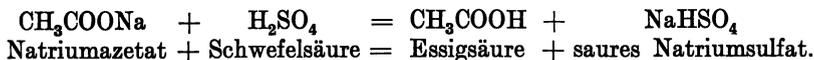
Ácidum acéticum (glaciále). Acétum concentratíssimum.
Acétum radicále. Eisessig. Essigsäurehydrat. Acide acétique cristallisable.
Acetic acid.

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ oder CH_3COOH . Molekulargewicht 60,03.

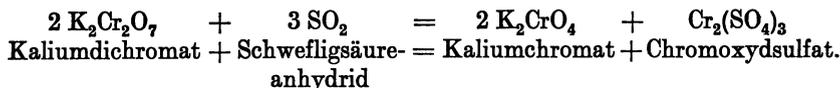
Eine farblose Flüssigkeit von stechend saurem Geruch und Geschmack; die Haut ätzend und blasenziehend. Sie soll nicht unter 9,5° zu einer kristallinischen Masse erstarren, die erst bei + 16° wieder flüssig wird. Sie

siedet bei $+117^{\circ}$ unter Entwicklung brennbarer Dämpfe. Ihre Dichte soll nach dem D.A.B. höchstens 1,058 betragen; bzw. das spezifische Gewicht 1,060 bis höchstens 1,064, jedoch ist dies nicht maßgebend für die Stärke, da bei etwas größerer Verdünnung das Gewicht bis 1,070 steigt, um dann bei weiterer Verdünnung zurückzugehen, so daß eine Säure mit 45—50% Essigsäureanhydrid dieselbe Dichte zeigt wie der reine Eisessig, der mindestens 96% reine Essigsäure enthält; 10 Teile Essigsäure lösen 1 Teil Zitronenöl klar auf, die verdünnte Säure tut dies nicht.

Die konzentrierte Essigsäure wird dargestellt, indem man entwässertes Natriumazetat mit überschüssiger konzentrierter Schwefelsäure zersetzt, der Destillation unterwirft und das gewonnene Destillat über einem Gemisch aus 1 Teil Kaliumdichromat und 4 Teilen entwässertem Natriumazetat rektifiziert.

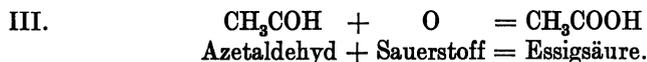
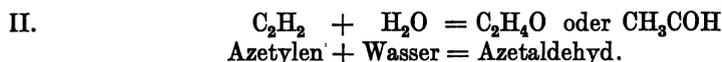
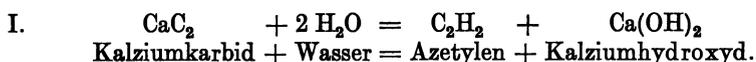


Die Rektifikation geschieht, um etwa entstandene schweflige Säure zu entfernen, die sich, bei starker Erhitzung durch Reduktion der Schwefelsäure mittels kleiner Mengen von Kohle aus dem Natriumazetat abgeschieden, bilden kann:



Zur Darstellung einer technischen Essigsäure verwendet man Natriumazetat oder meistens essigsäuren Kalk, Kalziumazetat, die aus Holzessig gewonnen sind, und erzielt eine Essigsäure, Holzessigsäure bis zu 50%.

Auch wird Essigsäure in dem Elektrizitätswerk Lonza in Visp in der Schweiz gleichwie Äthylalkohol (s. d.) aus Kalziumkarbid bzw. dem durch Wasser daraus entwickelten Azetylgas durch Vereinigung mit elektrolytisch gewonnenem Wasserstoff und Ozon hergestellt.



Anwendung. In der Heilkunde nur höchst selten als Hautreizungsmittel oder zum Aufweichen von Hautverhärtungen, Hühneraugen usw. Hierzu wird der Eisessig am besten mit gleichen Teilen Wasser verdünnt, weil die reine Säure leicht Entzündungen auf der gesunden Haut hervorruft. Ferner wird sie gebraucht zur Darstellung von *Ácidum acéticum dilútum* oder *Acétum concentrátum*, einer verdünnten Essigsäure, die in 100 Teilen 29,7—30,6 Teile reine Säure enthält, die man aber auch durch Destillation von 12 Teilen kristallisiertem Natriumazetat und 10 Teilen Schwefelsäure herstellt, auf dieselbe Weise wie den Eisessig; technisch findet die konzentrierte Essigsäure in der Photographie, in der Färberei und in der Teerfarbenherstellung bedeutende Anwendung.

Nachweis. Die mit Wasser verdünnte Säure wird nach Neutralisation mit Natronlauge durch einige Tropfen Eisenchloridlösung tiefrot gefärbt.

Prüfung. 1. Wenn es darauf ankommt, die Konzentration der Säure zu ermitteln, so kann dies durch die Lösungsprobe mit Zitronenöl oder die Erstarrungsprobe geschehen.

2. Schwächere Säure erstarrt bei $+10^{\circ}$ entweder gar nicht oder nur zum Teil.

3. Die Anwesenheit von brenzlichen Stoffen verrät sich nach dem Sättigen mit Natriumkarbonat durch den Geruch. Eine solche mit 2 Raumteilen Wasser verdünnte Säure entfärbt wenige Tropfen Kaliumpermanganatlösung nach einigen Minuten.

4. Gehaltsbestimmung. Man verdünnt 1 g Essigsäure mit Wasser auf 20 ccm. Zum Neutralisieren dieser Mischung müssen unter Anwendung von Phenolphthalein als Indikator mindestens 16 ccm Normal-Kalilauge nötig sein, was einem Mindestgehalt von 96% Essigsäure entspricht. (1 ccm Normal-Kalilauge = 0,06003 g Essigsäure.)

Acétum. Essig. Vinaigre. Vinegar.

Essig besteht in der Hauptsache aus einer sehr verdünnten Lösung der Essigsäure in Wasser (3,5—6%) mit verschiedenen nebensächlichen Stoffen, welche durch die Bereitungsweise bedingt werden. Man unterscheidet im Handel Weinessig, Bieressig, Zideressig, Fruchtessig, Branntwein- oder Schnellessig. Die Bereitung aus den erstgenannten Stoffen wird immer seltener ausgeführt und beschränkt sich nur noch auf einzelne Gegenden, während im allgemeinen die Bereitung aus verdünntem Spirit die vorherrschende ist. In Mischungen von geringem Alkoholgehalte verwandelt sich der Alkohol unter dem Einflusse des Sauerstoffes der Luft bei Gegenwart von sog. Essigferment, einer Pilzart *Micrococcus Aceti*, und etwas Wärme zuerst in Aldehyd, dann in Essigsäure; hierauf beruht jede Essigbereitung. Im Bier, Wein, Zider sind die nötigen Fermente schon enthalten; man braucht sie daher nur in offenen Gefäßen bei etwas Wärme der Einwirkung der Luft auszusetzen, um ihren Alkohol allmählich gänzlich in Essigsäure überzuführen. Derartige Essige enthalten neben ihrer Essigsäure auch alle die in den Urstoffen enthaltenen Bestandteile, als Extraktivstoffe, Farbstoffe, Wein- oder Äpfelsäure usw. Infolgedessen ist namentlich der Bieressig wegen seines Gehaltes an stickstoffhaltigen Bestandteilen sehr der weiteren Zersetzung ausgesetzt und verdirbt daher sehr rasch. Guter Weinessig, aus wirklichem Wein oder Most bereitet, ist von sehr angenehmem Geschmack, weil er einen Teil des Weinduftes behält. Sehr verdünnte Spiritusmischungen, mit ein wenig Ferment, wie oben angegeben, behandelt, verwandeln sich gleichfalls in Essig, doch erfordert die Umwandlung von größeren Mengen einen Zeitraum von mehreren Wochen. Dieses Verfahren wird daher wenig oder gar nicht mehr benutzt, sondern allgemein die sog. Schnellherstellung in Anwendung gebracht. Diese beruht im wesentlichen darauf, die Alkoholmischung in möglichster Ausdehnung dem oxydierenden Einflusse der Luft auszusetzen. Zu diesem Zwecke hat man eigene Fässer, sog. Essigbildner oder Gradierfässer (s. Abb. 570) verfertigt, die etwa in $\frac{1}{10}$ ihrer Höhe einen hölzernen Siebboden haben. Auf diesen bringt man mit Essig, der stets den Essigpilz enthält, getränkte oder mit Rein-

kulturen von *Micrococcus Aceti*, mit Essigmutter, getränkte, vorher ausgekochte Holzspäne aus Buchenholz, bis zu $\frac{9}{10}$ der Faßhöhe; hier ist ein zweiter Siebboden, die Siebbütte (*d*) genau eingefügt, deren ziemlich kleine Öffnungen mittels Bindfadenendchen, die durch einen oben angebrachten Knoten am Durchfallen verhindert werden, fast ganz verstopft sind. Unmittelbar unterhalb des unteren Siebbodens sind rings um das Faß schräg nach unten gehende Löcher eingeböhrt, die den fortwährenden Zutritt von Luft ermöglichen, während durch den oberen Siebboden längere Glasrohre (*c*) gehen, die den Austritt der Luft nach oben vermitteln. Da während der Essigbildung im Faß eine größere Wärme, etwa 40° , entsteht,

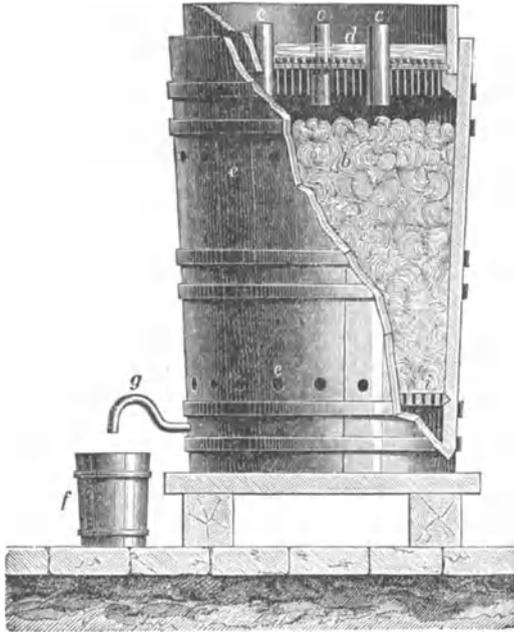


Abb. 570.

Schnellessigherstellung. *b* Hobelspäne. *c* Faß. *d* Oberer Siebboden mit den Luftrohren. *e* Untere Luftumströmung. *f* Faß zum Auffangen des Essigs. *g* Ausflußrohr.

so nicht eine zu plötzliche Abkühlung des Faßinhaltes eintritt. Die Flüssigkeit sickert langsam an den Bindfaden entlang und verbreitet sich so über die Hobelspäne. Auf diese Weise bietet sie der Luft eine vieltausendmal größere Oberfläche dar, als wenn man die gleiche Menge der Mischung einfach in einem Fasse der Luft aussetzen würde. Da man die Mischung aus Sprit zur Essigbildung nur schwach verwenden kann, so pflegt das durch einmaliges Durchlaufen gewonnene Erzeugnis noch nicht von der gewünschten Essigsäurestärke zu sein; um diese zu erreichen, läßt man es unter Zusatz einer neuen Menge des Spritgemisches durch einen zweiten, zuweilen sogar durch einen dritten Essigständer laufen. Der so gewonnene Essig enthält 8—14% Essigsäure und wird zur Herstellung des gewöhnlichen Speiseessigs auf 3,5—5% Essigsäuregehalt verdünnt, zuweilen auch mit Zuckerfarbe, Zuckercouleur gefärbt, um ihm das Aussehen von Bieressig zu verleihen. Zum Rot-

so ist der Umlauf der Luft von unten nach oben ein fortwährender und sehr groß. Auf den oberen Siebboden läßt man nun die Mischung aus 1 Teil Sprit, 5 Teilen Wasser und $1\frac{1}{2}$ Teilen Essig, das Essiggut, in derselben Weise zufließen, wie sie aus einem am Boden angebrachten Hahn abfließt. Steigert sich die Wärme über 40° , so wird sofort von dem Spritgemisch aufgegossen, da sich sonst Alkohol und schon entstandene Essigsäure teilweise verflüchtigen. Andererseits mündet der Ausflußhahn im Faß erst in der Höhe der unteren Löcherreihe, so daß der unter dem unteren Siebboden des Fasses befindliche Teil stets mit Flüssigkeit angefüllt ist und

färben des in manchen Gegenden beliebten roten Tafelessigs darf kein Teerfarbstoff, sondern nur aus Naturerzeugnissen stammende Farbstoffe verwendet werden, auch Koschenille eignet sich nicht dafür, sondern am besten der Saft von Heidel- und Holunderbeeren. Zeigen sich im Essig Essigälchen, kleine Fadenwürmer, *Leptodera oxyphila* oder *Anguilla Aceti*, in größerer Anzahl, so ist solcher Essig für Speisezwecke nicht mehr zu verwenden. Stoffe zur Abtötung der Essigälchen, auch Kochsalz dürfen in den Verkehr gebrachte Essige nicht aufweisen. Fügt man Essig künstliche Farbstoffe zu, so muß er als Kunstessig bezeichnet werden. Enthält Essig Auszüge aus Pflanzenteilen, so ist er Kräuternessig.

Essige mit einem Säuregehalt von $3\frac{1}{2}$ —7% sind Speiseessige, unter $3\frac{1}{2}$ % Säuregehalt dürfen sie nicht in den Handel kommen. Einmachenessig muß mindestens 5%, Dopplessig 7— $10\frac{1}{2}$ %, Essigsprit oder dreifacher Essig mindestens $10\frac{1}{2}$ % Essigsäure enthalten.

Estragonessig, *Vinaigre de l'Estragon*, kann man sehr vorteilhaft selbst darstellen durch Zumischung von 4—5 Tropfen von bestem *Oleum Dracunculi* zu 1 l starkem Essig. Färbung nach Ortsgebrauch.

Zur Prüfung des Essigs auf seine Stärke benutzt man sein Sättigungsvermögen alkalischer Flüssigkeiten und bestimmt dies nach volumetrischem Verfahren (s. *Acidum aceticum*). Auf Metalle prüft man mit Schwefelwasserstoffwasser oder Natriumsulfid. Essig darf dadurch nicht verändert werden.

Die sog. Essigessenzen des Handels sind sehr reine Essigsäuren von etwa 80%, die aus Holzessigsäure bzw. holzessigsäuren Salzen, dem holzessigsäuren Kalk oder Graukalk gewonnen und mitunter mit etwas Essigäther vermischt, aromatisiert werden. Sie liefern, mit dem nötigen Wasser gemengt, sehr reine, wohlschmeckende, völlig haltbare Essige, die in großen Mengen anstatt des durch Gärung gewonnenen Essigs verbraucht werden.

Man gewinnt auch Essig aus dem Sulfitspirit, der aus den zuckerhaltigen Sulfitablaugen, die bei der Gewinnung des Sulfitzellstoffes (s. d.) zurückbleiben, gewonnen wird.

Nach der Kaiserlichen Verordnung vom 14. Juli 1908 darf Essigsäure, Essigessenz, die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reine Säure enthält, in Mengen unter 2 l nur in Flaschen von ganz bestimmter Art und Bezeichnung feilgehalten oder verkauft werden (vgl. Gesetzkunde).

Acétum pyrolignósum. Acétum Lignórum. Acétum pyroxýlicum.

Holzessig. Holzsäure.

Acide pyroligneux. Vinaigre de bois. Acide acétique du commerce.

Wood-vinegar. Pyroligneous acid. Vinegar of wood.

Ebenso wie aus dem Äthylalkohol durch den oxydierenden Einfluß des Sauerstoffes der Luft Essigsäure entsteht, bildet sie sich auch bei der Verkohlung organischer Stoffe, namentlich des Holzes bei Abschluß der Luft. Hier ist es die Zellulose, der Zellstoff, Faserstoff, aus der sie entsteht, allerdings neben zahlreichen anderen Erzeugnissen der trockenen Destillation. Große Mengen von Essigsäure werden auf diese Weise gewonnen. Bei dem früher gebräuchlichen Verfahren zur Bereitung der Holzkohle in Meilern

gingen diese Nebenerzeugnisse fast gänzlich verloren; man nimmt daher in vielen Gegenden die Verkohlung des Holzes in eisernen Retorten vor, wobei man dreierlei Destillationserzeugnisse gewinnt: 1. gasförmige, die man als Leuchtgas oder zu Heizzwecken verwendet; 2. Holzteer (s. d.); 3. eine saure, bräunliche Flüssigkeit (Abb. 571).

Diese saure Flüssigkeit enthält neben Azeton, Furfurol und empyreumatischen Stoffen als Hauptbestandteile Methylalkohol und Essigsäure, Holzessig. Man unterwirft sie der fraktionierten Destillation. Das zuerst Übergehende wird auf Methylalkohol verarbeitet. Die zurückbleibenden neun Zehntel stellen den rohen Holzessig dar.

Acétum pyrolignosum crudum, roher Holzessig. Er ist eine braune Flüssigkeit von strengem, brenzlich-saurem, teerartigem Geruch und Geschmack und enthält neben mindestens 8,4% Essigsäure, Holzgeist (s. d.), Kreosot, Brandöle, Brandharze usw. Bei der Aufbewahrung scheidet er teerartige Stoffe ab. Birken- und Buchenholz liefern die meiste Essigsäure.

Anwendung. In der Heilkunde wird der rohe Holzessig als fäulniswidriges Mittel bei eiternden Wunden benutzt; in der Tierheilkunde gegen Hautausschläge; ferner dient er als Waschmittel gegen Ungeziefer; technisch zum Bestreichen von Fleischwaren, zur sog. Schnell- oder Kalt-räucherung, und ferner in

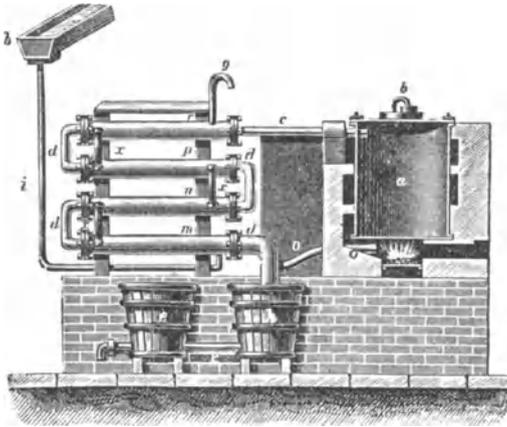


Abb. 571.

Gewinnung von Holzessig. *a* Retorte, die durch den Deckel *b* gefüllt wird. *c* u. *d* Röhren für die Destillationserzeugnisse. *i* Kühlwasser, um die Röhren zu kühlen. *h* u. *e* Sammelbehälter für die verdichteten Destillationserzeugnisse. *o* Ableitungsröhr für die brennbaren Gase, die in die Feuerstelle geleitet werden.

großen Massen zur Darstellung essigsaurer Salze, aus denen wieder Essigsäure gewonnen wird. Außerdem bei der Tintenbereitung, um Eisenbeize herzustellen, und in der Färberei.

Prüfung. Einen Mindestgehalt von 8,4% Essigsäure stellt man fest durch Zusammenmischen von 10 ccm Holzessig und 14 ccm Normalkalilauge, die Flüssigkeit darf nicht alkalisch reagieren. (1 ccm Normalkalilauge = 0,06003 g Essigsäure.)

Acétum pyrolignosum rectificatum, rektifizierter Holzessig. Destilliert man rohen Holzessig aus einer Retorte zu $\frac{4}{5}$ seines Gewichtes ab, so erhält man eine anfangs fast farblose oder schwach gelbliche, später wieder dunkler werdende Flüssigkeit von etwas weniger unangenehmem, brenzlichem Geruch und einem Mindestgehalte von 5,4% Essigsäure. Der so gereinigte Holzessig enthält ziemlich alle Bestandteile des rohen, mit Ausnahme der Brandharze.

Anwendung. In der Heilkunde als fäulniswidriges, als antiseptisches Mittel zu Einspritzungen, Gurgelwässern, Waschungen und in Gaben von 0,5 bis 2,0 g auch innerlich.

Prüfung. Es müssen zum Neutralisieren von 10 g gereinigtem Holzessig unter Anwendung von Phenolphthalein als Indikator, mindestens 9 ccm Normalkalilauge erforderlich sein.

****† Ácidum trichloracéticum. Trichloressigsäure.**

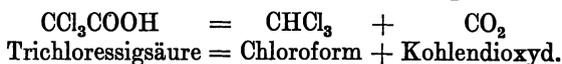
Acide trichloracétique.

$\text{CCl}_3 \cdot \text{COOH}$. Molekulargewicht 163,39.

Die Trichloressigsäure entsteht unter anderem durch die Oxydation von Chloralhydrat durch Salpetersäure. Durch Alkalien zerfällt sie in Chloroform und Kohlendioxyd. Farblose, leicht zerfließliche, rhomboedrische Kristalle von schwach stechendem Geruch und stark saurer Reaktion, in Wasser, in Weingeist und in Äther löslich, bei etwa 55° schmelzend, bei etwa 195° siedend und ohne Rückstand sich verflüchtigend.

Anwendung. Hauptsächlich als Ätzmittel. Auch gegen Warzen.

Nachweis. Erhitzt man 1 g Trichloressigsäure in 3 ccm Kalilauge bis zum Sieden, so tritt Geruch nach Chloroform auf, indem sich die Trichloressigsäure in Chloroform und Kohlendioxyd spaltet.



Aufbewahrung: In gut geschlossenen Gefäßen, an trockenem Ort.

**** Ácidum valeríanicum. Baldriansäure. Valeriansäure.**

Acide valérianique. Valerianic acid.

$\text{C}_4\text{H}_9 \cdot \text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$.

Ist eine farblose Flüssigkeit von eigentümlichem, baldrianähnlichem Geruch und brennend-scharfem, saurem Geschmack; spezifisches Gewicht 0,950—0,955. Sie erstarrt bei — 15°, ihr Siedepunkt liegt bei 175°, sie ist in 28—30 Teilen Wasser löslich. Dargestellt wird sie entweder aus der Baldrianwurzel, in der sie neben Baldrianöl enthalten ist, oder künstlich durch Oxydation des Gärung-Amylalkohols, des Fuselöls, mittels Kaliumdichromat und Schwefelsäure.

Anwendung. In der Heilkunde für sich nicht, sondern nur zur Herstellung baldriansaurer Salze; technisch ist sie wichtig für die Herstellung der sog. Fruchtäther, bei denen sie als baldriansaurer Äthyl- oder Amyläther Verwendung findet.

Ácidum stearínicum. Stearinsäure. Stearin.

Acide stéarique. Stearic acid.

$\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ oder $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$.

Die Stearinsäure des Handels ist nicht rein, sondern stets gemengt mit Palmitinsäure; infolgedessen schwankt der Schmelzpunkt oft sehr bedeutend, da die Palmitinsäure bei niedrigerem Wärmegrad als die Stearinsäure schmilzt. Um aus der Stearinsäure des Handels reine Stearinsäure zu erhalten, muß man das Gemisch im luftverdünnten Raume wiederholt der fraktionierten Destillation unterwerfen. Die Stearinsäure des Handels bildet weiße, mehr oder minder geruchlose, fettglänzende Tafeln, auf dem Bruche mit deutlich kristallinischem Gefüge. Sie ist klar löslich in 50 Teilen

Weingeist, ebenfalls in Äther und in Chloroform; vollständig unlöslich in Wasser. Der Schmelzpunkt liegt zwischen 50° und 65° .

Die Darstellung der Stearinsäure geschieht nach sehr verschiedenen Verfahren. Das älteste ist, daß man zuerst mittels frischer Kalkmilch aus dem Fett eine in Wasser unlösliche Kalkseife herstellt und diese mittels einer nicht starken Schwefelsäure oder Salzsäure in der Wärme zersetzt. Die sich abscheidenden Fettsäuren schwimmen obenauf, werden abgeschöpft, mit Wasser nochmals umgeschmolzen und schließlich durch sehr starken hydraulischen Druck von der flüssigen Ölsäure (s. d.) befreit. Dieses Verfahren wird namentlich dort angewendet, wo man Talg verarbeitet; wird Palmöl benutzt, so befreit man dieses zuvor durch Pressen von seinem flüssigen Fette, das ein ausgezeichneter Stoff für weiche Seifen ist. Die bei der Kalkseifenbildung abfallende Unterlage enthält das sämtliche Glycerin des Fettes und wird auf dieses weiter verarbeitet. Diese Gewinnungsart mittels Kalkmilch wird jedoch immer mehr aufgegeben, soweit es sich um die Gewinnung der Stearinsäure handelt. Dagegen ist es noch sehr gebräuchlich in den Seifenfabriken, wo es sich darum handelt, die Fette für die Seifenherstellung zu spalten. Die entstehende Kalkseife läßt sich nämlich durch Natriumkarbonat leicht in Natronseife überführen. Das zweite Hauptverfahren beruht darauf, daß die Fette, ebenso wie durch Alkalien, durch Säuren sich zersetzen lassen. Dieses Verfahren, das saure Verfahren, eignet sich namentlich für die Verarbeitung sehr schlechter Fette; es können hierbei die fetthaltigen Abfallstoffe aller möglichen technischen Verarbeitungen benutzt werden. Die Fette werden zuerst mit starker Schwefelsäure erhitzt; hierdurch werden sie zersetzt und die frei gewordenen Fettsäuren verbinden sich mit der Schwefelsäure zu sog. Sulfettsäuren. Diese zerfallen, wenn sie mit Wasser von 100° längere Zeit erwärmt werden, in ihre Bestandteile. Die Fettsäuren werden getrennt, mittels überhitzter Wasserdämpfe bei 250° — 350° überdestilliert und schließlich, wie bei dem ersten Verfahren durch Pressen von der Ölsäure befreit. Außerdem wird noch ein drittes Verfahren benutzt, indem man die Fette durch bloßes Kochen mit Wasser in geschlossenen Kesseln, in Autoklaven, und unter sehr hohem Dampfdruck zerlegt oder Zersetzung und Destillation durch überhitzte Wasserdämpfe gleichzeitig ausführt.

Anwendung. Die Stearinsäure bildet außer ihrer Hauptverwendung zur Kerzenbereitung und Herstellung von Seifen einen Hauptzusatz zu den verschiedenen Glanzstärken. Auch zu Bohnerwachs. Ferner dient sie hier und da bei billigen Haarsalben, Pomaden, die schnell verbraucht werden, als Ersatz des weißen Wachses, auch zu Hautsalben und in gepulvertem Zustand als ein vorzügliches, nicht stäubendes Pulver für Tanzsäle, an Stelle des Talk, oder mit Talk zu gleichen Teilen gemischt. Man kann sich das Pulver, bei dem es auf Feinheit ankommt, leicht und billig selbst durch kreisrunde Reiben, sog. Seifenreiben herstellen. Diese Reiben sind trommelförmig, ruhen in einer Achse mit Griff zum Drehen und liefern mit Leichtigkeit ein feines Pulver.

Prüfung. Um Stearinsäure auf Beimischung von Talg zu prüfen, löst man die Stearinsäure in heißem Spiritus auf, neutralisiert die Lösung mit Natriumkarbonat und verdampft die Flüssigkeit bis zum Trocknen. Den Rückstand zieht man mit Chloroform aus und verdunstet den Auszug. Es darf jetzt nur ein ganz geringer Rückstand verbleiben.

**** Ácidum lácticum.****Milchsäure. Äthylidenmilchsäure. Gärungsmilchsäure. Gewöhnliche Milchsäure.****Acide lactique. Acide galactique. Lactic acid.** **$C_3H_6O_3$ oder $C_2H_4OH \cdot COOH$. Molekulargewicht 90,05.**

Die vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene, die officinelle Säure soll eine farblose, höchstens schwach gelbliche, sirupdicke, fast geruchlose, leicht Feuchtigkeit anziehende Flüssigkeit von rein saurem Geschmack und einer Dichte von 1,206 bis 1,216 darstellen. Gehalt etwa 72% Milchsäure und etwa 18% Milchsäureanhydrid, berechnet auf Milchsäure. Mit Wasser, Weingeist und Äther ist sie in jedem Verhältnisse mischbar; erhitzt, verkohlt sie und verbrennt fast ohne Rückstand mit schwach leuchtender Flamme. Mit Kaliumpermanganatlösung erwärmt, entwickelt sich Geruch von Azetaldehyd (Nachweis). Milchsäure entsteht als Umsetzungs- bzw. Gärungserzeugnis von Kohlehydraten; sie bildet die Säure des Sauerkohls und der Salzgurken, findet sich im Magensaft usw. Dargestellt wird sie, indem man Milch- oder Rohr- oder Stärkezucker bei Gegenwart von Zinkoxyd, von Kalk oder Baryt mittels saurer Molken, am besten unter Zusatz von ein wenig altem, faulem Käse gären läßt, und zwar bei einer 35° nicht übersteigenden, gleichmäßigen Wärme. Die hierbei sich bildenden milchsauren Salze werden durch Umkristallisieren gereinigt, dann in Lösung gebracht und, wenn Baryt oder Kalk angewandt wurde, durch Schwefelsäure, bei Zinkoxyd durch Schwefelwasserstoff zersetzt. Die dadurch entstehende dünne Milchsäure wird durch vorsichtiges Eindampfen auf die gewünschte Stärke gebracht.

Anwendung findet sie zur Darstellung der milchsauren Salze, der Laktate. In der Heilkunde gegen Durchfall der Kinder und bei Diphtheritis. Äußerlich als Ätzmittel, zur Entfernung von Warzen und Hühneraugen und in Form eines Zahnpulvers zur Entfernung von Zahnstein. Auch wird eine 50prozentige, nicht völlig chemisch reine Milchsäure in großen Mengen als Beize in der Färberei und Druckerei verwendet, und zwar an Stelle des Weinstein. Auch in der Gerberei, um die Felle vom Kalk zu befreien. Außerdem als Lötwasser, als Holzbeize und in der Galvanoplastik.

Prüfung. Auf Weinsäure. 1 Teil Milchsäure mit 9 Teilen Weingeist vermischt, darf durch einige Tropfen Kaliumazetatlösung (1 + 2) nicht getrübt werden.

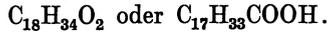
Auf Glycerin und Mannit n. D.A.B. Wird 1 ccm Milchsäure in einem Probierrohr in 2 ccm Äther eingetropfelt, so muß eine vorübergehend entstehende Trübung spätestens nach Zugabe des zehnten Tropfens verschwinden; bei weiterem Zutropfen muß die Mischung klar bleiben.

**** Calcium lacticum. Kalziumlaktat. Milchsäures Kalzium.** **$(C_2H_4OHCOO)_2Ca + 5 H_2O$. Molekulargewicht 308,23.**

Ein weißes, in 20 Teilen kaltem Wasser, in heißem Wasser leichter lösliches Pulver, fast ohne Geruch und Geschmack.

Anwendung. Innerlich bei Blutungen.

Ácidum oleínicum oder eláinicum oder oleáceum.
Ölsäure. Olein. Stearinöl. Elainsäure. Elain. Oleinsäure.
Acide oléinique. Acide oléique. Oleic acid.



Die unter diesen Namen in den Handel kommende Ware ist eine rohe Ölsäure, die neben der Oleinsäure noch verschiedene Mengen von Stearinsäure enthält. Sie ist ein Nebenerzeugnis bei der Stearinsäurebereitung (s. d.) und stellt gewöhnlich eine gelbbraune, unangenehm ranzig riechende, ölige Flüssigkeit von schwach saurer Reaktion dar. Durch salpetrige Säure geht die Ölsäure in die isomere, feste Elaidinsäure über, deren Schmelzpunkt bei 51° liegt. Chemisch reine Oleinsäure erstarrt erst bei $+4^\circ$, während die käufliche schon bei $+15^\circ$ bis 16° weißliche Kristalle absetzt und bei $+8^\circ$ bis 10° gewöhnlich schon völlig erstarrt. Man tut daher gut, die Vorratsgefäße nicht im Keller, sondern an einem möglichst warmen Ort aufzubewahren, und wenn teilweise Erstarrung eingetreten ist, die beiden Schichten durch Rühren und Schütteln wieder miteinander zu vereinigen. Hält man die Ölsäure nur für Putz Zwecke vorrätig, kann man vorteilhaft, um das Erstarren zu vermeiden, etwas vergällten Spiritus hinzusetzen. Im Handel unterscheidet man saponifiziertes Olein und destilliertes Olein. Das saponifizierte wird durch das Verfahren gewonnen, bei dem die Fette durch Kalk verseift werden, das destillierte durch Zersetzung der Fette mittels Schwefelsäure und darauffolgende Destillation. Weißes Elain ist eine schmalzartige Masse, die durch öftere Destillation des Oleins hergestellt wird. Festes weißes Olein ist ein Walkfett, das man durch Destillation mit überhitztem Wasserdampf gereinigt hat.

Anwendung. Technisch vielfach zum Putzen von Kupfer, Messing und anderen Metallen, weil sie die Oxyde der Metalle leicht auflöst und zu gleicher Zeit einen schützenden Ölüberzug bildet. Für diese Zwecke wird sie vom Käufer meist unter dem Namen Stearinöl gefordert. Außerdem bildet sie, mit Ammoniakflüssigkeit verseift, einen Hauptbestandteil der flüssigen Metallputzmittel z. B. im Geolin, Sidol, Bassolin usw. Die Ölsäure dient ferner zur Bereitung von Heftpflaster, von Seifen und wasserlöslichen Bohrölen.

Zur Beurteilung und Prüfung der rohen Ölsäure oder des Oleins, wie es im Handel vorkommt, ist vor allem eine richtige Probenentnahme nötig. Bei niederen Wärmegraden wird nämlich ein Teil der Fettsäuren fest, und die überstehende Flüssigkeit enthält, wenn das Olein mit Mineralöl versetzt ist, von dem Mineralöl bedeutend mehr als die Durchschnittsprobe.

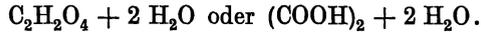
1. Die Bestimmung des spezifischen Gewichts gibt Anhaltspunkte zur Erkennung etwaiger Verfälschungen. Dieses ist für das Handels-Olein 0,912 bis 0,916 bei $15^\circ C$. Ein niedrigeres spezifisches Gewicht deutet auf eine Beimischung von Mineralölen, ein höheres auf eine solche von Harzölen.

2. Gutes Olein löst sich in 85 prozentigem Spiritus in jedem Verhältnisse; dagegen sind Mineralöle, Harzöle, Pflanzenöle oder Fette darin unlöslich.

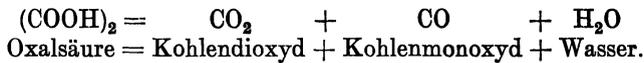
3. Mischt man Olein mit Petroleumbenzin, so muß eine klare Flüssigkeit entstehen; andernfalls liegen Verseifungen vor, oder die Probe enthält Wasser oder Weingeist.

4. Reines Handels-Olein gibt, mit dem anderthalb- bis zweifachen Raumteile Salmiakgeist vermischt, eine starre, gallertartige Masse; diese bildet sich aber nicht, sobald Mineral- oder Harzöle gleichzeitig vorhanden sind.

† **Ácidum oxálicum crystallisátum. Oxalsäure. Kleesäure. Zuckersäure.**
Aethandissäure. Acide oxalique. Oxalic acid.



Weiße, kleine, nadelförmig-prismatische Kristalle, die an der Luft etwas verwittern. Sie sind geruchlos, von rein saurem Geschmack, leicht in Weingeist in heißem, schwieriger in kaltem Wasser löslich. Auf dem Platinblech erhitzt, schmelzen sie anfangs und verbrennen zuletzt, wenn rein, ohne jeden Rückstand, indem sie in Wasser, Kohlendioxyd und Kohlenmonoxyd zerfallen.



Die gewöhnliche Handelsware ist jedoch nicht rein, sondern enthält oft 8—10% fremde Beimengungen, namentlich Kaliumoxyd und Natriumoxyd.

Oxalsäure findet sich in Form von Salzen vielfach im Pflanzenreiche vor, z. B. im Sauerampfer, Rhabarber und vor allem im Saft des Sauerklees, *Oxalis acetosella*, aus dem die Säure früher dargestellt wurde, daher der Name Oxal- oder Kleesäure. Heute wird sie stets auf künstlichem Wege erzeugt, und zwar sind es namentlich zwei Verfahren, nach denen sie hergestellt wird. Nach dem einen wird Zucker, meist Melasse, wovon der Name Zuckersäure stammt, oder auch Stärkemehl oder Sägespäne, Zellulose so lange mit Salpetersäure gekocht, bis die organischen Körper gänzlich in Oxalsäure übergeführt sind; zu der sauren Flüssigkeit wird Kalkmilch gesetzt, das entstandene unlösliche Kalziumoxalat ausgewaschen und durch Schwefelsäure zersetzt. Es entstehen Kalziumsulfat und freie Oxalsäure, die dann durch Kristallisation gewonnen wird. Dieses Verfahren hat den großen Übelstand, durch die Salpetersäure und die Dämpfe der salpetrigen Säure die Arbeiter und die Nachbarschaft der Fabrik zu belästigen. Man benutzt deshalb vielfach ein anderes Verfahren. Ein Gemisch von Ätznatron- und Ätzkali-lauge wird mit einer bestimmten Menge Sägespäne von Tannen- oder Kiefernholz bis zur Trockne eingedampft und die erhaltene feste Masse auf eisernen Platten erhitzt. Auch hierbei wird die Zellulose des Holzes zersetzt und in Oxalsäure übergeführt, die sich mit dem Natrium verbindet, während das Ätzkali in der Hauptsache zu Kaliumkarbonat wird. Das entstandene oxalsäure Salz wird zuerst in Kalziumoxalat umgewandelt und dann, wie oben angegeben, zersetzt.

Oxalsäure darf im gewöhnlichen Verkehr nur gegen Giftschein abgegeben werden. Gegengifte sind Kreide und Kalkwasser. Unter der Bezeichnung Zuckersäureersatz oder Putzsäure ist meist eine unreine Weinsäure im Handel.

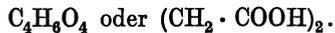
Anwendung. In der Heilkunde so gut wie gar nicht; dagegen ist die Oxalsäure im chemischen Laboratorium ein vielgebrauchtes Reagens auf Kalk; technisch findet sie ziemlich bedeutende Verwendung in der Zeugdruckerei, zur Herstellung heller Muster auf dunklerem Grunde, ferner zur Herstellung des Kleesalzes, zur Entfernung von Rostflecken und Tintenflecken, zum Entfärben von Schellacklösungen, zum Bleichen von Stroh, in

der Photographie und dem Blaudruckverfahren; endlich ist sie in wässriger Lösung ein vielbenutztes Mittel zum Putzen metallener Gegenstände; hierbei ist aber, da die Säure giftig ist, Vorsicht anzuwenden, um so mehr, als sie im kristallisierten Zustande viel Ähnlichkeit mit dem unschädlichen Magnesiumsulfat, dem Bittersalze hat.

Nachweis. Man erkennt die Oxalsäure auf folgende Weise: Versetzt man die neutrale, ammoniakalische oder mit Essigsäure angesäuerte Lösung mit der Lösung eines Kalksalzes, so entsteht ein weißer Niederschlag von Kalziumoxalat $(\text{COO})_2\text{Ca}$, der in Wasser, Salmiakgeist und Essigsäure unlöslich ist, dagegen löslich in verdünnter Salzsäure.

**** Ácidum succínicum. Bernsteinsäure. Äthylenbernsteinsäure.**

Acide succinique. Succinic acid.



Sie kommt in zwei Formen in den Handel; als Acidum succinicum depuratum und chemisch rein. Letztere wird hergestellt durch Umwandlung von äpfelsaurem Kalk, — das ist monooxybernsteinsaurer Kalk, den man aus Vogelbeersaft gewonnen hat —, mittels Gärung, durch Zusatz von etwas faulem Käse, in bernsteinsäurem Kalk. Der bernsteinsäure Kalk wird dann durch Schwefelsäure zersetzt, die freigewordene Bernsteinsäure durch Kristallisation gewonnen und durch Umkristallisation gereinigt. In diesem Falle bildet sie kleine, prismatische, farb- und geruchlose Kristalle, die bei 180° schmelzen, bei 235° sieden und sich unter Bildung eines zum Husten reizenden Dampfes vollständig verflüchtigen. Löslich ist sie in 20 Teilen kaltem oder in 2 Teilen kochendem Wasser, in 10 Teilen kaltem oder in 1,5 Teilen kochendem Weingeist, wenig in absolutem Äther, gar nicht in Benzin und Terpentinöl. Sie dient zu chemischen Zwecken. Ácidum succínicum depurátum bildet gewöhnlich Kristallkrusten von gelblicher Farbe und schwachem Geruche nach Bernsteinöl. Sie wird als Nebenerzeugnis bei der Gewinnung des Bernsteinkolophoniums (s. Bernsteinlack) erhalten und durch Umkristallisation gereinigt.

Anwendung. Hier und da noch als Heilmittel, namentlich in der Form von Liquor Ammonii succinici als krampfstillendes Mittel, ferner in der Photographie.

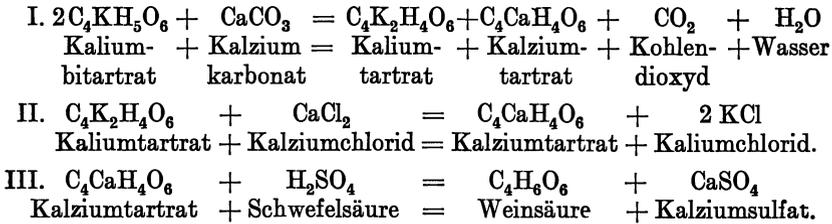
Ácidum tartáricum. Weinsäure. Weinsteinsäure. Dioxybernsteinsäure. Rechtsweinsäure. Acide tartrique. Sel essentiel de tartre. Acide de tartre. Tartaric acid.



Große, farblose, durchscheinende sehr harte, prismatische Kristalle oder Kristallkrusten, die vollständig geruchlos, von rein saurem Geschmack, luftbeständig und in 1 Teil Wasser, in 4 Teilen Weingeist und in 50 Teilen Äther völlig löslich sind (Abb. 572).

Erhitzt, schmelzen sie bei 135° zu einer klaren Flüssigkeit, später verkohlen und verbrennen sie unter Entwicklung von Geruch nach verbranntem Zucker, dem Karamelgeruch, indem sich Brenztraubensäure, CH_3COCOOH , und Brenzweinsäure $\text{CH}_3\text{CHCH}_2(\text{COOH})_2$, neben Kohlendioxyd und Methan bilden.

Sie ist eine zweibasische Säure, die Salze mit 1 oder 2 Molekülen Basis liefert, und kommt in einer Menge von Früchten, z. B. den Weinbeeren und den Tamarinden vor; technisch wird sie aber stets aus dem Weinstein, der Ablagerung aus dem Traubensaft bereitet. Man wandelt den Weinstein, Kaliumbitartrat, in unlöslichen weinsauen Kalk, in Kalziumtartrat, um, indem man den Weinstein in siedendem Wasser löst und der Lösung Kalziumkarbonat und Kalziumchlorid zusetzt, und zersetzt diesen mit einer berechneten Menge Schwefelsäure.

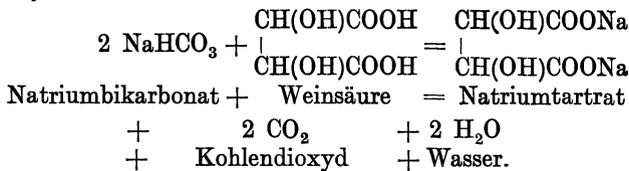


Die entstandene Weinsäurelösung wird in Bleipfannen eingedampft, zur Kristallisation gebracht, und — wenn für die Heilkunde oder Genußzwecke — noch einmal in Porzellengefäßen umkristallisiert.

Anwendung. Als kühlendes Mittel, namentlich zur Bereitung des Brausepulvers; technisch vielfach statt der Zitronensäure, die sich aber weit besser zur Bereitung von Limonaden, Punschextrakten usw. eignet. Mit Natriumbikarbonat zusammen als Backpulver:



Abb. 572. Weinsäure-Kristalle.



Da die Weinsäure leicht feucht wird, überzieht man sie zweckmäßig mit einer ganz geringen Menge Paraffin. Ferner auch in der Färberei und Zeugdruckerei und als Reagenz auf Kaliumsalze.

Die Pulverung der Weinsäure darf nur in steinernen Mörsern vorgenommen werden.

Nachweis. Die wässrige Lösung 1 + 2 gibt mit Kaliumazetatlösung einen kristallinischen Niederschlag von Kaliumbitartrat, mit überschüssigem Kalkwasser einen flockigen, hinterher kristallinischen Niederschlag von Kalziumtartrat, der in Ammoniumchloridlösung und Natronlauge löslich ist. Aus der Lösung in Natronlauge scheidet sich beim Kochen das Kalziumtartrat gallertartig ab, beim Erkalten jedoch löst es sich wieder auf; auf dem Platinblech erhitzt, entwickelt Weinsäure Karamelgeruch.

Prüfung. 1. Auf freie Schwefelsäure, die sich häufig bei nicht umkristallisierter Säure findet, durch Zusatz von Bariumchlorid zur schwachen wässrigen Lösung, es darf innerhalb einer Viertelstunde keine Veränderung der Lösung eintreten; Weinsäure, die freie Schwefelsäure enthält, wird an der Luft etwas feucht.

2. Ferner auf größeren Blei- und Kupfergehalt, aus den Pfannen stammend. Man löst 5 g Weinsäure in 10 ccm Wasser und vermischt die Lösung mit 13 ccm Ammoniakflüssigkeit bis zur schwach sauren Reaktion und 2 ccm verdünnter Essigsäure (29,7—30,6%), auf Zusatz von 3 Tropfen Natriumsulfidlösung darf nur eine schwachgelbliche Färbung eintreten.

3. Die wässrige Lösung (1 + 9) durch Ammoniakflüssigkeit annähernd neutralisiert, darf sich durch Ammoniumoxalatlösung (Kalziumsalze), oder

4. durch Kalziumsulfatlösung (Oxalsäure, Traubensäure) nicht verändern.

Ácidum cítricum. Zitronensäure. Oxytrikarballylsäure.

Acide citrique. Citric acid.

$C_6H_8O_7 + H_2O$ oder $C_3H_4OH \cdot (COOH)_3 + H_2O$. Molekulargewicht 210,08.

Eine dreibasische Säure. Kurzgedrungene, luftbeständige rhombische Kristalle mit abgekürzter Spitze; farb- und geruchlos, von stark, aber angenehm saurem Geschmack; löslich in 0,6 Teilen Wasser von 15° und 1,5 Teilen Weingeist von 90%. Bei 30° fangen die Kristalle an zu verwitern, bei 165° schmelzen sie im eigenen Kristallwasser, bei 175° tritt Zersetzung ein. Wird die Erhitzung bis zur Verkohlung fortgesetzt, so zeigt sich hierbei kein Karamelgeruch, wie es bei der

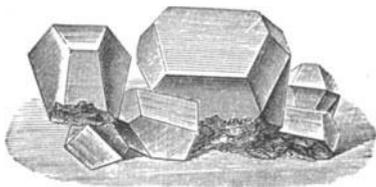


Abb. 573. Zitronensäure-Kristalle.

Weinsäure der Fall ist, sondern es treten stechend riechende Dämpfe auf (Abb. 573).

Die Zitronensäure kommt in einer großen Menge von Früchten vor, wird jedoch vor allem aus dem Saft der Zitronen bereitet, und zwar hauptsächlich in England, aber auch in Deutschland. Früher wurde von Italien meist der gepreßte Saft nach England versandt, jetzt aber, da dieser dem Verderben leicht ausgesetzt ist, der zitronensaure Kalk. Man erhitzt den Zitronensaft und versetzt ihn so lange mit Kreide, als ein Aufbrausen stattfindet; der entstehende zitronensaure Kalk, das Kalziumzitrat, ist selbst in heißem Wasser so gut wie unlöslich. Das Kalziumzitrat wird, um es zu versenden, von der Flüssigkeit abgepreßt und getrocknet und später durch eine berechnete Menge Schwefelsäure zersetzt. Das entstandene Kalziumsulfat wird dann von der gelösten Zitronensäure getrennt und die Lösung in Bleipfannen bis zur Kristallisation abgedampft. Die zuerst erhaltenen Kristalle sind gelblich und werden durch nochmaliges Lösen, Filtrieren durch Tierkohle und erneute Kristallisation gereinigt. Fast alle auf diese Weise dargestellte Zitronensäure enthält kleine Mengen anhängender freier Schwefelsäure und Kalziumsulfat, da dieses nicht ganz unlöslich ist. Um diesen Übelstand zu vermeiden, bindet man die Zitronensäure, statt an Kalk, an Baryt oder Strontian und nimmt die Umsetzung durch Schwefelsäure in der Weise vor, daß man einige Prozent des Salzes unzersetzt läßt.

Man stellt auch in einigen Fabriken Deutschlands Zitronensäure aus Traubenzucker her durch Vergären mit den Pilzen *Citromyces glaber* und *Citromyces Pfefferianus*. Man erzielt bei einer Zeitdauer von etwa zwei Monaten eine Ausbeute bis zu 60%.

Anwendung. In der Heilkunde wird sie als Mittel gegen den Scharbock, Skorbut, empfohlen, ferner als Gurgelmittel (1—2 prozentig) bei Halskrankheiten, Diphtherie, sonst meist in Form von zitronensauren Salzen verwendet; ferner zur Darstellung kühlender Getränke und Limonaden, als Ersatz des frischen Zitronensaftes, indem 4 g einer Zitrone entsprechen; auch in der Zeugdruckerei.

Nachweis und zugleich Prüfung auf beigemengte Weinsäure. Die wässrige, mit Kalkwasser versetzte Lösung muß klar bleiben; beim Kochen scheidet sich ein Niederschlag aus, der beim Erkalten in gut geschlossenen Gefäßen innerhalb drei Stunden wieder verschwindet; anwesende Weinsäure gibt einen bleibenden, kristallinen Niederschlag.

Werden 5 ccm einer wässrigen Zitronensäurelösung (1 + 9) mit 1 ccm Quecksilbersulfatlösung, die durch Auflösen von 1 g Quecksilber in 4 ccm Schwefelsäure und 20 ccm Wasser hergestellt ist, vermischt, zum Sieden erhitzt und mit einigen Tropfen einer Kaliumpermanganatlösung (1 + 49) vermischt, so tritt zunächst Entfärbung ein und darauf bildet sich ein weißer Niederschlag.

Prüfung. 1. Auf Blei. Natriumsulfidlösung darf in verdünnter wässriger Lösung keine Schwärzung hervorrufen; es darf sich höchstens eine Gelbfärbung zeigen.

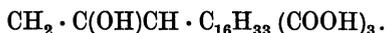
2. Auf freie Schwefelsäure. Eine wässrige Lösung von 1 + 9 darf, mit einigen Tropfen Bariumchloridlösung versetzt, keinen in Salpetersäure unlöslichen, weißen Niederschlag geben.

3. Auf Weinsäure läßt das D.A.B. wie folgt prüfen: Eine Mischung von 1 g zerriebener Zitronensäure und 10 ccm Schwefelsäure darf sich höchstens gelb, nicht aber braun oder schwarz färben, wenn sie in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohr eine Stunde lang im Wasserbad auf 80—90° erwärmt wird.

4. Auf Kalziumsalze: Die wässrige Lösung (1 + 9) darf nach Neutralisieren mit Ammoniakflüssigkeit durch Ammoniumoxalatlösung (1 + 24) nicht verändert werden bzw. keinen weißen Niederschlag geben.

****† Acidum agaricinicum. Agaricinum.**

Agarizinsäure. Zetylizitronensäure. Agarizin. Acide agaricique.



Das Agarizin ist eine schwache Säure und wird aus dem Lärchenschwamm, *Agaricus albus* dargestellt, indem man ihn zuerst mit Weingeist völlig auszieht. In der so erhaltenen Lösung finden sich die verschiedenen Harze des Lärchenschwamms aufgelöst. Bei der Konzentration des Auszugs scheiden sich weiße Harze aus, die rohes Agarizin darstellen. Dieses wird durch Behandeln mit 60 prozentigem warmen Weingeist gereinigt. Es bildet nach dem Trocknen ein weißes, fast geruch- und geschmackloses Pulver. Schmilzt bei 140°, später stößt es weiße, stechende Dämpfe aus und verbrennt zuletzt, unter Entwicklung des Geruchs von verbrennenden Fettsäuren, ohne Rückstand. In kaltem Wasser wenig löslich, in heißem quillt es zuerst und löst sich dann zu einer stark schäumenden Flüssigkeit auf, die blaues Lackmuspapier schwach rötet und beim Erkalten sich stark trübt, ferner ist es löslich in 180 Teilen kaltem und in 10 Teilen

heißem Weingeist, leichter in heißer Essigsäure, wenig in Äther und Chloroform.

Sehr giftig, aber nicht abführend.

Anwendung. Gegen Nachtschweiß bei Schwindsüchtigen.

Ester.

Aether nitrösus. Salpetrigsäures Äthoxyd. Ether azoteux. Ether nitrique.



Diese Verbindung bildet in reinem Zustande keine Handelsware, sondern nur in Mischung mit Weingeist als

Spiritus Aëtheris nitrösi oder **Spiritus nítrico-aethéreus** oder **Spiritus Nitri dulcis. Ácidum nítricum dulcificátum. Ácidum nítricum vinósum. Salpeter-Ätherweingeist. Versüßter Salpetergeist. Ether nitrique alcoolisé. Spirit of Nitrous Ether.**

Klare, farblose oder schwach gelbliche Flüssigkeit von angenehmem, ätherischem, obstartigem Geruch und anfangs süßlichem, hinterher scharfem Geschmack. Neutral, völlig flüchtig, mit Wasser klar mischbar. Dichte n. D.A.B. 0,835—0,845 bzw. spezifisches Gewicht 0,840—0,850.

Salpeter-Ätherweingeist wird bereitet, indem man ein Gemisch von 5 Teilen Weingeist und 3 Teilen Salpetersäure zwei Tage stehen läßt, dann vorsichtig aus dem Wasserbade destilliert und das Destillat in einer Vorlage auffängt, worin sich 5 Teile Weingeist befinden. Man destilliert, bis in der Retorte gelbe Dämpfe auftreten. Das erste Erzeugnis wird mit Magnesiumoxyd geschüttelt, nach dem Absetzen abgegossen und so lange rektifiziert, bis sich in der Vorlage, die 2 Teile Weingeist enthält, 8 Teile befinden. Das Präparat enthält neben Äthylnitrat auch Äthylazetat und Azetaldehyd, entstanden durch die Einwirkung der Salpetersäure auf den Alkohol.

Anwendung. Nur selten in der Heilkunde als belebendes Mittel, hier und da auch als Geschmackverbesserungsmittel, namentlich für Balsamum Copaivae; ferner als Zusatz zu Fruchtäthern.

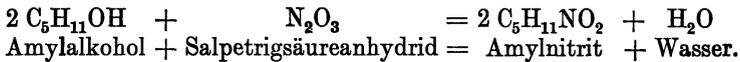
Aufbewahrung. Der besseren Haltbarkeit wegen über einigen Kristallen von Kaliumtartrat, vor Luft und Licht geschützt, da er sich andernfalls, unter Bildung von allerlei Umsetzungsstoffen, wie Salpetersäure und Essigsäure, zersetzt. Nach von Brocksmit gemachten Untersuchungen wird empfohlen, die Vorräte im Keller oder einem anderen kühlen Raume mit Magnesiumkarbonat, die für den Verkaufsraum abfiltrierte Menge mit einem Kristall Natriumsulfit aufzubewahren.

Nachweis. Mischt man 2 ccm Ferrosulfatlösung mit 2 ccm Schwefelsäure und überschichtet die heiße Mischung mit 2 ccm versüßtem Salpetergeist, so zeigt sich zwischen beiden Flüssigkeiten ein brauner Gürtel.

Prüfung. 10 ccm versüßter Salpetergeist sollen auf Zusatz von 0,2 ccm Normalkalilauge blaues, angefeuchtetes Lackmuspapier nicht rot färben.

****† Amylium nitrosum. Amylum nitrosum.****Amylnitrit. Salpetrigsäure-Amyläther.****Éther amylnitreux. Nitrite d'amyle. Azotite d'amyle. Amyl Nitris.**

Wird bereitet, indem man in erwärmten Gärungs-Amylalkohol Salpetrigsäureanhydrid einleitet. Die Reaktion ist so stark, daß auch ohne Anwendung von Feuer das Gemisch ins Sieden kommt und Amylnitrit überdestilliert. Das übergegangene Destillat wird zuerst mit Natriumbikarbonat neutralisiert, dann mit dem gleichen Raumteil Wasser durchgeschüttelt und das hierbei sich abscheidende Amylnitrit durch Rektifikation auf die gewünschte Stärke gebracht.



Klare, gelbliche, flüchtige Flüssigkeit von angenehmem, fruchtartigem Geruch und brennendem, gewürzhaftem Geschmack. In Wasser fast unlöslich, in allen Verhältnissen mischbar mit Weingeist und Äther. Siedepunkt 95°—97°; angezündet mit gelber, leuchtender, rußender Flamme verbrennend. Dichte nach dem D.A.B. 0,872—0,882.

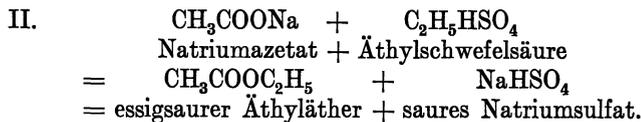
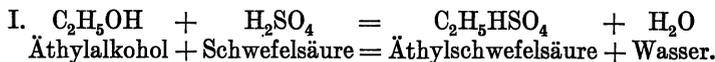
Anwendung. Der Dampf verursacht Kopfweh. 1—2 Tropfen eingeatmet, werden aber gegen halbseitigen Kopfschmerz angewendet.

Aufbewahrung. Vorsichtig und vor Licht geschützt, über etwas gebrannter Magnesia.

Aether aceticus.**Essigäther. Äthylazetat. Essigsäures Äthoxyd. Essigsaurer Äthyläther. Essignaphtha. Éther acétique. Acetic ether.**

Klare, farblose, flüchtige, leicht entzündbare Flüssigkeit von eigentümlichem, erfrischendem, an Essigsäure erinnernden Geruch; Dichte nach D.A.B. 0,896—0,900 bzw. spezifisches Gewicht 0,902—0,906; Siedepunkt 74°—77°. 17 Teile Wasser lösen 1 Teil Essigäther, 28 Teile Essigäther wiederum 1 Teil Wasser. Mit Weingeist ist er in jedem Verhältnisse mischbar.

Der Essigäther wird durch Destillation eines Gemenges von Äthylalkohol, Schwefelsäure und Natriumazetat mit nachfolgender Rektifikation, wenn nötig über Kalziumchlorid, gewonnen.



Anwendung. In der Heilkunde in ähnlicher Weise wie der gewöhnliche Äther, sonst vielfach als Zusatz zu Fruchtäthern usw.

Aufbewahrung. Der Essigäther ist zwar nicht ganz so feuergefährlich wie der gewöhnliche Äther, der Äthyläther, muß aber doch mit Vorsicht behandelt werden, da die Dämpfe mit Luft gemischt explosiv sind. Er wird leicht sauer und



Abb. 574.
Ätherprüfungsrohr.

spaltet sich dabei in Essigsäure und Äthylalkohol, namentlich wenn er dem Licht ausgesetzt ist. Man kann diese Säuerung durch Schütteln mit etwas trockenem Natriumkarbonat und nachheriges Filtrieren entfernen.

Prüfung. Auf Säuregehalt und Stärke, wie bei dem gewöhnlichen Äther (Abb. 574).

Filtrierpapier mit Essigäther getränkt, darf bei vorgeschrittener Verdunstung des Essigäthers nicht nach anderen Ätherarten riechen.

Aether butýricus.

Äthylbutyrat. Buttersäureäthyläther. Ananasäther. Butyrate d'éthyle.



Farblose, neutrale, in Wasser wenig lösliche, in Weingeist leicht lösliche Flüssigkeit, verdünnt von ananasartigem Geruch und Geschmack. Siedepunkt 120°. Spezifisches Gewicht 0,894. Wird bereitet, indem man 8 Teile Buttersäure in 5 Teilen Äthylalkohol auflöst und diesem Gemische 10 Teile konzentrierte Schwefelsäure zufügt. Darauf erhitzt man auf 80°, stellt 24 Stunden beiseite und gießt die Flüssigkeit in kaltes Wasser, wobei sich das Äthylbutyrat abscheidet. Schließlich wird über Kalziumchlorid rektifiziert.

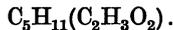
Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtesenzen und Fruchtäthern.

Aufbewahrung. Vorsichtig, da Äthylbutyrat gleich Essigäther feuergefährlich ist.

Amýlium acécticum. Aether amýlio-acécticus.

Amylacetat. Essigsäure-Amyläther. Essigsäure-Amylester. Birnöl.

Acétate d'amyle. Essence de poire. Pear-oil.



Farblose, leichtbewegliche, nach Birnen riechende und verdünnt auch nach Birnen schmeckende Flüssigkeit, von neutraler Reaktion. In Wasser wenig, dagegen in Weingeist leicht löslich. Siedepunkt 138°, spezifisches Gewicht 0,875. Feuergefährlich, daher vorsichtig aufzubewahren.

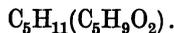
Wird bereitet, indem man 105 Teile Amylalkohol mit 130 Teilen konzentrierter Schwefelsäure mischt, das Gemisch 24 Stunden an einem warmen Orte stehen läßt, darauf in einer mit Kühlvorrichtung versehenen Retorte 100 Teile entwässertes Natriumacetat mit dem Amylalkohol-Schwefelsäuregemisch übergießt und nach 12 Stunden im Sandbade destilliert. Oder man erwärmt die Mischung im Wasserbade, läßt erkalten und scheidet das Amylacetat durch Zusatz von Wasser aus. In beiden Fällen wird das erhaltene Erzeugnis durch Rektifikation gereinigt.

Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtesenzen und Fruchtäthern. Ferner in der Lackbereitung zur Herstellung des Zaponlackes und als Lockmittel beim Fang von Nachtfaltern.

** Amýlium valeríanicum.

Amylvalerianat. Valeriansäure-Amyläther. Baldriansäure-Amyläther. Äpfelöl.

Valérianate d'amyle. Essence de pommes de reinette. Appel-oil.



Farblose, nach Äpfeln riechende und schmeckende Flüssigkeit. In Wasser wenig löslich, leicht dagegen in Weingeist. Siedepunkt 188°. Wird

bereitet durch Destillation von 8 Teilen Amylalkohol, 10 Teilen konzentrierter Schwefelsäure und 12 Teilen Natriumvalerianat und nachfolgende Rektifikation, gleichwie der Essigäther.

Anwendung. Zur Herstellung von Fruchtesenzen und Fruchtäthern. Ferner als Lockmittel beim Fang von Nachtfaltern und als Zusatz zu Fliegenleim.

Aufbewahrung. Vorsichtig, da, gleichwie Essigäther, feuergefährlich.

Formánum. Chlormethylmenthyläther. Forman. Formane.
Éther chlorméthyl mentique.



Farblose, an der Luft rauchende Flüssigkeit. Mit Feuchtigkeit zusammengebracht, zerfällt sie in Formaldehyd, Menthol und Salzsäure.

Man stellt das Forman dar durch Einwirkenlassen von Formaldehyd auf Menthol bei Gegenwart von Chlorwasserstoffgas.

Anwendung. Mit Kiefernöl vermischt zum Einatmen bei Erkrankungen der Luftwege, außerdem zum Tränken von Watte als Mittel gegen Schnupfen.

Fruchtäther.

Außer den hier angeführten Ätherarten, wir weisen darauf hin, daß man die zusammengesetzten Äther, zur Unterscheidung von den einfachen, Ester nennt, kommen noch eine große Reihe verschiedener anderer Äthyl- oder Amyläther, namentlich in Verbindung mit Essigsäure, Ameisensäure, Buttersäure, Valeriansäure, Benzoesäure u. a. m. im Handel vor, die alle in chemischen Fabriken hergestellt werden und zur Bereitung von Fruchtäthern und Blumendüften vielfach Verwendung finden. Es würde zu weit führen, diese zahlreichen Stoffe hier einzeln zu besprechen. Wir verweisen auf Buchheister-Ottersbach Drogisten-Praxis II „Vorschriftenbuch“. Es sollen jedoch noch die Ester genannt werden, die in großem Maßstabe zur Bereitung von Blumendüften verwendet werden:

Geranylazetat, Geranylbutyrat, Geranylformiat und Geranylpropionat wichtige Bestandteile, die den Rosengeruch geben.

Linalylazetat, auch Bergamiol genannt, einer der Träger des Geruches des Bergamottöles.

Menthylazetat ruft einen besonders angenehmen Pfefferminzduft hervor und eignet sich deshalb auch vorzüglich für Mundwässer.

Zitronellylazetat, Zitronellylformiat, Zitronellylbutyrat und Zitronellylpropionat ebenfalls wichtige Bestandteile, die den Rosengeruch erzeugen.

Methylbenzoat oder Niobeöl, Oktylazetat der Ersatz für Opopanax, ferner Benzylbenzoat das Lösungsmittel für alkoholfreie Blumendüfte.

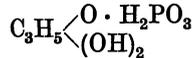
Im übrigen siehe unter Aether butyricus, Amylium aceticum und Amylium valerianicum.

Fette und deren Umsetzungsstoffe.

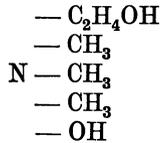
Über die Natur der Fette, die chemisch ebenfalls als Ester zu betrachten sind, ist schon bei der Besprechung der Gesamtgruppe „flüssige und feste Fette“ das Nötige gesagt, so daß nur darauf zurückzuverweisen ist.

Lecithinum. Lezithin. Lécithine.

Als Lezithine bezeichnet man eine Anzahl fettartiger Stoffe, die beim Kochen mit Säuren oder Basen in Fettsäuren, in Stearin-, Palmitin- und Ölsäure, in Glycerinphosphorsäure



und in Cholin, Oxäthyl-trimethyl-Ammoniumhydroxyd, $\text{C}_5\text{H}_{15}\text{NO}_2$,



zerfallen. Die Ester finden sich sehr verbreitet in den Pflanzensamen als Ölsäure-Palmitinsäure-Lezithin, dann aber auch im tierischen Körper im Gehirn, den Nerven, den Blutkörperchen, im Eigelb, in der Milch und im Mark der Knochen. Tierisches Lezithin besteht in der Hauptsache aus distearylglycerinphosphorsaurem Cholin.

Das Lezithin bildet eine gelbe bis etwas bräunliche, wachsähnliche Masse, die in heißem Wasser unlöslich, aber stark aufquellbar, in Weingeist und Äther löslich ist.

Es wird fast ausschließlich aus dem Eigelb gewonnen durch Ausziehen mit siedendem Weingeist und Ausfällen aus der Lösung durch Abkühlen mittels flüssiger Luft.

Anwendung. Als allgemeines Kräftigungsmittel, das leicht aufnehmbar ist.

Sapo. Seife. Savon. Soap.

Unter diesem Namen versteht man dem Sprachgebrauche nach nur die Verbindungen des Kaliums bzw. Natriums mit den verschiedenen Fettsäuren oder auch den Harzsäuren. Die zuweilen in der Technik gebrauchten entsprechenden Verbindungen mit Kalk oder Magnesia sind in Wasser unlöslich, heißen daher auch wohl unlösliche Seifen. Die fettsauren Verbindungen des Bleioxyds sind ebenfalls in Wasser unlöslich und heißen Pflaster (s. d.). Die Rohstoffe für die Seifenbereitung sind außer Ätzkali, Ätznatron, Ätzkalk, Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat vor allem Talg, Kokosöl, Palmöl, Palmkernöl, vom Seifensieder kurzweg Kernöl genannt, Schmalz, Abfälle von Butter, Oliven-, Sesam-, Baumwollsamensöl, Sojaöl, Tran, Leinöl, Hanföl, Erdnußöl, Rizinusöl, Wollfett, Kammfett, Fettsäuren, sowie überhaupt jedes billigere Fett und auch die gehärteten Fette (s. d.). Die Bereitungsweisen sind sehr mannigfach, auch die Art der Seifen ist je nach dem Fett und dem angewandten Alkali verschieden. Kaliseifen sind weich, sog. Schmierseifen, Natronseifen sind hart. Von den Natronseifen sind die mit Talg oder Stearin bereiteten wieder härter als die aus Öl hergestellten.

Von den Natronseifen unterscheidet man Kernseifen, auch Kernseifen auf Unterlauge genannt, weiter abgesetzte Kernseifen oder Kernseifen auf Leimniederschlag, ferner Halbkernseifen und schließlich Leimseifen.

1. Die Kernseifen oder Kernseifen auf Unterlauge werden bereitet, indem man das geschmolzene und, wenn nötig, durch Absetzen gereinigte Fett, das Neutralfett, in großen, sehr weiten und hohen, meist kegelförmigen Kesseln (Abb. 575) unter allmählichem Zusatz einer nicht zu starken Natronlauge so lange kocht, bis die ganze Menge des Fettes sich zu einer klaren, durchsichtigen und zähen Masse, dem Seifenleim, gelöst hat, bis die Masse, wie der Seifensieder es nennt, im Leim siedet. Diese Arbeit, das Vorsieden, ist beendet, wenn eine kleine Menge, heiß auf ein Stück Glas gebracht, sich erst beim Erkalten trübt und an der Zunge ein gelindes Brennen, den Stich, verursacht. Jetzt wird, wenn nötig, noch eine Zeitlang erhitzt, bis die Seife fadenförmig von einem Spatel abfließt, bis sie spinnt. Darauf fügt man unter Rühren und in kleinen Mengen genügend Kochsalz oder eine Kochsalzlösung zu. Als bald scheidet sich die Seife in krümelig-körnigen Massen ab, die nach einigen Stunden der Ruhe abgeschöpft und von neuem in Wasser, dem ein wenig Lauge zugesetzt ist, gelöst und nochmals ausgesalzen werden. Nach dieser

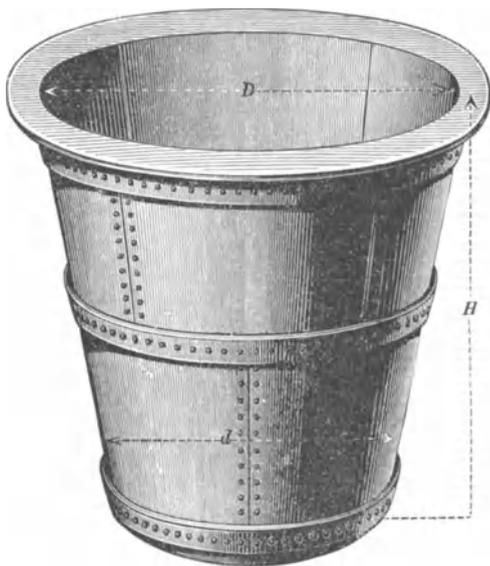


Abb. 575. Siedekessel.

Arbeit, dem Aussalzen, erhitzt man die Seife noch so lange, bis sie schaumfrei ist; man siedet sie klar, um sie möglichst gleichmäßig zu erhalten und noch Wasser zu verdunsten. Diese Bereitungsweise heißt das Sieden auf den Kern. Um sich zu überzeugen, daß die Seife neutral ist, löst man etwas von der Seife in Wasser auf und fügt einige Tropfen einer zweiprozentigen alkoholischen Phenolphthaleinlösung hinzu. Bleibt die Seifenlösung farblos, so ist noch freie Fettsäure vorhanden, und es muß etwas Lauge zugesetzt werden, wird die Lösung jedoch stark rot gefärbt, d. h., ist die Seife alkalisch, so muß der Seife etwas erwärmtes Fett zugefügt werden. Diese Arbeit heißt Abrichten und es ist so lange abzurichten, bis die Phenolphthaleinlösung nur schwach rosa gefärbt wird. Man ist auch dazu übergegangen, die Neutralfette nicht als solche zu verseifen, sondern sie vorher in ihre Bestandteile in Glycerin und Fettsäuren zu spalten; man hat so den Vorteil einer größeren Ausbeute an Glycerin. Es werden in den Seifenfabriken meist folgende Verfahren zur Fettspaltung angewendet: 1. Die Fettspaltung im Autoklaven unter Hinzufügung einer

geringen Menge Zinkoxyd und Zinkgrau. 2. Die Fettspaltung durch Enzyme. 3. Das Krebitz-Verfahren. Um Fett im Autoklaven zu spalten, schmilzt man in einem hölzernen Bottiche mittels Dampf das Fett, läßt es in ein kupfernes, geschlossenes, zylindrisches Gefäß, den Autoklaven, laufen, fügt eine geringe Menge Zinkoxyd, die Hälfte von diesem Zinkgrau und ferner den fünften Teil der angewandten Fettmenge Wasser hinzu und läßt nun von unten Dampf in den Autoklaven ein, dessen Druck sich allmählich auf 6 Atmosphären steigert. Nach etwa 7—8 Stunden wird der Dampf abgestellt und die Masse einige Stunden der Ruhe überlassen. Es scheidet sich jetzt das glyzerinhaltige Wasser ab. Nun öffnet man einen am Autoklaven befindlichen Hahn, der mit einem zweiten hölzernen Bottich in Verbindung steht, und der im Gefäß noch vorhandene Druck preßt das glyzerinhaltige Wasser in den hölzernen Bottich. Sobald die Fettsäuren heraustreten wollen, schließt man den Hahn und öffnet dafür einen anderen, der mit einem dritten hölzernen Bottiche verbunden ist. Hierin sammeln sich die Fettsäure und die entstandene Zinkseife. Um die Zinkseife zu zersetzen, fügt man schwache Schwefelsäure zu, leitet Dampf ein und läßt ihn einige Stunden darauf einwirken. Schließlich wird die durch Absetzenlassen getrennte Fettsäure abgelassen. Die Ausbeute an Fettsäure beträgt je nach der Art des verwendeten Fettes 85—95%, an 28grädigem Glyzerin 6—12%. Bei der Spaltung der Fette durch Enzyme geht man von der Tatsache aus, daß sich beim innigen Vermengen von fein zerriebenen ölhaltigen Samen mit Wasser infolge der Wirkung des Fermentes Lipase und nach Eintritt einer Säuerung das Fett in Fettsäure und Glyzerin spaltet. Man benutzt meist zur Spaltung entweder geschälte Rizinusamen oder eine Emulsion aus Rizinusölsäure, Eiweißkörpern und Wasser. Die Spaltung selbst führt man herbei durch Einblasen von Luft in das schwach erwärmte Fett unter Hinzufügung von etwas Manganosulfat an Stelle der erforderlichen Säuerung. Um nach der Spaltung die Trennung der einzelnen Schichten zu beschleunigen, erwärmt man mittels Dampf und verrührt mit einer kleinen Menge Schwefelsäure. Das dritte von den Seifenfabriken vielfach angewandte Spaltungsverfahren ist das nach Krebitz. Man erwärmt das Fett, mischt es mit einer berechneten Menge Kalkmilch, erhitzt es mittels Dampf auf 100° und läßt die Mischung, zugedeckt und mit Matratzen umgeben, einen halben Tag stehen. Es tritt Verseifung ein, es entsteht eine ziemlich trockene Kalkseife, die das ausgeschiedene Glyzerin aufgesogen hat. Um das Glyzerin zu gewinnen, laugt man die zu einem groben Pulver vermahlene Kalkseife mit Wasser aus. Aus der Kalkseife kann nun die Fettsäure durch Schwefelsäure frei gemacht werden. Gewöhnlich aber wird die Kalkseife durch zum Sieden erhitzte, mit Natriumchlorid versetzte Natriumkarbonatlösung gleich in Natronseife übergeführt. Die nach irgendeinem Spaltungsverfahren erhaltenen freien Fettsäuren werden dann jedoch nicht mit Ätzlauge verseift, sondern mit Alkalikarbonatlösungen, meist Ammoniakscda — Karbonatverseifung. Bei dieser Bereitungsweise wird die Karbonatlösung zum Sieden erhitzt und die flüssig gemachte Fettsäure allmählich hinzugefügt, um eine allzu heftige Kohlensäureentwicklung zu vermeiden, da sonst ein Übersteigen der Masse eintreten würde. Um dieses zu verhindern, wird fleißig mit geeigneten Rührvorrichtungen umgerührt. Da die freien Fettsäuren meist nicht völlig frei von Neutralfetten sind, muß schließlich mit einer entsprechenden Menge Ätznatronlauge auch das vorhandene

Neutralfett verseift werden. Die weitere Verarbeitung ist die gleiche wie bei den aus Neutralfett hergestellten Seifen. Das Sieden selbst geschieht entweder über freiem Feuer oder anstatt dieses mittels Dampf, oder dadurch, daß überhitzter Dampf unmittelbar in den Siedekessel geleitet wird. In diesem Fall arbeitet man jedoch mit stärkeren Laugen, um nicht zuviel Wasser in die Seife zu bekommen. Während des Siedens bewirkt man das Umrühren der Masse, das Krücken, entweder durch Handkrücken (Abb. 576), oder es sind an dem Kessel Krückwerke angebracht, die durch Maschinenkraft in Tätigkeit gesetzt werden.

In früherer Zeit, als man allgemein die Verseifung mit Holzaschenlauge, also Kalilauge vornahm, hatte das Aussalzen einmal den Zweck, die entstandene Kaliseife in Natronseife umzuwandeln — Kaliumchlorid kam dafür in Lösung —, andererseits wurde die Seife aus dem stark wässrigen Seifenleim ausgeschieden, da sie in starker Kochsalzlösung unlöslich ist. Dieses Aussalzen ist sehr wichtig. Alle im Seifenleim noch enthaltenen Beimengungen, als überschüssiges Alkali und das bei Verarbeitung von Neutralfetten aus den Fetten frei gewordene Glycerin gehen in die wässrige Flüssigkeit, auf der die Seife schwimmt, die sog. Unterlauge über. Daher geschieht das Aussalzen auch dann, wenn von vornherein Natronlauge bzw. Natriumkarbonat angewendet wurde, und wird sogar, wenn es auf feine Seifen ankommt, 2—3 mal

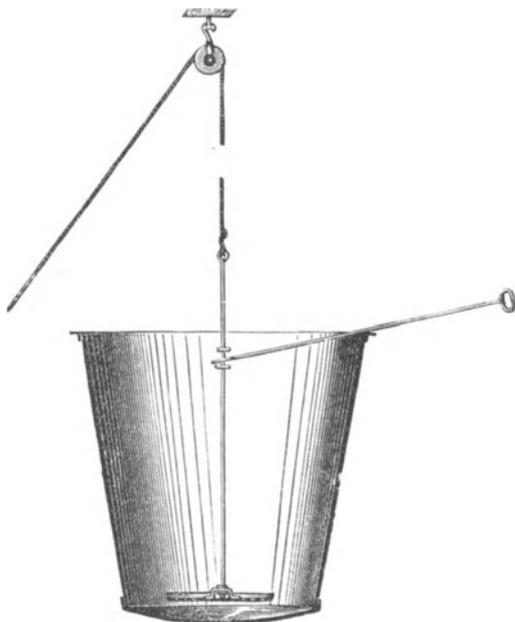


Abb. 576. Handkrücke. Durch die Schnur wird die Krücke mit dem Teller in die Höhe gezogen und durch die seitliche Führungsstange hin und her bewegt.

wiederholt. Die schaumfrei gekochte Seife, der Kern, wird dann, nachdem man ihn möglichst von der Unterlauge befreit hat, bei sehr gelinder Wärme geschmolzen und in Seifenformen gegossen bzw. geschöpft. Dies sind entweder zerlegbare hölzerne Kästen, innen mit Eisenblech ausgeschlagen, der Boden durchlöchert und mit Leinen bedeckt oder meist von Schmiedeeisen. Diese eisernen Formen werden durch Nute und Feder und außerdem durch kräftige Schraubenzwingen fest zusammengehalten, so daß ein Durchsickern der Seifenmasse, wie es bei den Holzformen vorkommt, nicht möglich ist. Um die Seife langsam erkalten zu lassen, werden die Formen mit Wergkissen umkleidet (Abb. 577). In der Seife bildet sich jetzt durch Kristallisation der Stearinseife der kristallinische Kern und durch die nicht kristallisierende Ölseife der nicht kristallinische Fluß, worin sich die aus den Fetten und Laugen herstammenden Verunreinigungen befinden.

Die Seife erhält so ein marmorähnliches Aussehen. Vielfach wird aber der „Marmor“ künstlich dadurch verstärkt, daß man unter die halbflüssige Seifenmasse Ultramarinblau, Braunstein und andere Farbstoffe, mit Lauge angerieben, mittels eines Stabes langsam unterrührt. Eine besondere Art des Marmors, die sich heute aber nur noch selten findet, sind die sog. Mandeln bzw. Blumen. Man erhält sie dadurch, daß man der noch im Siedekessel befindlichen Seife etwas schwache Lauge

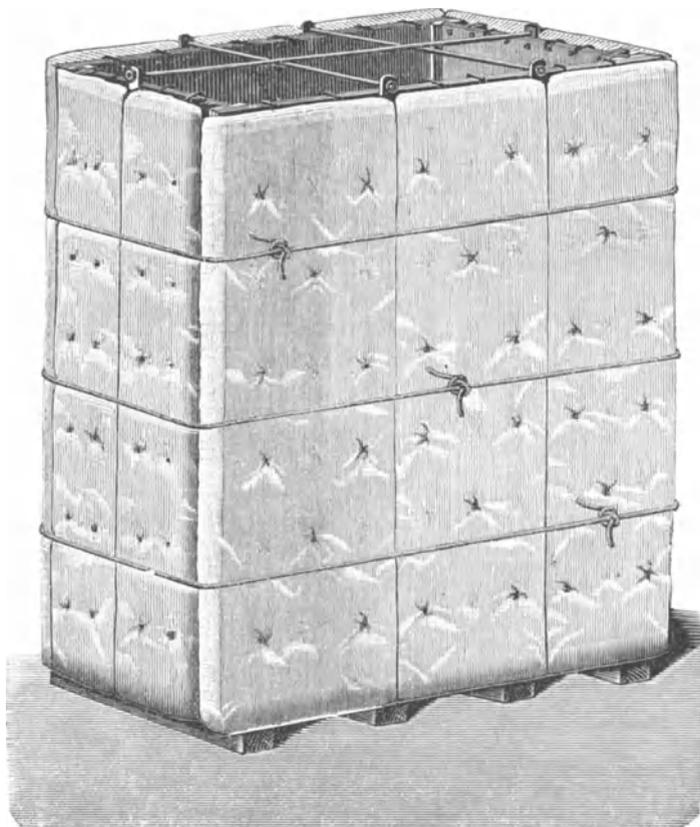


Abb. 577. Schmiedeeiserne Seifenform mit Werg-Matratzenumhüllung.

zusetzt und nach dem Einbringen in die Form in der Seifenmasse eine eiserne Stange zur Mandelbildung strichweise, um Blumen zu erhalten, in Windungen hin und her bewegt. Soll die Kernseife nicht marmorähnlich, sondern glatt sein, so wird sie in der Form bis zum Erstarren gerührt, so daß ein Kristallisieren nicht erfolgen kann. Oder sie muß geschliffen werden, man fügt ihr heißes Wasser oder schwache Lauge zu. Durch das Schleifen der Seife wird die Seife wasserreicher. Während eine Kernseife in frischem Zustand ungefähr 30% Wasser enthält, werden ihr, um sie zu schleifen, noch ungefähr 20% Wasser zugesetzt. Solche geschliffene Seife hat allerdings noch die guten Eigenschaften der Kernseife, d. h. sie greift, wenn sie laugenfrei ist, die Haut und Gewebe

nicht an, ist aber durch den größeren Wassergehalt in ihrem Werte verringert. Andererseits wird eine geschliffene Seife infolge des größeren Wassergehaltes langsamer erstarren. So können sich die vorhandenen Verunreinigungen besser absetzen, und die geschliffene Seife wird dadurch reiner sein. Eine stark geschliffene Seife erhärtet nicht kristallinisch, kann also nicht marmorähnlich erscheinen.

Nach 5—8 Tagen ist die Seife in der Form genügend erhärtet. Der Seifenblock wird durch Auseinanderlegen des Kastens frei gemacht und mittels der Seifenschneidemaschinen zuerst in Platten, dann in Riegel und schließlich in Stücke zerschnitten. Das Zerschneiden geschieht in

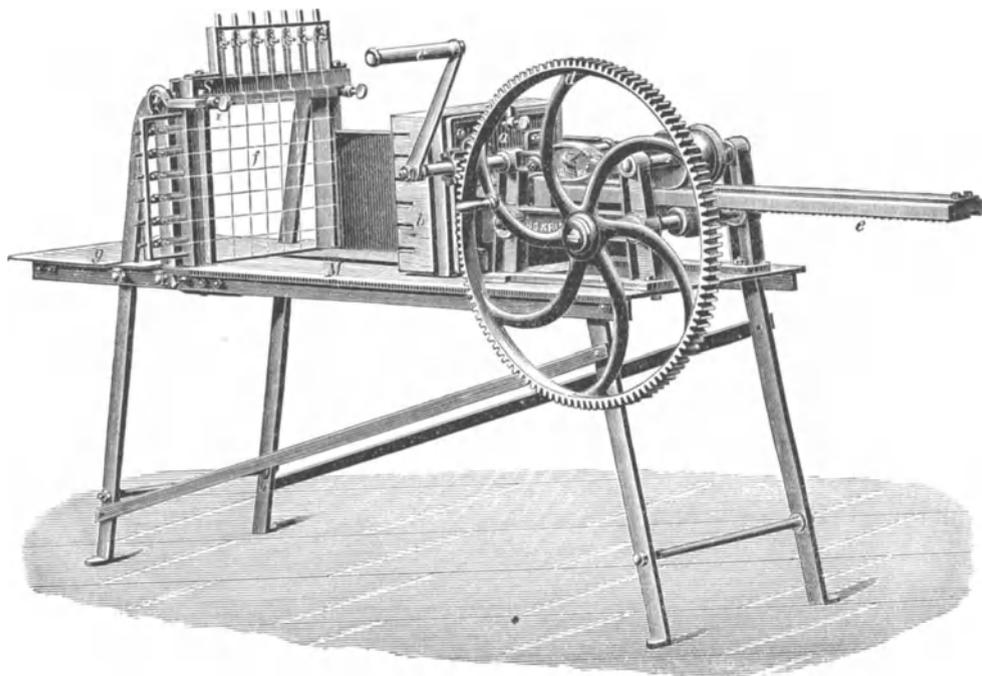


Abb. 578. Seifenschneidemaschine.

M Tisch. S Schneiderahmen. f Schneiddrähte. a, b, c, d, e Triebwerk zum Vorschleiben des Seifenblocks, der auch Fällstück genannt wird. a Druckplatte. b Drückkopf aus Holz. g Tischteil zur Aufnahme der durchgedrückten Seifenriegel.

allen Fällen durch besten Stahldraht, sog. Klavierdraht, der in entsprechende Rahmen eingespannt ist. Diese Seifenschneidemaschinen sind von einfachster bis sinnreichster Bauart, wodurch das Zerlegen selbst der größten Blöcke ohne große Mühe geschieht (Abb. 578). Wenn nötig, werden die einzelnen Stücke durch eine Hobelmaschine gleichmäßig gemacht, und will man ihnen eine Prägung geben, durch eine Schlag- oder Spindel- presse geprägt (Abb. 579). Andererseits wird auch die warme Seife nicht in die Seifenformen geschöpft, um sie erstarren zu lassen, sondern man bringt sie in einen Kasten, der doppelte Wände hat, deren Zwischenraum durch Kühlwasser ausgefüllt wird. Von oben wird durch eine Presse eine starke, ebenfalls doppelwandige und mit Kühlwasser gespeiste Metallplatte auf die Seifenmasse mit 250 Atmosphärendruck aufgepreßt. Durch die

Abkühlung unter Druck erhält man so binnen ganz kurzer Zeit eine Platte von gewünschter Dicke, die dann weiter zerschnitten werden kann. Oder man benutzt anstatt des Kühlkastens die Plattenkühlmaschinen. Hier ist eine größere Anzahl Kammern so vereinigt, daß abwechselnd nebeneinander Kühlkammern zur Aufnahme des Kühlwassers und Kammern für die flüssige Seife angeordnet sind, so daß die Seifenkammer seitlich von zwei Kühlkammern umgeben ist.

Die hauptsächlichsten Kernseifen sind die Talgseife, Olivenölseife, Palmölseife und die Harzkernseife.

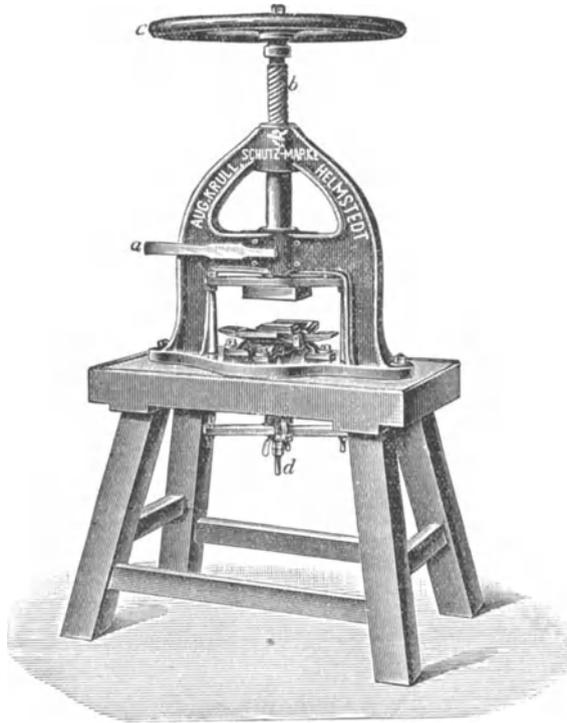


Abb. 579. Seifenprägepresse.

Die Talgseife wird vor allem in Deutschland, dann auch in Rußland viel bereitet. Sie wird sehr hart und fest, schäumt nicht besonders stark, besitzt aber vorzüglich reinigende Eigenschaften.

Die Olivenölseife wird seit alten Zeiten im ganzen Süden Europas aus den geringeren Sorten des Olivenöles in Massen hergestellt; neben Olivenöl werden auch große Mengen Sesamöl mitverarbeitet. Sie kommt unter den Namen Venezianer, Marseiller oder spanische Seife, *Sapo venetus*, *S. hispánicus*, *S. oleáceus*, in den Handel. Sie verdankte ihren Ruf als milde Seife für feine Gewebe dem Umstande, daß sie vollständig laugenfrei und sehr gut ausgetrocknet in den Handel kam. Es ist eine stark geschliffene Seife, die jetzt auch bei uns in Deutschland in großen Mengen hergestellt wird. Man ersetzt hier einen Teil des Baumöles durch Erdnußöl, Talg oder helles Olein.

Die Palmölseife, Palmitinseife, hat bei richtiger Verarbeitung aus sich selbst heraus einen veilchenartigen Geruch, bei nicht vollständiger Verseifung riecht sie bald unangenehm. Sie ist an und für sich brüchig; so stellt man Palmölkernseife gewöhnlich aus Mischungen des Palmöles mit anderen weicheren Fetten her. Aus Palmöl werden auch die sog. Oberschalseifen bereitet, worunter man früher die oberen glatten Schichten und die Randstücke der Kernseife verstand.

Harzkernseifen lösen sich leicht in Wasser und schäumen gut. Man stellt sie mit einem Harzgehalte von etwa 30 bis über 100 Teilen Harz auf 100 Teile Fett her. Es sind geschliffene Seifen, die mitunter als Terpentinselbseife oder Kaltwasserseife in den Handel kommen. Öfter tragen diese Bezeichnung aber nur sehr geringwertige Leimseifen.

Harzseife, wie sie unter der Bezeichnung Harzleim mit Aluminiumsulfat zusammen bei der Papierbereitung gebraucht wird, um das Papier zu leimen, d. h. so fest zu machen, daß die Tinte nicht ausläuft, ist eine Verseifung von lediglich Harz mit Natronlauge.

Diese Kernseifen auf Unterlauge werden verhältnismäßig nur noch wenig hergestellt, an ihre Stelle ist meist das Verfahren der Kernseifen auf Leimniederschlag getreten.

2. Abgesetzte Kernseifen oder Kernseifen auf Leimniederschlag sind glatte, geschliffene Kernseifen, die vollständig frei von Verunreinigungen sind und gut schäumen. Man bereitet sie entweder aus einer Kernseife auf Unterlauge, die stark geschliffen wird oder, wie es meist geschieht, dadurch, daß man mit einer starken Kochsalzlösung aussalzt, aber nur so viel zusetzt, daß nicht die ganze Seife abgeschieden wird, sondern noch etwas Seifenleim zurückbleibt. Wird die Seife in die Form gebracht und langsam abgekühlt, indem man die Form mit Wergkissen umgibt, so scheiden sich der Seifenleim und die Verunreinigungen am Boden ab, und darüber befindet sich die glatte Seife. Oder will man sie in der Kühlpresse bzw. Plattenkühlmaschine schnell fertig machen, so läßt man sie in dem Kessel zugedeckt etwa 36 Stunden stehen und schöpft sie dann in die Kästen der Kühlpresse bzw. in die Kammern der Plattenkühlmaschine. Zur Herstellung werden Palmkernöl, Kokosöl, Baumwollsaatöl, talgartige Fette und Abfallfette der Margarineherstellung bzw. bei der Karbonatverseifung die entsprechenden Fettsäuren verwendet. Eine solche Seife ist die weiße bis gelbliche sog. Wackskernseife, die aber kein Wachs enthält. Ersetzt man einen Teil des Fettes oder der Fettsäuren durch Harz, erhält man die glatten Harzkernseifen oder Oranienburger Kernseifen. Doch sind als Oranienburger Seifen auch viel geringwertige Leimseifen im Handel.

Sowohl die Kernseifen auf Unterlauge, als auch die Kernseifen auf Leimniederschlag werden sehr häufig, um sie billiger zu machen, gefüllt, d. h. sie werden mit Natronwasserglas, Sodalösung und mit Wasser angeriebenem Talk vermischt, und zwar oft bis zu 40% ihres Gewichtes. Selbstverständlich ist eine so gefüllte Seife bedeutend geringwertiger.

3. Eine meist mit Wasserglas bereitete, also gefüllte Seife ist auch die Eschwegerseife, die in ihren besseren Sorten auch als Halbkernseife bezeichnet wird. Es ist eine weiße Seife, die Marmor hat, aber sehr häufig außerdem mit Talk gefüllt ist. Zur Herstellung verwendet man Fettgemische, die zur Hälfte Palmkernöl und Kokosöl enthalten bzw. bei der

Karbonatverseifung die entsprechenden Fettsäuren. Diese Fette haben die Eigenschaft, daß sich ihre Seifen sehr schwer aussalzen lassen, aber große Mengen von Wasser bzw. Unterlauge binden können und daß trotzdem die Seife hart und fest erscheint. So ist die Ausbeute bei der Eschwegerseife bedeutend größer als bei den Kernseifen. Der Marmor wird durch Farben wie Ultramarinblau, Englischrot oder Frankfurter Schwarz, die mit warmem Wasser und etwas Lauge angerieben werden, erhöht. Oder man stellt die Eschwegerseife durch Zusammenbringen einer Kernseife und einer Leimseife her.

4. Leimseifen sind wenig feste Seifen, die sehr stark gefüllt sind, so daß die Ausbeute zwischen 250—400% schwankt; doch finden sich auch Leimseifen im Handel, die so hergestellt sind, daß die Ausbeute sogar bis über 1000% beträgt. Zur Bereitung dienen Palmkernöl oder Kokosöl unter Zusatz von etwas Talg oder Harz. Füllmittel sind neben Wasserglas, Kochsalzlösungen, Pottaschelösungen, Chlorkaliumlösung und Talk. Diese Seifen werden einfach durch Zusammenkrücken bei einer Wärme von etwa 80° hergestellt, sie enthalten also die ganze Unterlauge. Oder man bereitet sie auf kaltem Wege durch Zurühren der zur Sättigung nötigen Menge einer etwa 40° Bé starken Ätznatronlauge, sie heißen dann gerührte Seifen. Die Leimseifen sind entweder glatt oder mit Marmor. Es sind sehr geringwertige Seifen, die aber gut schäumen. Zu ihnen gehören die Mottledseifen mit einem Fettsäuregehalte von 10—30%, deren Marmor durch Auskristallisieren des mit Wasserglas vermischten Farbstoffes erzielt wird. Auch die Tonnenseife ist eine Leimseife, der man mit Hilfe von etwas Agar-Agar sehr große Mengen Wasser einverleibt hat, so daß sie keine feste Beschaffenheit mehr hat. Trotz des geringen Wertes der Leimseifen ist ihre Verwendung doch sehr groß. Will man sich Tonnenseife in kleineren Mengen bereiten, so kann dies auch aus Kernseife geschehen. Man rechnet auf 1 kg fein zerschnittene Kernseife etwa 9 kg möglichst heißes Wasser, worin 1 kg Natriumkarbonat gelöst ist.

Aus allem diesen geht hervor, daß die Prüfung der Seifen recht notwendig ist.

1. Will man eine solche ausführen, so wird zuerst der Wassergehalt bestimmt. Man wägt eine bestimmte Menge Seife, etwa 100 g, ab, schabt sie fein, trocknet sie auf einem Teller an einem warmen Orte mehrere Tage hindurch aus und stellt durch erneute Wägung fest, wieviel Wasser verdunstet ist. Hierbei zeigt sich auch etwa vorhandene Lauge, indem die Schabbel durch verwitterte Soda weiß erscheinen. Zu beachten ist, daß die Seife 4—5% Wasser bei derartigem Austrocknen zurückhält.

2. Eine zweite Probe besteht darin, daß man die Seife in 6—8 Teilen Weingeist in der Wärme löst; gute Seife muß eine klare, höchstens etwas weißschillernde Lösung geben. Erdige Beimengungen, die Kieselsäure von Wasserglas herrührend, und die Salze der Unterlauge fallen zu Boden.

3. Die eigentliche Wertbestimmung der Seife läßt sich aber nur dadurch ausführen, daß man ihren Gehalt an gebundenen Fettsäuren bzw. Harzsäuren feststellt. Es geschieht dies in folgender Weise: Eine gewogene Menge Seife wird in der Wärme in einer hinreichenden Menge destilliertem Wasser aufgelöst und dann durch hinzugefügte Salzsäure zersetzt. Die Fettsäuren scheiden sich ab und schwimmen auf der Oberfläche; da sie

aber meist zu weich sind, um sich gut abheben zu lassen, setzt man am besten eine gewogene Menge von geschmolzenem, weißem Wachs hinzu. Nach dem Erkalten wird die Fettscheibe abgehoben, in einem vorher gewogenen Schälchen umgeschmolzen, um die letzten Spuren anhaftenden Wassers verdunsten zu lassen, und nun gewogen. Das Gewicht zeigt nach Abzug des angewandten Wachses die Menge der Fettsäure an. Da jedoch erfahrungsgemäß das Ergebnis stets etwas zu groß ist, zieht man (nach Merck) 10% davon ab. Gute Kernseife soll einen Gehalt von 60—70% Fettsäuren zeigen; doch kommen Seifen im Handel vor, die nicht mehr als 30—40% enthalten.

4. Nach einem von Otto Krüger in Barmen veröffentlichten Verfahren kann man Kernseife aus Fetten von gefüllten und von Harzseifen durch das nachfolgende einfache Verfahren unterscheiden:

Man löst 70,0 Kochsalz in 1 l Wasser. In diese Flüssigkeit bringt man ein frischgeschnittenes Stück der zu untersuchenden Seife. Reine Kernseife schwimmt darin, während gefüllte und Harzseifen unter-sinken.

Zur Bereitung der Kali- oder Schmierseifen wird das Fett, meist Leinöl, Baumwollsaatöl, Rüböl, auch Fischtran, Olein oder ähnliche billige Fette mit Kalilauge unter Zusatz von Kaliumkarbonat so lange gekocht, bis eine vollständige Verseifung stattgefunden und die Seife die gewünschte Beschaffenheit angenommen hat. Die Masse wird noch warm in die Versandfässer gegossen. Um ein Zerfließen der Seife im Sommer zu verhindern, fügt man der Kalilauge eine entsprechende Menge, etwa ein Viertel, Natronlauge zu. Die Schmierseife ist durchsichtig und glatt. Wird zur Herstellung aber zum Teil hartes Fett wie Talg oder auch Stearinsäure verwendet, so bildet sich in der weicheren Ölseife die härtere Talgseife, das Korn oder Naturkorn, die Seife ist nicht mehr völlig glatt. Diese Kornbildung wird häufig künstlich durch Einrühren von fein zerstoßenem Kalk oder von Kreide in die fertige, klare Ölseife hervorgebracht, also nur vorgetäuscht — **Kunstkornseife**. Undurchsichtige Schmierseifen mit perlmuttartigem Glanze, sog. Schälseifen oder Silberseifen, werden vor allem aus Baumwollsaatöl und Talg oder Schweinefett bereitet, die unter größerem Zusatz von Natronlauge verseift werden. Die hierbei mitentstehende Natronseife scheidet sich in der Kaliseife in weißen, glänzenden Streifen aus. Schmierseifen kommen als gelbe, grüne, braune oder schwarze in den Handel. Die grüne wurde ursprünglich aus grünem Hanföl hergestellt, jetzt färbt man die gelbe mit Indigolösung oder Ultramarinblau und gelbem Teerfarbstoff oder Chlorophyll grün. Die braune bzw. schwarze Schmierseife erhält man entweder durch Zusatz von Zuckerfarbe, oder es wird dunkles Harz mitverseift, oder man färbt braun mit einem Orangeteerfarbstoffe wie Naphtholorange, den man mit etwas Methylblau vermischt hat; andererseits werden Schmierseifen, gleichwie Kernseifen, durch Sauerstoff abgebende Stoffe, oder durch saure schweflige Verbindungen gebleicht. Die Bleichung geschieht gewöhnlich, nachdem bei der Herstellung der Seifen die Fette oberflächlich verseift sind, man fügt das Bleichmittel hinzu und kocht weiter, bis die Seife fertig im Stich ist bzw. spinnt. Schmierseifen sollen einen Fettsäuregehalt unter Einschluß von Harzsäure von mindestens 36% haben. Aber auch die Schmierseifen werden viel gefüllt. Hierzu dienen hauptsächlich Chlorkaliumlösung, Wasserglas und Kartoffelmehl.

Ersatzmittel für Schmierseifen ist meistens Tonerdegallerte mit Zusatz von Natriumkarbonat, Natriumsulfat oder Wasserglas, auch Natriumhydroxyd mit oder ohne etwas Saponingehalt.

Feinseifen, früher mit dem Fremdwort Toiletteseifen bezeichnet. Die Seifenkörper, die als Grundlage für die Feinseifen benutzt werden, sind im Werte sehr verschieden. Bei den billigeren Sorten besteht die Grundseife meist aus einer kaltgerührten Kokos- oder Palmkernölseife, die häufig noch mit Wasserglas, Kochsalzlösung oder Talk gefüllt ist, sogar ganz geringwertige Leimseifen werden mitunter verwendet. Die besseren Sorten werden aus meist unter Verwendung von weicheren Fetten und Harz hergestellten Kernseifen gepreßt, die besten sog. pilierten Seifen aus völlig neutralen, unter großer Sorgfalt bereiteten Kernseifen aus Talg unter Zusatz von etwas Kokosöl, Erdnußöl, Olivenöl und ähnlichen Fetten. Auch die Verfahren, die Seife mit Wohlgeruch zu versehen, sind verschieden. Bei den geringeren Sorten, denen billigere Riechstoffe zugesetzt werden, rührt man die betreffenden ätherischen Öle in die halbfüssige Seifenmasse ein. Feineren Seifen dagegen wird der Wohlgeruch kalt zugesetzt. Die betreffende Kernseife wird gehobelt, mit den Wohlgerüchen übergossen, dann in einer eigenen Maschine, der Piliemaschine, mittels Walzen innig durchgearbeitet. Die durch die Walzen entstandenen dünnen Seifenblätter werden dann mittels der Strangpresse zu festen Seifenstangen zusammengepreßt, darauf in Stücke zerschnitten und unter besonderen Pressen in die gewünschte Form gebracht. Oder man verfährt auch so, daß man die noch warme Kernseife durch besondere gekühlte Walzen laufen läßt, wo sie zu endlosen Bändern erstarrt, die durch Messer zerschnitten und dann durch warmen Luftzug getrocknet werden. Darauf beginnt das Pilieren. Auf diese Weise wird viel Zeit gewonnen. Das Pilieren hat den Vorteil, daß die Gerüche weniger verändert werden, während bei den billigen, laugehaltigen Seifen die Öle sich sehr rasch zersetzen, so daß diese bei längerem Liegen bald einen unangenehmen Geruch annehmen. Vielfach werden ihnen für besondere Zwecke noch Zusätze hinzugefügt, z. B. Bimssteinpulver, Sand, Ochsen-galle oder auch medizinische Körper, so daß die Seife bzw. deren Schaum oft als ein äußerliches Heilmittel anzusehen ist. Man verwendet zur Herstellung medizinischer Seifen, wenn diese gewissenhaft geschieht, entweder völlig neutrale, laugenfreie Seifen, oder sog. überfettete Seifen, d. h. solche, die nach der Aussalzung noch mit 8—10% freiem Fett verkokt werden. In solchen Seifen halten sich selbst leicht zersetzbare Arzneistoffe vollständig gut. Diese überfetteten Seifen werden jedoch nicht nur zu medizinischen Seifen verarbeitet, sondern sie finden große Verwendung als Feinseifen, man hat ihnen die Bezeichnung Fettseifen gegeben, was ja eigentlich alle Seifen sind.

Transparentseifen. Werden in der Weise hergestellt, daß man eine beliebige Seife, meist sind es Leimseifen, in etwa dem gleichen Gewichte Weingeist im Wasserbade, besser noch im Destillierkessel, mittels Wärme auflöst, die Lösung durch Absetzen klären läßt und dann in Formkästen ausgießt. Nach einigen Wochen ist die Masse hinlänglich erhärtet, um in Riegel zerschnitten bzw. in Formen gepreßt werden zu können. Um die Seife zu verbilligen, wird auch anstatt des Weingeistes Zuckerlösung verwendet. Diese Seife segelt fast immer unter der falschen Flagge Glycerinseife.

Echte Glycerinseife. Wird in gleicher Weise wie die vorige bereitet, nur daß hier statt eines Teiles des Weingeistes kalkfreies Glycerin angewendet wird.

Das Deutsche Arzneibuch hat zwei Seifen aufgenommen, zu deren Bereitung es bestimmte Vorschriften gibt; eine weiche Kaliseife, *Sapo kalinus*, bereitet durch Verseifung von Leinöl mittels Kalilauge, und eine feste Natronseife, *Sapo medicatus*, bereitet durch Verseifung eines Gemisches von gleichen Teilen Schweineschmalz und Olivenöl mit vorgeschriebener Menge Natronlauge und nachheriges Aussalzen.

Seifen sollen an einem nicht zu warmen, aber trockenen Ort aufbewahrt werden.

Vom Wirtschaftsband der Seifenindustrie sind folgende Begriffsbestimmungen für Seifen oder seifenhaltige Reinigungsmittel aufgestellt worden:

§ 1.

Die Bezeichnung Seife oder eine das Wort „Seife“ in einer Wortverbindung enthaltende Bezeichnung soll nur solchen Reinigungsmitteln zukommen, welche tatsächlich fettsaure, einschließlich harzsaure Salze in einer für den Waschvorgang oder die technische Verwendung wirksam und in wirtschaftlicher Weise in Erscheinung tretenden Menge enthalten.

Die Bewertung von Seifen oder seifenhaltigen Waschmitteln erfolgt, unbeschadet der speziellen Angaben spezifischer Zusätze, handelsüblich nach Prozenten Fettsäurehydrat, auch kurz als Fettsäure bezeichnet. Wertangaben, wie die in Frankreich üblichen, nach Reinseifengehalt, Prozenten Öl und Alkali oder Prozenten Fettgehalt, sind als nicht handelsüblich und nicht maßgebend zu betrachten.

§ 2.

Die Bezeichnung Kernseife oder eine das Wort „Kernseife“ enthaltende Wortverbindung kommt nur solchen technisch reinen Seifen zu, welche mindestens 60 Prozent Fettsäurehydrat in frischem Zustand enthalten.

Ein Harzgehalt wird als mit dem Fettsäuregehalt gleichwertig betrachtet.

Zusätze, welche den Gehalt an Fettsäurehydrat nicht unter 60 Prozent herunterdrücken, sollen nicht als Verunreinigung betrachtet werden, sofern sie durch spezifische Wirkung zur Verstärkung oder Verbesserung der Waschwirkung beitragen (z. B. Borax-Kernseife, Benzin-Kernseife u. a.).

Seife in Riegeln und Stücken wird nach der Riegelzahl bzw. Stückzahl gehandelt, wobei ein bestimmtes Ursprungsgewicht der einzelnen Einheit garantiert wird. Da bei Kernseife in frischem Zustande ein Fettsäuregehalt von 60 Prozent garantiert ist, so müssen die gelieferten Riegel oder Stücke im Durchschnitt einen Fettsäurehydratinhalt aufweisen, welcher mindestens 60 Prozent des Ursprungsgewichtes oder Frischgewichtes der Riegel oder Stücke ausmacht.

§ 3.

Die Bezeichnung reine Schmierseife dürfen nur solche Seifen führen, welche mindestens 38 % Fettsäurehydrat enthalten und in denen der überwiegende Teil der darin enthaltenen verseiften Fettsäure an Kali gebunden ist.

Ein Harzgehalt wird als mit dem Fettsäuregehalt gleichwertig betrachtet.

Zusätze, welche den Gehalt an Fettsäurehydrat nicht unter 38 Prozent herunterdrücken, sollen nicht als Verunreinigung betrachtet werden, sofern sie durch spezifische Wirkung zur Verstärkung oder Verbesserung der Waschwirkung beitragen (z. B. kohlenwasserstoffhaltige Schmierseifen).

§ 4.

a) Als gemahlene Kernseife oder als Kernseifenpulver darf nur ein Erzeugnis betrachtet werden, welches bei technischer Reinheit mindestens 60 % Fettsäurehydrat enthält.

Zusätze, welche den Gehalt an Fettsäurehydrat nicht unter 60 Prozent herunterdrücken, sollen nicht als Verunreinigung betrachtet werden, sofern sie durch spezifische Wirkung zur Verstärkung oder Verbesserung der Waschwirkung beitragen. Zusätze von Soda und Wasserglas sollen bei diesen gemahlene Kernseifen jedoch als unzulässig betrachtet werden.

Wasch- und Seifenpulver sind Gemische von Seife, kristallisiertem und kalziniertem Natriumkarbonat, denen mehr oder weniger Wasserglas hinzugefügt ist. Sie enthalten daneben auch Perborate und üben dann eine bleichende Wirkung aus. Durch eingehende Versuche ist jedoch festgestellt worden, daß durch den Zusatz solcher Sauerstoff-Bleichmittel die Stofffaser sehr stark angegriffen wird und daß die Schädigung durch das Perborat besonders bei Mischungen mit Seife und Natriumkarbonat eintritt. Weniger schädlich ist ein Verfahren, wo ein Waschen der Stoffe mit Seife und, nach gründlichem Spülen, getrennt davon eine Behandlung mit Lösung des Perborats vorgenommen wird.

Um Perborat in dem Waschmittel nachzuweisen, schüttelt man eine Kleinigkeit des Gemisches mit 10 Teilen Wasser, fügt etwas verdünnte Schwefelsäure und eine kleine Menge Chloroform hinzu und schüttelt wiederum. Durch die Schwefelsäure werden die Fettsäuren freigemacht und diese lösen sich in dem Chloroform auf. Man gießt nun die über dem Chloroform stehende Flüssigkeit ab, vermischt sie mit etwa 2 ccm Äther, fügt vorsichtig einige Tropfen einer schwachen Kaliumdichromatlösung hinzu und schüttelt um; es zeigt sich nunmehr eine Blaufärbung. Weiteres über Seifen und Wasch- und Seifenpulver siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Mollinum. Mollin.

Unter diesem Namen wird eine weiche, überfettete Seife in den Handel gebracht, die als Salbengrundlage an die Stelle des Vaselins treten soll.

Es wird dargestellt, indem man eine völlig neutrale Seife mit 20% reiner Fettmasse vermengt, oder indem man weniger Ätzkali anwendet, so daß nicht eine vollständige Verseifung eintritt.

Emplástra. Pflaster. Emplâtre. Plaster.

Die Pflaster waren ursprünglich rein pharmazeutische Zubereitungen und wurden nur im Laboratorium der Apotheke hergestellt; jetzt hat sich die Großdarstellung dieses Zweiges der Pharmazie bemächtigt, so daß die

Pflaster, wie hundert andere Stoffe, Handelsware geworden sind, die meistens nicht mehr selbst angefertigt, sondern aus Fabriken bezogen werden.

Unter Pflastern im engeren Sinne versteht man Verbindungen der Fettsäuren, besonders der Stearin-, Palmitin- und Ölsäure, mit Metalloxyden, namentlich Bleioxyd. Das fettsaure Bleioxyd, *Emplastrum Plumbi* oder *E. Lithargyri*, ist die Grundlage für die Herstellung einer ganzen Reihe anderer Pflaster. Man stellt es dar, indem man Erdnußöl und Schweineschmalz mit Bleioxyd unter Zusatz von Wasser, das bei seiner allmählichen Verdunstung immer wieder ersetzt wird, unter fortwährendem Umrühren vorsichtig erhitzt, bis die vollständige Verseifung des Bleioxyds vor sich gegangen ist. Das entstandene Pflaster wird, halb erkaltet, tüchtig mit Wasser ausgeknetet, um das aus dem Fett abgeschiedene Glycerin zu entfernen, dann in Stangen geformt und für sich verwendet, oder als Grundlage für andere Pflaster benutzt. Die Zusätze sind sehr verschiedener Natur, teils sind es Harze, teils andere Metalloxyde bzw. Metallverbindungen, wie Cerussa, Bleiweiß usw.

Über Zerate und Klebtafette, die im weiteren Sinn ebenfalls mit Pflaster bezeichnet werden, siehe Abt. Technische Arbeiten und Buchheister-Ottersbach, *Drogisten-Praxis II*, Vorschriftenbuch.

Die Anwendung der Pflaster ist sehr verschieden, je nach der Art der Bestandteile und Zusätze. Außer zu Klebzwecken dienen sie als heilende, erweichende oder hautreizende, selbst blasenziehende Mittel. Von den im Deutschen Arzneibuch aufgeführten Pflastern sind für den Drogisten von Wichtigkeit neben dem Bleipflaster das Heftpflaster, *Empl. adhaesivum*, und das Seifenpflaster, *Empl. saponatum*, das als Hühneraugenmittel dient.

Empl. adhaesivum stellt man her, indem Bleipflaster, gelbes Wachs und Terpentin zusammengeschmolzen werden und diesem Gemisch eine geschmolzene Masse, aus Kolophonium und Dammar bestehend, zugesetzt wird. Man erhitzt dann bei einer Wärme von 100° — 105° unter Umrühren so lange, bis die geschmolzene Masse nicht mehr schaumig ist.

Empl. saponatum, Seifenpflaster, ist ein Gemisch von Bleipflaster, gelbem Wachs, medizinischer Seife und etwas mit Erdnußöl angeriebenem Kampfer.

Amine.

**† Piperazinum. Piperazin. Diäthylendiamin.

Pipérazine. Pipérazidine. Diéthylénimine.



Das Piperazin ist eine künstliche organische Base, die dargestellt wird, indem aus Anilin und Äthylenbromid Diphenyldiäthylendiamin gebildet wird, dieses dann durch salpetrige Säure in die Dinitroverbindung umgewandelt und diese durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge in Piperazin und Nitrosophenol gespalten wird. Es stellt farblose, etwas feuchte Kristallmassen dar, die aus der Luft mit Begierde Feuchtigkeit und Kohlensäure aufsaugen und hierdurch zu kohlensaurem Piperazin zerfließen. Es ist bei jedem Grade flüchtig und läßt bei Gegenwart von Salzsäuredämpfen, gleich dem Ammoniak, weiße Nebel entstehen.

Anwendung. Das Piperazin bildet mit der Harnsäure eine leicht-lösliche Harnsäureverbindung und wird daher bei allen denjenigen Krankheiten empfohlen, bei welchen sich Harnsäure in größeren Mengen ausscheidet wie Gicht, Gelenkrheumatismus, Harngrieß, Blasensteine usw. Auch in dem Gichtwasser von Schering ist es enthalten.

Amidderivate der Kohlensäure.

**† Urethán. Uréthane. Carbamate d'éthyle.

Unter dieser Bezeichnung ist Äthylurethan im Handel. Kleine, farblose Kristallblättchen, in Wasser leicht löslich, die als Schlafmittel Anwendung finden.

Unter Urethanen versteht man Ester der Karbaminsäure, der Kohlensäure, in die die NH_2 -Gruppe eingetreten ist, $\text{H}(\text{NH}_2)\text{CO}_2$ oder $\text{CO} \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$, die sich als Ammoniumkarbaminat auch im Hirschhornsalz findet.

** Somnálum. Somnal. Éthyl chloraluréthane.

Das als Flüssigkeit in den Handel kommende Somnal ist nichts weiter als eine alkoholische Lösung von Chloralhydrat und Äthylurethan und muß somit eine einfache Arzneimittelung genannt werden.

Anwendung. In Gaben von 1—2 g als Schlafmittel.

** Bromural. Bromisovalerianylharnstoff.

Weißes, kristallinisches, bitterlich schmeckendes Pulver, löslich in Wasser, wenig leicht in Weingeist.

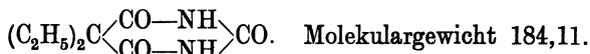
Nachweis. 0,1 g mit 2 ccm Salpetersäure und 3 Tropfen Silbernitratlösung (1 + 19) gekocht, gibt einen gelblich weißen Niederschlag.

Anwendung. Als Beruhigungsmittel.

** Ácidum diaethylbarbitúricum.

Diäthylbarbitursäure. Veronal. Diäthylmalonylharnstoff.

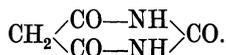
Véronal. Diéthylmalonylurée. Acide diéthylbarbiturique.



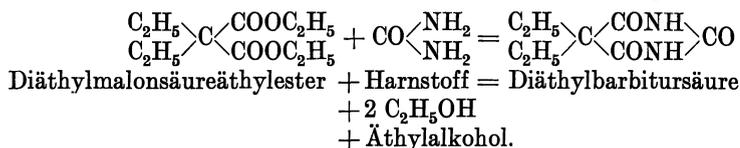
Farblose, schwach bitter schmeckende Kristallblättchen, geruchlos. Löslich in 170 Teilen kaltem und in 17 Teilen siedendem Wasser, leicht in Weingeist, Äther und Natronlauge. Der Schmelzpunkt liegt bei 190° bis 191°. Die wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Es ist ein Kondensationsprodukt des Harnstoffes, Karbamids, der Kohlensäure, in die zweimal die NH_2 -Gruppe eingetreten ist, $\text{CO} \begin{matrix} \text{NH}_2 \\ \diagdown \\ \text{NH}_2 \end{matrix}$, der sich infolge Zersetzung von Eiweißstoffen bildet und sich im Harn der Säugetiere vorfindet, mit Diäthylmalonsäureäthylester. Der Harnstoff, der als Düngemittel für Gartenpflanzen, Gemüsepflanzen, Feldfrüchte und den Tabakanbau verwendet wird, bildet mit organischen Säuren zyklische Verbindungen, die als Ureide bezeichnet werden, so

bildet er mit der Malonsäure, der Propandisäure, einer zwei-basischen Säure, $\text{CH}_2(\text{COOH})_2$, das Ureid Barbitursäure,



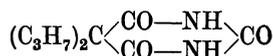
Im Veronal sind die beiden Wasserstoffatome des CH_2 der Barbitursäure durch zwei Moleküle des Alkoholradikals Äthyl, C_2H_5 , ersetzt.



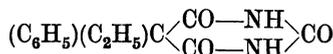
Anwendung. Als Schlafmittel.

Nachweis. Die kaltgesättigte Lösung wird durch Silbernitratlösung nicht verändert. Fügt man zu der Lösung von 0,01 g Diaethylbarbitursäure in 2 ccm Wasser eine Lösung von 0,1 g Quecksilberoxyd in 10 Tropfen Salpetersäure, so entsteht ein weißer, in Ammoniakflüssigkeit löslicher, Niederschlag. Werden 0,05 g Diäthylbarbitursäure gemischt mit 0,2 g getrocknetem Natriumkarbonat, vorsichtig im Probierrohr erhitzt, so treten Dämpfe von eigenartigem Geruch auf, die rotes angefeuchtetes Lackmuspapier bläuen.

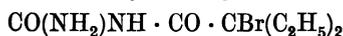
Unter der Bezeichnung **Medinal oder Veronal-Natrium ist diäthylbarbitursäures Natrium $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{O}_3\text{N}_2\text{Na}$, unter **Proponal ist Dipropylmalonylharnstoff



unter **Luminal ist Phenyläthylbarbitursäure



unter Adalin ist Bromdiäthylazetylkarbamid



im Handel, sie dienen alle als Schlafmittel.

Kohlehydrate.

Saccharum amylaceum.

Stärkezucker. Traubenzucker. Glykose. Glukose. Dextrose. Krümelzucker. Aldohexose. Sucre d'amidon. Sucre de raisin.



Findet sich in der Natur als Bestandteil der süßen Früchte, des Honigs usw.; läßt sich künstlich durch die Einwirkung verdünnter Mineralsäure und des Malzaufgusses der Diastase auf Stärkemehl oder Zellulose bei Anwendung von Wärme herstellen. Er unterscheidet sich vom gewöhnlichen Zucker chemisch durch ein Mehr von H_2O und dadurch, daß er unmittelbar gärungsfähig ist. Er ist ein Aldehydzucker, eine Aldose, und zwar eine Aldohexose, da in ihm 6 Kohlenstoffatome vorhanden sind, und gehört so zu den Monosacchariden oder Monosen. Er findet in der Technik große Verwendung zum Gallisieren des Weines, wenn die Trauben zu

zuckerarm sind, ferner zum Versüßen von Spirituosen und hier und da als Malzersatz, zur Bonbonherstellung und endlich zur Darstellung des künstlichen Honigs, als Zusatz zu Marmeladen und zur Bereitung der Zuckerfarbe, der Zuckercouleur. Der Zusatz des Stärkesirups zu Marmeladen bezweckt, das Auskristallisieren zu vermeiden. Als Höchstzusatz sind hierfür 5% erlaubt, ein größerer Zusatz muß gekennzeichnet werden.

Seine Darstellung geschieht aus Kartoffelstärke, in Amerika aus Maisstärke, indem man diese mit Wasser und einem Zusatze von 2% Schwefelsäure oder Salzsäure am besten unter Dampfdruck bis 6 Atmosphären so lange erhitzt, bis die Flüssigkeit vollkommen klar geworden und eine Probe mit Jodwasser die gänzliche Überführung der Stärke in Zucker anzeigt, d. h. bis sie durch Jodwasser nicht mehr gefärbt wird. Die Salzsäure wird nun durch Natriumkarbonat, die Schwefelsäure durch Kalziumkarbonat abgestumpft, das entstandene Kalziumsulfat durch Absetzenlassen entfernt, während die kleine Menge Natriumchlorid in der Flüssigkeit bleibt, die Flüssigkeit durch Tierkohle oder Pflanzenkohle entfärbt und nun über freiem Feuer oder im Vakuum bis zur Sirupdicke, Stärkesirup, Kakillärsirup, Glukosesirup, Bonbonsirup, Sirupus Amyli oder so weit eingedampft, daß sie beim Erkalten zu einer festen Masse erstarrt. In diesem Falle gießt man sie in die etwa 50 kg haltenden, länglichen Versandkisten und läßt sie hierin erkalten, Kistenzucker, Blockzucker, Stärkezucker. Der Zucker bildet in diesem Zustand eine feste, dichte, gelblichweiße, etwas feuchte Masse von muschligem Bruch und schwach süßem Geschmack. Der Stärkesirup ist mehr oder weniger gelbgefärbt, selten ganz farblos und kommt in Fässern von 400—500 kg in den Handel. Die Bezeichnung Kapillärsirup, abzuleiten von capillus, Haar, ist ihm gegeben, weil er sich in haardünne Fäden ausziehen läßt. Aus ganzgesättigten wässerigen Lösungen kristallisiert der Stärkezucker in kleinen, blumenkohlartig angeordneten Kristallmassen, aus alkoholischer Lösung dagegen in klaren, tafelförmigen Kristallen.

Nach einem anderen Verfahren wird Raffinade mittels Kohlensäure in Traubenzucker umgewandelt, der als fast farbloser, sehr dicker Sirup, als patent. flüssige Raffinade, von dem 1 l in der Wirkung 1 kg Raffinade entsprechen soll, in den Handel kommt. Er ist sehr süß und soll den Duft und den Geschmack der Früchte usw. weit reiner hervortreten lassen als die beste Raffinade, kristallisiert auch niemals aus, empfiehlt sich daher für die Zwecke der Likör- und Fruchtsirupbereitung, dürfte sich aber als Invertzucker, ein Gemisch von Traubenzucker und Fruchtzucker, bezeichnen lassen.

Die Herstellung der Glukose lag früher fast ganz in den Händen Deutschlands, das nur mit Kartoffelstärke arbeitete, wird jetzt aber in großen Mengen in Nordamerika betrieben, wo man in der Maisstärke, die eine bedeutend größere Ausbeute an Glykose liefert, einen billigen Rohstoff besitzt.

Nachweis. Man erkennt Traubenzucker an der stark reduzierenden Wirkung, die er auf alkalische Kupferlösung ausübt. Man mischt 2 Raumteile Traubenzuckerlösung mit 1 Raumteil Natronlauge und fügt so lange tropfenweise Kupfersulfatlösung hinzu, bis sich der entstehende Niederschlag beim Schütteln gerade noch auflöst. Erwärmt man jetzt, so scheidet sich rotes Kupferoxydul aus. Schwefelsäure einer Lösung von Traubenzucker zugesetzt, verändert die Farbe der Lösung nicht.

Des Zusammenhangs wegen fügen wir bei Besprechung der Zuckerarten Honig ein.

Mel. Honig. Miel. Honey.

Der Honig wird von der Honigbiene, *Apis mellifica*, einem zu den Hymenopteren gehörenden Insekt, aus den Nektarien der Blüten gesammelt und, nachdem er im Körper der Biene, in einer kropfartigen Erweiterung der Speiseröhre, eine gewisse Umwandlung erfahren hat, indem der eingesamelte Rohrzucker in Invertzucker, ein Gemisch von Traubenzucker (Dextrose) und Fruchtzucker (Laevulose) übergeführt ist, durch den Mund der Bienen in eigens aus Wachs geformten Zellen, den sog. Honigwaben, abgelagert, um damit die junge Brut zu ernähren. Man unterscheidet bei dem europäischen Honig Jungfern-, Tropf-, Lauf-, Senk- oder Leckhonig, durch freiwilliges Ausfließen der jüngeren unbebrüteten Waben gewonnen, meist heller von Farbe und feiner von Geschmack; weiter eine zweite Sorte, den Schleuderhonig, der durch Ausschleudern der Waben mittels Zentrifugalmaschinen gewonnen wird, drittens den Preßhonig durch Pressen auf kaltem Wege gewonnen, und viertens den Seimhonig (*Mel crudum*), gewonnen durch Erwärmen und nachfolgendes Auspressen und Ausschmelzen der unbebrüteten Waben. Seimhonig ist dunkler und fast immer von scharfem, kratzendem Geschmack, indessen je nach den Blüten, die die Bienen hauptsächlich zu ihrer Nahrung benutzt haben, auch sehr verschieden. Vom deutschen Honig, hauptsächlich aus Mecklenburg und der Lüneburger Heide stammend, ist am feinsten und am hellsten der von Lindenblüten und Raps, auch von Akazienblüten, während der Heide- und Buchweizenhonig strenger von Geschmack und sehr dunkel sind. Eiderhonig aus Schleswig-Holstein, von Kleeblüten eingesammelt, ist weiß. Südfranzösischer Honig riecht häufig nach Rosmarin und Lavendel; ungarischer und italienischer Honig nach Meliloten. Scheibenhonig oder Wabenhonig ist Honig, der sich noch in den Waben befindet. Stampfhonig, Rohhonig, Rauhhonig oder Werkhonig wird gewonnen durch Einstampfen der Waben mit dem Honig.

Frisch ausgelassener Honig ist klar und zähflüssig, erst nach Wochen fängt er an trübe zu werden; der in ihm enthaltene Traubenzucker scheidet sich allmählich in fester Form ab und die ganze Masse erstarrt nach und nach mehr oder minder.

Große Mengen Honig kommen von Amerika zu uns, namentlich sind Westindien, Chile und Kalifornien, auch Kanada die Länder, die am meisten nach Europa versenden. Der amerikanische Honig ist gewöhnlich hell bis dunkelgelb, von schwachem Duft und etwas säuerlichem Geschmack. Nur die ganz feinen Valparaisosorten und feiner kalifornischer Honig kommen dem europäischen Honig annähernd gleich.

In Deutschland werden jährlich etwa 150 000 Doppelzentner Honig erzeugt bei etwa 65 Milliarden Bienen.

Eine besondere Art Honig ist der Koniferenhonig, auch Tannenhonig oder Waldhonig genannt. Er ist dunkel gefärbt, hat eigentümlichen, terpentinartigen Geruch und stammt wahrscheinlich von den Nadelhölzern.

Bestandteile. Hauptsächlich der flüssig bleibende Fruchtzucker und der das Festwerden bedingende Traubenzucker. Ferner Spuren von Riechstoffen; vielfach Ameisensäure, etwas wachsartige Masse, etwas Rohrzucker, Farbstoff und beigemengte Pollenkörner.

Anwendung. In der Heilkunde hier und da als Zusatz zu Gurgelwässern, als gelindes Abführmittel, zu Salben für die Hautpflege und zu Haarwässern; zur Darstellung der Honigseife, sonst vor allem zu Genußzwecken.

Aufbewahrung. Der Honig ist, da er leicht in Gärung übergeht, stets am kühlen Ort in Holz- oder Steingefäßen aufzubewahren.

Er unterliegt vielfachen Verfälschungen, und da Geruch und Geschmack nicht immer einen sicheren Anhalt geben, ist häufig eine weitere Prüfung nach D.A.B. nötig.

1. Die filtrierte wässrige Lösung 1 + 2 darf durch Silbernitratlösung (Salzsäure) und durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) nur schwach getrübt und beim Vermischen mit 1 Teil Ammoniakflüssigkeit in der Farbe nicht verändert werden.

2. 5 g Honig verreibt man in einer Reibschale mit etwa 10 g Äther, filtriert die ätherische Lösung in eine Porzellanschale und läßt das Lösungsmittel bei gewöhnlicher Temperatur verdunsten. Befeuchtet man den vollkommen trockenen Rückstand mit einigen Tropfen Resorzin-Salzsäurelösung, so darf er sich nicht kirschrot färben (Kunsthonig, Invertzucker).

3. Man mischt 1 Teil Honig mit 2 Teilen Wasser und 4 Teilen 90prozentigem Weingeist. Die Lösung ist etwas trübe und setzt nach längerem Stehen einen geringen Bodensatz ab. War Stärkemehl zugesetzt, ist der Bodensatz größer und zeigt mit Jodwasser blaue Färbung.

4. Man erwärmt 15 ccm der wässrigen Lösung (1 + 2) auf dem Wasserbade mit 0,5 ccm Gerbsäurelösung (1 + 19) und filtriert nach der Klärung. 1 ccm des Filtrats darf auf Zusatz von 2 Tropfen rauchender Salzsäure durch 10 ccm absoluten Alkohol nicht milchig werden (Stärkeisirup oder Dextrin).

5. Etwaiger Wasserzusatz macht den Honig dünner und spezifisch leichter. Auch Rohrzucker dient als Verfälschungsmittel. So werden die Bienen auch schon mit Rohrzucker gefüttert. Reiner Honig hat ein spezifisches Gewicht von 1,400—1,430.

6. Werden 5 ccm einer wässrigen Honiglösung (1 + 2) mit einigen Tropfen Salzsäure vermischt, so darf die Lösung nicht sogleich rosa oder rot gefärbt werden, sonst ist der Honig mit Azofarbstoffen vermischt.

7. 2 g Honig dürfen nach dem Verbrennen nicht weniger als 0,002 g und nicht mehr als 0,016 g Rückstand hinterlassen.

Mel depurátum oder despumátum. Gereinigter Honig.

Für die Reinigung des Honigs gibt es eine große Menge verschiedener Vorschriften, z. B. Klärung mittels Eiweiß, oder Zusatz von Gelatinelösung und nachheriges Ausfällen des Leims durch Gerbsäure usw. Ein einfaches und stets sicheres Verfahren der Reinigung ist das, daß man 1 Teil Honig mit $2\frac{1}{2}$ Teilen Wasser in einem kupfernen Kessel bis zum Sieden erhitzt, nachdem man vorher reines weißes Filtrierpapier, in kleine Fetzen zerrissen und in Wasser aufgeweicht, hinzugetan hat. Man läßt etwa $\frac{1}{2}$ Stunde kochen, fügt dann etwas grob zerstoßene, gut ausgewaschene Holzkohle hinzu, läßt noch einmal aufwallen und filtriert noch heiß durch einen wollenen Spitzbeutel. Anfangs läuft die Flüssigkeit stets trübe durch;

man muß sie deshalb so oft zurückgießen, bis das Filtrat völlig klar erscheint. (Abb. 580). Das gesammelte Filtrat wird dann im Wasserbad unter stetem Umrühren bis zur Sirupdicke eingedampft. War der Honig sauer, tut man gut, sogleich mit dem Papier ein wenig Kalkmilch zuzusetzen. Das Hinzufügen des Papiers beim Kochen hat den Zweck, die beim Erhitzen sich ausscheidenden Unreinigkeiten des Honigs gewissermaßen festzuhalten und in die Höhe zu reißen, so daß sie gegen das Ende des Kochens leicht mit einem Schaumlöffel abgenommen werden können.

Ein so gereinigter Honig erscheint völlig klar goldgelb, von angenehmem Geruch und Geschmack. Beim Eindampfen ist freies Feuer möglichst zu vermeiden, da der Honig dadurch dunkler wird.

Oder man reinigt ihn nach der Vorschrift des D.A.B. dadurch, daß man 40 Teile Honig mit 60 Teilen Wasser löst, mit 3 Teilen eisenfreiem Bolus anrührt, $\frac{1}{2}$ Stunde auf dem Wasserbad erwärmt, nach dem Absetzen heiß filtriert und auf dem Wasserbade bis zu dem spezifischen Gewicht 1,340 eindampft.

Gereinigter Honig dient vor allem zur Bereitung des Rosenhonigs, *Mel rosátum*, des Rosenhonigs mit Borax, *Mel rosátum cum Boráce* und des Fenchelhonigs, *Mel Foenículi*.

Traubenhonig. Die unter diesem Namen in den Handel kommende Zubereitung ist kein Honig, sondern eingedickter Weinbeersaft.

Fenchelhonig, schlesischer, ist eine Mischung von 0,5 kg gereinigtem Honig mit 1,0 kg Stärkesirup und 5 Tropfen Fenchelöl (vgl. auch Buchheister-Ottersbach, *Drogisten-Praxis II*, *Vorschriftenbuch*).

Kunsthonig ist gewöhnlich Invertzucker, der mit etwas echtem Honig gemischt und gefärbt ist. Oder man stellt ihn her aus 1000 g Zucker, 2000 g Wasser und 1 g Milchsäure. Man kocht auf und dampft langsam bis auf 1100 g ein. Dieser Kunsthonig ist zuerst flüssig, erstarrt aber allmählich zur Honigdicke. An Stelle der Milchsäure oder Ameisensäure werden auch andere Säuren, wie Weinsäure, Zitronensäure oder Salzsäure, angewendet. Selbstverständlich müssen diese Kunsthonige als solche bezeichnet werden. Kunsthonig muß mindestens 78 % Trockenmasse und darf höchstens 10 % Rohrzucker, Saccharose, enthalten. Außerdem muß er ausreichend honigähnlichen Duft aufweisen. Unter der Bezeichnung Honigpulver zur Herstellung von Kunsthonig kommen meist Mischungen in den Handel, bestehend aus Zitronensäure oder Weinsäure, Zuckerpulver, Honigduft und Honigfarbe.

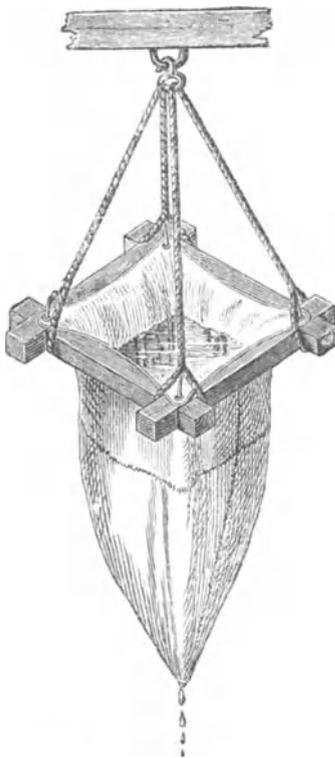


Abb. 580. Wollener Spitzbeutel zum Filtrieren von Honig.

Sácccharum. Rohrzucker. Saccharose. Sucre de canne. Sugar.

Rohrzucker ist ein Disaccharid. Es ist dieses die Zuckerart, die man im gewöhnlichen Leben mit dem einfachen Namen Zucker bezeichnet. Sie findet sich in besonders reichlicher Menge im Saft des Zuckerrohrs, Sácccharum officinárum, der Zuckerrübe, Beta vulgáris, des Zuckerahorns, Acer saccharínum, der Zuckerhirse, Sorghum saccharátum, der Mohrrübe und in kleinerer Menge in vielen Gramineen.

Fabrikmäßig wird er namentlich in Europa aus der Zuckerrübe, in Westindien, Niederländisch-Indien und anderen tropischen Ländern aus dem Zuckerrohre dargestellt.

Reiner Zucker ist vollkommen farb- und geruchlos, kristallisiert in schiefen Säulen, schmeckt rein-stark-süß und löst sich schon in $\frac{1}{3}$ seines Gewichtes Wasser auf, während Traubenzucker $1\frac{1}{2}$ Teile davon bedarf. Er vergärt mittels Hefe nicht unmittelbar, sondern verwandelt sich zuvor durch Inversion in Frucht- und Traubenzucker. Bis zu 160° C erhitzt, schmilzt er und erstarrt zu einer glasigen Masse, Gerstenzucker, die ganz allmählich wieder kristallinisch wird. Hierauf beruht die Herstellung der Bonbons und auf dem Wiederkristallisieren werden das sog. Absterben der Bonbons. Bis 200° C erhitzt, geht der Zucker unter Entwicklung eigentümlich riechender Dämpfe in allerdings nicht chemisch reinen Karamel über, ein Gemenge verschiedener Körper, noch weiter erhitzt, entzündet er sich und verbrennt mit leuchtender Flamme unter Zurücklassung einer löcherigen Kohle, die sich bei noch stärkerer Erhitzung ohne Rückstand verbrennen läßt. Beim Verbrennen des Zuckers entsteht eine gasförmige Verbindung von Azetylen, Wasserstoff und Ameisensäure, die als sehr kräftiges fäulniswidriges Mittel erkannt ist; so werden dadurch Cholera-, Typhus-, Pocken- und Tuberkelbazillen abgetötet. Mit starken Basen, Kaliumoxyd, Natriumoxyd, Kalziumoxyd, Bariumoxyd, Strontiumoxyd usw. bildet der Zucker eigentümliche kristallinische Verbindungen, Saccharate; hierauf beruht die so wichtig gewordene Entzuckerung der Melasse durch Strontiumhydroxyd.

Der Zucker kommt in sehr verschiedenen Reinheitsgraden in den Handel. Man unterscheidet Roh- oder Lumpenzucker, Kolonialzucker, auch Lumpenzucker genannt, von dem englischen „lump“ Klumpen abgeleitet. Muscovaden werden vielfach die westindischen Rohzucker genannt. Die eigentlichen Zuckerfabriken fertigen meist nur diese Rohzucker an, die in sog. Raffinerien weiter gereinigt werden. Rohzucker aus Zuckerrohr gewinnt man folgendermaßen: Das Zuckerrohr wird zerkleinert, ausgepreßt, der erhaltene Saft mit etwas Kalkmilch gekocht, um die Pflanzensäuren, z. B. Oxalsäure, zu binden, der Saft geklärt, eingekocht und unter öfterem Umrühren auskristallisiert. Die Mutterlauge — die Melasse — wird entweder durch Schleudern, durch Zentrifugieren oder durch Abtropfenlassen getrennt, auf Rum verarbeitet oder als indischer Sirup, als Kolonialsirup, in den Handel gebracht. Die Gewinnung des Rohzuckers aus Rüben ist bedeutend umständlicher, da in den Rüben weniger Zuckergehalt und größere Mengen von Eiweiß und verschiedenen Salzen vorhanden sind, die entfernt werden müssen. Der Zuckersaft wird aus den durch Schritzelmaschinen zerkleinerten Rüben in zylindrischen

Eisengefäßen, sog. Diffusören, mit warmem Wasser ausgelaugt. Solcher Eisengefäße sind 12 untereinander durch Röhren verbunden. Der aus dem ersten Gefäß austretende Saft tritt in das zweite und so fort, bis man aus dem letzten Gefäß einen Zuckersaft von etwa 15% Zuckergehalt erhält. Der Zuckersaft wird in Scheidepfannen mit $\frac{1}{2}$ –3% Kalkmilch erhitzt und der hierbei entstehende Schlamm, das Kalziumoxalat, die Eiweißstoffe und Schleimteile — der Scheideschlamm — abgepreßt. Jetzt leitet man in die Zuckerlösung Kohlendioxyd, um den neben dem gelösten Zucker in Lösung befindlichen Zuckerkalk, das Kalziumsaccharat, zu zersetzen und auszufällen, preßt den hierdurch entstandenen Saturationsschlamm ab, klärt den zurückbleibenden hellfarbigen Saft mit Knochenkohle oder durch Behandeln mit Schwefeldioxyd und dampft den jetzt erhaltenen gereinigten Dünnsaft im Vakuum zu einem gesättigteren Saft, dem Dicksaft oder Klärsel, ein. Nach neuerem Verfahren klärt man den aus den Diffusören kommenden Saft nicht durch Kalkmilch, sondern man vermischt die Rübenschnitzel innig mit kolloidalem Aluminiumhydroxyd, sog. Aloidal und erhält so aus den Diffusören einen hellen Zuckersaft. Nachdem der Dicksaft nochmals über Tierkohle filtriert ist, wird er bis zur Kristallisation eingekocht, und zwar entweder so weit, daß er schon in der Abdampfpfanne auskristallisiert — Kochen auf Korn — oder nur bis zu einer Dicke, daß die Kristallisation erst bei dem Abkühlen eintritt — Blankkochen —. Darauf wird er in einem kupfernen Kühler etwas abgekühlt, unter Rühren bis zu einer bestimmten Feinheit der Kristalle auskristallisiert und schließlich zur vollständigen Kristallisation in eiserne Kästen abgelassen. Nach dem Auskristallisieren, etwa in 24 Stunden, wird die feste Masse zerkleinert, die Mutterlauge darauf durch Schleudern entfernt und durch erneutes Eindampfen im Vakuum auf Zucker von geringerem Werte verarbeitet. Die hierbei zurückbleibende Mutterlauge wird ebenso wieder auf eine noch geringere Sorte verarbeitet. Schließlich bleibt ein unangenehm riechender und schmeckender Sirup zurück, die Rübenmelasse, aus der man den Zucker durch Strontiumhydroxydlösung als Strontiumbisaccharat auskristallisieren läßt und diese Verbindung mit Wasser und Kohlendioxyd zersetzt — Elutionsverfahren —. Der auf diese Weise erhaltene gelbe, kristallinische Rohzucker wird auf gereinigten Zucker verarbeitet, raffiniert, da er einen unangenehmen Geschmack hat und so nicht verwendet werden kann. Der gereinigte Zucker wird je nach dem Grade der Reinheit Melis, die feinsten Sorten Raffinade genannt und gewöhnlich in die bekannte Hutform gebracht. Diese erhält man, indem man den Rohzucker in wenig Wasser auflöst, klärt, über Tierkohle entfärbt und bis zu beginnender Kristallisation eindampft. Man läßt die Masse unter Umrühren etwas erkalten, bringt sie in die Zuckerbrotformen aus Eisenblech und läßt sie hierin völlig auskristallisieren. Ist die Masse erkaltet, öffnet man die Spitze der Form und läßt die Mutterlauge abfließen bzw. man verdrängt die dunkle Flüssigkeit durch das sog. Decken, d. h. man gießt auf die Zuckermasse eine reine Zuckerlösung, die allmählich die Masse durchfließt und sie zugleich fester macht. Um diesem Zucker eine größere Weiße zu geben, färbt man ihn vielfach mit Ultramarin, eine beim Kochen der Zuckersäfte sehr unangenehme Zugabe, da das Ultramarin, wenn es in den Saft übergeht, sehr leicht Zersetzungen erleidet und dem Saft durch Bildung kleiner Mengen von

Schwefelwasserstoff einen üblen Geruch verleiht. Man tut daher gut, zur Bereitung der Fruchtsirupe keinen Hutzucker, sondern die besten Sorten des sog. Kristallzuckers zu verwenden. Diese Form wird erhalten, indem man die bis zur Kristallisation eingedampfte Zuckermasse nicht in Hutform erstarren läßt, sondern die sich bildenden kleinen Kristalle mittels der Zentrifuge von der flüssigen Melasse trennt. Meistens wird sie aber aus der Melasse hergestellt, die nach Gewinnung des Hutzuckers zurückbleibt. Aber dieser Kristallzucker enthält immer Spuren fremder Beimengungen, so daß ein Klarkochen und Schäumen des Fruchtsirups auch hierbei erforderlich ist. Würfelzucker wird in viereckigen Formen zur Kristallisation gebracht und dann in Stücke gesägt — Raffinadenwürfel — oder es ist zusammengepreßter Kristallzucker — Preßwürfel —. Melis ist eine geringwertigere Sorte als Raffinade. Es ist entweder überhaupt eine Art Rohzucker oder ein Zucker, der aus der Melasse nach Herstellung der besseren Sorten erhalten wird. Eine ähnliche Sorte ist Farinzucker.

Die bei dem Raffinieren des Zuckers nach Herstellung der verschiedenen Sorten zurückbleibende Melasse oder der Melassesirup enthält neben großen Mengen einer unkristallisierbaren Zuckerart noch immer ziemlich viel kristallisierbaren Zucker, den man durch langsames Auskristallisieren in Form großer, mehr oder weniger gefärbter Kristalle, als Kandis, gewinnt. Der jetzt verbleibende flüssige Rest heißt Sirup. Es wird Kandis aber auch aus sehr reinen Zuckerlösungen hergestellt, die farbigen Sorten erhält man dann durch Auffärben der Lösungen mit Zuckerfarbe.

Saccharum tostum, Zuckerfarbe, Zuckercouleur. Die unter diesen Namen in den Handel kommenden sirupartigen Flüssigkeiten werden dadurch bereitet, daß man Rohrzucker oder Stärkezucker oder auch Fruchtzucker meist unter Zusatz von etwas Natriumkarbonat, so weit erhitzt, daß er schmilzt, dann bei noch größerer Wärme, durch Bildung von Karamel und anderen Umsetzungsstoffen des Zuckers, sich braunschwarz färbt. Jetzt wird so viel Wasser zugesetzt, daß die Masse auch nach dem Erkalten dickflüssig bleibt. Neben unzersetztem Zucker enthält die Zuckerfarbe Karamel und andere Brennerzeugnisse des Zuckers, die ihr einen eigentümlichen Geruch und etwas bitteren Geschmack verleihen. Je nach der Art ihrer Anwendung, ob sie zum Färben von Spirituosen, Bier, Essig usw. dienen soll, werden von den Herstellern die Zusätze der Alkalien und auch der Erhitzung erhöht oder verringert. Rumfarbe, Rumcouleur muß sich mit 80 prozentigem Weingeist klar mischen.

Zuckerfarbe besitzt ein so großes Färbungsvermögen, daß man gut tut, sie beim Färben stets in verdünntem Zustand anzuwenden. Zuckerfarbe hat sich mehrfach als arsenhaltig erwiesen. Dieser Arsengehalt stammte jedenfalls aus rohem Stärkezucker, der durch Behandeln von Stärkemehl mit arsenhaltiger Schwefelsäure hergestellt war. Wenn ein solcher Arsengehalt auch so gering ist, daß er bei der starken Verdünnung, in der die Zuckerfarbe zum Färben von Genußwaren verwendet wird, niemals schädlich wirken kann, so mahnt das Auffinden von Arsen in der Zuckerfarbe doch daran, daß niemals derartig unreiner Stärkezucker verwendet werden darf.

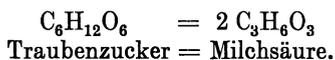
Sáccharum Lactis. Milchzucker. Laktose.**Sucre de lait. Sugar of milk.** $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$. Molekulargewicht 360,2.

Der Milchzucker ist ein Disaccharid, er findet sich in der Milch aller Säugetiere, hier und da auch in krankhaften Absonderungen des tierischen Körpers. Dargestellt wird er aus der Milch der Kühe, und zwar besonders in der Schweiz, in Oberbayern, in Mecklenburg, Schleswig-Holstein und in Holland. In Schlesien und Ostpreußen ist die Gewinnung nur gering. Seit 1890 hat Nordamerika die Herstellung von Milchzucker aufgenommen und allmählich so gesteigert, daß es in der Lage ist, den ganzen Weltbedarf zu decken; doch läßt die Reinheit des amerikanischen Erzeugnisses zu wünschen übrig, so daß für die Zwecke der Kinderernährung der deutsche und schweizerische Milchzucker bevorzugt werden. Die Milch enthält 3—6% Milchzucker, der sich nach Abscheidung des Fettes und des Käsestoffes in den Molken aufgelöst vorfindet. Aus den Molken, jedoch nur aus süßen Molken, wird er auch dargestellt. Da die Gewinnung des Milchzuckers immer nur als Nebenzweig der Milchwirtschaft betrieben werden kann, ist sie überhaupt nur in den Gegenden möglich, wo bei ausgedehnter Milchwirtschaft Süßkäsebereitung betrieben wird, d. h. wo der Käsestoff nicht durch saure Gärung, sondern durch Lab aus Kälbermagen aus der süßen Milch abgeschieden wird. Diese Bedingungen treffen im ausgedehntesten Maß in der Schweiz zu, und hier wird auch der Milchzucker von alters her, zum Teil noch heute in sehr ursprünglicher Weise, gewonnen. Man verfährt so, daß man die abgeschiedenen klaren Molken in offenen Kesseln über freiem Feuer bis zur Sirupdicke eindampft und dann in hölzernen Gefäßen, durch die entweder Wollfäden gespannt, oder wo hölzerne Stäbe eingehängt sind, zum Erkalten beiseite stellt. Hierbei scheidet sich der Milchzucker an den Wandungen des Gefäßes in dicken, harten Krusten, oder um die Fäden und Stäbe in dichten Kristalldrusen aus. Die Kristallmassen erscheinen bei den Stäben immer keulenförmig, an dem unteren Ende weit dicker als an dem oberen; dies hat darin seinen Grund, daß durch die Auskristallisation die oberen Schichten der Flüssigkeit immer ärmer an Milchzucker werden. Bricht man eine solche Kristalldruse durch, so zeigt sich deutlich eine vom Mittelpunkt aus strahlenförmig angeordnete Kristallisation. Dieses so gewonnene erste Erzeugnis ist immer noch sehr unrein, wird deshalb in der doppelten Menge kochenden Wassers gelöst, durch etwas Alaunzusatz und Durchsiehen geklärt, durch Tierkohle filtriert und durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt. Zu diesem Zwecke nimmt man das Abdampfen im Vakuum vor. Der rohe Milchzucker wird auch viel dadurch hergestellt, daß man die süßen Molken im Vakuum eindampft, unter gestörter Kristallisation auskristallisieren läßt und die feinen Kristalle in Zentrifugen ausschleudert. Die Reinigung wird dann, wie oben angegeben, vorgenommen.

Der Milchzucker bildet mehr oder weniger weiße, in gänzlich reinem Zustande völlig farblose Kristalle, rhombische Prismen, die sehr hart, zwischen den Zähnen sandig knirschen und von schwach süßem Geschmack sind. Seine Löslichkeit ist bedeutend geringer als die des Rohrzuckers, da er einen Teil siedendes und sieben Teile kaltes Wasser zu seiner Lösung

bedarf. In Weingeist, Äther und Chloroform ist er vollkommen unlöslich; wird sogar aus starken wässrigen Lösungen durch Weingeist ausgefällt.

Der Milchzucker ist weit schwerer gärungsfähig als die anderen Zuckersorten; durch Bierhefe geht er nicht in Gärung über, wohl aber durch Milchzuckerhefe und gewisse Spaltpilze; er zerfällt hierbei in Traubenzucker ($C_6H_{12}O_6$) und Laktose ($C_6H_{12}O_6$), und bildet dann neben Alkohol Milchsäure.



Anwendung findet er in der Heilkunde, namentlich in der Homöopathie zum Verreiben der Mischungen. Ferner als Zusatz zur Kuhmilch bei Säuglingen, da die Kuhmilch einen weit geringeren Zuckergehalt hat als Frauenmilch. Das beste Mischungsverhältnis für diesen Zweck ist: 1 l Milch und je nach dem Alter der Kinder $1\frac{1}{2}$ l Wasser und 60,0 Milchzucker. Durch dieses Mischungsverhältnis wird ein der Frauenmilch ähnliches Erzeugnis erzielt, da der größere Fettgehalt der Frauenmilch durch den Zusatz von Milchzucker völlig ersetzt wird.

Nachweis und Prüfung. 1. Guter Milchzucker muß möglichst weiß sein, von schwach süßem Geschmack und ohne jeden Geruch. Ein säuerlich-ranziger Geruch zeigt an, daß zu seiner Darstellung auch saure Molken verwendet sind.

2. Werden 5 ccm der wässrigen Lösung 1 + 19 mit 5 ccm alkalischer Kupferartratlösung bis zum einmaligen Aufkochen erhitzt, so zeigt sich ein roter Niederschlag.

3. Auf Rohrzuckergehalt prüft man durch Schwefeläure: 0,5 g Milchzucker mischt man in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohre mit 10 ccm Schwefelsäure. Das Gemisch darf nach 1 Stunde höchstens gelblich, aber nicht braun sein. Oder man kocht eine Lösung von 1 g Milchzucker in 9 ccm Wasser nach Zusatz von 0,1 g Resorzin und 1 ccm Salzsäure 5 Minuten, die Flüssigkeit darf nur gelb, aber nicht rot werden.

Nitrozellulose. Schießbaumwolle. Kollodiumwolle.

Pyroxylin. Fulmicoton. Gum-cotton.

Trägt man reine, entfettete Baumwolle, so viel, wie bequem möglich ist, in ein Gemenge von 1 Raumteil Salpetersäure von spezifischem Gewicht 1,500 und 4 Raumteile englischer Schwefelsäure von spezifischem Gewicht 1,840 ein und läßt sie 24 Stunden damit in Berührung, so ist nach dem vollständigen Auswaschen und Trocknen ein Körper entstanden, der Pyroxylin oder Schießbaumwolle genannt wird. Die Baumwollenfaser zeigt sich äußerlich in ihrem Gefüge wenig verändert, nur fühlt sie sich weit härter und rauher an; chemisch dagegen ist ein ganz neuer Körper entstanden, was sich schon daraus zeigt, daß sich das Gewicht der Baumwolle um über die Hälfte vermehrt hat. Der Zellulose, $C_6H_{10}O_5$, ist ein Teil ihres Wasserstoffes entzogen, je 1 Atom dieses hat sich mit 1 Atom Wasserstoff und 1 Atom Sauerstoff aus der Salpetersäure verbunden und die zurückbleibende Molekülgruppe NO_2 ist an die Stelle des Wasserstoffes getreten. Diese Verbindungen werden gewöhnlich als Nitrozellulosen bezeichnet, obwohl sie zusammengesetzte Äther, Ester, der Salpetersäure, also Nitrate sind und nicht Nitroverbindungen, d. h. Derivate des Benzols,

in die die NO_2 -Gruppe eingetreten ist. Dieses ergibt sich daraus, weil die Nitrozellulosen mit Ätzalkalien leicht Nitrate, mit Schwefelsäure Zellulose-schwefelsäure und Salpetersäure bilden. Dies ist bei den eigentlichen Nitroverbindungen nicht der Fall. Kommen diese mit Ätzalkalien zusammen, so tritt das Alkalimetall unter Austritt eines Atoms Wasserstoff in die Verbindung ein. Bei Pyroxylin sind zum Teil 5 Atome Wasserstoff durch 5 Moleküle, NO_2 , ersetzt, hauptsächlich besteht sie aber aus Trinitrozellulose, aus Zellulosetrinitrat $\text{C}_6\text{H}_7(\text{NO}_2)_3\text{O}_5$. Die Schießbaumwolle ist ungemein leicht explosiv und in weingeisthaltigem Äther nicht löslich, sie kann daher nur zu Sprengzwecken, nicht zur Herstellung von Kollodium verwendet werden. Für diesen Zweck darf die Einwirkung auf Zellulose in der Hauptsache nur bis zur zweifachen Nitrierung fortgeführt werden, Dinitrozellulose, Zellulosedinitrat oder Kolloxylin, $\text{C}_6\text{H}_8(\text{NO}_2)_2\text{O}_5$. Zu deren Herstellung mischt man vorsichtig 400 Teile Salpetersäure von spezifischem Gewicht 1,420 mit 1000 Teilen englischer Schwefelsäure von spezifischem Gewicht nicht unter 1,833, kühlt bis auf 20° ab, trägt 55 Teile entfettete Baumwolle ein und läßt 24 Stunden bei 15° — 20° stehen. Hierauf bringt man die Kollodiumwolle in einen bedeckten Trichter und läßt 24 Stunden lang abtropfen. Nun wäscht man aus, bis alle Säure entfernt ist, und trocknet bei 25° .

Zur Bereitung des vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebenen Kollodiums wird 1 Teil Kolloxylin in einer Flasche mit 3 Teilen Weingeist befeuchtet, dann mit 21 Teilen Äther übergossen und durchgeschüttelt; nach erfolgter Lösung läßt man absetzen. Das Kollodium für die Photographie wird mit einem größeren Weingeistgehalte hergestellt, ist meist auch nur halb so stark, man nimmt hier 0,5 Teile Kolloxylin, 10 Teile absoluten Alkohol und 15 Teile Äther. Nach Elmer soll Photoxylin, d. h. Kollodiumwolle für photographische Zwecke dargestellt werden, indem man reine Watte in eine Mischung aus 20 Teilen Salpeter- und 30 Teilen konzentrierter Schwefelsäure einträgt und sie dieser Einwirkung während 1—5 oder 6 Tage überläßt. Alsdann wird die nitrierte Zellulose wie gewöhnliche Kollodiumwolle weiter behandelt. Das im Handel befindliche Collodium triplex enthält 6% Kollodiumwolle.

Anwendung. Kollodium wird an Stelle von Heftpflaster zum Schließen kleiner Wunden verwendet, manchmal fügt man, um es biegsamer zu machen, etwas Rizinusöl hinzu. Ferner dient es zur Bereitung von Hühneraugenmitteln, zum Überziehen von Papierschildern, zur Darstellung künstlicher Seide, der Kollodiumseide und eines Zaponlackes. Kollodiumwolle, in Nitroglyzerin gelöst, stellt die Sprenggelatine dar.

Kollodiumwolle, mit Kampfer erhitzt oder unter schweren Walzen geknetet, gibt eine hornartige, aber leicht brennbare Masse Zellhorn oder Zelluloid, die in heißem Wasser weich wird und sich zu jeder Form pressen läßt. Wird Baumwolle nicht mit Salpetersäure nitriert, sondern mit Essigsäure behandelt, so entsteht Azetylzellulose, die zu einem kaum brennbaren, dem Zelluloid ähnlichen Körper Zellit, Cellit, verarbeitet wird. Zelluloid ist löslich in Azeton, Amylacetat und Essigsäure, auch in Amyl- und Methylalkohol und einem Gemische von Äthylalkohol und Äther. Man verwendet es auch zur Herstellung von Kunstleder, der Ledernachahmung Pegamoid, die wasserdicht ist und z. B. zum Überziehen von photographischen Apparaten gebraucht wird. Baumwollengewebe oder Papier wird hierfür

mit Zelluloid, das durch Rizinusöl teigartig gemacht ist, bestrichen und durch Walzen getrieben, wodurch die dem Leder eigentümlichen Narben entstehen. Gegenstände aus Zellhorn kittet man mit Zaponlack oder Essigäther oder Essigsäure am besten unter Druck. Kunstseide, auch Glanzstoff genannt, gewinnt man aus Nitrozellulose, gelöst in einem Gemische von Alkohol und Äther — Kollodiumseide —, Nitratseide, nach dem Erfinder dem Chemiker Chardonnnet auch Chardonnnetseide genannt. Die Lösung läßt man durch Anwendung von Druck aus einer sehr feinen Platinspitze in eine Flüssigkeit fließen, worin die Nitrozellulose unlöslich ist und sich sogleich wieder in feinen glänzenden Fäden ausscheidet. Diese Fäden werden durch Streckvorrichtungen zu der gewöhnlichen Dicke der echten Seidenfäden ausgedehnt, dann gewaschen und gespult. Um sie von den Nitrogruppen zu befreien, zu denitrieren, werden sie mit Schwefelammonium behandelt. An Stelle der Nitrozellulose verwendet man zur Herstellung von Kunstseide auch Essigsäureester der Zellulose — Azetatseide. Oder man löst kurzfasrige sog. kurzstapelige Baumwolle — Linters in Kupferoxydammoniaklösung auf — Kupferammoniakseide. Oder man gewinnt Kunstseide nach dem Viskoseverfahren. Hierzu verwendet man aus Fichtenholz gewonnene Zellulose, die zu gebleichten dünnen Pappen gepreßt, mit Natronlauge behandelt und dann zu flockigen Fasern zu Alkalizellulose zerkleinert wird. Diese Alkalizellulose bringt man in einer Rotationstrommel mit Schwefelkohlenstoff zusammen, wodurch Natriumxanthogenat entsteht, das durch Einfließenlassen in dünne Natronlauge zu einer sirupdicken gelbbraunen Flüssigkeit, der Viskose, wird. Nach der Filtration wird sie in der Spinnmaschine gesponnen, d. h. man preßt die Flüssigkeit durch eine Brause mit ganz feinen Löchern und läßt sie in säurehaltiges Wasser fallen, worin sie sofort zu einem Faden erstarrt. Die Fäden führt man auf eine Glaswalze und nach mehrmaliger Reinigung in verschiedenen Bädern werden sie dann gezwirnt und gehaspelt. Die Kunstseide dient zur Herstellung von künstlichem Menschenhaar und Roßhaaren, Tapeten, Möbelstoffen, Kleiderstoffen, Strümpfen, Glühstrümpfen und ähnlichem.

Ámylum. Stärke. Amidon. Starch.

Das Stärkemehl, $(C_6H_{10}O_5)_n$, findet sich in allen höheren Pflanzen, namentlich in den Markstrahlen, Wurzeln, Wurzelstöcken, Knollen und den Samen abgelagert. Im Haushalte der Natur spielt die Stärke eine große Rolle; bei den Pflanzen ist sie gleichsam aufgespeicherte Reservahrung, aus der beim Wachstum die Zellulose entsteht. Durch den Lebensvorgang bildet sich aus der Stärke zuerst Dextrin, dann Stärke-zucker oder Glykose; diese in Lösung gebracht, setzt sich dann in Zellulose um. Sehr gut lassen sich diese verschiedenen Abschnitte bei der Kartoffel beobachten. Während sie im Herbst große Mengen von Stärkemehl enthält, verschwinden diese gegen das Frühjahr immer mehr; sobald die Keimung eintritt, wird der Geschmack fade und dann süß. Zuletzt, wenn die Triebe sich entwickeln, verschwindet auch dieser Zuckergeschmack und der ganze ursprünglich vorhandene Stärkemehlgehalt ist in Zellulose umgewandelt, d. h. er hat zur Bildung der Triebe gedient und die Kartoffel selbst ist welk und dürr geworden.

Für den tierischen Körper ist die Stärke nur ein mittelbares Nahrungsmittel. Sie ist wie alle sog. Kohlehydrate der eigentliche Feuerungsstoff, der die für den Körper nötige Wärme hervorruft. Fehlen bei der Nahrung die richtigen Mengen an Kohlehydraten, so werden diese dem tierischen Körper selbst entnommen und er magert ab. Werden sie dagegen in reichlicher Menge zugeführt, so findet eine starke Fettablagerung statt wie bei der Mästung der Tiere.

In chemischer Hinsicht verhalten sich die verschiedenen Stärkearten ziemlich gleich, sie sind in kaltem Wasser, Weingeist, Äther, Chloroform vollständig unlöslich, in Wasser von 70°—80° C dagegen quellen die Körner auf, es bildet sich sog. Kleister und ein kleiner Teil der Stärke geht in Lösung über unter Bildung von Amylogen. Wird der Stärkekleister anhaltend gekocht, namentlich bei höherem Wärmegrad oder unter Zusatz kleiner Mengen Mineralsäuren oder Ätzalkalien, so entsteht zuletzt eine vollständig klare Lösung, indem sich Dextrin und später Glykose bilden. Gleiche Vorgänge treten ein durch die Einwirkung des Magensaftes bei der Verdauung und bei der Gegenwart von Hefezellen. Läßt man ohne Anwendung von Wärme Salzsäure auf Stärke einwirken, so geht diese in lösliche Stärke über. Diese bildet beim Kochen mit Wasser keinen Kleister, sondern eine dünnflüssige Lösung, die beim Abkühlen zu einer Gallerte wird. Bringt man feste Stärke oder Stärkekleister mit wässriger Jodlösung in Berührung, so färbt sich die Stärke blau.

In der äußeren Form unterscheiden sich die verschiedenen Stärkemehlkörper vielfach ganz bezeichnend. Es sind sogar häufig die Stärkekörner ein und derselben Pflanze verschieden, je nach den Teilen, von denen sie entnommen sind. Daher ist auch die äußere Form, die sich allerdings nur durch ein kräftiges Mikroskop erkennen läßt, das einzige sichere Unterscheidungszeichen für die einzelnen Sorten.

Die Gewinnungsweise ist im großen und ganzen stets die gleiche. Die Gewebe werden zerkleinert und zerrissen; die Stärke durch Auswaschen und Abschlämmen abgesondert.

Die Rückstände finden Verwendung teils als Viehfutter, wie bei den Kartoffeln usw., teils zur menschlichen Nahrung, wie bei dem Weizen, wo der nebenbei gewonnene Kleber zur Darstellung von Nudeln und Makaroni dient.

Die verschiedenen Stärkesorten haben für die Technik und den Handel sehr große Bedeutung; für die Heilkunde wichtig ist vor allem das Arrow Root. Unter diesem Namen kommen allerdings ganz verschiedene Stärkemehle, gewonnen aus den Wurzeln und Wurzelstöcken verschiedener tropischer Pflanzen, in den Handel. Man unterscheidet vor allem westindisches, ostindisches und Brasil Arrow Root.

Ámylum Marántae, westindisches Arrow Root, Marantastärke ist das eigentliche, echte A. oder Pfeilwurzmehl. Es wird aus den fleischigen, mehligten Wurzelstöcken einer ursprünglich in Westindien heimischen, jetzt auch in Ostindien, West- und Südafrika angebauten Marantazee, *Maránta arundinácea*, bereitet. Die Wurzelstöcke werden sorgfältig gereinigt, so lange mit fließendem Wasser gewaschen, bis dieses geschmacklos abfließt, dann zerquetscht und die Stärke ausgeschlämmt. Nach dem Absetzenlassen werden die oberen gefärbten Schichten entfernt, das Übrige getrocknet und in Zinnbüchsen oder in mit Papier ausgelegten

Fässern versandt. Das Pfeilwurzmehl ist matt-, aber reinweiß, knirscht sehr stark unter den Fingern und gibt mit 100 Teilen heißem Wasser einen fast klaren, etwas bläulichen Schleim. Unter dem Mikroskop erscheinen die Körner rundlich oder breit-eiförmig, von verschiedener Größe, kleiner als die Kartoffelstärke, durchsichtig, mit wenig deutlichen Schichtungen, einen einfachen oder sternförmigen Riß oder Kernpunkt zeigend. Die Handelssorten werden nach den Ursprungsländern oder den Hafenplätzen, von wo sie versandt werden, benannt, z. B. Bermuda-, St. Vinzent-, Jamaika-, Barbados-, Demerara-, Sierra Leone-, Porte Natal - Arrow Root usw. (Abb. 581).

Ostindisches Arrow Root, auch Tickhurmehl, Tikor-Arrow Root, Bombay- oder Malabar - Arrow Root, Kurkumastärke genannt, wird aus den Wurzelstöcken verschiedener Kurkumaarten, namentlich *Cúrcuma angustifólia* und *C. leucorrhíza* gewonnen. Das Pulver ist mattweiß, knirscht bedeutend schwächer und gibt einen reinweißen Kleister. Unter dem Mikroskop flach-eiförmig oder länglich. An dem einen Ende einen punktförmigen Kern, und von hier ausgehende kreisförmige Schichten zeigend. Kommt von Bombay und Kalkutta über England in den Handel und ist bedeutend billiger als die vorige Sorte.

Brasilianisches Arrow Root oder Kassava - Stärke, Manihotstärke, Manioka, Kassada, Yukka kommt seltener als solche, sondern meist in Form durchsichtiger Klümpchen, als Tapioka - Sago in den Handel. Die Kassava - Stärke bildet ein weißgraues, mattes, feines Pulver; die Körner sind rundlich oder eckig, ohne sichtbare Schichtung, mit einfachem Kernpunkt. Sie stammt von zwei süd-amerikanischen Wolfsmilchgewächsen, Euphorbiazeen, die auch in Westindien, auf den Bermudas-Inseln angebaut werden, *Mánihot utilíssima* und *M. janípha*. Der Saft der großen, rübenförmigen



Abb. 581.
Amylum Marantae. 300fach vergrößert.

Wurzel ist, eines starken Blausäuregehaltes halber, sehr giftig. Die Blausäure wird durch Erwärmen entfernt, und da sich hierbei die Stärkekörner leicht verändern, verarbeitet man sie gewöhnlich gleich zu Sago. Von Ostindien, von Java kommt Manihotstärke in größeren Mengen über Hamburg in den Handel und wird in Hamburg auf Tapioka-Sago verarbeitet. Gerade diese Manihotstärke ist beliebt, weil sie einen viel geringeren Blausäuregehalt hat.

Weizenstärke, *Ámylum Tritici*, *Fáécula*, Amidam wird in Deutschland, namentlich in der Gegend von Halle, in großen Massen bereitet, teils aus Weizenmehl durch Auswaschen mit Wasser, teils unmittelbar aus gequellten, hinterher zerquetschten Weizenkörnern, die man 2—4 Wochen einer schwachen Gärung unterwirft, und erst dann das Stärkemehl durch Auswaschen mit Wasser gewinnt. Im ersten Falle, dem zweckmäßigsten Verfahren, wird das Weizenmehl mit Wasser zu einem Teig angerührt und auf feinmaschigen Sieben das Stärkemehl durch beständiges Zugießen von Wasser ausgewaschen. Das wird so lange fortgesetzt, bis das abfließende Wasser nicht mehr milchig ist. Der im Mehl enthaltene Kleber bleibt auf

den Sieben zurück und wird zu Nudeln und Makkaroni verarbeitet. Die milchige, das Stärkemehl enthaltende Flüssigkeit wird einer kurzen Gärung überlassen, um dadurch etwa vorhandene kleine Mengen von Kleber zu entfernen, darauf läßt man absetzen, entfernt das Wasser durch Schleudern und trocknet die Stärke bei gewöhnlichem Wärmegrad aus. Die obere Schicht ist meist etwas grau. Sie wird entfernt und bildet die Schabe- oder Kristallstärke, oder in Pulverform als Weizenpuder oder Kraftmehl in den Handel kommt. Wird die Weizenstärke aus den zerquetschten Weizenkörnern gewonnen, so können die Abfälle meist nur als Schweinefutter verwendet werden, da durch die Gärung Essigsäure, Milchsäure und Buttersäure entstehen, die den Kleber auflösen. Unter dem Mikroskop erscheinen die Stärkekörner sehr verschieden groß, teils linsen-, teils nierenförmig; Kernpunkt und Schichtungen sind nur bei sehr starker Vergrößerung zu erkennen. Kleister weißlich, mit bläulichem Schein. Die Weizenstärke kommt auch mit Ultramarin gebläut als Waschstärke in den Handel (Abb. 582).



Abb. 582.
Amylum Triticum. 300fach vergrößert.

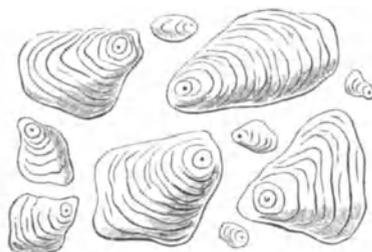


Abb. 583.
Amylum Solani. 300fach vergrößert.

Kartoffelstärke, *Amylum Solani tuberosi*, wird namentlich in Schlesien, Pommern und der Provinz Sachsen in sehr großen Mengen hergestellt, wovon aber der weitaus größte Teil weiter zu Stärkesirup und Stärkezucker, zu Zuckerfarbe, Zuckercouleur oder auf Sago verarbeitet wird. Sie kommt in Brocken oder zu Pulver gemahlen als Pudermehl oder Kartoffelmehl in den Handel. Die Kartoffelstärke zeigt unter dem Mikroskop von allen Stärkesorten die größten Körner, oval oder birnenförmig, mit 1 oder 2 Kernpunkten und deutlichen konzentrischen Schichtungen. Kleister ist durchscheinend, mit grauem Ton. Das Pulver selbst ist ebenfalls nicht so weiß wie das der Weizenstärke. Die Klümpchen sind leichter mit den Fingern zu zerdrücken als bei der Weizenstärke (Abb. 583).

Maisstärke, *Amylum Máydís*, wird hauptsächlich in Nordamerika, vor allem in und um Cincinnati, aber auch in Deutschland, z. B. in Barby a. d. Elbe, bereitet, und zwar aus den gequellten und zerquetschten Maiskörnern, die man einer schwachen Gärung unterworfen hat. Die Stärkekörner sind klein, deutlich eckig, mit querspaltigem, zuweilen auch vertieftem Kernpunkt. Die Klebkraft dieser Stärke ist geringer als bei Weizenstärke. Maizena und Mondamin, die als Nahrungsmittel Verwendung finden, sind Maisstärken.

Reisstärke, *Amylum Orýzæ*, wird in England, Belgien und auch in Deutschland, und zwar hauptsächlich aus Abfall- oder Bruchreis be-

reitet. Die Gewinnung ist insofern von den übrigen verschieden, als sich die Stärke nicht durch einfaches Waschen aus dem gemahlten oder gequellten Reis gewinnen läßt; man muß hier die Faserbestandteile der Reiskörner durch chemische Vorgänge zerstören. Es geschieht dies durch längere Behandlung mit ganz dünner Natronlauge (1—2° Bé) und nachheriges anhaltendes Waschen mit reinem Wasser, Schlämmen usw. Die Stärkekörner erscheinen unter dem Mikroskop sehr klein, scharfkantig, vieleckig, häufig noch in größeren, kugligen Körpern zusammenhängend (Abb. 584). Reiskestärke ist in kaltem Wasser etwas löslich. Sie kommt als Strahlenstärke, in strahligen Stücken in den Handel und dient zum Kaltstärken.

Stärke zieht, in feuchter Luft aufbewahrt, bedeutende Mengen Wasser an. $(C_6H_{10}O_5)_n + (H_2O)$.

Prüfung. Sie soll, fein zerrieben und bei 100° getrocknet, nicht mehr als 15% verlieren. Dies ist etwa die Menge, die jede Stärke bei gewöhnlichem Wärmegrad an Wasser zurückhält.

Anwendung findet Stärke zu Streupulvern und Pudern, als Klebmittel, z. B. in der Photographie, außerdem zu Speisezwecken, zur Darstellung des Dextrins und Stärkezuckers und zum Appretieren, d. h. Steifen von Geweben. Für diesen Zweck haben angestellte Versuche folgende Wertstufen festgestellt: 1. Reis- und Weizenstärke, 2. Maisstärke, 3. Kartoffelstärke.

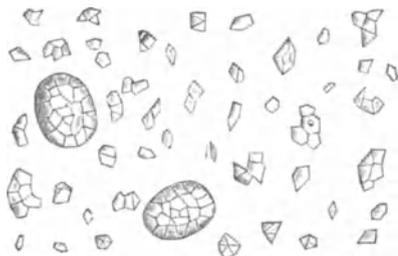


Abb. 584.
Amylum Oryzae. 300fach vergrößert.

Stärkeglanz. Unter diesem Namen kommen zahllose Zubereitungen in den Handel, deren Zusammensetzung aber stets darauf hinausläuft, daß man zur Erzielung eines größeren Glanzes

und einer größeren Steifigkeit der Wäsche der Stärke eine wechselnde Menge von gepulvertem Stearin, Wachs oder Paraffin und meist auch von Borax zugesetzt hat.

Creimestärke ist meist durch einen Zusatz von Ocker gelb gefärbte Stärke. Sowohl die Stärke wie der Farbstoff werden mit Wasser angerührt, mit Knetmaschinen untereinander gearbeitet und feucht in kleine Pappkästchen gebracht.

Sago ist weiter nichts als ein durch besondere Verarbeitung zusammengeballtes, durch Wärme ein wenig verändertes Stärkemehl. Der echte Sago wird nur aus dem Marke verschiedener Sagopalmen, Sagos Rumphii, S. laevis, S. farinifera usw. bereitet. Das Mark dieser Bäume enthält vor der Blütezeit eine große Menge Stärkemehl. Die Bäume werden zur Gewinnung der Stärke gefällt, gespalten und das herausgenommene Mark wird nach gewöhnlicher Weise auf Stärke verarbeitet. Die noch feuchte Stärke wird mittels Durchreiben durch Drahtsiebe gekörnt, auf Schüttelvorrichtungen abgerundet und dann in eisernen Gefäßen unter beständigem Rühren auf etwa 80° C erwärmt. Hierbei verkleistert sich die Oberfläche und die Körner erscheinen mehr oder weniger durchsichtig. Diese Verarbeitung geschieht in eigenen Sagofabriken, namentlich in Singapore und Kalkutta, wohin die rohe Stärke noch feucht gebracht wird, fast immer durch chinesische Kulis. Auch in Westindien wird echter Sago gewonnen. In Europa benutzt man

zur Herstellung von Sago die Kartoffelstärke. Diese wird in ganz ähnlicher Weise behandelt, und zwar zuerst durch verschiedenartige Vorrichtungen gekörnt, die Körner dann in langsam sich drehenden Trommeln gerundet, oberflächlich getrocknet, schließlich in Zylindern auf 70°—80° C erwärmt und durch einen kurzen Dampfstrom, der die Körner oberflächlich verkleistert, glasiert. Kartoffelsago ist weiß und durchscheinend; von dem ostindischen Palmsago hat man weiße, gelbe und braune Sorten.

Dextrinum. Dextrin. Stärkegummi. Postkleister. Kastanienmehl. Röstgummi. Körnergummi. Gommeline. Léiocome. Heiogomme. Starch-gum.

Das Dextrin, eine Umwandlung des Stärkemehls, mit dem es die gleiche chemische Zusammensetzung hat, findet sich fertiggebildet in vielen Pflanzensäften vor, läßt sich aber auch, wie wir schon in der Einleitung der vorigen Abhandlung erwähnt haben, auf verschiedene Weise künstlich aus dem Stärkemehle herstellen. Der Name Dextrin, der ungefähr so viel bedeutet wie Rechtskörper, ist ihm deshalb gegeben, weil es im Polarisationsapparat rechts dreht. Es wird für die Technik, die es in großen Massen als Ersatz des arabischen Gummis braucht, auf verschiedene Art und Weise aus geringwertigerer Stärke, namentlich Kartoffelstärke oder auch Maisstärke, hergestellt. Man hat auch die Stärke der Roßkastanie, die man ihres bitteren Geschmacks wegen nicht anders benutzen kann, dazu verwandt. Daher der Name Kastanienmehl. Es kommt in drei verschiedenen Formen in den Handel, teils als feines, fast weißes bis gelbbraunes, wie Stärkemehl knirschendes Pulver, teils in festen, durchsichtigen, dem Gummi arabicum ähnlichen Stücken, Gommeline, teils in flüssiger Form, als Dextrinsirup.

Dextrinpulver wird gewonnen, indem man Stärke gut austrocknet und auf etwa 200° C erhitzt. Man benutzt hierzu vielfach schräggestehende, sich langsam drehende, eiserne Zylinder, die durch Wärmezufuhr auf die obengenannte Wärme erhitzt werden. Das Stärkemehl wird dem oberen Teile des an beiden Seiten offenen Zylinders allmählich zugeführt, dreht sich mit diesem langsam um und verwandelt sich während des sehr langsamen Durchlaufens in mehr oder weniger gelbliches Dextrin, das in die untergestellten Gefäße fällt. Oder man erhitzt das Stärkemehl in flachen, eisernen Kästen, die im Ölbad auf 200° erhitzt werden, unter beständigem Umrühren so lange, bis eine herausgenommene Probe mittels Jodwasser kein unzersetztes Stärkemehl mehr zeigt. Dextrin wird durch Jod nicht mehr gebläut, sondern rot gefärbt. Oder man nimmt die Überführung des Stärkemehls in Dextrin in drehbaren eisernen Trommeln vor, die durch ein Ölbad erhitzt werden. Das Pulver hat einen eigentümlichen, nicht gerade angenehmen, mehr oder minder starken Geruch und löst sich schon in kaltem Wasser zu einer stark klebenden Flüssigkeit auf.

Dextrin in Stücken wird dargestellt, indem man 1000 Teile Stärke mit 300 Teilen Wasser und 2 Teilen starker Salpetersäure zu einem Teige zusammenknetet, diesen zuerst bei 40° C austrocknet und dann längere Zeit auf 60°—70° erwärmt. Zeigt jetzt eine herausgenommene Probe durch die Jodreaktion die annähernd vollständige Umwandlung in Dextrin, so erhitzt man die Masse kurze Zeit auf 110°, knetet nochmals mit etwas angesäuertem Wasser durch und trocknet bei 110° völlig aus. Die ange-

wandte Salpetersäure verschwindet vollständig, sie ist im fertigen Dextrin nicht nachzuweisen.

Dextrinsirup, der namentlich in der Strohthetherstellung Verwendung findet, wird dargestellt, indem man das Stärkemehl, mit reichlich Wasser gemengt und mit Malzdiastase versetzt, längere Zeit auf 70° erwärmt. Die so erhaltene klare Flüssigkeit wird durch Eindampfen auf die gewünschte Dicke gebracht.

Dextrin bildet sich ebenfalls beim Bierbrauen und beim Brotbacken.

Aus wässriger Lösung wird das Dextrin durch starken Weingeist ausgefällt; hierauf beruht die Darstellung des chemisch reinen Dextrins, wie es hier und da in der Heilkunde gebraucht wird. Die ausgeschiedene Masse wird in dünnen Schichten getrocknet, gepulvert und stellt nun ein weißes, geruch- und geschmackloses, nicht Feuchtigkeit anziehendes Pulver dar.

Anwendung findet es zu den mannigfachsten Zwecken, als Klebmittel, zum Steifen von Geweben, zum Verdicken der Farben in der Zeugdruckerei, um Kaffee Glanz zu geben usw.

Aufbewahrung. Das käufliche Dextrin zieht mit Begierde Feuchtigkeit an, ist deshalb an trockenen Orten in gut schließenden Gefäßen aufzubewahren.

Verbindungen mit geschlossener Kohlenstoffkette.

Karbozyklische Verbindungen.

Verbindungen der aromatischen Reihe.

Erzeugnisse aus der Rektifikation des Erdöles oder des Rohpetroleums.

Stein-, Berg- oder Erdöle kannte man schon seit den ältesten Zeiten, denn sie treten in den verschiedensten Teilen der Erde zutage, teils für sich, teils mit Quellen zusammen. Sie fanden nur sehr geringe Anwendung, meist nur in der Heilkunde; erst seitdem man die Öllager Nordamerikas entdeckte und bald darauf, im Jahre 1859 die Verwendbarkeit des Petroleums als Brennstoff erkannte, erhielt das Erdöl die Wichtigkeit, die es zu einer der bedeutendsten Welthandelsware machte. Wenn auch der Handel mit Brennpetroleum nur wenig in Drogengeschäften betrieben wird, so hat der Rohstoff doch in anderer Beziehung so große Wichtigkeit für uns, daß er einer eingehenden Besprechung bedarf. Über die Entstehung des Rohpetroleums ist Gewisses nicht zu behaupten, obwohl eine ganze Reihe von Entstehungsmöglichkeiten aufgestellt sind. Vermutlich ist es ein Erzeugnis der trockenen Destillation, d. h. der Erhitzung organischer Stoffe bei Abschluß von Luft. Es hat sich wahrscheinlich aus ungeheuren Ansammlungen von Seepflanzen, Tangen und tierischen Lebewesen, besonders den großen Mengen Fettmasse der Seetiere, die in vorgeschichtlichen Zeiten im Meerbecken abgelagert und später durch nachfolgende Erdumwälzungen mit neu entstandenen Erdschichten bedeckt sind, durch die innere Erdwärme gebildet. Andererseits vertritt man heute, wo es gelungen ist, Kohle auf flüssige Kohle, d. h. durch Anlagerung von Wasserstoff auf Kohlenwasserstoffe zu verarbeiten, die Ansicht, daß auch Petroleum auf solche oder ähnliche Weise entstanden sei. Das Gebiet der Rohpetroleumlager in Nordamerika erstreckt sich von Pennsylvanien quer durch bis Kalifornien; doch ist es namentlich der erstere Staat, der die weitaus größten

Mengen liefert. Auch Virginien hat bedeutende Erdölquellen, deren Erzeugnisse sich zwar nicht für Brennzwecke, desto besser aber zur Bereitung des Schmier- oder Vulkanöls eignen. Angespornt durch die Erfolge Amerikas hat man an verschiedenen anderen Orten der Erde ebenfalls Bohrversuche nach Rohpetroleum angestellt, doch haben die wenigsten so günstige Erfolge gehabt, daß an eine Ausbeutung gedacht werden konnte. In Betracht kommen außer Amerika nur die von alters her bekannten Quellen von Baku, im Gebiet des Kaspischen Meeres, und Galiziens einigermaßen beträchtliche Gewinnung, hauptsächlich bei Drohobycz, Boryslaw und Tustanowice, in neuerer Zeit in Deutschland, auch die Provinz Hannover, Braunschweig (Schandelah, Eschershausen), das Münsterland, Ruhrgebiet und ferner Rumänien, in Asien China und Ostindien und Argentinien in Südamerika und die Gegend von Erzerum. Das Rohpetroleum findet sich entweder in großen Höhlungen und Klüften von Steinschichtungen, oder die Gesteine sind damit durchtränkt. Es tritt, wie in Erzerum, als Ausschwitzung aus dem Gestein oder, wenn die bedeckenden Erd- bzw. Steinschichten durchbohrt sind, anfangs — durch Gasdruck — freiwillig aus den Bohrlöchern hervor, oft in mächtigen Springquellen; später pflegt der Gasdruck nachzulassen, und man ist genötigt, es durch Pumpwerke herauszuholen. Es tritt aus den Bohrlöchern stets mit Wasser gemengt, als grünliches, trübes und sehr stinkendes Öl zutage. Man läßt es zuerst in großen Behältern ablagern, wobei es sich ganz vom Wasser sondert und einigermaßen klärt, leitet es dann über Ton, um es darauf einer fraktionierten Destillation zu unterwerfen und eine ganze Reihe verschiedener Stoffe gesondert zu gewinnen. Das rohe Petroleum besteht nämlich neben einigen anderen Beimengungen aus einer großen Menge von Kohlenwasserstoffen, die alle einer und derselben Reihe angehören, jedoch von sehr verschiedenen Siedepunkten sind. Und zwar ist das amerikanische oder pennsylvanische Rohpetroleum aus Kohlenwasserstoffen der Sumpfgasreihe, der Methanreihe zusammengesetzt; das kaukasische oder russische von der Halbinsel Apscheron dagegen aus Naphthenen.

Unter Naphthenen versteht man Kohlenwasserstoffe, die wenigstens 6 Kohlenstoffatome, und zwar in einfacher, aber ringförmiger Bindung enthalten. Sie bilden so den Übergang der Verbindungen der Fettreihe zu den Verbindungen der aromatischen Reihe, deren Kohlenstoffatome ebenfalls ringförmig gebunden sind, aber abwechselnd durch je eine und je zwei Affinitäten. Die Naphthene leiten sich ab vom Hexanaphthen, C_6H_{12} .

Selbst die einzelnen Stoffe, die man aus dem Rohpetroleum darstellt, sind immer noch Gemenge verschiedener Kohlenwasserstoffe. Bei der fraktionierten Destillation trennt man gewöhnlich erst drei Hauptfraktionen. 1. Das Leichtöl oder Petroleumnaphtha bis 150° oder 200° übergehend. 2. Das Leuchtöl, Brennöl oder Kerosin bis 270° , auch bis 300° übergehend und 3. das Schweröl über 300° überdestillierend. Die einzelnen Fraktionen werden nun gesondert weiter fraktioniert. Bei der besonders anfangs sehr vorsichtig vorgenommenen Rektifikation wird zuerst der Stoff aufgefangen, der zwischen 18° — 37° übergeht, das Rhigolen, bzw. zwischen 37° — 50° das Sherwoodoil, Kanadol, die beide zum Karburieren des Leuchtgases verwendet werden, um dessen Leuchtkraft zu erhöhen. Bei 50° — 60° gewinnt man den sog. Petroleumäther, Äther Petrolei oder die Naphtha von 0,640 spezifischem Gewicht. Er ver-

dunstet, auf die Hand gegossen, sofort; der Geruch ist kaum petroleumartig, namentlich, wenn er, wie es für manche Zwecke geschieht, nochmals rektifiziert wird. Mit Naphtha bezeichnet man jedoch in den verschiedenen Ländern ganz verschiedene Erzeugnisse. In Galizien und Rußland versteht man darunter das Rohpetroleum selbst, in Amerika alle Destillationserzeugnisse des Rohpetroleum, die leichter sind als das Brennpetroleum.

Anwendung findet der Petroleumäther in der Heilkunde nur selten gegen Gliederreißen, technisch dagegen in großen Mengen bei dem Extraktionsverfahren feiner Blumendüfte, zum Lösen von Kautschuk usw. Bei seiner Aufbewahrung sowohl als auch bei seiner Anwendung ist die allergrößte Vorsicht geboten; die Gefäße dürfen nicht vollständig gefüllt sein und müssen kühl, den polizeilichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt werden. Beim Umfüllen oder beim Arbeiten damit darf niemals offenes Licht in der Nähe sein. Das Umfüllen hat unter Verwendung eines Aluminiumtrichters zu geschehen, um elektrische Erregbarkeit, Reibungselektrizität zu vermeiden.

Das folgende bei 60°—80° übergehende Destillat heißt Gasolin oder Kerosolen; es dient ungefähr zu gleichen Zwecken und hat ein spezifisches Gewicht von 0,640—0,670. Jetzt folgt bei 80°—120° das Petroleumbenzin oder Rohbenzin, Benzinum Petrolei. Es hat in den besten Sorten ein spezifisches Gewicht von 0,680—0,710 und wird nach Behandlung mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge nochmals rektifiziert. Heute stellt man jedoch auch aus Erdölrückständen, die bereits auf leichte Kohlenwasserstoffe verarbeitet sind, durch besondere Druck-Destillationsverfahren und bei hohen Hitzegraden Benzine her. Benzin ist, wenn gut bereitet, ziemlich geruchlos und darf auch nach dem Verdunsten keinen Geruch hinterlassen; ist dies der Fall, so sind noch Destillationserzeugnisse, die bei höheren Wärmegraden übergegangen waren, z. B. das Ligroin, das bei 120°—130° übergeht oder gar noch spezifisch schwerere Stoffe wie das sog. Waschbenzin, mit ihm vereinigt. Es verdunstet bei jedem Wärmegrad ungemein rasch, die Verdunstungsgase sind, namentlich mit Luft gemischt, leicht explosiv, daher ist auch bei ihm die größte Vorsicht geboten. Petroleumbenzin ist ein sehr beehrter Stoff in der Technik, namentlich zur Fleckenreinigung in der chemischen Wäscherei, dann aber auch als Extraktionsmittel für Fette z. B. bei der Leimbereitung aus Knochen und anderer Körper. In der Heilkunde findet es in Gaben von 0,1—0,5 g Anwendung als Mittel gegen Würmer. Das D.A.B. verlangt jedoch, daß dieses Petroleumbenzin eine Dichte von 0,661—0,681 habe und beim Schütteln mit ammoniakalischer Silberlösung nicht verändert werde. Außerdem müssen von 50 ccm Petroleumbenzin, die zwischen 50°—75° destilliert werden, mindestens 40 ccm übergehen.

Das Destillat von 120° bzw. 130°—150° auch bis 200°, das ebenfalls vielfach nicht vom Benzin getrennt wird, dient unter dem Namen künstliches Terpentinöl oder Petroleumterpentin oder Putzöl oder Lackbenzin oder auch Ligroin als Ersatz für das echte Terpentinöl zur Herstellung von Lacken, ferner auch zum Reinigen von Maschinen. So werden im Handel nach dem verschiedenen spezifischen Gewicht auch vielfach noch die Benzine eingeteilt in:

Luxus-Automobilbenzin	0,700—0,710
Automobilbenzin	0,710—0,720
Handelsbenzin	0,730—0,740
Waschbenzin	0,740—0,750
Schwerbenzin	0,750—0,770.

Um Benzin möglichst geruchlos zu machen, verfährt man wie folgt: Man fügt zu 1750 g Wasser allmählich mit der nötigen Vorsicht 450 g Schwefelsäure und nach dem völligen Erkalten 30 g Kaliumpermanganat. Mit dieser Lösung mischt man etwa 5 l Benzin, setzt 24 Stunden beiseite und schüttelt während dieser Zeit öfter um. Darauf wird das Benzin abgegossen oder mit einem Heber abgezogen und mit einer Lösung von 15 g Natriumkarbonat, 7,5 g Kaliumpermanganat in 1000 g Wasser längere Zeit geschüttelt.

Infolge der großen elektrischen Erregbarkeit des Benzins ist beim Umfüllen oder Verarbeiten von größeren Mengen die Gefahr der Selbstentzündung vorhanden. Man sucht diese Gefahr durch genügende Erdung zu vermeiden. Nach Holde vermindert ein sehr kleiner Zusatz von Alkohol oder Essigsäure zum Benzin diese Gefahr der Selbstentzündung ganz bedeutend.

Von 150° bzw. 200° bis 250° geht dann die Hauptmasse, das eigentliche Brennpetroleum über. Es stellt eine anfangs fast farblose, bläulich schillernde, später mehr gelbliche Flüssigkeit von 0,790—0,810 spezifischem

Gewicht dar; sein Geruch ist mehr oder weniger streng; es ist wenig löslich in Sprit von 90%, in allen Verhältnissen leicht mischbar mit Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, flüchtigen und fetten Ölen. Siedepunkt 150° und darüber. Über seine Prüfung als Brennmittel sind Bestimmungen erlassen worden, ohne deren Erfüllung es nicht als solches benutzt werden

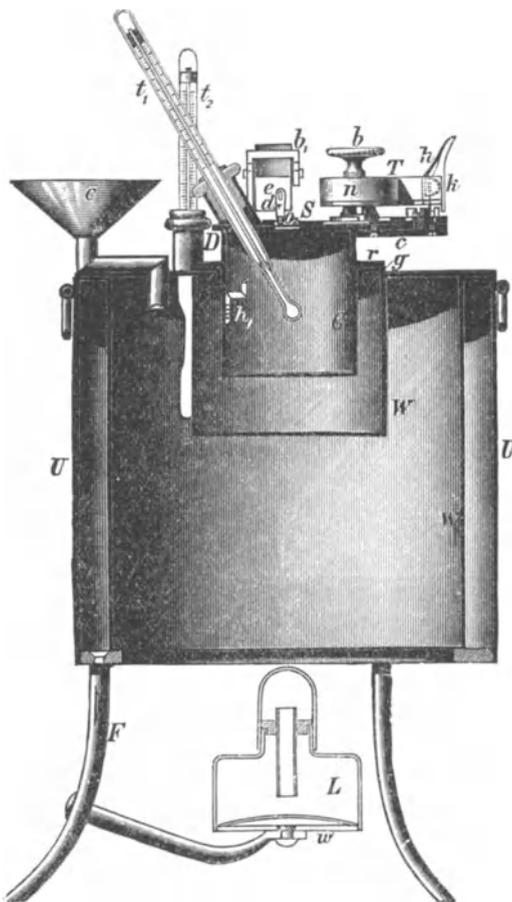


Abb. 585. Abelscher Petroleumprüfer.
 U Äußerer Mantel. W Wasserbad. G Petroleumbehälter, der in ein mit Luft gefülltes Gefäß eingelassen ist. c Trichter zum Einfüllen des Wassers. t_2 Thermometer zum Messen der Wärme des Wasserbades. t_1 Thermometer zum Ablesen des Wärmegrades, bei dem die Entflammung eintritt. h Einfüllmarke für den Petroleumbehälter.

darf. Brennpetroleum kann nach zwei Seiten hin schlecht sein; entweder enthält es noch viele zu leicht flüchtige Kohlenwasserstoffe des Rohpetroleums, dann ist es feuergefährlich, und sein Entflammungspunkt liegt unter der staatlich festgesetzten Grenze; oder es enthält umgekehrt zu viele der schwerflüchtigen Kohlenwasserstoffe, wodurch seine Brennfähigkeit und Leuchtkraft bedeutend beeinträchtigt werden. Hier gibt das spezifische Gewicht den besten Anhaltspunkt. Zur Feststellung des Entflammungspunktes, d. h. des Wärmegrades, bei dem das Petroleum an die Luft so viel Dämpfe abgibt, daß ein entflammbares Gemisch entsteht, bedient man sich des Abelschen Petroleumprüfers (vgl. die Abb. 585). Sobald das Thermometer im Petroleumbehälter den Wärmegrad 19° anzeigt, öffnet man und schließt man von einhalb zu einhalb Grad den Schieber *S* und prüft, ob aus dem Petroleumbehälter entsteigende Dämpfe an dem Lämpchen *d* entzündet werden. Der Wärmegrad, bei dem dies geschieht, bei dem sich ein blaues Flämmchen zeigt, ist der Entflammungspunkt. Petroleum gilt als „feuergefährlich“, sobald bei der Prüfung mittels des Abelschen Prüfers bei einem Barometerstande von 760 mm der Entflammungspunkt unter 21° C liegt.

Man unterscheidet im Handel Rohbrennpetroleum, das bei -58° erstarrt, gereinigtes Petroleum bei -85° und reines Petroleum oder Kaiserpetroleum, auch Kaiseröl, bei -90° erstarrend.

Unter dem Namen *Óleum Petrae italicum*, Petri- oder Steinöl, kommt aus Italien, unweit Parma, Süddeutschland und Ungarn ein dem amerikanischen Petroleum sehr ähnliches Erdöl in den Handel, und zwar, wenn rektifiziert, von weißer, sonst von gelber oder rötlicher Farbe.

Die rote Farbe, die bei der Ware am beliebtesten ist, wird übrigens vielfach durch Färben mit Alkannawurzeln hervorgerufen. Der Geruch ist von dem des amerikanischen abweichend, stark und eigentümlich.

Spezifisches Gewicht 0,750—0,850.

Es besteht aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen, denen harzartige Stoffe beigemischt sind.

Anwendung. Als Volksheilmittel zu Einreibungen.

Nach dem Petroleum, und zwar von 250° — 350° ansteigend, geht ein mehr oder weniger gefärbtes, dickflüssiges Öl über, das unter dem Namen Vulkan- oder Globeöl als ausgezeichnetes Schmiermittel für Maschinen Verwendung findet. Es hat vor allen anderen Schmierölen den Vorzug, daß es niemals sauer und zähflüssig wird. Die dunkle Farbe läßt sich durch abwechselnde Behandlung mit englischer Schwefelsäure und Kalilauge und nachfolgende Rektifikation fast ganz beseitigen; in diesem Falle stellt es das Nähmaschinenöl und das Vaselineöl oder auch das sog. Paraffinöl dar. Die Maschinenschmieröle, Mineralschmieröle teilt man gewöhnlich ein in: Spindelöle, spezifisches Gewicht 0,880—0,890, Maschinenöle, spezifisches Gewicht 0,900—0,910 und Zylinderöle, spezifisches Gewicht 0,915—0,940. Es sind klare, durchscheinende, etwas riechende Flüssigkeiten, die im auffallenden Lichte grün, im durchfallenden Lichte braun erscheinen. Einen bläulich schillernden Schein entfernt man durch vorsichtiges Erwärmen mit $\frac{1}{4}\%$ Nitronaphthalin. Sie dürfen unter 150° keine entflammbaren Dämpfe entweichen lassen und dürfen erst bei einem Kältegrade von -10° erstarren. Sie müssen säurefrei sein und dürfen, in dünner Schicht der Luft ausgesetzt, nicht verharzen. Die Zähflüssigkeit der einzelnen Öle, die Viskosität oder das Reibungsvermögen, das sie

aushalten können, ohne daß sie laufen, ist je nach dem Verwendungszwecke verschieden. Man bestimmt die Viskosität vermittels der Viskosimeter, Geräte, aus denen man das Öl aus einer engen Öffnung ausfließen läßt. Je mehr Zeit eine bestimmte Raummenge zum Ausfließen gebraucht, desto zähflüssiger ist es.

Die russischen Schmieröle werden den amerikanischen vorgezogen. Gute russische Öle haben bei einer Kälte von -15° höchstens die Beschaffenheit des Schmalzes, dagegen erstarren die amerikanischen schon bei -5° butterartig, bei -10° sind sie talgartig.

Prüfung. 1. Um auf freie Mineralsäuren, anorganische Säuren, zu prüfen, schüttelt man das Maschinenöl mit dem doppelten Raumteile warmem Wasser, dem man einige Tropfen einer weingeistigen Dimethylamidoazobenzollösung (1 + 200) oder Methylorangelösung (1 + 200) zugefügt hat. Bei Anwesenheit von freien Mineralsäuren wird die wässrige Flüssigkeit rot gefärbt.

2. Um Harzöl nachzuweisen, schüttelt man 1 ccm Mineralöl mit 1 ccm Essigsäureanhydrid, nimmt die Essigsäureanhydridlösung mit einer Pipette ab und fügt ihr einen Tropfen Schwefelsäure (1,624) zu. Bei Vorhandensein von Harzöl tritt violettrote Färbung ein.

Die hier festgelegten Siedepunktgrenzen erfahren jedoch häufig eine Abänderung, je nachdem das betreffende Erzeugnis der fraktionierten Destillation Verwendung finden soll.

Der Rückstand, der im Kessel nach der Abdestillation des Vulkanöles bleibt, ist erkaltet salbenartig, enthält bedeutende Mengen von Paraffin und ähnlichen Kohlenwasserstoffen und ist der Rohstoff für die Vaselinebereitung oder dient als Masut zu Brennzwecken. Bei der Destillation des russischen bzw. kaukasischen Petroleums werden als Nebenerzeugnis Naphthensäuren gewonnen, indem man sie an Kali- oder Natronlauge bindet. Es sind dunkle, weiche Massen, von unangenehmem Geruch, die als Mineralseife in den Handel kommen.

Vaselinum. Adeps Petrólei. Vaseline. Vaseline. Pétroléine. Unter diesen Namen kommt seit 1875 ein Präparat von der Beschaffenheit eines weichen Schmalzes und von gelber oder weißer Farbe in den Handel, das aus den Rückständen bei der Rektifikation des Rohpetroleums gewonnen wird, und zwar nicht nur aus dem amerikanischen Petroleum, sondern auch dem russischen, galizischen und elsässischen. Die dabei sich ergebende braune, schmierige Masse wird durch abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Natronlauge gereinigt und, falls sie ganz weiß werden soll, zuletzt noch mit Tier- und Blutkohle entfärbt.

Vaselin ist gelblich, *Vaselinum flavum*, oder weiß, *Vaselinum album*, schwach durchscheinend, bei mittlerem Wärmegrade salbenweich; es schmilzt bei 35° — 45° , muß auch in der Wärme völlig geruch- und geschmacklos sein. Es ist eine Auflösung des Paraffins in leichteren und flüssigen Kohlenwasserstoffen.

Prüfung nach D.A.B.:

1. Unter dem Mikroskop dürfen bei etwa 200facher Vergrößerung nur feine, nadelförmige, aber keine körnigen oder grob kristallinischen Gebilde zu erkennen sein (*Kunstvaselin*).

2. Werden 5 g Vaseline bei gelbem Vaseline mit 20 g siedendem Weingeist, bei weißem Vaseline mit 20 g siedendem Wasser geschüttelt, so muß

die Flüssigkeit nach Zusatz von 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung farblos bleiben (Alkalien), dagegen nach darauffolgendem Zusatz von 0,1 ccm $\frac{1}{10}$ Normal-Kalilauge gerötet werden.

3. Werden 5 g Vaseline mit einer Mischung von 3 g Natronlauge und 20 ccm Wasser unter Umschwenken zum Sieden erhitzt, so darf die nach dem Erkalten abfiltrierte Flüssigkeit beim Übersättigen mit Salzsäure keine Ausscheidung geben (verseifbare Fette, Harze).

4. Werden 10 g gelbes Vaseline mit 10 Tropfen Kaliumpermanganatlösung 5 Minuten lang in einer bis zum Schmelzen des Vaselins erwärmten Reibschale gemischt, so darf die Kaliumpermanganatlösung ihre violette Farbe nicht verlieren (fremde organische Stoffe).

Anwendung. Das Vaseline findet eine große Verwendung, teils in der Heilkunde, teils in der Technik. Ärztlicherseits wurde es, weil vollständig indifferent und niemals dem Ranzigwerden ausgesetzt, als Salbengrundlage sehr warm empfohlen. Doch hat sein Ruf in dieser Beziehung etwas gelitten, seitdem erwiesen ist, daß es von der Haut weniger aufgenommen wird als die echten Fette und es von manchen Menschen nicht gut vertragen wird, doch eignet es sich vorzüglich für solche Fälle, wo es gilt, den Einfluß der Luft abzuhalten, z. B. bei Brandwunden. Weniger ist es für Haarsalben, Pomaden, zu empfehlen, da es die Gerüche weniger gut festhält, doch hat es anderseits den Vorteil, die Hutränder nicht so fettig zu machen und eben bei längerer Aufbewahrung nicht ranzig zu werden. Ganz ausgezeichnet ist es zum Fetten des Leders und als Schmiermittel für schwere Maschinen. Auf metallene Gegenstände gerieben, schützt es diese vor dem Rosten.

Paraffin. Dieser Name wird im Handel gewöhnlich nur dem aus Braunkohlen- oder Torfteer dargestellten Paraffin von niederem Schmelzpunkte (45° — 60°) beigelegt. Paraffin findet sich gelöst in allen Erzeugnissen der trockenen Destillation von Steinkohlen, Braunkohlen, Torf und dem in ähnlicher Weise entstandenen Rohpetroleum. Aus Rohpetroleum wird es vor allem in Amerika aus dem über 300° übergehenden Schweröl durch Abkühlung gewonnen. Aus Petroleum gewonnenes Paraffin bezeichnet man auch mit Belmontin. Zur Darstellung des Paraffins benutzt man in Deutschland vor allem Braunkohlenteere, die mindestens 10% davon enthalten. Die ganze Gewinnung beschränkt sich in Deutschland auf die Bezirke Halle, Merseburg und Erfurt. Die Kohle selbst, Schwelkohle genannt, die sich allein zu diesem Zwecke eignet, ist erdig, pulverig, verbrennt, in eine Lichtflamme gestreut, mit Leichtigkeit und findet sich nur in der Provinz Sachsen zwischen Weißenfels und Zeitz. Außerdem findet sich im Banat ein teerhaltiger, bituminöser Schiefer, der in seinen Destillationserzeugnissen so reichlich Paraffin enthält, daß sich auch dessen Verarbeitung lohnt. Das erste Destillationserzeugnis der Braunkohle ist der Braunkohlenteer, aus diesem gewinnt man ein braunes klares Öl, das Rohöl, das einer fraktionierten Destillation unterworfen wird. Hierbei erhält man zuerst das Photogen, dann das Solaröl, das mitunter als Beleuchtungsmittel Verwendung findet, auch Benzin und Putzöl und erst die über 200° übergehende ölige Flüssigkeit wird zur Darstellung des Paraffins benutzt. Zurück bleibt Pech, Braunkohlenpech. Das Öl wird durch abwechselndes Behandeln mit Natronlauge und Schwefelsäure von seinen färbenden Bestandteilen, vor allem aber von Phenolen, Säuren und Pyridin-

basen befreit, nochmals destilliert und dann längere Zeit der Kälte ausgesetzt. Das Paraffin scheidet sich hierbei in Form feiner, perlmutterglänzender Schuppen aus, die nun durch die Zentrifuge und durch starke Pressung möglichst von dem anhängenden flüssigen Öle befreit werden, Schuppenparaffin. Nach dem Umschmelzen wird es, wenn es nicht sofort zur Kerzenbereitung verwendet wird, durch Ausgießen in Platten geformt, Tafelparaffin. Es wird nach dem Schmelzpunkte gehandelt, der zwischen 35° — 60° liegt; 46° — 48° , 50° — 52° , 52° — 54° und 58° — 60° . Je höher der Schmelzpunkt liegt, desto wertvoller ist die Ware. Paraffin stellt eine weiße, durchscheinende, mehr oder weniger geruchlose Masse dar, die eigentümlich schlüpfrig, fettig anzufühlen und bei mittlerem Wärmegrade gewöhnlich etwas biegsam ist. Völlig reines Paraffin, wie man es durch Umkristallisieren aus siedendem Alkohol erhalten kann, ist vollständig geruch- und geschmacklos. Es ist unlöslich in Wasser, nicht leicht löslich in siedendem Alkohol, leicht in Äther, Benzin, Schwefelkohlenstoff und fetten Ölen, trennt sich von ätherischem Öl, z. B. Terpentinöl, aber leicht wieder ab. Von Säuren und Alkalien wird es bei gewöhnlichem Wärmegrade nicht angegriffen; dieser Eigenschaft verdankt es seinen Namen, entstanden aus *parum affinis*, d. h. zu wenig Verwandtschaftsgefühl. Sein Siedepunkt liegt bei über 300° ; jedoch verflüchtigt es sich schon von 150° an. Es besteht nicht aus einem einzelnen, sondern aus verschiedenen Kohlenwasserstoffen einer homologen Reihe, der Methan- oder Sumpfgasreihe, deren Siedepunkt um so höher ist, je mehr Kohlenstoffatome sie enthalten, neben aromatischen Kohlenwasserstoffen.

Anwendung. Medizinisch in Form von Paraffinbädern zu Entfettungskuren. Zu diesem Zwecke wird der Körper, bis auf Kopf und Arme, mit auf 56° erwärmtem Paraffin übergossen, worauf das Paraffin auf dem Körper fest wird. In dieser Paraffinschicht muß eine Stunde lang eine Schwitzkur durchgemacht werden. Darauf wird das Paraffin gleichsam wie eine Haut abgezogen.

Ferner zu Salben und Zeraten. Technisch außer zur Kerzenbereitung, als Zusatz zu Bohnerwachs, auch zur Darstellung des Paraffinpapiers, das das früher gebräuchliche Wachspapier ganz verdrängt hat. Für Säuren- und Laugenflaschen kann man sich durch Ausgießen in geeignete Formen gute, haltbare Stopfen aus dem Paraffin herstellen, oder man tränkt Korkstopfen damit, um sie haltbar zu machen, durch längeres Eintauchen in geschmolzenes Paraffin. Sehr zweckmäßig sind derartig mit Paraffin getränkte Korken auch für Lack- und Firnisflaschen; das Paraffin verhindert das Ankleben der Korke. Öfter wird es auch nötig, Flaschen innen mit Paraffinüberzug zu versehen. Zu diesem Zwecke verwendet man ein Paraffin von niedrigem Schmelzpunkte. Man tut ein genügend großes Stück in die Flasche, setzt diese bis an den Hals in heißes Wasser, bis das Paraffin geschmolzen ist. Die nun herausgenommene Flasche dreht man darauf beständig, bis das verflüssigte Paraffin die Glaswandung gleichmäßig bedeckt, läßt den Überschuß an Paraffin auslaufen und dreht so lange weiter, bis der Überzug erhärtet ist.

Zeresin. Ozokerit. Erdwachs. Paraffinum solidum. Cérésine. Cire minérale. In verschiedenen Gegenden, in der Nähe von Erdölquellen, findet sich teils in den Spalten des Gesteins, in sog. Nestern, teils in ganzen bis zu 1 m dicken Schichten ein eigentümlicher dunkelbrauner Stoff, den

man mit Erdwachs oder Ozokerit bezeichnet. Die hauptsächlichsten Fundorte sind Galizien, und zwar die Gegend von Boryslaw und Tustanowice, Ungarn, Baku, am Kaspischen Meer, die Staaten Utah und Arizona in Nordamerika. Für den deutschen Bedarf sind neben den amerikanischen, die galizischen Lager, an den Abhängen der Karpathen, die wichtigsten; hier wird der Ozokerit bergmännisch gewonnen und weiterverarbeitet. Er wird zu diesem Zwecke zuerst durch Umschmelzen von den groben Beimengungen befreit, darauf in schmiedeeisernen Kesseln auf 100° erhitzt, mit 18% konzentrierter Schwefelsäure vermischt und nun längere Zeit auf 160° erhalten, wobei die Säure schließlich verdampft. Die Verunreinigungen setzen sich als sandige Masse, als Säureasphalt ab und werden von dem flüssigen Ozokerit getrennt. Dieser wird darauf entsäuert und entfärbt. Der erhaltene gelbe Ozokerit wird nochmals mit Schwefelsäure behandelt, entsäuert und entfärbt und bildet dann das weiße Zeresin bzw. Paraffinum solidum des Deutschen Arzneibuches. Dieses ist weiß, völlig geruchlos, von feinkörnigem Bruch, in seinem Äußern und sonstigen Verhalten dem weißen Bienenwachs sehr ähnlich. Sein Schmelzpunkt liegt zwischen 68° — 72° . Doch kommen im Handel auch Zeresine mit einem Schmelzpunkte zwischen 72° — 86° vor. Ozokerit hat die Fähigkeit große Mengen ätherisches Öl zu binden.

Die Güte des Endergebnisses hängt mit von der Härte des Rohstoffes ab. Man unterscheidet daher als beste Sorte Ozokerit mit einem Schmelzpunkte von 84° — 86° , als zweite von 65° — 76° und die geringere Ware, deren Schmelzpunkt unter 65° bis herunter zu 54° liegt. Man prüft die Härte auch, indem man dünne Scheiben mit einem Messer abschneidet; das Messer darf nicht schmierig werden.

Das Zeresin des Handels, wie es namentlich zur Kerzenbereitung verwendet wird, ist stets mit Paraffin oder Montanwachs versetzt und die gelben Sorten gelb aufgefärbt. Unter Ozokerit-Zeresin versteht man im Handel eine Mischung von Ozokerit und Paraffin zu je 50%.

Prüfung. Für den Bedarf in der Heilkunde, d. h. zur Darstellung von Salben, muß es auf seine Reinheit geprüft werden.

1. Beim Kochen mit Natriumkarbonatlösung darf es an diese nichts Lösliches abgeben.

2. Erhitzt man 3 g Zeresin in einem mit warmer Schwefelsäure gespülten Glase mit 6 g Schwefelsäure unter öfterem Umschütteln 10 Minuten im siedenden Wasserbade, so darf das Zeresin nicht verändert und die Säure nur wenig gebräunt werden (organische Verunreinigungen).

3. Werden 5 g geschmolzenes Zeresin mit 25 g Wasser von 80° eine Minute kräftig geschüttelt, so darf das wässrige Filtrat weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure), noch durch Silbernitratlösung (Salzsäure) verändert werden.

4. Wird 1 g Zeresin mit 3 ccm Weingeist und 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung erhitzt, so muß das Gemisch farblos bleiben (Alkalien), nach darauffolgendem Zusatz von 0,1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Kalilauge aber gerötet werden (Säuren).

Die bei der Bereitung des Paraffins zurückbleibenden flüssigen Bestandteile werden durch abwechselnde Behandlung mit Natronlauge und Schwefelsäure und, wenn nötig, nochmalige Filtration über Tierkohle gereinigt und kommen als flüssiges Paraffin oder Paraffinöl, Paraf-

ffinum liquidum, in den Handel. Sie dienen als Schmiermittel für Nähmaschinen, Fahrräder, Uhren und sonstige bessere Maschinen. Das Paraffinum liquidum des Deutschen Arzneibuches soll aus den Rückständen der Petroleumdestillation gewonnen sein und eine Dichte von mindestens 0,881 bzw. ein spezifisches Gewicht von 0,885 haben, es ist also eigentlich ein Vaselineöl. Es wird medizinisch innerlich zur Regelung der Darmtätigkeit, dann auch zu Einspritzungen unter die Haut verwendet. Für solche Zwecke ist nur eine völlig den Anforderungen des D.A.B.s entsprechende Ware tauglich, da sonst bösartige Vergiftungserscheinungen auftreten. Man prüft es:

1. Auf fremde organische Verunreinigungen, indem man 3 ccm flüssiges Paraffin in einem mit Schwefelsäure gespülten Probierrohre mit 6 g Schwefelsäure unter öfterem Umschütteln 10 Minuten lang im siedenden Wasserbad erhitzt. Das flüssige Paraffin darf überhaupt nicht verändert, die Schwefelsäure nur schwach gebräunt sein Oder:

2. Werden 10 g flüssiges Paraffin mit 10 Tropfen Kaliumpermanganatlösung 5 Minuten lang unter beständigem Umrühren in einer Porzellschale auf dem Wasserbad erhitzt, so darf die rote Farbe nicht verschwinden.

3. Werden 5 g flüssiges Paraffin mit 25 g Wasser von 60° eine Minute lang kräftig geschüttelt, so darf das wässrige Filtrat weder durch Bariumnitratlösung (Schwefelsäure) noch durch Silbernitratlösung (Salzsäure) verändert werden.

4. Werden 5 g flüssiges Paraffin mit 20 g siedendem Wasser geschüttelt, so muß das Wasser nach Zusatz von 2 Tropfen Phenolphthaleinlösung farblos bleiben (Alkalien).

5. Nitronaphthalin, das zum Entscheiden benutzt wird, weist man durch Ausziehen mit Alkohol und Verdunsten dieses nach, es bleibt als durchsichtige, gelbliche Nadeln zurück.

6. Um ein Bläulichschimmern, Fluoreszieren, deutlich nachzuweisen, bringt man einen Tropfen auf eine schwarze glänzende Unterlage. Schillert das flüssige Paraffin blau, so zeigt sich der Tropfen hellblau, im anderen Falle schwarz.

Die zuletzt besprochenen schweren Kohlenwasserstoffe, vom Vulkanöl bis zum Zeresin, werden vielfach Mineralfette genannt, sie haben jedoch mit den wirklichen Fetten höchstens einige physikalische Eigenschaften gemeinsam; chemisch dagegen sind sie gänzlich von den Fetten verschieden, sind, wie schon gesagt, einfache Kohlenwasserstoffe, ohne jegliche Säure, daher nicht verseifbar, während die eigentlichen Fette in der Hauptsache Ester bzw. Salze verschiedener Fettsäuren mit Glycerin sind.

Wasserlösliche Mineralöle, sog. Bohröle, sind Mischungen von flüssigen Mineralfetten und Harzölen, höhersiedenden Destillationserzeugnissen des Kolophoniums, oder mit Ölsäure, die mit Ammoniakflüssigkeit, Natronlauge und Spiritus bei 70° zusammengerührt sind. Infolge der entstehenden Seifen werden die Mineralöle beim Vermischen mit Wasser in Emulsion gehalten. Als Bohröl wird aber auch viel die Sulfitablauge (s. d.) gebraucht.

Unter der Bezeichnung Naftalan ist eine dunkelbraune, etwas durchscheinende, salbenartige Masse im Handel, die aus hochsiedenden Destillationserzeugnissen eines Rohpetroleums aus Naftala am Kaukasus

durch Zumischen von etwa 4% Natronseife salbenartig gemacht ist. Sie mischt sich mit allen Fetten und wird bei Verbrennungen und Hautleiden angewendet.

Ichthyólum. Ichthyol.

Unter diesem Namen kommt ein empyreumatisches Öl in den Handel; es wird aus einem teerhaltigen, bituminösen Schiefer, der in der Nähe von Seefeld in Tirol gebrochen wird, gewonnen. Der Name Ichthyol ist gewählt, weil in dem Schiefer Abdrücke und Überreste von vorweltlichen Fischen, griechisch Ichthys, vorkommen sollen. Es enthält etwa 10% Schwefel und bedeutende Mengen Sauerstoffverbindungen. Man stellt verschiedene Salze der Disulfo-Ichthyolsäure, namentlich Verbindungen mit Ammonium und Natrium aus ihm dar und wendet sie teils innerlich, teils äußerlich in Salben, zu Verbandmullen usw., gegen Schwindsucht, Gliederreißen, Hautausschläge, Brandwunden, Frostbeulen, zu Haar- und Hautwässern und zu Salben für die Haut- und Haarpflege, Pomaden an (siehe auch Abhandlung *Ácidum sulfoichthyólicum*).

Ácidum sulfoichthyólicum. Acide sulfoichthyolique.

Wird bereitet, indem man rohes Ichthyol, das man durch trockene Destillation des Schiefers gewinnt, mit einem Überschusse von konzentrierter Schwefelsäure mischt. Die Masse erhitzt sich hierbei stark unter Entwicklung von Schwefeldioxyd. Nach dem Erkalten wäscht man mehrmals mit gesättigter Natriumchloridlösung aus; in dieser ist nämlich die gebildete Disulfoichthyolsäure, die in reinem Wasser leicht löslich ist, unlöslich, so daß man auf diese Weise die anhaftenden Mengen von überschüssiger Schwefelsäure sowie von schwefliger Säure entfernen kann.

Die gewonnene Disulfoichthyolsäure wird hauptsächlich nur zur Darstellung ihrer Salze, namentlich mit Ammonium, Natrium, Lithium und Zink benutzt.

Das Ammoniumsalz wird meistens einfach als Ichthyol bezeichnet. Es ist eine sirupdicke, rotbraune Flüssigkeit von brenzlichem Geruche, die in Wasser löslich ist.

Aus der Schweiz kommt unter der Bezeichnung *Saurool* ein dem Ichthyol gleich sein sollendes Präparat in den Handel. Es wird aus einem bituminösen Schiefer bei Melide am Luganer See hergestellt.

Thiólum. Thiol.

Unter diesem Namen wird von der Firma J. D. Riedel, A. G. Berlin, ein Präparat in den Handel gebracht, das dem Ichthyol ähnlich ist und dieses ersetzen soll, ohne dessen eigentümlichen Geruch zu besitzen. Es wird hergestellt, indem man zuerst die schwersiedenden Anteile des Braunkohlenteeröls schwefelt und dann dieses so geschwefelte Erzeugnis durch Schwefelsäure in eine Sulfosäure verwandelt. Diese wird durch besondere Verfahren gereinigt und entweder in trockenem Zustand als *Thiólum siccum* oder in starker wässriger Lösung als *Thiólum liquidum* in den Handel gebracht. Das trockene Thiol stellt ein braunes Pulver von schwach juchtenähnlichem Geruch und bitterlichem, zusammenziehendem Geschmack dar. In Wasser ist es löslich, weniger in Chloroform, Weingeist, Benzol. *Thiolum liquidum* ist eine sirupdicke, mit Wasser in jedem Verhältnisse mischbare Flüssigkeit von neutraler Reaktion.

Anwendung. In gleicher Weise wie das Ichthyol. Bei Brandwunden streut man das pulverförmige Präparat auf.

Ein ähnliches Präparat wie Ichthyol und Thiol ist das **Tumenol**. Man gewinnt aus Mineralölen, die durch Destillation teerhaltiger, bituminöser Gesteine dargestellt werden, ein Erzeugnis der fraktionierten Destillation, das reich an ungesättigten Kohlenwasserstoffen ist. Diese werden durch Schwefelsäure in Tumenolsulfosäure übergeführt, aus der man verschiedene Salze, hauptsächlich die Verbindung mit Ammonium, das Tumenolammonium gewinnt. Es hat dieselben Eigenschaften wie das Ichthyolammonium und findet ähnliche Verwendung wie Ichthyol, nur soll ihm die Bakterien tötende, die bakterizide Wirkung fehlen.

Acidum sulfoleïnicum. Acide sulfoléique.

Diese Verbindung, von anderer Seite Polysolve genannt, wird in ähnlicher Weise, wie in der vorigen Abhandlung besprochen, aus pflanzlichen Ölen, meistens Rizinusöl und Schwefelsäure gewonnen. Größtenteils wird sie mit Natronlauge oder Ammoniak neutralisiert. Sie stellt eine gelbliche, ölige Flüssigkeit dar, von anfangs süßlichem, hinterher bitterem Geschmack und neutraler Reaktion. Spezifisches Gewicht 1,023. Löslich in Weingeist, mischbar in 1—2 Teilen Wasser, ohne ihre ölige Beschaffenheit einzubüßen. Sie vermag eine große Menge der verschiedensten arzneilichen Körper aufzulösen, und diese Lösungen sollen von der Haut mit Leichtigkeit aufgenommen werden. Das rohe Präparat dient in der Färberei als Türkischrotöl oder Tournantöl.

Benzolum. Benzol. Steinkohlenbenzin.

C_6H_6 (in reinem Zustande).

Der Name Benzin bzw. Benzol kommt ursprünglich nur diesem aus dem Steinkohlenteere dargestellten Stoffe zu. Später ist er auf das aus dem Rohpetroleum hergestellte ähnliche und zu gleichen Zwecken verwandte Präparat übertragen worden, und heute versteht man, wenn der Name Benzin im Handel ohne näheren Zusatz gebraucht wird, stets Petroleumbenzin (s. d.) darunter. Das Steinkohlenbenzin des Handels ist nur sehr selten reines Benzol von obiger Formel, sondern meist ein Gemisch von Benzol und Toluol nebst kleinen Mengen noch anderer, höher siedender Kohlenwasserstoffe. Es bildet eine klare, farblose, stark lichtbrechende, leicht flüchtige Flüssigkeit von nicht unangenehmem, ätherischem Geruch und brennend scharfem Geschmack. Sein spezifisches Gewicht schwankt, je nach dem Toluolgehalte, zwischen 0,870—0,880, sein Siedepunkt zwischen 80° bis 100°, reines, aus Benzoesäure dargestelltes Benzol siedet bei 80°; bei +5° muß gutes Steinkohlenbenzin zu einer kristallinischen Masse erstarren, je mehr es Toluol bzw. Xylol enthält, desto schwieriger erstarrt es. 90prozentiges Benzol erstarrt bei +2° bis +3°, sog. 50prozentiges Benzol ein Gemisch von 25% Benzol und 75% Toluol und Xylol bei —10 bis —20°, das Nullbenzol, nur aus Toluol und Xylol bestehend, bei —70°. In Wasser ist es unlöslich, dagegen mischbar mit absolutem Alkohol, Weingeist, Äther, Chloroform, ätherischen und fetten Ölen usw.; es ist ein Lösungsmittel für Schwefel, Phosphor, Kautschuk, Guttapercha, Harze und viele Alkaloide; es brennt mit leuchtender, rußender Flamme.

Dargestellt wird es durch fraktionierte Destillation des leichten, bis etwa 160° übergelenden Steinkohlenteeröles, des Leichtöles, indem man die zwischen 80°—100° übergelende Flüssigkeit gesondert auffängt. Soll es möglichst frei von Toluol dargestellt werden, so wird diese Flüssigkeit einer nochmaligen fraktionierten Destillation unterworfen.

Wir geben die Abbildung (Abb. 586) eines sehr sinnreich gebauten Apparates zur Rektifikation des Rohbenzols bzw. der leichten Teeröle. Es werden hierbei die einzelnen Kühlvorrichtungen auf bestimmten Wärmegraden gehalten, um so nur diejenigen Körper einzeln zu verdichten, die unter diesem Wärmegrade flüssig werden.

Anwendung. In der Heilkunde selten und dann nur in Mengen bis zu 0,5 g, z. B. bei Bleichsucht, desto häufiger in der chemischen Technik zum Auflösen von Alkaloiden, Lacken usw.; ferner zum Lösen von Gutta-percha, Kautschuk, vor allem zur Darstellung des Nitrobenzols und hieraus

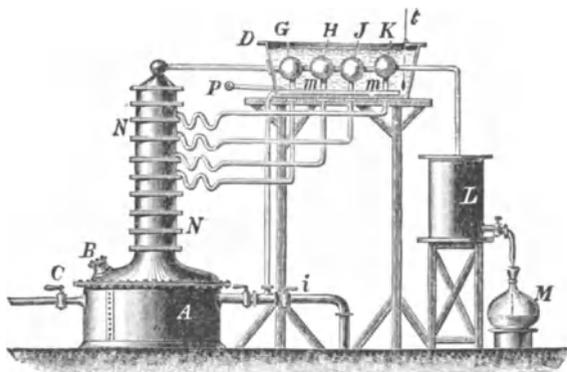


Abb. 586. Rektifikation von Benzol.

wieder des Anilins; in großem Maßstab als Triebstoff für Motore; in seiner ursprünglichen Verwendung als Fleckenreinigungsmittel, Brönners Fleckenwasser ist es durch das Petroleumbenzin verdrängt worden.

Bei seiner Aufbewahrung und Verarbeitung ist wegen seiner leichten Entzündlichkeit und der Giftigkeit der Dämpfe die größte Vorsicht nötig.

Nachweis. Um Steinkohlenbenzin von Petroleumbenzin zu unterscheiden, genügen folgende Merkmale: 1. Brennen mit rußender Flamme — Petroleumbenzin brennt ohne Ruß. 2. Leichte Löslichkeit in absolutem Alkohol — Petroleumbenzin löst sich erst in 6 Raumteilen. 3. Steinkohlenbenzin löst sich in rauchender Salpetersäure — Petroleumbenzin nicht; und beim Verdünnen dieser Lösung mit Wasser scheidet sich das nach bitteren Mandeln riechende Nitrobenzol aus. 4. Steinkohlenbenzin wird durch Drakorubinpapier dunkelrot gefärbt, Petroleumbenzin so gut wie gar nicht, höchstens schwach rötlich.

****† Acétanilidum. Antifebrin. Acétanilide. Phénylacétamide.**

$C_6H_5NH \cdot CH_3CO$. Molekulargewicht 135,08.

Das Antifebrin gehört zu den in großer Anzahl hergestellten Mitteln, die dazu dienen sollen, die Wärme des Blutes bei Fieber herabzumindern.

Es ist also gleich dem Chinin ein sog. Antipyretikum. Seine Darstellung geschieht in der Weise, daß man 100 Teile toluolfreies Anilin mit 100 Teilen Eisessigsäure in einem Gefäße mit Rücklaufvorrichtung 2 Tage lang im Sieden erhält. Später werden durch fraktionierte Destillation zuerst die freie Essigsäure und das Wasser entfernt, dann das Azetanilid überdestilliert und das erhaltene Roherzeugnis durch ein- oder mehrmaliges Umkristallisieren aus siedendem Wasser gereinigt. Es stellt farb- und geruchlose, seidenglänzende Blättchen dar, Geschmack leicht brennend, löslich in 230 Teilen Wasser von 20° und in 22 Teilen siedendem Wasser, leicht löslich in Äther, schwerer in Chloroform, ferner in 4 Teilen Weingeist. Schmelzpunkt 113°—114°, Siedepunkt 295°. Es darf feuchtes blaues Lackmuspapier nicht röten.

Anwendung. In kleinen Gaben bis zu 0,5 g als fieberherabsetzendes Mittel, größere Gaben wirken giftig; ferner bei rheumatischen Leiden, äußerlich als Ersatz des Jodoforms empfohlen.

Nachweis: Wird Antifebrin mit Kalilauge erhitzt, entwickeln sich würzig riechende Dämpfe des Anilins. Fügt man einige Tropfen Chloroform hinzu und erhitzt von neuem, tritt ein widerlicher Geruch (Isonitrilgeruch) auf.

Kocht man 0,2 g Antifebrin mehrere Minuten mit 25—30 Tropfen Salzsäure, so entsteht eine klare Lösung. Fügt man dieser Lösung 1 Tropfen verflüssigtes Phenol, 5 ccm Wasser und 1—2 ccm Chlorkalklösung hinzu, so entsteht eine schmutzig violettblaue Färbung, die auf Zusatz von reichlich Ammoniakflüssigkeit in Indigblau übergeht.

****† Phenacetinum. Phenazetin. Azétphenetidín. Aethoxyazetanilid.**

Phénacétine. Phénédine. Para-acetphénétidine.

$C_6H_4O \cdot C_2H_5NH \cdot CH_3CO$. Molekulargewicht 177,10.

Ein dem Azetanilid oder Antifebrin verwandter und ähnlich zusammengesetzter Stoff, der als kräftiges fieberminderndes Mittel empfohlen wird. Es sollen ihm die bei dem Antifebrin oftmals auftretenden unangenehmen Nebenwirkungen fehlen. Weißes, kristallinisches Pulver oder farblose, glänzende Kristallblättchen, geruchlos und fast ohne Geschmack. Löslich in 80 Teilen siedendem und in 1400 Teilen kaltem Wasser, ferner in 16 Teilen kaltem und in 2 Teilen siedendem Weingeist.

Die Lösungen sind neutral.

Anwendung. Als fieberwidriges Mittel, Antipyretikum, ferner bei Nervenschmerzen, gegen Keuchhusten in Gaben von 0,25—0,75 g empfohlen.

Nachweis: Kocht man 0,2 g in 2 ccm Salzsäure 1 Minute, verdünnt die Lösung mit 20 ccm Wasser, läßt erkalten, filtriert und fügt 6 Tropfen Chromsäurelösung hinzu, so wird die Flüssigkeit allmählich rubinrot.

Zitrophen, Citrophen ist das Monoparaphenetidid der Akonitssäure.

****Dulcin. Dulzin. Paraphenethylkarbamid.**

$C_6H_4(OC_2H_5)(NHCONH_2)$.

Ein farbloses, kristallinisches Pulver, das sich erst in 800 Teilen kaltem, in 50 Teilen siedendem Wasser und in 25 Teilen Weingeist löst.

Von süßem Geschmack, der sich noch zeigt, wenn 0,1 g in 300 ccm Wasser gelöst werden. Es wird beim Kochen nicht verändert und ist etwa 250mal süßer als Zucker. Man kann es aus chlorwasserstoffsäurem Paraphenetidin durch Behandeln mit Kaliumcyanat herstellen.

Anwendung. Zum Süßmachen von Fruchtsirupen, Limonaden und ähnlichem.

Nachweis n. D.A.B. Wird Dulzin im Probierrohr über den Schmelzpunkt erhitzt, so zersetzt es sich unter Entwicklung von Ammoniak und Bildung eines weißen Sublimates. 0,02 g Dulzin werden mit 4 Tropfen verflüssigtem Phenol und 4 Tropfen Schwefelsäure bis zum beginnenden Sieden erhitzt, wird die Mischung nach dem Abkühlen in 10 ccm Wasser gelöst und mit Kalilauge unterschichtet, so entsteht nach einigen Minuten eine blaue Zone.

Dulzin darf im Einzelhandel nur von Apotheken abgegeben werden. Das Süßstoffgesetz vom 14. Juli 1926 und die Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff vom 4. August 1926 (s. Gesetzeskunde) treffen die Bedingungen, unter denen die Herstellung, Verwendung und Abgabe zu erfolgen hat.

Phenolverbindungen.

† Phenólum. Ácidum carbólicum oder phenýlicum.

Phenol. Karbol- oder Phenylsäure. Phenylalkohol. Oxybenzol. Benzophenol.
Acide phénique. Acide carbolique. Phenic acid.

$C_6H_5 \cdot OH$. Molekulargewicht 94,05.

Das Phenol, die Karbolsäure, auch Phenylalkohol genannt, ein einwertiges Phenol, kommt in sehr verschiedenen Graden der Reinheit in den Handel, als rohe, auch diese wieder in sehr verschiedenen Graden der Stärke, als halb und als chemisch völlig reine Ware; letztere wiederum in fest kristallinischer Masse oder in losen Kristallen. Sie ist ein Bestandteil des Steinkohlenteers und wird aus diesem, da sie eine große Wichtigkeit in der Heilkunde und Technik erlangt hat, in sehr großen Massen gewonnen.

Ácidum carbólicum crudum, rohe Karbolsäure, bildet eine braune bis braunschwarze, ölige Flüssigkeit von sehr strengem, unangenehmem, teerartigem Geruch. Sie ist in Wasser nur zum Teil, in Weingeist und in Kalilauge größtenteils löslich. Neben wenig Phenol enthält sie eine ganze Reihe anderer im Steinkohlenteer enthaltener Stoffe, vor allem Kresylsäure oder Kresol, Rosolsäure, Naphthalin und andere Kohlenwasserstoffe. Die rohe Säure wird nach ihrem Gehalt an Kresol gehandelt; die Preislisten führen Sorten von 20—100% an, letztere freilich ist überhaupt nicht mehr phenolhaltig, sondern lediglich rohes Kresol, Cresolum crudum. Man unterscheidet im Handel 20—25-, 40—50-, 60-, 80- und 95-bis 100prozentige Ware. Kresol ist als Desinfektionsmittel jedoch genau so wirksam wie das Phenol, ja es soll die Wirkung des Phenols noch übertreffen. Das Cresolum crudum ist ein Gemisch von isomerem Ortho-, Meta- und Parakresol bzw. Methylphenol, $C_6H_4CH_3OH$, wird auch als Trikesol bezeichnet und findet sich außer im Steinkohlenteer auch im Fichtenholzteer und Buchenholzteer. Das Meta - Kresol, das rohe Kresol des D.A.B., das in reinem Zustande hergestellt wird, ist eine gelbliche bis

gelblichbraune, klare, beim Abkühlen erstarrende, in viel Wasser bis auf einige Flocken lösliche Flüssigkeit, deren Siedepunkt zwischen 199° — 204° liegt. Das Kresol wird mit Erfolg gegen Läuse angewendet in Form von Kresolpuder, einer Mischung von Zinkoxyd, Talk, Stärkemehl und 2% Kresol. Da diese Mischung ein unter Verwendung von Gift hergestelltes Ungeziefermittel ist, muß bei der Abgabe eine Belehrung beigefügt werden, um vor unvorsichtigem Gebrauche zu warnen. Außerdem ist zu beachten, daß diese Mischung als Kresol-Zubereitung ein Gift der Abteilung 3 ist.

Die sog. rohe Karbolsäure wird hergestellt, indem man den Teil des Steinkohlenteers, der zwischen 150° — 200° übergeht, das sog. Karbolöl, nach dem Abpressen des durch Abkühlung ausgeschiedenen Naphthalins mit Natronlauge ausschüttelt, die wässrige Lösung mit Säure zersetzt und die abgeschiedene ölige Masse rektifiziert. Das Destillat bis 190° ist die rohe Karbolsäure.

Bei der rohen Karbolsäure kommt es zuweilen vor, daß sie infolge mangelhaftem Waschen bei der Gasbereitung, nach Schwefelwasserstoff riecht; eine solche Säure läßt sich durch Schütteln mit etwas Bleiessig oder mit Bleioxyd vom Schwefelwasserstoff befreien und für Desinfektionszwecke brauchbar machen.

Anwendung findet die rohe Karbolsäure hauptsächlich als Desinfektionsmittel, teils für sich, teils mit Kalk oder Gips usw. gemischt, als Desinfektionspulver; ferner zum Haltbarmachen, Konservieren von Fellen, zum Tränken von Holz usw.

Phenolum depuratum, Ácidum carbólicum depurátum, hier und da auch purum genannt, stellt frisch eine weiße, kristallinische Masse dar, die erst bei einigen 30° schmilzt; sie nimmt an der Luft Feuchtigkeit auf, wird bald rot, später bräunlich und hat einen noch ziemlich unangenehmen Geruch. Sie enthält immer noch Kresol und gewöhnlich 5—10% Wasser. Sie bedarf zu ihrer völligen Lösung 25—30 Teile Wasser.

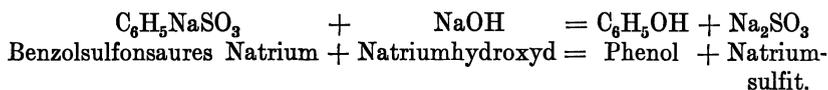
Anwendung. Namentlich zur Herstellung von Teerfarbstoffen, wie Korallin, Resorzinfarben und Pikrinsäure.

Das Phenolum des D.A.B., Ácidum carbólicum puríssimum oder recrystallisátum bildet entweder lose, spießige Kristalle, die durch Schleudern, Zentrifugieren von der minder reinen, daher langsamer erstarrenden Karbolsäure getrennt sind, oder ziemlich feste, vollkommen weiße Kristallmassen, worin die spießige Kristallform noch deutlich zu erkennen ist. Phenol schmilzt bei 40° — 45° zu einer klaren, öligen Flüssigkeit, erstarrt aber schon bei $+39^{\circ}$ — 41° . Der Geruch ist eigentümlich, sehr lange anhaftend, der Geschmack brennend-scharf. Der Siedepunkt liegt bei 178° bis 182° ; es verflüchtigt sich in geringen Mengen mit den Dämpfen des siedenden Wassers. Löslich ist es in 15 Teilen Wasser von 15° , in jedem Verhältnisse mischbar mit Weingeist, Chloroform, Glycerin, fetten und ätherischen Ölen, konzentrierter Essigsäure usw.; nicht löslich in Petroläther und in Benzin. Die wässrige Lösung reagiert nicht sauer; überhaupt hat das Phenol so schwach saure Eigenschaften, daß es aus den Carbonaten der Alkalien nicht einmal die Kohlensäure austreibt. Dagegen verbindet es sich mit den Ätzalkalien zu kristallisierenden und alkalisch reagierenden Verbindungen, den Phenolaten, ebenso auch mit vielen Metalloxyden. Phenol kann aber chemisch nicht als echte organische Säure angesehen werden, da ihm die kennzeichnende Karboxylgruppe,

COOH, fehlt. Andererseits zeigt Phenol auch die Eigenschaften von Alkoholen, indem es durch Ersetzung, Substitution des Hydroxylwasserstoffes durch Säureradikale Ester bildet. Auf die Haut gebracht, ruft Phenol ein eigentümlich kitzelndes Gefühl hervor, das sehr lange anhält; die Haut wird weiß, schrumpfig und stirbt zuletzt ab.

Die Darstellung des völlig reinen Phenols ist ziemlich schwierig. Die letzten Reste des Kresols sind sehr schwer davon zu trennen. Man gewinnt zuerst dasselbe Destillationserzeugnis wie bei der Darstellung der rohen Karbolsäure, behandelt dies ebenfalls mit Natronlauge, dann mit Säure und hat nun ein Gemisch von Kresol und Phenol. Dieses Gemisch behandelt man mit so viel Natronlauge, daß sich nur das Phenol damit verbindet, nicht aber das Kresol. Das Phenolnatrium zersetzt man durch Salzsäure, destilliert wiederholt, bis der genaue Siedepunkt erreicht ist, und kristallisiert dann noch ein oder mehrere Male um.

Man gewinnt Phenol auch synthetisch durch Zusammenschmelzen von benzolsulfonsaurem Natrium mit Natriumhydroxyd



Anwendung. Das vollständig reine Phenol findet, außer zur Darstellung der Salizylsäure, hauptsächlich in der Heilkunde Verwendung. Innerlich wird es in sehr kleinen Gaben zu höchstens 0,05 gegeben, jedoch nur sehr selten. Äußerlich war es längere Zeit das beliebteste und geschätzteste fäulniswidrige, antiseptische Mittel zu Wundverbänden, eiternden Wunden; ferner als entkeimendes Mittel (1 + 500) zum Spülen des Mundes und zum Gurgeln, sowie überhaupt zur Vernichtung aller fäulnisregenden Stoffe. Es hat jedoch viel von der Wertschätzung verloren, da bei der großen Giftigkeit vielfach Unglücksfälle damit hervorgerufen worden sind und überhaupt bei dauerndem Gebrauche mancherlei unangenehme Nebenwirkungen auftreten. Phenol ist so giftig, daß schon 5 g tödliche Wirkungen hervorrufen können, selbst beim äußeren Gebrauche zu starker Mischungen sind unmittelbare Vergiftungsfälle beobachtet worden. Es gehört also zu den Stoffen, die nur vorsichtig abzugeben und zu behandeln sind. Beim Umschmelzen z. B. hüte man sich vor zu starkem Einatmen der Dämpfe und ebenso davor, daß unverdünntes Phenol mit offenen Wunden, Schnittwunden usw. in Berührung kommt.

Das kristallisierte Phenol hat die unangenehme Eigenschaft, bei starkem Wechsel von Wärme und Kälte namentlich im Winter durch die Veränderung der Raunteile die Glasflaschen zu sprengen. Man fülle diese daher nicht zu voll und vermeide den Versand in der Kälte. Dieser Übelstand wird bei den losen Kristallen vermieden. Die vielfach angewandten Blechflaschen sind insofern unzweckmäßig, als das Phenol darin häufig durch Rost verunreinigt wird.

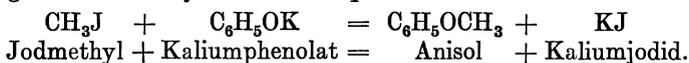
Nachweis n. D.A.B. In einer Lösung von 2 g Phenol in 1 ccm Weingeist rufen 2 Tropfen Eisenchloridlösung eine schmutziggrüne Färbung hervor, die beim Verdünnen mit 100 ccm Wasser in eine violette, ziemlich beständige Färbung übergeht.

Aufbewahrung. Phenol ist möglichst vor Licht und Luft zu schützen; selbst die beste Säure färbt sich dadurch infolge Oxydation des

Phenols rot. Es entsteht vor allem Chinon, das im Phenol mit roter Farbe gelöst wird, ferner Brenzkatechin und wahrscheinlich auch Phenochinon. Durch Destillation aus gläsernen Retorten läßt sich die rote Farbe entfernen. Ein geringer Zusatz von Phosphorsäure zum Phenol soll das Rotfärben verhindern, doch darf ein solches Phenol dann nicht für die Zwecke der Heilkunde verwendet werden.

Für die Abgabe in kleineren Mengen hält man am besten ein verflüssigtes Phenol, und zwar 1 Teil Wasser, 10 Teile Phenol, Phenolum liquefactum, Acidum carbolicum liquefactum vorrätig. Dieses soll eine Dichte von 1,063—1,066 bzw. ein spezifisches Gewicht von 1,068—1,071 haben.

Auch der Methyläther des Phenols der Phenylmethyläther, auch Anisol genannt, $C_6H_5OCH_3$, hat als Mittel gegen Läuse Wichtigkeit erlangt. Es ist eine farblose, sehr flüchtige Flüssigkeit von nicht unangenehmem Geruch, deren Siedepunkt bei etwa 150° — 155° liegt. Man erhält das Anisol durch Destillation von Anissäure, Methylparaoxybenzoensäure oder Wintergrünöl mit Bariumhydroxyd. Oder durch Einwirkung von Jodmethyl auf Kaliumphenolat.



Mit Anisol hat das Anisol nicht das geringste gemeinsam.

**† Acidum sulfo-carbolicum crudum. Karbolschwefelsäure.

Kresol-Schwefelsäure. Phenolsulfonsäure. Acide sulfocarbolique.

Als ein vorzügliches Desinfektionsmittel wird auch die rohe Sulfo-Karbolsäure angewendet. Sie wird dargestellt, indem man gleiche Gewichtsteile Schwefelsäure und 25 prozentige rohe Karbolsäure mischt, kurze Zeit erhitzt und dann erkalten läßt. Die so erhaltene Sulfo Karbolsäure ist leicht löslich in Wasser und soll nur von Sublimatlösung an desinfizierender Wirkung übertroffen werden.

**† Sozjodolum. Sozjodol. Sozjodolpräparate.

Unter diesem Namen bringt die Firma Tromsdorf-Erfurt Präparate in den Handel, die das Jodoform ersetzen sollen. Es sind dies Salze der Dijodparaphenolsulfonsäure, gewöhnlich Sozjodolsäure genannt, mit Kalium und Natrium. Es kommt als Sozjodol schwerlöslich, das Kaliumsalz, und Sozjodol leichtlöslich, das Natriumsalz, in den Handel. Beide bilden farb- und vollständig geruchlose Kristalle, die in 70 bzw. 13 Teilen Wasser löslich sind.

Außer der Säure selbst und den beiden genannten Salzen sind besonders noch die Zinkverbindung, ferner die Quecksilber- und Aluminiumverbindung im Handel.

Anwendung findet Sozjodol entweder in wässriger Lösung oder mit Talk gemischt als Streupulver oder in Salbenmischung bei der fäulniswidrigen, antiseptischen Wundbehandlung, auch gegen Brandwunden.

Aseptól. Acide orthophénosulfonique

ist eine Flüssigkeit von gelblicher Farbe und eigentümlichem, angenehmem Geruch. Es wird äußerlich in wässriger Lösung, ähnlich dem Phenol,

innerlich in gleicher Weise wie die Salizylsäure angewendet. Es ist eine 33 $\frac{1}{3}$ procentige wässrige Lösung der Orthophenolsulfosäure und wird auch als Sozolsäure bezeichnet.

† *Acidum picricum* oder *piconitricum*. **Trinitrophenolum.**

Trinitrophenol oder Pikrinsäure.

Acide picrique. Acide piconitrique. Acide carbozotique. Picric acid.



Sie bildet gelbe, feine, schuppen- oder säulenförmige Kristalle, geruchlos und von stark bitterem Geschmack. Sie ist löslich in etwa 90 Teilen Wasser von mittlerem Wärmegrad und in 25 Teilen heißem Wasser; ferner in Weingeist, Chloroform, Petroläther, Benzin. Vorsichtig erhitzt, schmilzt sie zu einer gelben Flüssigkeit, die später unter Entwicklung gelber, erstickender Dämpfe sublimiert; rasch erhitzt, verpufft sie.

Pikrinsäure ist ein Phenol, wo 3 Atome Wasserstoff durch 3 Moleküle Stickstoffdioxid, (NO_2), ersetzt sind. Sie entsteht bei der Einwirkung von Salpetersäure auf eine ganze Reihe von organischen Stoffen. Die durch Salpetersäure auf der Haut hervorgerufenen gelben Flecke sind neben der Entstehung von Xanthoproteinsäure durch die Bildung von Pikrinsäure bedingt. Ihre erste Darstellung geschah durch Behandeln von Indigo mit Salpetersäure; später benutzte man dazu Botanybayharz (s. d.), schweres Steinkohlenteeröl oder rohe Karbolsäure; heute dagegen verwendet man allgemein reines, möglichst kresolfreies Phenol, und zwar gewöhnlich in Schwefelsäure gelöst. Diese hat nur die Wirkung, der Salpetersäure Wasser zu entziehen und sie dadurch zu verstärken. Man verfährt folgendermaßen: Die Lösung des Phenols in Schwefelsäure wird sehr allmählich und vorsichtig in eine stark erwärmte Salpetersäure eingetragen, da die Umwandlung des Phenols in Pikrinsäure ungemein heftig und stürmisch vor sich geht. Aus der erhaltenen dunkelgelben Flüssigkeit kristallisiert die Pikrinsäure beim Erkalten aus und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Die im Handel zuweilen vorkommende teigförmige Pikrinsäure ist sehr unrein und bei den billigen Preisen der kristallisierten Säure ganz zu vermeiden.

Die Pikrinsäure ist giftig, darf daher niemals zum Färben irgendwelcher Speisen benutzt werden.

Während sie erst bei Überhitzung, aber nicht durch Stoß oder Schlag explosiv ist, sind dies ihre Natrium-, Kalium- und Ammoniumsalze in hohem Maß. Es wird aber auch die Pikrinsäure wie ihre Salze zu den Sprengstoffen gezählt, deren Vorrätighalten sogar nur nach polizeilicher Erlaubnis erfolgen darf. Ebenso unterliegt auch das Feilhalten, Verkaufen oder an andere Überlassen, den Bestimmungen des Sprengstoffgesetzes vom 9. Juni 1884. Wer die Bestimmungen übertritt, wird mit Gefängnis von 3 Monaten bis zu 2 Jahren bestraft. Die Übertretung ist nicht durch Geldstrafe zu sühnen. Eine geringe Menge Pikrinsäure mit 9 Teilen Wasser übergossen, wird für gewöhnlich als nicht unter das Sprengstoffgesetz fallend angesehen. Die Salze selbst sind zum Teil wieder schöne Farben, namentlich orange, und kamen früher unter allernamen, als Safransurrogat, Jaune des Anglais usw. in den Handel; sie sind aber jetzt, wegen ihrer großen Gefährlichkeit, von der Eisenbahnbeförderung gänzlich ausgeschlossen.

Flecke, durch Pikrinsäure hervorgerufen, z. B. bei Untersuchungen mit Esbachs Reagens, entfernt man durch Schwefelkaliumlösung und darauffolgendes Waschen mit Wasser und Seife oder auch durch Chloroform bzw. Benzol.

Anwendung. In großen Massen in der Färberei zum Färben von Seide und Wolle, aber nicht Baumwolle. Sie gibt ein klares, reines Gelb, bedarf keiner Beize und ist von großer Ausgiebigkeit; ferner, zur Darstellung von sog. Pikratpulvern zu Sprengzwecken und als Holzbeize. Mitunter äußerlich zum Verbands bei Brandwunden. Außerdem zur Feststellung von Eiweiß im Harn (Esbachs Reagens).

Nachweis. Kocht man Pikrinsäurelösung mit Chlorkalklösung, so entsteht ein stechender Geruch (Nitrochloroform).

Erwärmt man eine Pikrinsäurelösung mit einer Zyankaliumlösung (1 + 4), so tritt dunkelrote Färbung ein.

Prüfung. Die Säure kommt nicht selten mit allerlei Salzen vermischt in den Handel. Man prüft auf ihre Reinheit, indem man 1 Teil fein zerriebene Pikrinsäure in 150 Teilen Benzin löst; reine Pikrinsäure löst sich vollständig, die Beimengungen bleiben ungelöst zurück.

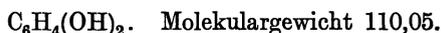
**† Aristólum. Aristol. Dithymoldijodid. Annidalin. Thymol-bi-iodé.



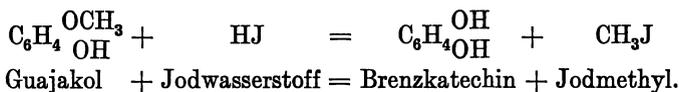
Hell-schokoladenfarbiges Pulver, fast geruch- und geschmacklos, in Wasser und in Glycerin unlöslich, in Weingeist schwer, dagegen in Äther und Chloroform leicht löslich, ebenso in fetten Ölen und Vaseline. Dargestellt wird es durch Behandlung von Thymol-Natrium mit einer Lösung von Jod in Jodkalium.

Anwendung. Teils als Streupulver, teils in Salbenform als Ersatz von Jodoform.

Bréznkatechin. Orthodioxybenzol.



Weiß, glänzende, kristallinische Blättchen von bitterem Geschmack und schwachem Geruch, die in Wasser, Weingeist und Äther leicht löslich sind. Die Lösungen werden durch Ammoniak und Kalilauge schwarz. Kommt im Holzzessig, auch im Kinoharz vor und wird durch Erhitzen von Kino oder Katechu gewonnen. Die Dämpfe werden in einer kalt gehaltenen Vorlage aufgefangen, die entstehende Flüssigkeit verdunstet, und die sich dabei ausscheidenden Kristalle werden durch Sublimation gereinigt. Oder man leitet Jodwasserstoff in auf 200° erhitztes Guajakol, Brenzkatechin-Monomethyläther, einen Bestandteil des Buchenholzkreosots.



Anwendung. In der Photographie zur Herstellung von Entwicklern.

Aufbewahrung. Vor Licht und Ammoniak geschützt.

**** Resorcínium. Resorzin. Metadioxybenzol. Résorcine. Dioxybenzine.**

$C_6H_4(OH)_2$. Molekulargewicht 110,05.

Der Name Resorzin hängt mit Resina, Harz, zusammen, weil es zuerst durch Zusammenschmelzen von Stoffen, wie Asa foetida, Galbanum usw., mit Ätzkali gewonnen wurde. Heute stellt man es aus der Benzoldisulfonsäure, $C_6H_4(HSO_3)_2$, dar. Das Verfahren hierbei ist in rohen Umrissen folgendes. Zuerst wird in einem eisernen Kessel mit Rührvorrichtung rauchende Schwefelsäure mit Benzol erhitzt, und zwar zuletzt bei 275° . Hierbei wird, wenn die richtigen Verhältnisse angewandt sind, fast alles Benzol in Benzoldisulfonsäure umgewandelt. Diese wird nach starkem Verdünnen mit Wasser mit Kalkmilch versetzt und der entstandene benzoldisulfonsaure Kalk durch eine berechnete Menge Natriumkarbonat in Kalziumkarbonat und freie Benzoldisulfonsäure umgesetzt. Die Lösung dieser wird bis zur Trockene eingedampft, dann mit einer bestimmten Menge Ätzkali gemengt, geschmolzen und längere Zeit auf einer Wärme von 270° erhalten. Die Schmelze wird in Wasser gelöst, mit Salzsäure versetzt und nun mit Äther ausgeschüttelt. Das so erhaltene Resorzin wird durch vorsichtige Destillation von anhängendem Benzol gereinigt.

Es bildet farblose oder schwach gefärbte Kristalle von kaum merklichem, eigenartigem Geruch und süßlich kratzendem Geschmack. In etwa 1 Teil Wasser, etwa 1 Teil Weingeist, ebenso in Äther sowie in Glycerin leicht löslich; in Chloroform und in Schwefelkohlenstoff schwer löslich, beim Erwärmen sich vollkommen verflüchtigend. Schmelzpunkt 110° bis 111° . Siedepunkt 276° .

Anwendung findet das Resorzin ähnlich dem Phenol als fäulniswidriges, antiseptisches Mittel, es fehlen ihm die giftigen Eigenschaften dieses, und es wird daher auch innerlich in kleinen Gaben gegen Gärungskrankheiten des Magens und der Därme angewendet. Die durch Resorzin auf der Haut entstehenden braunen Flecke lassen sich durch Zitronensäure leicht entfernen. Ferner dient es zur Herstellung von Farbstoffen z. B. des blauen Farbstoffes Lakmoid und des Fluoreszeins. Außerdem zu Haarwässern.

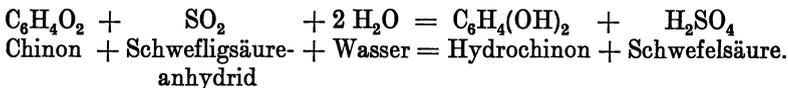
Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Nachweis. Erwärmt man 0,05 g Resorzin mit 0,1 g Weinsäure und 10 Tropfen Schwefelsäure, so erhält man eine dunkelrote Flüssigkeit.

Hydrochinónium. Hydrochinon. Paradioxybenzol. Hydroquinone.

$C_6H_4(OH)_2$. Molekulargewicht 110,05.

Farblose, glänzende, in 17 Teilen Wasser, in Weingeist leicht lösliche Prismen oder kleine Blättchen. Wird dargestellt durch die Einwirkung von schwefliger Säure auf Chinon, auf oxydiertes Hydrochinon.



Anwendung. Wurde als fäulniswidriges und fieberwidriges Mittel, als Antiseptikum und Antipyretikum empfohlen, dient jetzt hauptsächlich in der Photographie zur Herstellung von Entwicklern, Hydrochinon-Entwicklern.

Aufbewahrung. Die wässrige Lösung wird an der Luft durch Sauerstoffaufnahme braun. Muß deshalb vor Licht geschützt in gut geschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Nachweis. Fügt man der Lösung eine geringe Menge Eisenchlorid hinzu, tritt eine grünliche Färbung ein, die auf weiteren Zusatz verschwindet.

****† Kreosótum (e Ligno). Kreosótum fagínium.**

Kreosot. Buchenholzteerkreosot. Créosote.

Farblose, höchstens schwach gelbliche, selbst im Sonnenschein sich nicht bräunende, ölige, stark lichtbrechende und neutrale Flüssigkeit von starkem Rauchgeruch und brennend-scharfem, fast ätzendem Geschmack. Dichte nach D.A.B. mindestens 1,075 bzw. spezifisches Gewicht 1,080, Siedepunkt zwischen 200°—220°; erstarrt selbst bei — 20° nicht. Mit Äther, Weingeist und Schwefelkohlenstoff ist es in jedem Verhältnisse mischbar, gibt aber erst mit 120 Teilen heißem Wasser eine klare Lösung, die sich beim Erkalten trübt und allmählich unter Abscheidung von Öltröpfen wieder klar wird. Bromwasser gibt in der von den Öltröpfen befreiten Lösung einen rotbraunen Niederschlag.

Wird gewonnen durch fraktionierte Destillation von Holz-, am besten Buchenholzteer, indem man die Stoffe, die bei 200°—220° übergehen, gesondert auffängt. Nach dem Waschen mit Natronlauge und Zersetzen des entstandenen Kreosotnatriums durch Schwefelsäure wird die Flüssigkeit rektifiziert.

Das Kreosot ist übrigens kein einfacher Körper, sondern ein Gemenge von verschiedenen phenolartigen Körpern, hauptsächlich Guajakol und Kreosol.

Anwendung. Innerlich zuweilen in sehr kleinen Gaben als fäulniswidriges, antiseptisches Mittel bei Darm- und Magenleiden, auch gegen Lungenschwindsucht; äußerlich in starker Verdünnung zu Waschungen; vielfach als Zahnschmerz linderndes Mittel. Es soll hier den Nerv töten, muß daher in konzentrierter Form, am besten mit dem gleichen Teil Weingeist verdünnt, zu 1—2 Tropfen auf Watte an oder in den schmerzenden Zahn gebracht werden. Das unverdünnte Kreosot wirkt ätzend auf das Zahnfleisch, ist daher nur mit größter Vorsicht anzuwenden. Außerdem findet es Verwendung als Zusatz zu Tinten, um Schimmelbildung zu verhindern, und in größeren Mengen als Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel für Holz.

Nachweis. Die weingeistige Lösung wird durch wenig Eisenchloridlösung tiefblau, durch eine größere Menge dunkelgrün.

Prüfung. Zur Erkennung, ob Phenol, Karbolsäure, zugesetzt ist, genügt schon die Probe, daß man gleiche Raumteile Kreosot und Kolloidium durchschüttelt. Ist Phenol zugegen, so wird die Mischung gallertartig.

Unter der Bezeichnung Kreosotál ist Kreosotkarbonat, Kreosótum carbónicum im Handel. Es ist eine dickliche, farblose bis hellgelbliche Flüssigkeit, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Weingeist, Äther und fetten Ölen.

Man gewinnt Kreosotkarbonat durch Einwirkung von Kohlenoxychlorid, COCl_2 , auf Buchenholzteerkreosot. Es wird gegen Lungenschwindsucht angewendet.

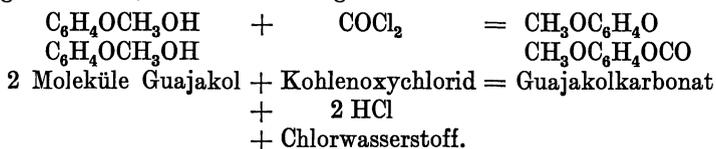
**** Guajacolum. Guajakol. Brenzkatechin-Monomethyläther. Gaïacol.**
 $C_6H_4 \cdot OCH_3 \cdot OH$.

Guajakol ist der Hauptbestandteil des Buchenholzteeerkreosots, worin es bis zu 90% vorkommt. Es wird aus ihm durch ziemlich umständlichen Vorgang chemisch rein hergestellt.

Das Guajakol ist entweder eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von nicht unangenehmem, würzigem Geruch und 1,117 spezifischem Gewicht, die bei 200°—202° C siedet, in Wasser sehr schwer löslich (1+200) ist, leicht dagegen in Weingeist und Äther, oder es sind farblose Kristalle.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben innerlich gegen Lungenschwindsucht. Ferner zur Prüfung des Traganthpulvers auf Zumischung von Gummiarabikumpulver.

Läßt man auf Guajakol Kohlenoxychlorid, $COCl_2$, einwirken, so entsteht ****Guajakolkarbonat**, auch Duotal genannt, *Guajacolum carbónicum*, ein weißes kristallinisches in Wasser unlösliches, in kaltem Weingeist schwer, in heißem Weingeist leicht lösliches Pulver.



Pyrogallolum. Ácidum pyrogálicum. Pyrogallol. Trioxybenzol.
Pyrogallussäure. Acide pyrogallique. Pyrogallie acid.

$C_6H_3(OH)_3$. Molekulargewicht 126,05.

Leichte, feine Kristallschüppchen und -nadeln von reinweißer bis gelblicher Farbe, völlig geruchlos, von sehr bitterem Geschmack, löslich in 1,7 Teilen Wasser, in 1,5 Teilen Weingeist und 1,5 Teilen Äther. Sie schmelzen bei 131°—132°, verflüchtigen sich bei 210° und zersetzen sich bei 250°. In Lösung auf die Haut oder auf Gewebe gebracht, färben sie diese braunschwarz, namentlich in Gegenwart von Alkalien. Metallsalze werden durch sie reduziert; Lackmus wird durch die Lösung nicht gerötet. Der Körper ist nicht als Säure anzusehen, da ihm die organische Säuren kennzeichnende Karboxylgruppe fehlt, wird daher Pyrogallol genannt.

Die Darstellung kann sehr verschieden sein, entweder durch vorsichtiges Sublimieren bei 210° von Gallusgerbsäure oder Galläpfelauszug, wobei eine zu starke Erhitzung zur Vermeidung weiterer Zersetzungen nicht angewendet werden darf; oder Gallussäure wird in Lösung unter Dampfdruck bis auf 210° erhitzt und das so gewonnene rohe Pyrogallol durch Sublimation gereinigt. Kommt es auf ein völlig reines Präparat an, so wird die Sublimation in einem Strome von Kohlendioxyd vorgenommen.

Anwendung. Wegen der stark reduzierenden Wirkung auf Gold- und Silbersalze wird P. in der Photographie vielfach angewendet. Es geht dabei selbst in Essigsäure und Oxalsäure über. Ferner ist Pyrogallol ein ausgezeichnetes Haarfärbemittel, entweder für sich in schwach ammoniakalischer Lösung oder mit Silbersalzen angewendet, jedoch ist eine gewisse Vorsicht angebracht, da bei größeren Mengen Nierenerkrankungen eintreten können. Außerdem wird P. in der Färberei und Druckerei und als Holzbeize verwendet. In der Heilkunde innerlich in sehr kleinen

Mengen bei Magenblutungen und äußerlich in Salben bei Flechten, die ebenfalls nur mit großer Vorsicht anzuwenden sind. Durch Pyrogallol entstandene Flecke können durch Oxalsäure oder Zitronensäure entfernt werden.

Aufbewahrung. Entweder in farbigen Hyalith- oder in schwarzlackierten Gläsern, weil es durch das Licht gebräunt wird.

Nachweis. Beim Schütteln mit Kalkwasser färbt Pyrogallol dieses zunächst violett, dann braun und schließlich schwarz.

Apiólum. Petersilien-Kampfer. Apiol.



Das Apiol, ein Phenoläther, wird gewonnen, indem man Petersilienfrüchte mit Weingeist auszieht, den Weingeist abdestilliert und den Rückstand mit Äther behandelt. Aus der Ätherlösung kristallisiert das Apiol. Es bildet lange, weiße Nadeln von schwachem Petersiliengeruche, die bei 32° schmelzen und bei 294° überdestillieren. Schwer löslich in Wasser, leicht dagegen in Weingeist, Äther, fetten und ätherischen Ölen.

Anwendung. Hier und da gegen Wechselfieber.

Benzoessäure und ihre Derivate.

Ácidum benzóicum. Benzoessäure.

Acide benzoïque. Fleurs de benjoin. Benzoic acid.

C_6H_5COOH oder $C_7H_6O_2$. Molekulargewicht 122,05.

Die Benzoessäure kommt im Handel je nach ihrer Herkunft und Bereitungsweise in verschiedenen Formen vor.

** Ácidum benzóicum sublimátum wird bereitet durch Sublimation der Siambenzoe. Man verfährt in der Weise, daß ein eiserner Topf etwa zur Hälfte mit Siambenzoe gefüllt, oben mit Filtrierpapier verbunden oder verklebt und ein zweites Gefäß in der Weise übergestülpt wird, daß es auf dem Rande des unteren Topfes ruht. Man erhitzt nun langsam; die Benzoesäure des Harzes verflüchtigt sich dadurch, geht in Dampfform durch das Filtrierpapier und sammelt sich im oberen Gefäß an. Oder man benutzt eine Vorrichtung, wie sie Abb. 587 zeigt. Die sublimierte Benzoessäure bildet seidenglänzende, dünne Kristallblättchen, seltener Nadeln von weißgelblicher bis bräunlicher Farbe und infolge eines Gehaltes an Riechstoffen von angenehmem, vanilleartigem Geruch. Sie unterliegt allein den Bestimmungen der Kaiserlichen Verordnung vom 22. Oktober 1901.

Ácidum benzóicum crystallisátum (e Resína) wird bereitet durch Auskochen von Siambenzoe mit Kalk-

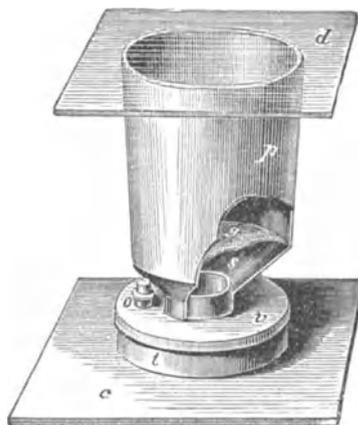
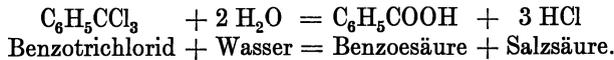


Abb. 587. Sublimation von Benzoessäure. c Herdplatte. t Gefäß zum Einfüllen des Benzoeharzes. v Übergreifender Deckel. o Tubus mit Kork geschlossen zur Beobachtung der Sublimation. s Öffnung zum Ableiten. p Übergestülptes Gefäß zum Auffangen und Verdichten der Dämpfe. g Netzartig durchlöcherter Scheibe, um das Zurückfallen der Benzoessäure in die Harzmasse zu verhindern. d Deckel.

milch und Zersetzung des entstandenen, in Wasser löslichen benzoesauren Kalkes mittels Salzsäure. Feine, glänzende Kristallschuppen, vollkommen luftbeständig und ohne jeden Geruch.

Ácidum benzóicum artificiále, künstliche Benzoessäure ist die vom D.A.B. vorgeschriebene Benzoessäure. Sie wurde früher in großen Mengen aus Pferde- oder Kuhharn bzw. aus der darin enthaltenen Hippurssäure hergestellt. Eine so bereitete Säure gleicht in ihrem Äußern der vorigen gänzlich, hat aber fast immer einen leichten Harngeruch. Heute wird sie aus mehreren Bestandteilen des Steinkohlenteers, namentlich dem Naphthalin und dem Toluol künstlich hergestellt und ist von völliger Reinheit. Man führt das Toluol, ($C_6H_5CH_3$), in Benzotrichlorid über, ($C_6H_5CCl_3$), und kocht dies mit Wasser:



Die Benzoessäure ist in reinem Zustande völlig geruchlos, aber von scharfem, kratzendem, schwach saurem Geschmack. Bei 122° schmilzt sie zu einer farblosen Flüssigkeit; sie siedet und verdampft unverändert bei 240° ; die Dämpfe reizen stark zum Husten. Löslich ist sie bei 20° in 270, die durch Sublimation gewonnene erst in 370 Teilen Wasser, ferner in 15 Teilen kochendem Wasser, leicht in Weingeist, Äther und fetten Ölen.

Anwendung. Innerlich für sich allein bei Lungen- und Halsleiden, häufiger in ihren Salzen als Natrium benzoicum, Lithium benzoicum, Ferrum benzoicum usw.; technisch in großen Mengen bei der Teerfarbenbereitung. Die benzoesauren Ester, benzoesaurer Äthyl-Ester $C_6H_5COOC_2H_5$ oder Amyl-Ester $C_6H_5COOC_5H_{11}$ haben einen sehr angenehmen Geruch und kommen bei der Fruchtätherbereitung zur Verwendung. Äußerlich wird die Benzoessäure als fäulniswidriges, antiseptisches Verbandmittel benutzt. Ferner auch als Zusatz zu Haarsalben, Pomaden, um sie länger haltbar zu machen, und zur Bereitung von Wohlgerüchen. Auch zur Haltbarmachung, Konservierung von Genußmitteln und als gärungshemmendes Mittel in der Gärtechnik.

Nachweis. Die wässerige mit Ammoniak oder Kalilauge schwach neutralisierte Lösung gibt mit Eisenchlorid einen rotbraunen Niederschlag.

Prüfung. Vor allem auf die vollständige Flüchtigkeit und auf die Abwesenheit von Zimtsäure, die bei einer etwaigen Bereitung aus Penangbenzoe in die Benzoessäure hineinkommt. Man löst 0,1 g Benzoessäure in kochendem Wasser, läßt die Lösung erkalten und fügt 2 Tropfen Kaliumpermanganatlösung (1 + 999) hinzu, es darf nicht sofort eine Entfärbung eintreten.

Unter der Bezeichnung Niobeöl ist der Benzoessäuremethylester, das Methylbenzoat, $C_6H_5COOCH_3$, im Handel. Der Ester findet Verwendung zur Herstellung von Blumendüften. Es ist eine farblose, lichtbrechende Flüssigkeit von angenehmem Geruch, löslich in 4 Raumteilen 60 prozentigem und 1,5 Raumteilen 70 prozentigem Weingeist.

Ánaesthesin. Paraaminbenzoessäureäthylester.

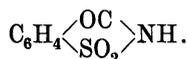


Ein weißes, bitterlich schmeckendes Pulver, das auf der Zunge eine kürzere Unempfindlichkeit hervorruft. In kaltem Wasser schwer, in

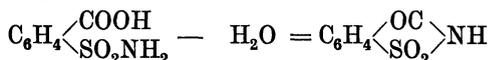
siedendem Wasser leichter, leicht in Weingeist und in Äther, sowie in 50 Teilen Olivenöl löslich.

Anwendung. Als örtliches Betäubungsmittel.

Saccharin. Saccharin. Benzoessäuresulfimid. Anhydrosulfaminbenzoessäure. Orthosulfaminbenzoessäureanhydrid. Sucre de houille. Benzol-sulfonic-imide.



Das Saccharin wird von der Saccharinfabrik A.-G. vormalis Fahlberg, List & Co. in Salbke bei Westerhüsen-Magdeburg auf sehr verwickelte Weise aus dem Toluol, ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$), bzw. aus der Toluolsulfosäure, die man durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Toluol erhält, gewonnen. Die Toluolsulfosäure ist ein Gemisch von Ortho- und Parasäure. Dieses Gemisch wird mit Kalziumkarbonat gesättigt. Darauf werden die entstandenen Kalziumsalze durch Natriumkarbonat in Natriumsalze umgesetzt. Diese mischt man mit Phosphortrichlorid, (PCl_3), leitet über das Gemisch Chlorgas, destilliert das entstandene Phosphoroxychlorid, POCl_3 , ab und setzt das Gemisch der jetzt vorhandenen Ortho- und Para-Toluolsulfochloride starker Kälte aus. Infolgedessen kristallisiert das Para-Toluolsulfochlorid aus und wird von dem flüssig bleibenden Ortho-Toluolsulfochlorid durch Schmelzen getrennt. Über diese Orthoverbindung leitet man Ammoniak, wodurch man Ortho-Toluolsulfamid erhält, das durch Kaliumpermanganat zu orthosulfaminbenzoesaurem Kalium oxydiert wird. In die Lösung dieses Salzes leitet man Salzsäure, wodurch die Säure frei wird und sofort unter Wasserspaltung in die Anhydrosulfaminbenzoessäure übergeht.



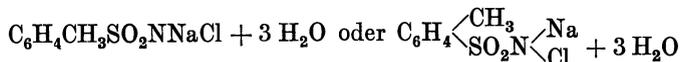
Orthosulfaminbenzoessäure — Wasser = Orthosulfaminbenzoessäureanhydrid.

Saccharin bildet ein weißes, schwach kristallinisches Pulver von geringem, schwach bittermandelartigem Geruch, der beim Erhitzen bis auf 200° deutlich hervortritt. Löslich ist es in 400 Teilen kaltem und in 28 Teilen siedendem Wasser. Die Lösung reagiert schwach sauer und hat einen so stark süßen Geschmack, daß die süßende Kraft des Saccharins etwa 550 mal stärker ist als die des Zuckers. Von Weingeist bedarf das Saccharin 30 Teile zur Lösung. Sehr verstärkt wird die Löslichkeit des Saccharins in Wasser dadurch, daß man kohlensaure Alkalien, besonders Natriumbikarbonat, hinzufügt. Es entstehen saccharinsäure Salze, deren Geschmack meistens ebenso süß ist wie der des reinen Saccharins, selbst der stark bittere Geschmack des Chinins und des Strychnins läßt sich durch Saccharin verdecken. Das wasserhaltige Natriumsalz, das Saccharin solubile, das lösliche Saccharin heißt auch Kristallose, es löst sich bereits in etwa 1,5 Teilen Wasser. Für die Heilkunde ist das Saccharin insofern wichtig, als es den sog. Diabetikern, die an Zuckerruhr, Zuckerkrankheit leiden, die alle Kohlehydrate wie Zucker usw. für gewöhnlich vermeiden müssen, den Genuß von versüßten Speisen ermöglicht. Auch als Geschmackverbesserungsmittel für bittere Arzneien ist es von großem Wert. Alle bisher angestellten Versuche haben bei den kleinen Mengen, die verbraucht werden, die Nichtschädlichkeit des Saccharins für den tierischen Körper bestätigt. Kleinere Pflanzen soll das Saccharin allerdings schädigen.

Seit 1. April 1903 ist die Herstellung der Süßstoffe nur unter staatlicher Aufsicht gestattet und der Saccharinfabrik A.-G. vormals Fahlberg, List & Co. in Salbke bei Westerhüsen-Magdeburg die Erlaubnis zur Herstellung und zum Verkauf im großen erteilt. Das Süßstoffgesetz vom 14. Juli 1926 und die Verordnung über den Verkehr vom 4. August 1926 (s. Gesetzeskunde) regeln die Herstellung, Einfuhr, Steuerpflicht, Buchführung, den Einzelhandel und die Verwendung von Süßstoff.

Zum Nachweis von Saccharin benutzt man seine Löslichkeit in Äther; Zucker löst sich nicht in Äther. Oder man verfährt nach Serger wie folgt: Man zieht die zu untersuchende Flüssigkeit mit Äther aus. Der Äther wird in einem Probierglase verdampft, dem Rückstand etwas metallisches Natrium hinzugefügt und bis zum Schmelzen erhitzt. Nun zertrümmert man das Probierglas, löst die Schmelze, die aus Natriumsulfid besteht, in Wasser und weist das Natriumsulfid durch einige Tropfen einer frisch bereiteten Nitroprussidnatriumlösung (1 + 99) an der entstehenden blauvioletten Farbe nach.

Chloramin. Paratoluolsulfonchloramidnatrium. Mianin.



Weißes, höchstens etwas gelbliches, kristallinisches Pulver, von schwach chlorartigem Geruch, leicht in Wasser, in Weingeist und in Glycerin löslich, unlöslich in Äther und in Chloroform. Durch Behandeln mit Salzsäure sollen mindestens 25 Prozent Chlor frei werden. Es wird aus der Paratoluolsulfosäure, bzw. dem Paratoluolsulfochlorid, einem Nebenerzeugnisse bei der Saccharindarstellung gewonnen.

Anwendung. Als keimwidriges Mittel in der Wundbehandlung. In der Analyse, um freies Chlor zu erhalten. Das rohe Chloramin als vorzügliches Desinfektionsmittel, und zwar in 5 prozentiger Lösung. Ferner als Bleichmittel für Stoffe.

Nachweis. Lackmuspapier wird von der wässrigen Lösung zunächst blau gefärbt, darauf gebleicht.

Die wässrige mit verdünnter Schwefelsäure angesäuerte Lösung wird durch Jodzinkstärkelösung blau.

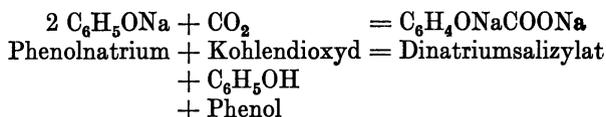
Aufbewahrung. Muß vor Licht geschützt, in gut geschlossenen Gefäßen und an kühlem Ort aufbewahrt werden.

Ácidum salicylicum. Salizylsäure. Orthooxybenzoesäure. Spirsäure. Acide salicylique. Salicylic acid.



Weiße, lockere, nadelförmige Kristalle oder kristallinisches Pulver von anfangs süßlichem, hinterher saurem, kratzendem Geschmack; löslich in 500 Teilen kaltem Wasser, in 15 Teilen siedendem Wasser, leicht in Weingeist, in Äther und in heißem Chloroform, während es von kaltem Chloroform 80 Teile bedarf. Schwerer löslich in Fetten. Geringer Zusatz von Borsäure oder Borax erhöht die Löslichkeit in Wasser ungemein, gibt der Lösung aber einen bitteren Geschmack. Die Kristalle schmelzen bei

157° und lassen sich, vorsichtig erhitzt, sublimieren; bei schnellem Erhitzen zerfällt die Salizylsäure in Phenol und Kohlendioxyd. Die Lösungen werden durch Eisenchlorid violett, wenn stark verdünnt, rotviolett gefärbt. Diese Wirkung der Eisensalze auf Salizylsäure ist auch die Ursache, daß Alaun enthaltendes Salizylstreupulver sich rot färbt, wenn der dazu verwendete Alaun nicht ganz eisenfrei ist. Der eingeatmete Staub erregt Niesen und Husten. Die Salizylsäure findet sich in der Natur fertiggebildet vor; man hat sie in organischer Verbindung in verschiedenen Veilchenarten, verschiedenen Liliengewächsen, im Wintergrünöl (s. d.), in den Erdbeeren und in der Spiräablüte gefunden, daher der Name Spiräure, den sie früher führte. Der Ausdruck Salizylsäure stammt daher, daß man sie zuerst aus dem Salizin, dem Bitterstoffe der Weidenrinde, hergestellt hat. Sie wird heute aus Phenol und Kohlensäure dargestellt. Zuvor wird Phenolnatrium in der Weise bereitet, daß man 1 Molekül Natriumoxyd mit 1 Molekül reinem Phenol zusammenmischt und unter stetem Rühren bis zur staubigen Trockene abdampft. Dieses Pulver wird nun in eine Retorte gebracht und durch ein Ölbad erhitzt. Sobald die Wärme des Pulvers auf 100° gestiegen ist, wird langsam ein Kohlendioxydstrom eingeleitet, indem man die Wärme während mehrerer Stunden allmählich bis auf 180° steigert, wodurch Phenol überdestilliert; zuletzt wird bis auf 220° erhitzt, um die letzten Spuren des Phenols zu verjagen. Der Retortenrückstand besteht aus Dinatriumsalizylat.



Dieses wird in heißem Wasser gelöst und durch Salzsäure zersetzt; beim Erkalten scheidet sich die Salizylsäure ab und wird durch Umkristallisieren gereinigt. Man unterscheidet im Handel kristallisierte und präzipitierte Salizylsäure. Letztere, meist nicht ganz so rein, bildet ein mikroskopisch fein kristallisiertes Pulver und wird dargestellt, indem man die weingeistige Lösung mit einer größeren Menge Wasser versetzt.

Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben als ein die Wärme des Blutes herabsetzendes Mittel, meist in Oblaten oder Kapseln, um die unangenehme Einwirkung auf den Schlund zu vermeiden; größere Gaben erregen Übelkeit, Ohrensausen und Störung der Sehkraft. Überhaupt wird sie von vielen Personen sehr schlecht vertragen. Äußerlich wird sie angewendet als fäulniswidriges Mittel zu Mundwässern, Verbandstoffen, Streupulvern, ferner als Hühneraugenmittel und zu Kopfschuppenwässern usw. Eine sehr große Verwendung hat die Salizylsäure im Haushalt und in der Technik als die Gärung hinderndes, daher erhaltendes, konservierendes Mittel gefunden, z. B. beim Einmachen der Früchte, wo man 0,5 g auf 1 kg rechnet. Für Mundwässer soll sie nur in geringen Mengen angewendet werden, weil sie den Schmelz der Zähne angreift; hier ist sie am besten durch das ebenfalls fäulniswidrig, antiseptisch, wirkende Thymol zu ersetzen.

Nachweis. Durch Eisenchloridlösung wird wässrige Salizylsäurelösung in starker Verdünnung rotviolett, sonst blauviolett gefärbt. Um Sali-

zylsäure in Milch nachzuweisen, erhitzt man 20 ccm Milch mit 20 ccm rauchender Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,190 bis zur Lösung des Kaseins, läßt erkalten, schüttelt die Mischung mit 20 ccm Äther aus, nimmt ihn vorsichtig ab und läßt ihn verdunsten. Das zurückbleibende Fett wird mit 5 ccm heißem Wasser gründlich geschüttelt, die wässrige Flüssigkeit abfiltriert und mit etwas verdünnter Eisenchloridlösung vermischt.

Nachweis in Fruchtsäften. Man schüttelt 50 ccm mit einem Gemische von 25 ccm Äther und 25 ccm Petroleumäther aus, nimmt die Ätherlösung ab und läßt die Äthermischung vorsichtig verdunsten. Den Rückstand löst man in heißem Wasser und fügt der Lösung einige Tropfen verdünnte Eisenchloridlösung zu.

Prüfung. 1. Ein Teil Salizylsäure muß in 5 Teilen kalter Schwefelsäure eine farblose, höchstens schwach gelbliche Lösung geben;

2. ferner muß sie sich, im Probierrohre vorsichtig erhitzt, ohne Rückstand verflüchtigen.

3. 0,5 g Salizylsäure müssen sich bei gewöhnlicher Wärme in 10 ccm Natriumkarbonatlösung (1 + 9) klar lösen. Wird diese Lösung mit Äther geschüttelt, so darf beim Verdunsten des abgehobenen und durch entwässertes Natriumsulfat vom Wasser befreiten und filtrierten Äthers nur ein ganz geringer geruchloser Rückstand bleiben (Phenol).

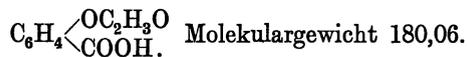
4. Die Lösung in Weingeist darf, mit etwas Salpetersäure vermischt, durch Silbernitratlösung nicht verändert werden (Salzsäure).

Auch die Löslichkeitsverhältnisse geben Anhaltspunkte über ihre Reinheit.

Der Salizylsäureamylester $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{COOC}_5H_{11} \end{matrix}$ findet zur Darstellung von Blumendüften unter der Bezeichnung Orchideenöl Verwendung. Er ist farblos, löslich in 3 Raumteilen 90prozentigem Weingeist, spezifisches Gewicht 1,049—1,055.

** Aspirin. *Acidum acetylosalicýlicum*. Azetylsalizylsäure.

Acide acétyl-salicylique. *Acide salicylacétique*.



Farblose, nicht unter 135° schmelzende Kristallnadeln von säuerlichem Geschmack; löslich in etwa 300 Teilen Wasser, leicht löslich in Weingeist, in Äther und in Chloroform. Gegen Säuren ist die Verbindung ziemlich beständig, durch Alkalien wird sie leicht in Salizylsäure und Essigsäure gespalten. Die wässrige oder weingeistige Lösung wird durch Ferrichlorid nicht violett gefärbt.

Darstellung. Salizylsäure und Essigsäureanhydrid werden im Autoklaven auf 150° erhitzt. Das erhaltene Reaktionserzeugnis wird aus Chloroform umkristallisiert.

Anwendung. Als fieberwidriges Mittel, als Antipyretikum, und gegen Gelenkrheumatismus. Täglich 2—3 mal 0,5 g in Zuckerwasser, aber nicht in kohlenstoffhaltigem Wasser, da sonst Abspaltung von Essigsäure eintritt. Ferner um abgeschnittene Blumen frisch zu erhalten.

Nachweis. Werden 0,5 g mit 5 ccm Natronlauge von 14,8—15% Natriumhydroxyd einige Minuten gekocht, so bleibt die Flüssigkeit beim Erkalten klar. Fügt man der Lösung, die jetzt Natriumazetat und Natrium-

salizylat enthält nach dem Erkalten, 10 ccm verdünnte Schwefelsäure zu, so scheidet sich unter Auftreten einer wieder verschwindenden Violettfärbung Salizylsäure aus. Die abfiltrierte Flüssigkeit riecht nach Essigsäure, und entwickelt mit Weingeist und Schwefelsäure erhitzt, Essigäther.

Novaspirin. Methylenzitrilsalizylsäure.

Weißes Pulver von schwach säuerlichem Geschmack. In Wasser so gut wie unlöslich, dagegen leicht löslich in Weingeist. Es wird dargestellt durch Einwirkung der Salizylsäure auf das Dichlorid der Methylenzitrone Säure, wobei sich Salzsäure abspaltet.

Anwendung. Als Ersatz für salizylsaure Salze bei Erkältungskrankheiten, Gliederreißen, Kopfschmerz u. dgl., in Mengen von 0,5 g mehrmals täglich.

Nachweis. Erwärmt man Novaspirin mit Natronlauge unter Hinzufügung von Salzsäure im Überschuß, so scheidet sich Salizylsäure aus, die wiederum durch Eisenchloridlösung zu erkennen ist (s. Salizylsäure).

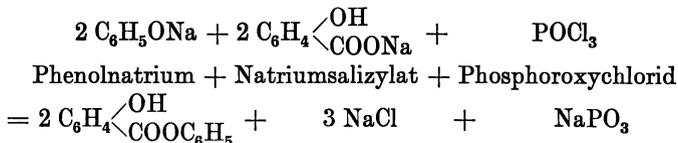
** Salölum. Phenylum salicylicum. Salol. Salizylsäure-Phenylester.

Phenylsalizylat. Salicylate de phenol. Salicylate de phényle. Salol.



Weißes, kristallinisches Pulver oder durchsichtige, tafelförmige Kristalle von schwach würzigem Geruch. In Wasser fast unlöslich, daher ohne Geschmack. Löslich in 10 Teilen Weingeist oder in 0,3 Teilen Äther. Es schmilzt bei 42°—43° und verbrennt, erhitzt, ohne Rückstand.

Man gewinnt es, indem man bei einer Wärme von 125° Phosphoroxchlorid, POCl₃, auf ein Gemisch von Natriumsalizylat und Phenolnatrium einwirken läßt.

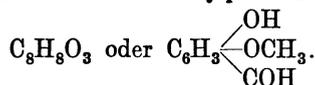


Salizylsäure-Phenylester + Natriumchlorid + Natriummetaphosphat.

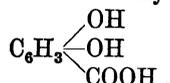
Anwendung. Innerlich als Ersatz der Salizylsäure oder des salizylsauren Natriums, auch gegen Cholera. Äußerlich zu Streupulvern. In weingeistiger Lösung (5 + 95) als keimtötendes Mundwasser; 1 Teelöffel auf ein Trinkglas voll Wasser. Auch als Zusatz zu Rasierseife.

Nachweis. Wird etwas Salol mit wenig Natronlauge erwärmt und mit Salzsäure übersättigt, so tritt unter Ausscheidung von Salizylsäure Phenolgeruch auf.

Vanillinum. Vanillin. Methylprotokatechualdehyd.



Die Protokatechusäure ist Dioxybenzoesäure,



Von dem Aldehyd dieser Säure ist Vanillin durch Ersetzung des H-Atoms durch das Radikal Methyl, CH_3 , entstanden.

Es bildet ein weißes oder etwas gelbliches, feinkristallinisches Pulver von starkem Vanillegeruch und gleichem, etwas erwärmendem Geschmack. In kaltem Wasser ist es in etwa 100 Teilen löslich, leicht dagegen in kochendem Wasser und in Weingeist. Die Lösung ist von saurer Reaktion. Bei 81° bis 82° schmilzt es und läßt sich, vorsichtig erhitzt, sublimieren. Eisenchlorid färbt Vanillin blau.

Das Vanillin findet sich in der Vanille zu 1—2% (s. d.), in den Blüten mancher Kartoffelarten, wird aber auch künstlich hergestellt, früher durch oxydierende Einwirkung auf Koniferin, einen in dem Kambialsafte der Nadelhölzer enthaltenen Stoff; jetzt fast ausschließlich aus Eugenol, einem phenolartigen Körper $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_2\text{CHCH}_2)(\text{OCH}_3)(\text{OH})$, der in großen Mengen aus dem Nelkenstielöl gewonnen wird, oder aus Guajakol, einem Bestandteile des Holztees durch Behandeln mit Natronlauge und Chloroform.

Unter dem Namen Vanillinsalz ist ein Gemisch von Vanillin und Kochsalz im Handel. Es soll mindestens 2% Vanillin enthalten, was schon die Lösungsprobe mit 95prozentigem Weingeist ergibt, worin Kochsalz unlöslich ist.

Anwendung. Als Ersatz der Vanille, 20 g sollen 1 kg Vanille entsprechen. Es kann die Vanille aber nicht vollständig ersetzen, da zum Geruch und Geschmack der Vanille noch andere Bestandteile mitwirken als das Vanillin. Sehr verwendbar ist es in allen den Fällen, wo die dunkle Farbe der Vanille oder der Vanille-Essenz das Aussehen der herzustellenden Waren beeinträchtigt. Der sog. Vanillinzucker, wie er von der Fabrik in kleinen Päckchen in den Handel gebracht wird, ist eine nur äußerst schwierig zu beurteilende Mischung des reinen Vanillins mit Zucker. Er soll mindestens 1% Vanillin und ausschließlich Rohrzucker enthalten.

Prüfung. 1. Etwa beigemengte Salizylsäure erkennt man daran, daß Vanillin, im Wasserbad in einem Röhrchen erhitzt, vollständig schmilzt, Salizylsäure nicht.

2. Um Benzoessäure nachzuweisen, behandelt man das Vanillin mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit, filtriert ab und dampft ein. Den Rückstand vermischt man mit Wasser, filtriert ab, schüttelt das Filtrat mit Äther aus und weist in der wässrigen Flüssigkeit die Benzoessäure durch Eisenchlorid nach, es zeigt sich ein rotbrauner Niederschlag.

3. Auf Azetanilid prüft man nach D.A.B. durch Erwärmen von 0,1 g Vanillin mit 5 ccm Kalilauge. Hinzufügen von einem Tropfen Chloroform und nochmaligem Erwärmen. Es darf sich kein unangenehmer Geruch, Isonitrilgeruch, zeigen.

Heliotropin. Heliotropin.

Piperonal. Methylenprotokatechualdehyd. Pipéronal.



Unter diesem Namen kommt ein Umwandlungsstoff, ein Derivat, des Piperins, des scharfen Bestandteiles aus dem Pfeffer, in den Handel, das sich durch seinen ungemein zarten, aber trotzdem lange anhaltenden Geruch nach Heliotrop rasch einen Platz in der Herstellung von Blumendüften

erobert hat. Der Geruch ist so zart, daß er nur Spuren anderer Gerüche neben sich verträgt. Heliotropin stellt kleine, weiße Kristalle dar, von angenehmem Heliotropgeruch und anfangs süßem, hinterher scharfem, gewürzhaftem Geschmack, es ist leicht löslich in Weingeist und Äther.

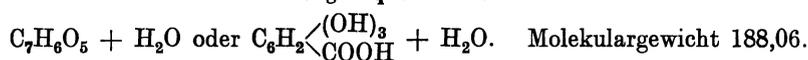
Es wird jedoch nicht mehr aus dem Piperin hergestellt, sondern das billige im Sassafras- und Kampferöl enthaltene Safrol wird durch Kochen mit alkoholischer Kalilauge in Isosafrol, $C_{10}H_{10}O_2$, übergeführt und dieses durch Kaliumpermanganat zu Piperonal oxydiert.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt an kühlem Orte, sonst wird es gelb.

Prüfung. Eine Verfälschung mit Natriumsulfat erkennt man schon durch die Löslichkeitsprobe mit Weingeist und Äther.

Ácidum gálicum. Gallussäure. Trioxybenzoesäure.

Acide gallique. Gallic acid.



Feine, seidengänzende, nadelförmige weiße oder etwas gelbliche Kristalle, geruchlos, von schwach saurem, hinterher ein wenig zusammenziehendem Geschmack. Gallussäure ist in 85 Teilen kaltem und in 3 Teilen kochendem Wasser sowie in 6 Teilen Weingeist von 90% und 12 Teilen Glycerin löslich. Bei 100° verliert sie ihr Kristallwasser, bei 215° zerfällt sie in Pyrogallol (s. d.) und Kohlendioxyd. Verbrannt hinterläßt sie keinen Rückstand.

Die Gallussäure ist ein Umsetzungserzeugnis der Gerbsäure und findet sich neben dieser in sehr vielen Pflanzenteilen, z. B. im chinesischen Tee. Gerbsäure, mit Luft und Wasser in Berührung gebracht, verwandelt sich zuletzt gänzlich in Gallussäure; noch schneller geht diese Umwandlung vor sich, wenn man die Gerbsäure in wässriger Lösung mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure erwärmt. Die gewöhnliche Bereitungsweise ist die, daß man Galläpfelpulver mit Wasser zu einem Brei anrührt und einige Wochen unter öfterem Umrühren und Ersetzen des verdunsteten Wassers der Luft aussetzt. Die Umwandlung ist vollendet, wenn eine kleine Extraktionsprobe Leimlösungen nicht mehr fällt. Jetzt wird die Masse mit Wasser ausgekocht, der braune Auszug mit Kohlenpulver eingedampft, der Rückstand mit Weingeist ausgezogen und die nach dem Verdunsten gewonnenen Kristalle nochmals aus kochendem Wasser umkristallisiert.

Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

Anwendung. Selten in der Heilkunde; hauptsächlich in der Photographie als reduzierendes Mittel, in der Färberei und in der Tintenbereitung.

Nachweis. Die kaltgesättigte, wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier, reduziert ammoniakalische Silberlösung und nimmt auf Zusatz von 1 Tropfen Eisenchloridlösung eine blauschwarze Farbe an.

Prüfung auf Gerbsäure. Die kaltgesättigte Lösung darf durch Eiweißlösung nicht ausgefüllt werden.

Ácidum tánnicum oder gállotánnicum oder Tanninum.

Gerbsäure. Gallusgerbsäure. Tannin. Acide tannique.

Acide gallo-tannique. Tannic acid.

Bildet in reinem Zustande, wie sie für die Zwecke der Heilkunde verlangt wird, ein weißes oder weißgelbliches, sehr leichtes, amorphes Pulver ohne

Geruch, von anfangs schwach saurem, hinterher stark zusammenziehendem Geschmack. Klar löslich in 1 Teil Wasser oder in 2 Teilen Weingeist oder in 8 Teilen Glycerin, fast unlöslich in absolutem Äther. Dagegen leicht löslich in Äther, der Alkohol enthält. Die wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Für den technischen Gebrauch kommt das Tannin weniger hell und locker, doch von ziemlich gleicher Reinheit in den Handel.

Man stellt das Tannin fast ausschließlich aus den chinesischen Galläpfeln (s. d.) dar, da diese einen noch größeren Gerbsäuregehalt als die türkischen Galläpfel haben, außerdem weit billiger und überdies leichter zu pulvern sind. Man zieht die grobgepulverten Galläpfel in geschlossenen Gefäßen mittels einer Mischung, bestehend aus 30 Raumteilen absolutem Äther, 5 Raumteilen Wasser und 2 Raumteilen Weingeist, aus; der sirupdicken Lösung wird die Hauptmenge des Äthers durch Destillation entzogen, und die letzten Reste werden in offenen Schalen unter häufigem Umrühren abgedunstet. Um dem Tannin die im Handel so beliebte lockere Form zu geben, wird folgendes Verfahren angewendet. Die dem Destillierapparat entnommene, schon ziemlich dicke Masse wird in eine Spritze mit feinen Öffnungen gefüllt und auf heiße Metallplatten gespritzt; hierdurch bläht sich die zähe Masse stark auf und läßt sich leicht zu einem sehr lockeren Pulver zerreiben. Das zuweilen in den Preislisten mit *Tanninum crystallisatum* bezeichnete Präparat ist nichts weiter als gewöhnliches Tannin, das man durch Aufstreichen der sirupdicken Lösung auf Glas- oder Porzellanplatten und nachheriges langsames Austrocknen in dünne, ziemlich durchsichtige Blättchen, Lamellen, gebracht hat.

Die auf eine dieser Weisen erhaltene Gerbsäure ist kein chemisch einheitlicher Körper, auch nicht Digallussäure, $C_{14}H_{10}O_9$, wie man annahm, sondern ein Gemenge von verschiedenen Gerbsäuren und Gallussäureanhydriden.

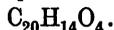
Anwendung. Innerlich in kleinen Gaben bei Durchfall, Ruhr, inneren Blutungen; äußerlich als zusammenziehendes, adstringierendes, Mittel zu Gurgel- und Mundwässern, Einspritzungen, Injektionen, bei Nasenbluten, als Schutz gegen Verbrennung durch ultraviolette Strahlen usw. In der Technik in Verbindung mit Leim als Klärmittel für Bier und Wein; in großen Mengen namentlich als Beize für Teerfarben und Baumwolle in der Gerberei und in der Tintenbereitung.

Nachweis. Die wässrige Lösung gibt mit Eisenoxydsalzen eine blauschwarze Fällung, die auf Zusatz von Schwefelsäure wieder verschwindet, wobei sich ein gelbbraunlicher Niederschlag abscheidet; sie fällt ferner aus Leimlösungen den Leim vollständig aus.

Prüfung. 1. Das Tannin darf beim Verbrennen auf dem Platinbleche nur einen kaum nennenswerten Rückstand hinterlassen.

2. Werden 2 ccm einer wässrigen Lösung 1 + 4 mit 2 ccm Weingeist gemischt, so muß die Mischung klar bleiben und sich auch auf Zusatz von 1 ccm Äther nicht trüben. Eine Trübung würde durch eine Verfälschung mit Dextrin, Gummi, Zucker oder eine Verunreinigung mit Kalziumverbindungen hervorgerufen werden.

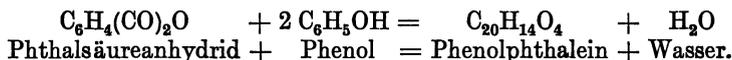
Phenólphtaleínum. Phenolphthaleín. Phénolphtaléine. Purgène.



Ist ein Abkömmling der zweibasischen Orthophthalsäure,
 $C_6H_4 \begin{matrix} \diagup COOH \\ \diagdown COOH \end{matrix}$. Ein weißes oder gelblichweißes kristallinisches Pulver,

das in Wasser fast unlöslich, in 12 Teilen Weingeist löslich ist. Ätzalkalien färben es rot, indem sie das Phenolphthalein in das rotgefärbte Alkalisalz überführen, Säuren entfärben die rote Flüssigkeit wieder. (Nachweis.)

Wird dargestellt, indem man 10 Teile Phenol mit 5 Teilen Phthalsäureanhydrid, $C_6H_4(CO)_2O$, und 4 Teilen konzentrierter Schwefelsäure 10—12 Stunden auf 115° — 120° erhitzt.



Die erhaltene Masse wird mit Wasser ausgekocht, in warmer Natronlauge aufgelöst und aus der Flüssigkeit durch Essigsäure das Phenolphthalein ausgefällt. Der erhaltene Stoff wird dann durch Auflösen in Weingeist, Entfärben über Tierkohle und Ausfällen mit Wasser gereinigt.

Anwendung. In der Maßanalyse als Indikator. Ferner in kleinen Gaben von 0,025—0,2 als Abführmittel. Ein Bestandteil des Laxinkonfektes. Die Anwendung als Abführmittel erscheint nicht unbedenklich, es sind nach Einnehmen von 0,6 g Phenolphthalein innerhalb 24 Stunden bei Erwachsenen schwere Vergiftungserscheinungen beobachtet worden. Ferner in der Photographie, um Platten bei Tageslicht zu entwickeln.

Cumarinum. Kumarin. Kumarsäureanhydrid. Tonkabohnenkampfer. Coumarine.



Feine, weiße Kristallnadeln von gewürzhaftem Geschmack und angenehmem, den Tonkabohnen gleichem Geruch, leicht löslich in Weingeist und in fetten Ölen, schwieriger in Wasser. Kumarin ist der Geruchsträger im Waldmeister, in den Tonkabohnen, im Steinklee, Vanilla root, Weichselholz, vielen Grasarten und anderen Pflanzen. Es wurde früher aus den Tonkabohnen und aus Vanilla root hergestellt und hatte deshalb einen sehr hohen Preis; jetzt wird es auf künstlichem Wege aus Salizylaldehyd, C_6H_4OHCOH , bereitet durch Kochen mit Natriumazetat und Essigsäureanhydrid und darauffolgende Destillation.

Anwendung. Es ist seines sehr feinen Geruches halber ein wertvoller Zusatz bei Bereitung vieler Blumendüfte, zur Verstärkung der Waldmeisteressenz, ferner um den unangenehmen Geruch eines geringeren Vaselineöles zu verdecken usw.

Naphthalin und seine Derivate.

Naphthalinum. Naphthalin. Steinkohlenkampfer.



Weißes, atlasglänzende, schuppenförmige Kristalle von eigentümlichem, unangenehmem Geruch und etwas scharfem, erwärmendem Geschmack; fast unlöslich in Wasser, leicht löslich in heißem Weingeist, Äther, Benzin, flüssigem Paraffin und ätherischen Ölen; das Naphthalin schmilzt bei 80° , siedet bei etwa 218° und sublimiert schon bei weit niederem Wärmegrad unverändert, angezündet, brennt es mit stark rußender Flamme. Mit Salpetersäure in der Kälte behandelt, geht es in Nitronaphthalin $C_{10}H_7NO_2$ über, das als Entscheidungspulver angewendet wird, um das Blauschillern, die Fluoreszenz von Mineralölen und Petroleum zu entfernen. Man rechnet für diesen Zweck auf 100 ccm etwa 0,25 g Nitronaphthalin.

Bereitet wird es aus dem Steinkohlenteere, der je nach der angewandten Kohle und den verschiedenen Hitzegraden bei der Gasbereitung oft sehr bedeutende Mengen davon enthält. Auch das Leuchtgas selbst enthält oft größere Mengen davon aufgelöst, so daß es bei starker Abkühlung der Leitungsröhren als schneeige Masse abgeschieden wird. Bei der Destillation des Teeres geht das Naphthalin zugleich mit schwerem Teeröle zwischen 180° bis 230° über und verdichtet sich in dem oberen Teile der Vorlagen als eine braune, butterartige Masse. Diese wird durch Abpressen von flüssigem Öl möglichst befreit, dann durch wiederholte, abwechselnde Behandlung mit Schwefelsäure und Ätzkalilauge gereinigt oder mit Schwefelsäure und Braunstein erwärmt, gewaschen und endlich einer erneuten Sublimation unterworfen. Zuweilen wird es auch destilliert, indem man die Ableitungsröhre auf über 80° erwärmt und das nun flüssige Naphthalin in Formen erkalten läßt.

Anwendung. In der Technik in bedeutenden Massen zur Darstellung sehr schöner Teerfarbstoffe, namentlich in Rot und Gelb, wie Bordeaux, Orange, Ponceau und Naphthalingelb. Geschmolzen als Antriebstoff für Motore. Ferner ist es ein beliebtes Mittel zur Vertreibung der Motten. Das sog. Naphthalinpapier wird gewöhnlich durch Eintauchen von Papier in geschmolzenes Naphthalin bereitet. Hierbei sei bemerkt, daß die Schmelzung im Wasserbade vorgenommen werden muß, da andernfalls eine zu starke Verdunstung eintritt. Ein starkes Einatmen der Dämpfe bringt unangenehme Einwirkungen auf den damit beschäftigten Arbeiter hervor. Kleine Mengen von 0,05—0,1 mehrere Tage hintereinander eingenommen, vertreiben Spulwürmer bei Kindern. Größere Mengen wirken giftig und können den Tod herbeiführen.

Aufbewahrung. In dicht geschlossenen Gefäßen, am besten vor Tageslicht geschützt, da es sich sonst zuweilen gelb färbt.

Prüfung n. D.A.B. 1. Wird 1 g Naphthalin mit 10 ccm Wasser gekocht, so darf das Wasser blaues Lackmuspapier nicht röten.

2. Schüttelt man 0,5 g mit 5 ccm Schwefelsäure, so darf sich diese auch beim Erhitzen der Mischung im siedenden Wasserbade nicht oder höchstens blaßrötlich färben (fremde Teerbestandteile).

Naphtholum. Naphthol. Beta-Naphthol.

$C_{10}H_7OH$. Molekulargewicht 144,1.

Das Naphthol steht in seiner Zusammensetzung zum Naphthalin in demselben Verhältnisse wie das Phenol zum Benzol. Es bildet weiße, seidenglänzende Kristallblättchen von schwachem, phenolartigem Geruch und brennendscharfem Geschmack. Schmelzpunkt 122° C, Siedepunkt 286°, löslich in 1000 Teilen kaltem oder in 75 Teilen siedendem Wasser, leicht löslich in Weingeist und Äther.

Anwendung. Äußerlich in Salbenform oder in weingeistiger Lösung gegen Hautkrankheiten, Krätze usw. Innerlich wirkt es wie das Phenol, dem es auch in seinem chemischen Verhalten gleicht, giftig.

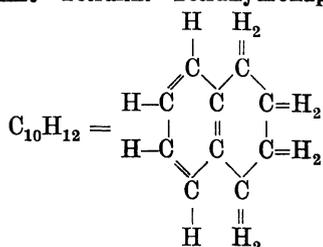
Es dient weiter zur Farbenbereitung und als Zusatz zu Kopfwaschwässern.

Es muß mit gewisser Vorsicht angewendet werden, da schon durch äußerliche Anwendung Nierenerkrankungen durch Naphthol entstanden sind.

Nachweis. Man schüttelt 0,5 g Beta-Naphthol 2—3 Minuten mit 100 ccm Wasser und filtriert. Ein Teil des Filtrats mit Ammoniakflüssigkeit vermischt, zeigt violettes Schillern, Fluoreszenz. Ein anderer

Teil wird mit Eisenchloridlösung grünlich, nach einiger Zeit scheiden sich weiße Flocken ab. Ein dritter Teil des Filtrats mit einigen Tropfen Chloraminlösung und Salzsäure vermischt; erleidet eine gelblichweiße Trübung, die nach Zusatz von reichlich Ammoniakflüssigkeit verschwindet, wobei die Flüssigkeit gelb, dann bald grün, braun und schließlich dunkelviolett wird.

Tetralinum. Tetralin. Tetrahydronaphthalin.



Ein Abkömmling des Naphthalins mit einem größeren Wasserstoffgehalt, ein hydriertes Naphthalin, das durch Anlagern von Wasserstoff unter Mitwirkung von Nickel als Katalysator gewonnen ist.

Eine wasserhelle, scharf, entfernt terpeninölarig riechende und langsamer als Terpeninöl verdunstende Flüssigkeit, die Harze leicht löst. Spez. Gew. 0,970—0,980. Siedepunkt 205°—207°. Entflammungspunkt 78°. So ist das Tetralin nicht so feuergefährlich wie Terpeninöl.

Anwendung. Zur Herstellung von Bohnermasse, Schuhglanz und von Lacken. Ferner als Leuchtstoff an Stelle des Petroleums. Als Heiz- und Triebstoff für Motore.

Dekalin, Dekahydronaphthalin ist ebenfalls ein hydriertes, und zwar vollständig hydriertes Naphthalin $C_{10}H_{18}$, eine wasserhelle, angenehm kampherähnlich riechende Flüssigkeit, die ebenfalls Harze leicht löst. Spez. Gew. 0,890. Siedepunkt 189—191°. Entflammungspunkt 57,3°.

Ein Gemisch von Dekalin und einer geringen Menge Tetralin ist als Tetralin extra im Handel. Spez. Gew. 0,900. Siedepunkt 185°—195°. Entflammungspunkt 60°.

Dekalin und Tetralin extra finden gleich dem Tetralin Verwendung.

Anthrazenverbindungen.

**** Chrysarobinum. Chrysarobin.**

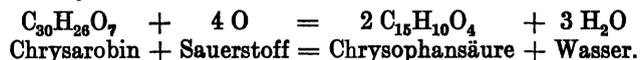


Unter dem Namen Araroba kommt eine Abscheidung, ein Sekret, aus den Markhöhlen eines brasilianischen Baumes *Andira araroba* in den Handel. Sie wurde früher gewöhnlich mit Goapowder bezeichnet. Durch Reinigung wird daraus das Chrysarobin dargestellt.

Es bildet ein gelbes, leichtes, kristallinisches Pulver, das in etwa 300 Teilen siedendem Weingeist löslich ist.

Anwendung gegen Hautkrankheiten.

Chrysarobin ist nicht gleichbedeutend, identisch mit der ** Chrysophansäure, *Acidum chrysophanicum*, $C_{15}H_{10}O_4$, die entsteht, wenn man Chrysarobin mit Luft schüttelt.



Nachweis. Chrysarobin löst sich in gesättigter Kalilauge mit gelber Farbe und grünem Schillern, grüner Fluoreszenz, in verdünnter Kalilauge ist es unlöslich. Chrysophansäure löst sich in Ätzalkalien mit tieferer Farbe auf.

Terpene.

Terebénium. Tereben. Térébène.



Die angeführte Formel entspricht der Zusammensetzung des reinen rektifizierten Terpentinöles; von diesem unterscheidet es sich jedoch sehr, während z. B. das amerikanische Terpentinöl das polarisierte Licht nach rechts, das französische dagegen nach links ablenkt, ist das Tereben vollständig inaktiv, d. h. es lenkt den Lichtstrahl weder nach rechts noch links. Es ist ein Gemisch von verschiedenen Kohlenwasserstoffen, wie Kampfen, Terpinen, Zymol und paraffinartigen Verbindungen. Es ist eine schwach gelbliche, angenehm nach Thymian riechende Flüssigkeit, die in Wasser schwierig, leichter in Weingeist und sehr leicht in Äther löslich ist. Siedepunkt 156° — 160° . Dargestellt wird es, indem man Terpentinöl allmählich mit 5 prozentiger konzentrierter Schwefelsäure mischt und das Reaktionserzeugnis nach längerem Stehen im Wasserdampfstrom abdestilliert. Das Destillat wird mit dünner Natriumkarbonatlösung gewaschen, abgehoben, mit Kalziumchlorid entwässert und sodann sorgfältig fraktioniert. Die zwischen 156° — 160° übergehenden Anteile sind das Tereben (B. Fischer).

Das hier angeführte Tereben ist nicht zu verwechseln mit einem Sikkativ gleichen Namens (s. d.).

Anwendung. Innerlich wie das Terpentinöl, vor dem es den Vorzug besseren Geruches und Geschmackes besitzt.

** Terpinum hydrátum. Terpinhydrat. Terpene. Hydrate de terpillène.

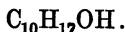


Dargestellt wird es nach B. Fischer, indem man ein Gemisch von 4 Teilen rektifiziertem Terpentinöl, 3 Teilen Weingeist und 1 Teil Salpetersäure in großen, flachen Porzellanschalen einige Tage beiseite stellt; alsdann sammelt man die in der Flüssigkeit abgeschiedenen Kristalle, läßt sie gut abtropfen, preßt sie zwischen Filtrierpapier ab und kristallisiert sie aus 95 prozentigem Weingeist, dem zur Bindung noch vorhandener Salpetersäure etwas Alkalilösung zugesetzt ist, in der Kälte um. Farb- und geruchlose Kristalle, löslich in 250 Teilen Wasser von 15° und in 32 Teilen siedendem Wasser, ferner in 10 Teilen Weingeist.

Anwendung. In kleinen Gaben als schleimlösendes Mittel bei Luftröhrenverschleimung, in größeren Gaben als harntreibendes Mittel.

Nachweis. Wird, mit Schwefelsäure zusammengebracht, mit orange-gelber Färbung gelöst.

Terpineól. Terpinol.



Das Terpeneol ist, wie schon sein Name andeutet, ein Abkömmling des Terpentinöles, ein sog. Terpenalkohol. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß man Oxal- oder Essigsäure neben kleinen Mengen von Mineral-

säuren auf Terpene, z. B. auf Terpentinöl bei 30°—60° einwirken läßt. Der hierbei entstehende Terpenester, das Terpeneolacetat wird mittels Kali- oder Natronlauge zersetzt und das Terpeneol durch fraktionierte Destillation gereinigt.

Das Terpeneol stellt gewöhnlich eine klare, farblose, etwa glyzerin-dicke Flüssigkeit von ungemein starkem Fliedergeruche, der erst in der Verdünnung hervortritt, dar. Es ist in Wasser fast unlöslich, leicht löslich dagegen in Weingeist.

Anwendung. Bei seiner Benutzung zu Blumendüften dürfen nicht zu große Mengen verwendet werden, 10—20 g auf 1 kg Blumenduft sind zumeist genügend.

Bitterstoffe.

**† Santoninum. Santonin.

$C_{15}H_{18}O_3$. Molekulargewicht 246,1.

Das Santonin ist das Anhydrid der Santonsäure, wird daher von manchen *Acidum santonicum* genannt. Es bildet kleine, weiße, perlmutterglänzende Kristallschuppen, die am Licht rasch gelb werden. Es ist geruchlos, von schwachem, hinterher bitterem Geschmack. Löslich ist es in 5000 Teilen kaltem und in 250 Teilen kochendem Wasser, in 44 Teilen kaltem, in 3 Teilen kochendem Weingeist und in 4 Teilen Chloroform. Bei 130° schmelzen die Kristalle, beim Glühen verbrennen sie ohne Rückstand.

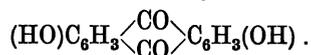
Wird aus den Flor. Cinae (s. d.) in der Weise bereitet, daß man diese mit einigen Prozent Kalk vermahlt und in Kolonnenapparaten durch heißes Wasser auszieht. In der wässerigen Lösung befindet sich neben harzartigen Körpern alles Santonin als leichtlöslicher, santonsaurer Kalk; die Lösung wird, wenn nötig, eingedampft und dann mit Salzsäure versetzt. Das Santonin scheidet sich nach dem Erkalten in unreinem Zustand aus, ebenso das Harz, das auf der Oberfläche der Flüssigkeit schwimmt. Das unreine Santonin wird durch Auflösen in Weingeist, Behandeln mit Tierkohle und mehrmaliges Umkristallisieren gereinigt.

Früher geschah die Herstellung vielfach in deutschen Fabriken, jetzt meist nur noch in der Heimat der Santoninpflanze, Turkestan, wo in Tschimkent eine große Fabrik besteht.

Anwendung. Als sicherstes Mittel gegen Eingeweidewürmer, namentlich gegen Askariden, wie Spulwürmer und Spitzschwanzwürmer. Santonin wirkt in größeren Gaben giftig, bringt Bewußtlosigkeit und eine eigentümliche Störung des Sehvermögens hervor, das Gelbsehen; selbst die Haut und das Weiße im Auge färben sich gelb. Man rechnet für kleine Kinder bis zu 2 Jahren 0,03 g zweimal täglich, für größere 0,05 g zwei- bis dreimal täglich.

Nachweis. Schüttelt man 0,01 g gepulvertes Santonin mit einer kalten Mischung von 1 ccm Schwefelsäure und 1 ccm Wasser, so zeigt sich keine Färbung, fügt man jedoch zu der fast zum Sieden erhitzten Lösung einen Tropfen Eisenchloridlösung hinzu, färbt sich die Flüssigkeit violett.

Dioxyanthrachinonum. Dioxyanthrachinon. Istizin.



Ein orangegelbes, in Wasser sehr schwer lösliches kristallinisches Pulver, ohne Geruch und Geschmack.

Anwendung. Gegen Verstopfung.

Nachweis. Es löst sich in Schwefelsäure mit kirschroter Farbe und fällt beim Hinzusetzen von Wasser in gelben Flocken aus.

Organische Basen.

**† Jodolum. Jodol.



Im Knochenteer findet sich neben verschiedenen anderen ein basischer Körper, den man mit Pyrrol bezeichnet hat. Seine Formel ist C_4H_5N oder C_4H_4NH . Dieser Körper wird zuerst rein dargestellt und dann jodiert, indem man eine weingeistige Pyrrolösung mit einer weingeistigen Jodlösung vermischt und nach 24 Stunden mit der vierfachen Menge Wasser mischt. Hierbei scheidet sich das Jodol, Vierfach-Jodpyrrol, Tetra-jodpyrrol, aus. Hellgelbes, feinkristallinisches, fettig anzuführendes, weiches Pulver, rein fast geruchlos, in Wasser fast unlöslich, löslich dagegen in 4 Teilen Weingeist, in 1 Teil Äther und in 15 Teilen fettem Öl.

Anwendung. Es wird in gleicher Weise wie das Jodoform angewendet, vor dem es den Vorzug der Geruchlosigkeit hat. Auch soll es ungiftig sein. Aufbewahrung. Vor Licht geschützt.

**** Phenyl dimethylpyrazolonum. Antipyrinum. Pyrazolónum phenýldimethýlicum. Antipyrin. Phenyl dimethylpyrazolon. Dimethyloxychinolin. Analgesin. Sedatin. Anodynin. Phenylon. Metazin. Analgésine. Oxylméthylquinizine méthylée.**



Das Antipyrin wurde 1884 von Knorr entdeckt und wird nach verschiedenen Verfahren dargestellt, z. B. durch Erhitzen von Methylphenylhydrazin und Essigäther. Es bildet blätterartige, farblose Kristalle von milde bitterem Geschmack. Schmelzpunkt 110° — 112° C. Löslich in 1 Teil Wasser, 1 Teil Weingeist, 1,5 Teilen Chloroform und 80 Teilen Äther. Die wässrige Lösung muß farblos sein und sich gegen Lackmuspapier neutral verhalten. Auf Platinblech erhitzt, muß das Antipyrin völlig verflüchtigen.

Anwendung. Gegen fieberhafte Zustände, auch bei Gelenkrheumatismus und Nervenschmerz.

Nachweis. Gerbsäurelösung verursacht in der wässrigen Lösung eine weiße Fällung. 2 ccm der wässrigen Lösung 1 + 99 werden durch 2 Tropfen rauchende Salpetersäure grün und durch einen nach dem Erhitzen zum Sieden zugesetzten weiteren Tropfen dieser Säure rot. Oder die wässrige Lösung wird nach Zusatz von einigen Tropfen verdünnter Schwefelsäure durch einige Körnchen Natriumnitrit grün gefärbt.

**** Pyrazolónum phenýldimethýlicum salicylicum. Antipyrinum salicylicum. Salipyrin. Salizylsaures Antipyrin. Salicylate d'antipyrine. Salicylate d'analgésine.**



Salipyrin bildet ein farbloses Kristallpulver oder Tafeln von etwas herbem und zugleich süßlichem Geschmack. Schmelzpunkt 91° — 92° C; löslich in

250 Teilen kaltem oder in 40 Teilen siedendem Wasser, leicht löslich in Chloroform, etwas weniger in Äther und in Weingeist. Die wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier.

Salipyrin wird dargestellt, indem man 57,7 Teile Antipyrin und 42,3 Teile Salizylsäure im Dampfbade zusammenschmilzt. Die nach dem Erkalten entstehende kristallinische Masse wird durch Umkristallisieren aus Weingeist gereinigt.

Anwendung. Als Fieber herabsetzendes Mittel und gegen Nervenschmerzen.

Nachweis. Erwärmt man Salipyrin mit Natronlauge, so wird Antipyrin frei, erwärmt man dagegen mit Schwefelsäure, wird die Salizylsäure frei.

**** Pyrazolonum dimethylaminophenyldimethylicum. Dimethylaminophenyldimethylpyrazolonum. Dimethylaminophenyldimethylprazolun. Pyramidon. Dimethylamino-Antipyrin.**

$C_{11}H_{11}N_2O \cdot N(CH_3)_2$. Molekulargewicht 231,2.

Farblose, bitterschmeckende, in 20 Teilen Wasser, leicht in Weingeist lösliche Kristalle. Schmelzpunkt 108° .

Anwendung. Gegen fieberhafte Zustände. Bei Nervenschmerzen, Kopfschmerzen und Grippe.

Nachweis. Die mit Salzsäure schwach angesäuerte, wässrige Lösung wird durch Eisenchloridlösung blauviolett gefärbt.

Pyridinum. Pyridin.

C_5H_5N .

Wenn auch die sog. Pyridinbasen keine Handelsware sind, die in Drogengeschäften gehandelt werden, so haben sie doch dadurch Wichtigkeit erlangt, daß sie neben dem Methylalkohol und für besondere Zwecke dem Terpentinöle, dem Tieröle und anderem das gesetzliche Vergällungsmittel, Denaturierungsmittel für den Spiritus geworden sind.

Neben dem reinen Pyridin der obigen Formel kommen in dem zum Vergällen gebrauchten Pyridin noch andere Basen vor, namentlich Pikolin $C_5H_4(CH_3)N$, Lutidin $C_5H_3(CH_3)_2N$ und Kollidin $C_5H_2(CH_3)_3N$. Alle diese Körper finden sich neben Anilin in den Erzeugnissen der trockenen Destillation stickstoffhaltiger organischer Stoffe, vor allem in dem sog. Tieröle, dem Ol. animal. foetid., wie es durch die Destillation von Knochen, Lederabfällen, Blut usw. erhalten wird. Aus dem Tieröle werden die darin enthaltenen basischen Körper durch schwefelsäurehaltiges Wasser ausgeschieden, dann aus diesem wieder das Anilin durch oxydierende Körper entfernt und schließlich durch fraktionierte Destillation die Pyridinbasen so weit für sich gewonnen, isoliert, wie die Zollbehörden vorschreiben.

Sie bilden eine fast farblose, ölige Flüssigkeit von sehr unangenehmem, an Tieröl erinnernden Geruch. Die wässrige Lösung reagiert alkalisch, mit Säuren bildet das Pyridin wohlausgebildete Salze.

In der Heilkunde ist das reine Pyridin, in Dampfform eingeatmet, gegen Asthmabeschwerden empfohlen worden.

† **Vioformium. Chinolinum chlorojodatum. Jodechloroxychinolin.****Vioform.**

Ein gelbliches, lockeres, fast geruch- und geschmackloses Pulver, das an feuchter Luft zusammenballt. Unlöslich in Wasser, schwer löslich in Weingeist und Äther. Die weingeistige Lösung 2,5 : 100 wird durch Eisenchlorid grün gefärbt.

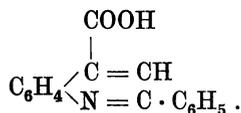
Anwendung. Als Ersatz des Jodoforms in Form von Streupulvern und vor allem als Vioformgaze. Zur Herstellung der Gaze reibt man Vioform mit Weingeist an und fügt Glycerin und die erforderliche Menge Wasser hinzu.

Chinosól. Oxychinolinsulfosaures Kalium. Quinosol. Oxyquinolinesulfonate de potasse.

Es stellt ein gelbes Kristallpulver von schwach würzigem Geruch und ähnlichem, zusammenziehendem Geschmack dar. Es ist in Wasser und Weingeist leicht löslich, soll vollkommen ungiftig und ohne jede Nebenwirkung sein.

Anwendung. Als kräftiges keimwidriges Mittel und selbst in zwei-prozentiger Lösung noch alle Bakterien tötend, als Ersatz für Sublimat, Phenol und Jodoform. Es kommt teils als Pulver, teils in Form von Tabletten zu 1 g in den Handel und findet auch Verwendung zu Mund-, Haarwässern und sonstigen Mitteln für die Mund-, Haut- und Haarpflege.

Nachweis. Die wässrige Lösung, mit Eisenchlorid versetzt, nimmt eine tiefdunkelrote Färbung an.

Acidum phenylchinolincarboneum. Phenylchinolinkarbonsäure. Atophan.

Ein bitterschmeckendes, in Wasser unlösliches, gelblichweißes Pulver. Löslich in 30 Teilen siedendem Weingeist, Azeton auch Essigäther, schwerer löslich in Benzol, Chloroform und in Äther.

Anwendung. Als schmerzstillendes, entzündungswidriges Mittel bei Gelenkrheumatismus und Gicht.

Nachweis. 0,2 g Phenylchinolinkarbonsäure mit 5 ccm Wasser angerührt, lösen sich nach Zusatz von 10 Tropfen Natronlauge (14,8—15%).

0,1 g löst sich in 2 ccm Schwefelsäure nach kurzem Verrühren mit gelber Farbe.

Der Äthylester der Phenylchinolinkarbonsäure kommt unter der Bezeichnung *Novatophan* in den Handel und wird gleichwie die Phenylchinolinkarbonsäure angewendet.

Alkaloide.****† Coniinum. Koniin.**

Das Koniin ist im Kraut und Früchten der Schierlingpflanze enthalten und wird daraus dargestellt, indem man einen wässrigen schwefelsäure-

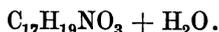
haltigen Auszug dieser eindampft und dann mit überschüssigem Ätzkali der Destillation unterwirft. Hierbei geht das flüchtige Koniin mit dem Wasser über und wird weiter gereinigt. Es stellt eine ölige, farblose oder schwachgelbe Flüssigkeit von durchdringendem, widerlichem Schierlingsgeruch und scharfem, brennendem Geschmacke dar. Reaktion stark alkalisch, Siedepunkt zwischen 160° und 180° C.

Das Koniin ist die erste organische Base, die man auf künstlichem Wege dargestellt hat. Es ist als ein Derivat des Piperins erkannt worden.

Koniin ist eines der schärfsten Gifte; 0,15—0,2 g gelten schon als tötende Gabe. Seine Anwendung in der Heilkunde hat heute fast gänzlich aufgehört, früher wurde es hier und da gegen von Drüsenerkrankung herführende Augenentzündung angewendet.

****† Morphium oder Mórphium et ejus sália.**

Morphin und seine Salze. Morphine. Morphine.



Das Morphium oder Morphin, das im Jahr 1803 von dem Apotheker Sertürner aus Neuhaus entdeckt wurde, ist das wichtigste der verschiedenen Alkaloide des Opiums, wird aber für sich jetzt fast gar nicht mehr angewendet, da es ungemein schwer in Wasser löslich ist. Desto mehr jedoch finden seine Salze Anwendung. Es bildet kleine, nadelförmige, durchsichtige Kristalle, geruchlos und von schwach bitterem Geschmacke; löslich in 1000 Teilen kaltem und 400 Teilen kochendem Wasser.

Anwendung finden das Morphin und seine Salze in der Heilkunde als nervenberuhigendes Mittel, bei Krämpfen, zur Linderung rheumatischer Schmerzen usw. teils innerlich, teils zu Einspritzungen unter die Haut, zu subkutanen Injektionen. Sie gehören zu den giftigen, stark wirkenden Stoffen. Als Gegengift wirken starker Kaffee und Eisenoxydhydrat.

Nachweis von Morphin und Morphinsalzen: Wird etwas Morphin in einem trockenen Reagenzglaschen in einigen Tropfen Schwefelsäure gelöst, die Lösung im Wasserbad $\frac{1}{4}$ Stunde erwärmt, so wird sie nach dem Erkalten auf Zusatz von einer Spur Salpetersäure blutrot. Oder man mischt 1 Teil Morphin mit 4 Teilen Zucker und bringt das Gemisch mit Schwefelsäure zusammen. Es tritt Rotfärbung ein.

****† Morphium acéticum. Morphinacetat. Essigsäures Morphium.**

Acétate de morphine. Morphine-acetate.



Leichtes, weißliches oder mehr gelbliches Pulver von schwach alkalischer Reaktion. Geruchlos oder schwach nach Essigsäure riechend und von stark bitterem Geschmacke. Löslich in 12 Teilen kaltem und 2 Teilen heißem Wasser, ferner in 30 Teilen kaltem und 2 Teilen heißem Weingeist, unlöslich in Äther. An der Luft läßt es Essigsäure entweichen.

Es wird durch Neutralisation einer weingeistigen Lösung von reinem Morphin mittels Essigsäure, Abscheidung des entstandenen Morphinacetates durch Äther und sehr vorsichtiges Trocknen des breiigen Gemisches bereitet.

Das Morphinazetat war früher das am meisten gebrauchte Morphiniumsalz, man ist aber von seiner Benutzung immer mehr und mehr abgekommen, da es niemals ein ganz gleichmäßiges Präparat ist. Das Deutsche Arzneibuch läßt es durch Morphinum hydrochloricum ersetzen.

****† Morphinum hydrochloricum oder muriaticum.**

Morphinhydrochlorid. Salzsaures Morphin. Chorhydrate de morphine.



Weiß, seidenglänzende, oft büschelförmig vereinigte Kristallnadeln, oder weiße, würfelförmige Stücke von mikrokristallinischer Beschaffenheit; Lackmuspapier nicht verändernd, von sehr bitterem Geschmack. Das Salz löst sich in 25 Teilen Wasser, auch in 50 Teilen Weingeist. Es schmilzt beim vorsichtigen Erhitzen und verliert bei 100° 14,4% Wasser.

Wird durch Auflösen des rohen Morphins in Salzsäure und nachherige Reinigung hergestellt.

Anwendung siehe Morphinum et eius salia.

Gegengifte sind starker Kaffee, Eisenoxydhydrat und kalte Beießungen.

Nachweis. Salzsäure scheidet aus der kaltgesättigten wässrigen Lösung einen Teil des Morphinhydrochlorids wieder aus. Löst man ein Körnchen Morphinhydrochlorid in einem trockenen Probierröhrchen in 5 Tropfen Schwefelsäure und erwärmt die Lösung 15 Minuten im siedenden Wasserbade, so nimmt sie, nach dem Erkalten, auf Zusatz einer Spur Salpetersäure blutrote Färbung an. Trägt man ein Gemisch von 1 Teil Morphinhydrochlorid und 4 Teilen Zucker in Schwefelsäure ein, so färbt sich diese rot, durch Zusatz eines Tropfens Bromwasser wird die Rotfärbung noch verstärkt.

****† Morphinum sulfuricum. Morphinsulfat.**

Schwefelsaures Morphin. Sulfate de morphine neutre.



Farblose, nadelförmige, neutrale Kristalle; geruchlos, von sehr bitterem Geschmack; löslich in 14,5 Teilen Wasser, leicht löslich in Weingeist. Bei 100° verlieren sie 12% Kristallwasser.

****† Apomorphinum hydrochloricum. Salzsaures Apomorphin.**

Chorhydrate d'apomorphine.



Das Apomorphin ist ein Umsetzungsprodukt des Morphins, aus dem es durch Erhitzen mit Salzsäure in geschlossenen Glasröhren erhalten wird. Es stellt teils ein amorphes, teils ein kristallinisches Pulver, von weißer oder grauweißer, an feuchter Luft bald grünlich werdender Farbe dar. Es ist sehr veränderlich, wird daher in ganz kleinen, fest geschlossenen Fläschchen von dunkler Farbe versandt. Es gehört zu den starken Giften und wird als ein rasch wirkendes Brechmittel in sehr kleinen Gaben entweder innerlich oder in Einspritzungen unter die Haut, zu subkutanen Injektionen, empfohlen; auch dient es als vorzügliches Lösungsmittel bei krankhaften Schleimabsonderungen.

Nachweis. Apomorphin, mit reichlich Natronlauge gelöst, färbt sich an der Luft purpurrot, schließlich schwarz.

****† Diacetylmorphinum hydrochloricum.****Diazetylmorphinhydrochlorid. Heroinhydrochlorid. Chlorhydrate d'héroïne.** $C_{17}H_{17}ON(O \cdot CO \cdot CH_3)_2HCl$. Molekulargewicht 405,7.

Weißes, bitter schmeckendes, in Wasser leicht, in Weingeist schwer lösliches, stark giftiges, kristallinisches Pulver. Die wässrige Lösung rötet blaues Lackmuspapier schwach.

Es ist die salzsaure Verbindung des Diazetylmorphins, das man erhält durch Erhitzen von Morphin und Essigsäureanhydrid auf 85°.

Anwendung ähnlich wie Morphin bei Husten. Die schmerzlindernde Wirkung soll geringer sein als die des Morphins.

Nachweis. Es löst sich in Salpetersäure mit gelber Farbe. Werden 0,05 g mit 1 ccm Weingeist und 1 ccm Schwefelsäure erwärmt, so tritt Geruch von Essigäther auf. Fügt man die erkaltete Flüssigkeit einer Lösung eines Körnchens Kaliumferrizyanid in 10 ccm Wasser, der man 1 Tropfen Eisenchloridlösung zugesetzt hat, hinzu, so geht die braunrote Farbe in eine blaue über, und es bildet sich ein blauer Niederschlag.

****† Codeinum. Kodein. Methylmorphin. Codéine.** $C_{18}H_{21}NO_3 + H_2O$.

Bildet farblose oder weiße, zuweilen oktaedrische Kristalle, geruchlos, von schwach bitterem Geschmack; löslich in 17 Teilen kochendem und in 80 Teilen Wasser von 15°, die Lösung reagiert alkalisch. Es ist leicht löslich in Weingeist, in Äther, in Chloroform und in verdünnten Säuren, wenig in Benzin. Die Kristalle verwittern in der Wärme.

Das Kodein ist eines der Alkaloide des Opiums (s. d.) und wird als Nebenerzeugnis bei der Morphinbereitung dargestellt. Verwendung finden jetzt hauptsächlich seine Salze, vor allem das vom Deutschen Arzneibuche vorgeschriebene ****† Kodeinphosphat, Codeinum phosphoricum**. Es sind dies farblose Kristalle oder ein weißes kristallinisches Pulver, löslich in etwa 3,2 Teilen Wasser.

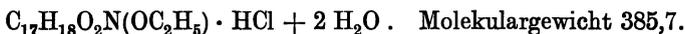
Anwendung findet es in ähnlicher Weise wie das Morphin; es soll von milderer Wirkung als dieses sein. In sehr kleinen Gaben wird es auch bei Hustenreiz der Kinder, namentlich bei Keuchhusten angewendet als Sirupus Codeini.

Nachweis. Erwärmt man Kodein mit Schwefelsäure, die eine Spur Eisenchloridlösung enthält, so tritt eine tiefblaue bis violette Färbung ein. Auf Zusatz von wenigen Tropfen Salpetersäure geht die Färbung in tiefrot über.

Unter der Bezeichnung ****† Eukodal** wird von E. Merk-Darmstadt ein Dihydrooxykodeinonchlorhydrat, $C_{18}H_{21}NO_4 \cdot HCl + 3 H_2O$, in den Handel gebracht. Es ist ein aus dem Opiumalkaloid Thebain hergestelltes giftiges, weißes, kristallinisches, geruchloses Pulver, das in heißem Wasser leicht, in heißem Weingeist schwer löslich ist.

Anwendung. An Stelle von Morphin und Kodein als schmerzstillendes und schlafbringendes Mittel.

Nachweis. Die Lösung von 0,05 g Eukodal in 2 ccm Schwefelsäure nimmt auf Zusatz von 1 Tropfen Salpetersäure eine rotbraune Färbung an.

****† Äthylmorphinum hydrochloricum.****Äthylmorphinhydrochlorid. Dionin. Chlorhydrate d'éthylmorphine. Dioine.**

Weißes, aus feinen Nadeln bestehendes, stark giftiges Kristallpulver von bitterem Geschmack. Löslich in 12 Teilen Wasser und 25 Teilen Weingeist.

Es wird aus einer Lösung des Morphins in Äthylalkohol durch Einwirken von Alkalien und Äthyljodid und Bindung an Salzsäure gewonnen.

Anwendung. Als schmerzlinderndes Mittel und bei Husten.

Nachweis. Es löst sich in Schwefelsäure unter Entwicklung von Chlorwasserstoff zu einer farblosen oder vorübergehend schwachrötlichen Flüssigkeit, die beim Erwärmen mit 1 Tropfen Eisenchloridlösung erst grün, dann tiefblau wird und nach weiterem Zusatze von 2 Tropfen Salpetersäure eine tiefrote Färbung annimmt.

****† Cotarninum chloratum. Kotarninchlorid. Styptizin.**

Ein etwas gelbliches, feinkristallinisches Pulver, löslich in 1 Teil Wasser und 4 Teilen absolutem Alkohol. Beim raschen Erhitzen auf 180° tritt Bräunung ein.

Kotartin entsteht durch Oxydation des im Opium in großer Menge vorkommenden Narkotins.

Anwendung. Bei Unterleibskrankheiten der Frauen.

****† Pantopon.**

Ein hellbraunes, in Wasser lösliches, stark bitter schmeckendes Pulver, enthält die Gesamtalkaloide des Opiums an Salzsäure gebunden; Morphin 47,5, Narkotin 11,2, Kodein 6,4, andere Alkaloide 10,9. Demgemäß ist es stark giftig.

Anwendung. Gleichwie Morphium und Opium.

****† Coffeinum. Koffein. Methyltheobromin. Trimethylxanthin. Caféine.**

Seidenglanzende, weiße, biegsame, nadelförmige Kristalle, geruchlos und von schwach bitterem Geschmack. Es ist in 80 Teilen Wasser von 15° und in 2 Teilen kochendem Wasser, in 50 Teilen Weingeist oder 9 Teilen Chloroform, wenig in Äther löslich. Bei vorsichtiger Erhitzung sublimiert es bei 180°.

Das Alkaloid Koffein ist chemisch übereinstimmend, identisch, mit dem sog. Thein und dem Guararin. Es findet sich außer im Kaffee im chinesischen Tee, in der Guarana, ferner im Paraguaytee und in den Kolanüssen, sog. Negerkaffee. In allen diesen zu Genußzwecken dienenden Pflanzenteilen ist das Koffein der erregende Stoff.

Anwendung. In der Heilkunde als nervenerregendes Mittel, namentlich bei Kopfweh.

Nachweis. Wird 0,01 g Koffein in einer Porzellanschale mit 10 Tropfen Wasserstoffsuperoxydlösung und 1 Tropfen Salzsäure eingedampft, so bildet sich ein gelbroter Rückstand, der durch sofortiges Zusammenbringen mit wenig Ammoniakflüssigkeit purpurrot wird.

Außer dem reinen Koffein werden heute eine große Reihe seiner Salze angewendet, wie ****† Coffeinum citricum**, ****† C. sulfuricum**, ****† C. salicylicum**, ****† Coffeino-Natrium salicylicum**, ****† Coffeino-Natrium benzoicum** usw.

**** Chininum et eius salia. Chinin und seine Salze.**

Von den zahlreichen Chinaalkaloiden haben nur das Chinin und seine Salze eine große Bedeutung für die Heilkunde erhalten, während die übrigen, trotz vielfach angestellter Versuche, nur eine verhältnismäßig geringere Beachtung erlangt haben. Es ist dies für die Hersteller der Chininsalze ein sehr großer Übelstand, da der Prozentgehalt, namentlich an Zinchonin, Chinidin und Zinchonidin, oft weit größer ist, als der an Chinin. Die englische Regierung, die in Ostindien ihre Chinarinden auf Chinaalkaloide für den Verbrauch der Truppen selbst verarbeiten läßt, stellt aus diesen Gründen kein reines Chinin mehr dar, sondern ein Präparat, worin die Gesamtalkaloide vereinigt sind. In Europa ist ein solches Verfahren nicht gebräuchlich; hier muß der Hersteller die einzelnen Alkaloide trennen. Die Herstellung selbst geschieht ausschließlich in eigenen Fabriken, die die Einzelheiten möglichst geheimhalten. In rohen Umrissen ist der Gang folgender: Die Rinden werden zerkleinert, mit angesäuertem Wasser ausgezogen, die in saurer Lösung befindlichen Alkaloide durch Natriumkarbonat ausgefällt und dann durch ihre verschiedenen Lösungsmittel voneinander getrennt. Es hat sich jedoch auch ein anderes Verfahren, das ursprünglich Geheimnis einer Pariser Fabrik war, Bahn gebrochen, nämlich die Extraktion der fein zerkleinerten Chinarinde mit den schwer siedenden Ölen aus dem Braunkohlenteere. Die Ausbeute soll hierbei weit größer sein.

Der Weltbedarf an Chinin wird auf 200 000—250 000 kg angenommen.

**** Chininum. Chinin. Quinine. Quina.**



Weißes, leichtes, geruchloses Pulver von sehr bitterem Geschmack und alkalischer Reaktion. Das Hydrat ist löslich in 1670 Teilen kaltem und in 900 Teilen kochendem Wasser, leicht löslich in Weingeist, in geringer Menge auch in verdünnten Alkalien, am wenigsten in Natriumkarbonat, am meisten in Ammoniak. Bei 57° schmilzt es, vorsichtig weiter erhitzt sublimiert ein kleiner Teil, rasch erhitzt verbrennt es gänzlich unter Entwicklung ammoniakalischer Dämpfe.

Anwendung. In der Heilkunde für sich fast gar nicht, es dient vor allem zur Darstellung der verschiedenen Chininsalze.

**** Chininum bisulfuricum.**

Chininbisulfat. Doppeltschwefelsaures Chinin. Saures schwefelsaures Chinin.

Sulfate de quinine neutre. Bisulphate of quinine. Quinae bisulphas.



Es sind weiße, glänzende Prismen, geruchlos, von sehr bitterem Geschmack; löslich in 11 Teilen Wasser und in 32 Teilen Weingeist. Die Lösung ist blauschillernd und reagiert sauer.

Dargestellt wird es durch Lösen von Chininsulfat in 4 Teilen Wasser und Zusatz von so viel Schwefelsäure, als zur Lösung erforderlich

ist. Die Lösung wird sehr vorsichtig, bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme, langsam bis zur Kristallisation verdunstet.

Anwendung. In gleicher Weise wie das Chininsulfat; der Vorzug vor diesem ist seine leichte Löslichkeit in Wasser.

**** Chininum ferro-citricum. Chinineisenzitat. Eisenchininzitat.**

Citrate de quinine et de fer.

Glänzende, durchscheinende, dunkelrotbraune bis dunkelolivgrüne Blättchen von eisenartigem, bitterem Geschmack; in Wasser sind sie langsam, aber in jedem Verhältnisse löslich, wenig löslich in Weingeist.

Das Chinineisenzitat ist keine chemische Verbindung der beiden Salze, sondern nur ein Gemisch, es kommen deshalb im Handel Blättchen von ganz verschiedenem Gehalte vor. Das D. A. B. verlangt einen Gehalt von 9—10 % Chinin und 21 % Eisen. Die Lösungen der beiden Salze werden einzeln dargestellt, gemischt, zusammen eingedampft und zum Trocknen auf Glasplatten aufgestrichen.

Anwendung. In der Heilkunde als nervenstärkendes, zugleich die Blutbildung förderndes Mittel.

Aufbewahrung. Muß vor Licht geschützt aufbewahrt werden.

**** Chininum hydrochloricum oder muriaticum.**

Chininhydrochlorid. Salzsaurer Chinin. Chlorhydrate de quinine basique. Quininae hydrochloridum.



Weiß, nadelförmige Kristalle, seidenglänzend, geruchlos und von sehr bitterem Geschmack, neutral oder ganz schwach alkalisch reagierend. Löslich sind sie in 32 Teilen Wasser, in 2—3 Teilen kochendem Wasser und in 3 Teilen Weingeist von 90%. Die Lösung ist nicht blauschillernd.

Dargestellt wird das salzsaure Chinin durch Lösung des reinen Chinins in verdünnter Salzsäure und nachherige Kristallisation. Oder man bringt Chininsulfat in Wechselverbindung mit Bariumchlorid.

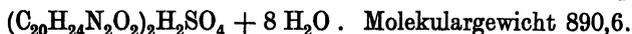
Anwendung. In gleicher Weise wie das Chininsulfat.

Aufbewahrung. In gut geschlossenen Gefäßen, da es sonst einen Teil seines Kristallwassers verliert.

Nachweis. Die wässrige Lösung mit etwas Chlorwasser oder Bromwasser und reichlich Ammoniakflüssigkeit versetzt, wird grün (Thalleiochinreaktion).

**** Chininum sulfuricum. Chininsulfat. Schwefelsaures Chinin.**

Sulfate de quinine basique. Quininae sulphas. Sulphate of quinine.



Weiß, lockere, nadelförmige Kristalle, geruchlos, von sehr bitterem, lange anhaltendem Geschmack. Sie sind löslich in 800 Teilen Wasser von 20° in 25 Teilen von 100°, in 65 Teilen Weingeist von 90%, wenig in Äther, gar nicht in Chloroform. Die Lösung in Wasser ist neutral, höchstens ganz schwach alkalisch und schillert nicht blau, diese Erscheinung tritt aber sofort ein, wenn ein Tropfen Schwefelsäure hinzugefügt wird. An der Luft verliert das Chininsulfat allmählich bis zu 11% von seinem Kristallwasser,

bei 120° verliert es dieses ganz (16,2%); bei weiterem Erhitzen verbrennt es zuletzt ohne Rückstand.

Anwendung. Das Chinin ist ein völlig unentbehrliches Mittel geworden bei allen fieberartigen Krankheiten, namentlich bei Wechselfiebern, Malariaen usw. Der Aufenthalt in den Tropen, vor allem in sumpfigen Gegenden, wird für den Europäer durch den Gebrauch des Chinins weit weniger gefährlich, als dies früher der Fall war. Es werden dort viel größere Mengen genommen und vertragen als in der gemäßigten Zone. Während bei uns schon 1,0 eine starke Gabe ist, geht man dort bis 3,0 und 4,0. Außer gegen Fieber dient das Chinin als eins der wichtigsten nervenstärkenden Mittel bei Kopfschmerz usw.; da es hierbei anhaltender gebraucht wird, so kommen bedeutend kleinere Gaben in Anwendung (0,1—0,2). Das Chinin ruft bei vielen Menschen unangenehme Nebenwirkungen hervor, wie Ohrensausen und Übelkeiten, es sollen in solchen Fällen saure Lösungen weit leichter und besser vertragen werden. Es wird ferner viel zu Haarpflege- und Hautpflegemitteln, zu Kopfwässern, Haarsalben, Pomaden, Zahnpulvern und gegen Sommersprossen, ferner in der Photographie und in dem Brennereigewerbe, um die Hefe gärkräftig zu machen, verwendet.

Aufbewahrung. Muß, um Gewichtsverluste zu vermeiden, in gut schließenden Gefäßen, außerdem vor Licht geschützt, aufbewahrt werden.

Nachweis wie bei Ch. hydrochloricum angegeben. Auf Schwefelsäure prüft man die mit Salpetersäure angesäuerte Lösung mit Bariumnitratlösung; Bariumsulfat wird ausgefällt.

Für die Prüfung des Chinins auf einen etwaigen Zinchonidin-gehalt ist folgendes Verfahren anzuwenden.

1. Man läßt das zu untersuchende Chininsulfat an einem warmen Orte bei 40°—50° C völlig verwittern, bringt 2 g davon zusammen mit 20 g destilliertem Wasser in ein passendes Probierringlas, stellt das Ganze in ein auf 60°—65° C erwärmtes Wasserbad und läßt es bei dieser Wärme unter öfterem, kräftigem Umschütteln $\frac{1}{2}$ Stunde stehen. Dann setzt man das Glas in ein Wasserbad von 15° C und läßt es ebenfalls unter häufigem Schütteln zwei Stunden darin erkalten. Man beachte, daß vor dem darauffolgenden Filtrieren das Wasserbad möglichst genau 15° C warm sei. Von dem Filtrat bringt man 5 ccm in ein Probierringlas und fügt so viel Salmiakgeist von 0,960 spezifischem Gewicht hinzu, daß das abgeschiedene Chinin gerade wieder klar gelöst ist. Die hierzu erforderliche Ammoniakflüssigkeit darf nicht mehr als 4 ccm betragen.

2. Auf fremde Alkaloide prüft man, indem man 1 g des Salzes in 7 ccm einer Mischung von 2 Raumteilen Chloroform und 1 Raumteil absolutem Alkohol kurze Zeit auf 40°—50° erwärmt. Es muß sich vollständig auflösen und auch nach dem Erkalten klar bleiben.

Außer den hier aufgeführten Chininsalzen kommen noch eine ganze Reihe anderer in den Handel, so mit Essigsäure, Arsensäure, Gerbsäure, Salpetersäure, Salizylsäure, doch sind diese ohne große Bedeutung.

**** Chinioidinum. Chinioidin. Quinoidine. Quinine brute.**

Braune oder schwarzbraune, harzartige Massen, leicht zerbrechlich, mit muschligem, glänzendem Bruche, von schwachem Geruch und bitterem Geschmack. In Wasser ist es wenig, in angesäuertem Wasser, Weingeist und Chloroform leicht löslich.

Gewonnen wird das Chinioidin als Nebenerzeugnis bei der Chinin-gewinnung. Als seine wirksamen Bestandteile gelten Umsetzungsstoffe der Chinaalkaloide, namentlich Chinidin und Chinizin, ferner Zinchonidin und Zinchonizin.

Anwendung. Gleich dem Chinin als fieberwidriges Mittel.

Nachweis geschieht auf dieselbe Weise, wie bei Chinin angegeben, nur löst man die Masse in Weingeist.

**† Strychninum et eius sália. Strychnin und seine Salze.



Das Strychnin, eines der giftigsten aller bekannten Alkaloide, findet sich in der Familie der Strychnosgewächse, der Loganiaceen, stets begleitet von zwei weiteren Alkaloiden, dem Bruzin und dem Igasurin. Dargestellt wird es entweder, und zwar hauptsächlich, aus den sog. Krähen-
augen, Nuces vómicae, oder auch aus den Fabae St. Ignatii (s. d.). Die Darstellung geschieht nach verschiedenen Verfahren. Entweder zieht man die geraspelten Samen mit 30prozentigem Weingeist aus, destilliert diesen ab, schlägt aus dem Rückstande die gelösten Farbstoffe durch ein wenig Bleizuckerlösung nieder, fällt das etwa überschüssig angewandte Blei mit Schwefelwasserstoff aus und versetzt nun die völlig klare Lösung mit gebrannter Magnesia. Nach etwa acht Tagen ist das Strychnin vollständig ausgefällt, der Niederschlag wird gesammelt, mit Weingeist ausgezogen und zur Kristallisation gebracht. Oder man wendet zum Ausziehen statt des verdünnten Weingeistes Wasser an, dem $\frac{1}{2}\%$ Schwefelsäure zugesetzt ist. Die Abkochung wird bis zur Sirupdicke eingedampft, dann mit Weingeist ausgezogen, der größte Teil davon abdestilliert und aus dem Rückstande das Strychnin mittels gebrannter Magnesia ausgefällt und wie oben weiter behandelt. Das Bruzin bleibt in der mit Magnesia ausgefallenen Mutterlauge zurück.

Strychninum purum, Strychnine, Strychnina. Das reine Strychnin bildet, wenn ausgefällt, ein feines, weißes Pulver, oder, wenn kristallisiert, kleine farblose, durchsichtige Säulen. Es ist geruchlos und trotz seiner Schwerlöslichkeit in Wasser von sehr bitterem Geschmack. Es bedarf zu seiner Lösung 7000 Teile kaltes, 2500 Teile heißes Wasser, 160 Teile kalten, 20 Teile heißen 90prozentigen Weingeist und 6 Teile Chloroform.

Wegen seiner Schwerlöslichkeit findet das reine Strychnin fast keine Verwendung mehr; von seinen Salzen kommt vor allem das Strychninnitrat zur Verwendung.

**† Strychninum nítricum. Strychninnitrat. Salpetersaures Strychnin.

Azotate de strychnine. Strychninae nitras.



Bildet farblose, feine, nadelförmige kleine Kristalle, geruchlos, von sehr stark bitterem Geschmack. Es ist löslich in 90 Teilen kaltem und 3 Teilen kochendem Wasser, ferner in 70 Teilen kaltem und in 5 Teilen kochendem Weingeist, unlöslich in Äther. Dargestellt wird es durch Sättigung des reinen Strychnins mit Salpetersäure.

Anwendung. In der Heilkunde in winzig kleinen Gaben gegen allerlei Lähmungserscheinungen, teils innerlich, teils in Form von Einspritzungen

unter die Haut, zu subkutanen Injektionen. Die weitaus größte Menge des Strychnins zum Vergiften von Ungeziefer wie Ratten und Mäusen. Hierzu verwendet man vergiftete Getreidekörner, die, um sie leichter kenntlich zu machen, mit Teerfarben rot gefärbt werden. Man schüttet die Körner in eine für diesen Zweck aufzubewahrende und mit „Gift“ mit roter Schrift auf weißem Grunde zu bezeichnende weithalsige Flasche und übergießt 1000 Teile mit einer Lösung von 2—5 Teilen Strychninnitrat und 2 Teilen Fuchsin in 50 Teilen Weingeist und 100 Teilen Wasser und stellt unter öfterem Durchschütteln 24 Stunden beiseite. Nach dieser Zeit ist die Flüssigkeit eingezogen und die Körner werden auf einem Papierbogen oder in einer Schale unter öfterem Umrühren bei mäßiger Wärme getrocknet und mit etwas Anisöl vermischt. Will man den bitteren Geschmack durch Saccharin abmildern, so fügt man dieses gleich der Strychninnitratlösung zu. Strychningetreide darf nur gegen Giftschein, Empfangsbestätigung, abgegeben werden.

Bei dem Abwägen und Verarbeiten des Strychnins und seiner Salze ist die allergrößte Vorsicht notwendig, da schon 0,05 g töten können. Gegen gift ist vor allem Morphium (siehe Gifte und Gegengifte).

Nachweis. Kocht man es mit Salzsäure, so tritt starke Rotfärbung ein, die beim Stehenlassen langsam in Braun übergeht. Oder man mischt die wässrige Lösung mit Kaliumdichromatlösung, es scheiden sich kleine rotgelbe Kristalle von Strychninchromat ab, die durch Schwefelsäure vorübergehend blauviolett werden.

In Schwefelsäure löst sich Strychninnitrat mit kaum gelber Färbung. Fügt man der Lösung ein Körnchen Kaliumdichromat oder Kaliumpermanganat hinzu, nimmt die Lösung blauviolette Färbung von geringer Beständigkeit an.

****† Veratrínum. Veratrin. Vératrine. Veratrina.**

Ein weißes, feines Pulver, meist zu Klümpchen zusammengeballt; es ist geruchlos, der Staub reizt in gefährlicher Weise zum Niesen. Der Geschmack ist brennendscharf. In Wasser ist es sehr schwer löslich, leicht dagegen in 4 Teilen Weingeist, 2 Teilen Chloroform und 10 Teilen Äther. Die wässrige Lösung reagiert schwach, die weingeistige stark alkalisch. Wird meist aus den Sabadillsamen hergestellt. Es ist ein Gemisch von kristallisiertem, in Wasser fast unlöslichem Zevadin und nicht kristallisierbarem, in Wasser löslichem Veratridin, zwei isomeren Verbindungen von der Formel $C_{32}H_{49}NO_9$.

Anwendung. Nur äußerlich bei rheumatischen Leiden, Lähmungen usw., meist in Salbenform als stark hautreizendes Mittel.

Beim Abwägen des Veratrins ist wegen seiner großen Giftigkeit und vor allem wegen seiner ungemein reizenden Wirkung auf die Schleimhäute der Nase und Augen die allergrößte Vorsicht zu beobachten.

Nachweis. Reibt man Veratrin mit der 100fachen Menge Schwefelsäure, so wird diese zunächst grünlichgelb, dann stark rot.

****† Atropínum. Atropin. Daturin. Atropine. Daturine.**



Das Atropin wird aus dem Kraut oder aus der Wurzel von *Atropa belladonna* oder aus dem Samen des Stechapfels hergestellt. Zur Ver-

wendung kommt es selten als reines Atropin, meist als ****† Atropinum sulfuricum**, $(C_{17}H_{23}NO_3)_2H_2SO_4 + H_2O$, zuweilen auch als ****† Atropinum valerianicum**.

Das Atropin und seine Salze kommen in Form eines weißen, feinen Kristallpulvers, die Baldriansäureverbindung auch in Form von Kristallkrusten in den Handel. Das letztere Salz riecht schwach nach Baldriansäure; die anderen sind geruchlos; der Geschmack ist ekelhaft, anhaltend bitter. Sehr giftig!

Anwendung finden die Atropinsalze in sehr kleinen Gaben innerlich gegen Fallsucht, Nervenkrankheiten, Krämpfe usw., äußerlich vor allem in der Augenheilkunde wegen ihrer die Pupille andauernd erweiternden Wirkung. Ein einziger Tropfen einer sehr schwachen Lösung erweitert die Pupille auf Stunden fast auf das Doppelte.

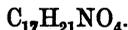
Nachweis. Erhitzt man 0,01 g im Probierring, bis ein weißer Nebel eintritt, fügt 1,5 ccm Schwefelsäure hinzu, erwärmt bis zur Bräunung und mischt vorsichtig 2 ccm Wasser hinzu, so tritt ein eigenartiger Geruch auf. Bringt man jetzt ein Körnchen Kaliumpermanganat hinein, so riecht die Flüssigkeit nach Bittermandelöl.

Das ****† Homatropinum hydrobromicum**, Homatropinhydrobromid, ein weißes, ebenfalls sehr giftiges, in Wasser leicht lösliches Pulver wird zu demselben Zwecke wie das Atropin angewandt, es wirkt etwas milder, und die Wirkung ist nicht von so langer Dauer.

****† Ergotinum. Ergotin. Extrait de seigle ergoté. Extract of ergot.**

Unter dem Ergotin des Handels ist nicht ein reines Alkaloid zu verstehen, sondern das aus dem Mutterkorne hergestellte, wässerig-weingeistige Extrakt.

****† Cocaïnum. Kokain. Cocaine. Cocaina.**



Das in den Kokablättern (s. d.) enthaltene Alkaloid hat eine bedeutende Wichtigkeit erlangt, nachdem man seine örtlich betäubende Wirkung, die Empfindungslosigkeit hervorruft, kennenlernte, die es bei schwierigen Augen- und Rachenoperationen zu einem beliebten örtlichen Betäubungsmittel, *Anästhetikum*, gemacht hat. Früher kannte man nur seine erregende Wirkung, worauf die Anwendung der Kokablätter in ihrer Heimat zur Bereitung eines beliebten Erfrischungsgetränkes beruht. Man hat es auch als Ersatzmittel des Morphiums zu Einspritzungen unter die Haut, zu subkutanen Injektionen, angewendet und glaubte damit die Morphiumsucht bekämpfen zu können; es hat sich aber gezeigt, daß bei andauerndem Gebrauche dieselben üblen Folgen eintreten wie beim Morphinum. In den Kokablättern sind 0,3—0,8% Kokain enthalten, so daß bei dem großen Bedarf an Kokain der Nachfrage danach oft kaum genügt werden konnte. Außer dem in Wasser schwer löslichen reinen Kokain, das ziemlich große, farblose, sechseckige Kristalle von bitterem Geschmack bildet, finden namentlich das leicht lösliche, etwa wie Salmiak kristallisierende ****† salzsaure Kokain**, **Cocaïnum hydrochloricum** und ferner das ****† salzylsaure Kokain**, **Cocaïnum salicylicum**, Anwendung. Vielfach wird das Kokain im Mutterland, in Südamerika als Rohsalz dargestellt und in Europa durch Kristallisieren gereinigt.

Nachweis. In der wässrigen Lösung entsteht nach Ansäuern mit Salzsäure durch Quecksilberchloridlösung ein weißer, durch Jodlösung ein brauner und durch Kalilauge ein weißer, in Weingeist oder Äther leicht löslicher Niederschlag.

Als Ersatz für Kokainpräparate finden heute Abkömmlinge des Dimethylamins $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$ Verwendung, und zwar das Alypinhydrochlorid, Alypinum hydrochloricum, Benzoyläthyltetramethyldiaminoisopropanolhydrochlorid. Weißes bitterschmeckendes, geruchloses, leicht in Wasser und Weingeist lösliches Pulver.

Und das dem Hydrochlorid ähnliche Alypinnitrat, Alypinum nitricum, Benzoyläthyltetramethyldiaminoisopropanolnitrat.

****† Eserinum oder Physostigminum. Eserin. Physostigmin.
Eserine. Calabarine.**



Das aus der Kalabarbohne hergestellte, ihre Wirkung bedingende, ungemein giftige Alkaloid, das gewöhnlich als schwefelsaures, zuweilen auch als salzylsaures Salz, namentlich in der Augenheilkunde angewendet wird, um die pupillenerweiternde Wirkung des Atropins aufzuheben.

Nachweis. Eserin löst sich in erwärmter Ammoniakflüssigkeit zu einer gelbroten Flüssigkeit, die im Wasserbad eingedampft einen blaugrauen, in Weingeist mit blauer Farbe löslichen Rückstand hinterläßt.

Eseridinum. Eseridin. $\text{C}_{15}\text{H}_{21}\text{N}_3\text{O}_3$.

Ein Alkaloid, das neben dem Physostigmin, Eserin, in der Kalabarbohne enthalten ist. Die Ergebnisse seiner Untersuchungen über dieses Präparat faßt Schröder im folgenden Satze zusammen: Die Bedeutung des Eseridins dürfte für die Heilkunde gleich Null sein. Als Abführmittel bei pflanzenfressenden Tieren könnte es sich vielleicht bewähren. Es ist nicht so giftig wie das Eserin.

† Strophanthinum. $\text{C}_{30}\text{H}_{46}\text{O}_{12} + 9 \text{H}_2\text{O}$. Strophanthin. Strophantine.

Es wird aus dem Samen von Strophánthus hispídus, einer kletternden Pflanze aus der Familie der Apozynazeen, der Hundstodgewächse, die in Zentral-Afrika wächst, dargestellt.

Das Strophanthin bildet ein weißes, kristallinisches Pulver, das in 100 Teilen kaltem Wasser löslich ist, bei etwa 185° sintert und schließlich sich ohne Rückstand verflüchtigt. Es ist geruchlos und von stark bitterem Geschmack.

Anwendung. Das Strophanthin ist ein sehr heftiges sog. Herzgift, das in gleicher Weise wie das Digitalin angewendet wird.

Nachweis. Wird 0,1 g mit 5 g verdünnter Schwefelsäure unter Erhitzung gelöst und einige Minuten im Sieden erhalten, so tritt Braunfärbung und Trübung ein.

Eiweißstoffe.

Über die eigentlichen Eiweißstoffe s. chemische Einleitung. Die Eiweißstoffe erhalten eine immer größere Bedeutung für die Technik und die

Heilkunde. Technisch werden sowohl das Eieralbumin als auch das Blutalbumin in großen Mengen zur Darstellung von Albuminpapier u. a. m. verwertet. Man ist aber auch bestrebt, die bedeutenden Mengen von Eiweißstoffen, die namentlich in einzelnen Pflanzengattungen, z. B. in den Samen der Leguminosen, der Hülsenfrüchtler aufgespeichert sind, so zu verarbeiten, daß sie sich für die menschliche Nahrung eignen. Hierzu gehört das Tropon, ein Eiweißkörper, der, wie man sagt, neben Fisch- und Fleischmehl auch aus Lupinensamen hergestellt wird. Es stellt ein schmutzigweißes, geruch- und geschmackloses Pulver dar, das erst im Darm zur Lösung kommt, dann aber fast gänzlich aufgesogen werden soll. Tropon ist gewissermaßen ein verstärkter Nahrungsstoff mit etwa 90% Proteinstoffen, der, namentlich bei Blutarmut, großen Anstrengungen oder bei Genesenden von Wirkung sein soll. Tropon wird entweder für sich, oder mit anderen Nahrungsmitteln vermischt, als Troponchokolade, Troponkeks oder Troponzwieback in den Handel gebracht.

Unter dem Namen Somatose kommt ein anderes aus Fleisch hergestelltes Albumosenährmittel in den Handel, entweder für sich oder wie das Tropon verarbeitet. 5 g sollen 50 g Ochsenfleisch entsprechen.

Plasmon. Es besteht aus dem Kasein der süßen Milch, das durch Behandlung mit kleinen Mengen Natriumbikarbonat in eine lösliche Form gebracht ist. Die Münch. Med. Wochenschr. sagt über seine Bereitungfolgendes:

Plasmon oder Siebolds Milcheiweiß ist ein Nährmittel, das dargestellt wird, indem die aus der Magermilch gewonnenen Eiweißkörper mit einer geringen, eben zur völligen Lösung ausreichenden Menge von Natriumbikarbonat vermischt und in einer Knetmaschine bei einer Wärme bis 70° C, wenn nötig, unter Zuleitung von CO₂, verarbeitet werden. Das Erzeugnis wird in einer Maschine zu einer fast trockenen, pulverigen Masse zerkleinert, die auf flache Hülden ausgebreitet und rasch getrocknet wird. Es stellt ein schwachgelb gefärbtes, grießartiges Pulver dar, das sich in heißem Wasser vollkommen löst, mit ungenügenden Mengen desselben jedoch nur aufquillt und eine Gallerte bildet.

Plasmon wird entweder für sich oder in Verbindung mit anderen Nahrungsmitteln genommen.

Nutrose ist ein in kaltem Wasser aufquellendes, in heißem Wasser sich lösendes Kasein-Natrium.

Eukasin ist Kasein-Ammonium.

Im Sanatogen ist Kasein durch Natronlauge und Glycerinphosphorsäure in Lösung gebracht.

Nach dem Delbrückschen Verfahren wird Eiweiß für Futterzwecke durch Verwendung des Stickstoffes der Luft hergestellt. Man vereinigt Zucker mit einer anorganischen Base. Darauf versetzt man ihn, Delbrück nennt es „man düngt ihn“, mit Ammoniak, Kalium- und Magnesiumsalzen, sät Hefe ein und leitet einen starken Luftstrom darüber. Die Hefe verbraucht den Zucker und die Düngesalze, vermehrt sich sehr stark und enthält 50% Eiweiß. Diese Nährhefe kommt als Trockenhefe in den Handel und soll die Preßkuchen der Öle, Futtergerste und ähnliche Futtermittel ersetzen. Neben dem großen Gehalt an Eiweiß, enthält diese Hefe auch etwa 4% Fett.

Außer dieser Hefe für Futterzwecke wird auch eine Nährhefe für den menschlichen Gebrauch hergestellt. Diese stellt ein hellbraunes, grießmehl-

artiges Pulver dar, fast geruchlos und geschmacklos. Es besteht aus eiförmigen Hefezellen, die kleiner sind als die frischen Zellen. Diese Nährhefe enthält 54% Eiweiß, 3% Fett und 28% stickstofffreie Extraktstoffe, ferner 7% Asche und 8% Wasser. So hat 1 kg Nährhefe denselben Nährwert wie 33 kg Rindfleisch.

Aus diesen Lufthefen stellt man durch Behandeln mit Aldehyd einen festen Körper her, *Ernolith*, der in Pulverform in den Handel kommt und als Ersatz für Zellhorn, Zelluloid, für Galalith und ähnliche Stoffe dienen soll.

Keratinum. Hornstoff. Kératine.

Der Hornstoff dient in Lösungen zum Überziehen von Pillen, um sie für den Magensaft unangreifbar zu machen, damit sie sich erst in dem alkalischen Darmsafte lösen und hier die in den Pillen enthaltenen Arzneimittel zur Wirkung bringen. Hornstoff entsteht durch eine Umwandlung des eiweißhaltigen Protoplasmas. Man rechnet ihn zu den Albuminoiden oder Proteinoiden, zu den Gerüsteiweißen, und zwar zu den leimgebenden, den Kollagenen. Hornstoff ist der Hauptbestandteil der Nägel, Haare, Federn und Hufe der höheren Tiere. Den Hornstoff für Zwecke der Heilkunde stellt man aus Federspulen her. Er stellt dann ein bräunlichgelbes Pulver dar, das in Ammoniak und Ätzalkalien löslich ist.

Nach Prof. Zuntz wird Hornstoff zur Förderung des Haarwuchses angewendet.

Leim. Colle. Glue.

Alle höheren Tiergattungen enthalten eine Menge Gewebe, die sich bei längerem Kochen in Wasser auflösen; die Lösung erstarrt gallertartig und gibt beim Austrocknen den Körper, den wir im gewöhnlichen Leben mit Leim bezeichnen. Leim schließt sich in chemischer Beziehung den Eiweißstoffen an. Die Stoffe, aus denen wir ihn bereiten können, heißen leimgebende. Hierher gehören die Oberhaut (Fell), Eingeweide, Bindehäute, Sehnen, der ganze organische Teil des Knochengerstes, mit anderen Worten, die von den Mineralbestandteilen befreiten Knochen, die Knochenknorpel, auch Ossein genannt und ferner die nicht verknöchernenden Knorpel, wie die Rippenknorpel, Ohren-, Nasenknorpel usw. Die Leimmasse der letzteren ist physikalisch nicht von der ersteren verschieden, läßt sich aber chemisch davon unterscheiden (s. weiter unten). Man hat die beiden Gattungen mit *Glutin* und *Chondrin* bezeichnet. Im Handel unterscheidet man nach dem Rohstoffe, der verarbeitet wurde, Knochenleim und Haut- bzw. Lederleim. Die Bereitung des Knochenleims stammt aus dem Anfange des vorigen Jahrhunderts, während die des Haut- und Lederleims sehr alt ist. Die Art und Weise der Bereitung ist je nach Art des leimhaltigen Stoffes sehr verschieden, teils noch ziemlich roh; nur in den größeren und neueren Fabriken benutzt man alle Fortschritte der Technik.

Werden Knochen verarbeitet, so entzieht man ihnen bei vollkommenem Betriebe zuerst das Fett. Zu diesem Zwecke werden sie gröblich zerkleinert und dann wird das Fett in geschlossenen Behältern mittels Benzin ausgezogen. Das Benzin wird darauf vom gelösten Fett abdestilliert, und das zurückbleibende Fett gibt einen gesuchten Stoff für geringwertigere Seifen. Die entfetteten Knochen werden hierauf mit Salzsäure ausgezogen, worauf der phosphorsaure Kalk, der später zu Düngemitteln verarbeitet wird,

in Lösung kommt, während die Knorpelmasse der Knochen in unveränderter Form zurückbleibt. Diese wird nun anhaltend gewaschen, auch mit verdünnter Kalkmilch behandelt, um die letzten Spuren von Säure wegzunehmen, und dann entweder durch Sieden mit Wasser, oder besser durch Einleiten von gespanntem Wasserdampf in Lösung gebracht. Das letztere Verfahren ist am zweckmäßigsten und wird in der Weise ausgeführt, daß in einem hohen, geschlossenen Gefäße der Knochenknorpel, das Ossein, auf einen Siebboden geschichtet und nun durch ein Rohr der Dampf mitten in die Masse hineingeleitet wird. Der Kessel ist oben mit einem Dampfrohre versehen, durch welches der nicht verdichtete Dampf entweichen kann, unten aber mit einem Abflußhahne, durch den von Zeit zu Zeit die sich unter dem Siebboden ansammelnde Leimlösung abgezapft wird. Hierbei sind erfahrungsgemäß die ersten Erzeugnisse die besten, weil der Leim durch zu lange Einwirkung der Wärme, namentlich bei größerer Hitze, an Klebkraft verliert. Die erhaltene Leimlösung kommt in Kufen, die mit schlechten Wärmeleitern umgeben sind, oder die schwach erwärmt werden können, damit sie sich darin erst völlig klärt. Nach dem Abklären wird sie, wenn nötig, so weit eingedampft, daß eine herausgenommene Probe beim Erkalten eine feste Gallerte bildet; dann gibt man sie in die Formen, viereckige Kasten, deren Wände vorher gefettet worden, und läßt sie darin erkalten. Nach dem Erkalten wird der Gallertblock gestürzt und mit eigenen Schneidemaschinen, ähnlich den Seifenschneidemaschinen, mittels eingespannter Drähte wagerecht und senkrecht in die tafelförmigen Stücke zerschnitten. Diese Tafeln werden auf Hürden, worin ein Bindfadengeflecht siebförmig eingespannt ist, ausgebreitet und sehr vorsichtig getrocknet. Die Arbeit des Trocknens ist die schwierigste der ganzen Leimbereitung, und wo nicht besonders gute Trockenböden zu Gebote stehen, ist sie nur im Frühjahr und Herbst ausführbar; denn die Wärme darf niemals über 20° steigen, weil die Platten sonst erweichen, anderseits darf die Luft weder zu feucht noch zu trocken werden, wenn die Güte des Leims nicht beeinträchtigt werden soll. Gute Lüftung und ein genaues Regeln der Wärme sind daher die Haupterfordernisse. Sobald die Tafeln so weit erhärtet sind, daß sie bei größerer Wärme nicht mehr erweichen, werden sie in die Trockenstube gebracht und hier, vielfach meist auf Bindfäden gereiht, völlig ausgetrocknet. Schließlich werden sie, um ihnen ein besseres, blankes Aussehen zu geben, einen Augenblick in heißes Wasser getaucht und schnell wieder getrocknet.

Es ist dies in rohen Umrissen der Gang der Herstellung, der sich bei allen angewandten Verfahren gleicht; nur die Arbeit des Siedens ist sehr verschieden. In einzelnen Fabriken werden z. B. die Knochen weder vorher entfettet, noch durch Säuren ausgezogen, sondern die Leimmasse wird unmittelbar im geschlossenen Gefäß unter Dampfdruck den Knochen entzogen. Hierbei schwimmt das flüssig gewordene Fett auf der abgezapften Leimmasse und wird durch Abschöpfen entfernt. Ein so hergestellter Leim soll wegen der bei der Herstellung angewandten großen Hitze weit weniger Bindekraft besitzen.

Zur Bereitung des Haut- und Lederleims dienen eine Menge der verschiedenartigsten Stoffe; Abfälle bei der Lederbereitung, Abfälle aus den Handschuhfabriken, Hasen-, Kaninchen- und ähnliche Felle, denen die Kürschner die Haare abgeschoren haben, Abfälle aus den Schlächtereien

und Schlachthäusern, allerhand beschädigte Häute, endlich in großen Mengen die Häute, die als Packmittel, als Seronen, für mancherlei Waren gedient haben, und viel Ähnliches. Alle diese Stoffe werden, um sie zu entfetten, zuerst wochenlang in Gruben, den sog. Kalkäschern, mit Kalkmilch behandelt, dann gewaschen und an der Luft getrocknet und gehen als sog. Leimgut an die Leimfabriken. Ihre Auflösung erfolgt entweder durch anhaltendes Kochen über freiem Feuer, ältestes und schlechtestes Verfahren, oder durch eingeleiteten Wasserdampf oder im geschlossenen Gefäß unter Dampfdruck. Alles übrige gleicht dem zuerst beschriebenen Verfahren. Die Nordamerikaner nehmen das Einkochen der Leimlösung im Vakuum vor und erzielen damit ausgezeichnete Erfolge.

Ein guter Leim muß klar, bei durchscheinendem Lichte frei von Flecken sein und mit glasklarem Bruche springen, die Farbe scheint auf die Klebkraft ohne Einfluß zu sein, denn man hat vielfach sehr dunkle Sorten von ausgezeichneter Bindekraft. Er kommt in allen Sorten und Farben, von blaßgelb bis zu schwarzbraun vor; hier muß die Art der Verwendung darüber entscheiden, welche Sorten anzuwenden sind. Blasenbildung im Leim ist nur dann ein Zeichen eines schlechten Leimes, wenn die Blasen durch Sauerwerden entstanden sind. Man erkennt dies an einem beim Auflösen und Erwärmen wahrnehmbarem Geruche. Die gewöhnlich unter dem Namen russischer Leim, weißer Leim im Handel vorkommende weiße, undurchsichtige Sorte ist mit färbenden Stoffen, mit Schwespat, Bleiweiß oder Zinkweiß versetzt. Vielfach werden die Leimsorten nach bestimmten Orten bezeichnet, z. B. Kölner oder Mühlhausener Leim, ohne daß damit ausgedrückt werden soll, daß der Leim von jenen Orten her stammt; man bezeichnet damit nur eine bestimmte Art, wie sie in früheren Zeiten dort allein hergestellt wurde. Unter der Bezeichnung Mischleim kommt für gewöhnlich nicht eine Mischung von Haut- und Knochenleim in den Handel, sondern lediglich ein guter Knochenleim. Geringe Leimsorten mit wenig Bindekraft werden gewöhnlich mit Malerleim bezeichnet und dienen für Leimfarben. Man bringt auch den Leim nicht in Tafeln ausgetrocknet, sondern in Form einer festen Gallerte in Fässer eingegossen in den Handel. Diese Art hat für viele technische Verarbeitungen, wobei der Leim in großen Mengen gebraucht wird, z. B. bei der Papierherstellung und zum Schlichten von Geweben, viel für sich, da er sich dadurch viel billiger stellt. Sehr zweckmäßig ist auch der Perlen- und Flockenleim, auch Leimperlen genannt, kleine runde perlenartige feste Tropfen, die bereits nach einer halben Stunde im Wasser völlig aufgequollen sind. Man erhält diese Leimperlen, indem man die Leimbrühe durch feine Öffnungen in einen flüssigen oder gasförmigen gekühlten Stoff leitet, worin die flüssigen Tröpfchen sogleich gallerartig werden.

Mit Chlor gebleichter, hellgelber Lederleim kommt in dünnen Blättern als Vergolderleim in den Handel.

In chemischer Beziehung kann man nach Merck Knochenleim bzw. Hautleim (Glutin) und Knorpelleim (Chondrin) in folgender Weise unterscheiden. Verdünnte Mineralsäuren fällen nur das Chondrin, nicht das Glutin. Ferner verändert schwefelsaures Eisenoxyd eine Glutinlösung nicht, in Chondrinlösung entsteht dagegen eine starke Fällung, die im Überschuß in der Kälte nicht, wohl aber beim Kochen löslich ist. Durch Gerbsäure werden dagegen beide Leimsorten ausgefällt.

Vielfach hat man Prüfungsverfahren vorgeschlagen, um die Güte des Leims zu beurteilen, doch sind die meisten davon durchaus unzuverlässig. Die einzige, die annähernd sicher über die Güte entscheidet, ist die, daß man den Leim mit kaltem Wasser übergießt und 24—48 Stunden damit stehen läßt. Guter Leim ist stark aufgequollen, aber noch fest und zäh in der Masse, die Gewichtszunahme beträgt wenigstens das $1\frac{1}{2}$ fache; schlechter Leim ist mehr oder weniger zerflossen und häufig von sehr üblem Geruch.

Deutschland deckt seinen Bedarf an Leim durch die eigene Herstellung.

Gelatine, *Gelatína alba*, *Colla animalis* ist nichts anderes als ein sehr reiner, vollkommen geruchloser und farbloser oder nahezu farbloser Leim, der in äußerst dünne Tafeln geformt ist. Seine Herstellung geschieht meist aus besonders frischen und durch Abschaben gänzlich gereinigten Knochen, gewöhnlich den Rippenknochen von Rindern oder Kälbern, und zwar, da es bei ihm auf Bindekraft nicht ankommt, durch Dämpfen in fest geschlossenen Gefäßen. Das Deutsche Arzneibuch nennt diesen Leim weißen Leim und läßt ihn auf Kupfersalze und schweflige Säure prüfen. Im Handel unterscheidet man folgende Sorten: Non plus ultra mit Goldetikett; extrafeinste Extra mit Goldetikett, und zwar A und B; feinste mit Goldetikett A und B und feine mit Silberetikett A und B. Die rote Gelatine, der rote Leim, *Gelatína rubra*, wird durch Zusatz von etwas rotem Teerfarbstoff oder Karmin erhalten. Von roter Gelatine sind folgende Sorten im Handel: Super-Extra mit Goldetikett; Extra mit Goldetikett und feinste mit Goldetikett. Gelatine muß in Wasser gelöst noch zu 1% eine Gallerte geben. Durch Zusatz von Formaldehydlösung wird Gelatine in Wasser schwer löslich.

Mundleim wird durch Zusatz von Zucker zur Leimmasse hergestellt. Man löst 2 Teile Leim und 1 Teil Zucker in 3 Teilen Wasser und dampft bis auf 4 Teile ein.

Flüssiger Leim. Behandelt man Leim in wässriger Lösung (1 + 1) mit Säuren, namentlich mit Salpetersäure, so verliert er die Fähigkeit, eine Gallerte zu bilden, und die Lösung bleibt auch bei gewöhnlichem Wärmegrade flüssig. Man stellt flüssigen Leim z. B. nach folgender Vorschrift her: Guter Kölner Leim wird im Wasserbade mit der gleichen Menge starkem Essig gelöst, dann $\frac{1}{4}$ Teil Weingeist, ein wenig Alaun und soviel Essigsäure zugefügt, daß die Lösung flüssig bleibt. Nach Heß erhält man einen vorzüglichen flüssigen Leim nach folgender Vorschrift: 100 Teile Gelatine, 100 Teile Tischlerleim, 2 Teile Alaun, 25 Teile Weingeist werden in genügender Menge 20 prozentiger Essigsäure gelöst und die Lösung 6 Stunden lang im Wasserbad erhitzt. Geringwertigeren flüssigen Leim erhält man nach demselben Verfasser durch mehrstündiges Kochen von 100 Teilen Leim in 260 Teilen Wasser und 16 Teilen Salpetersäure. Hierbei darf das Kochen nicht in Metallgefäßen vorgenommen werden.

Chromleim. Rührt man in eine starke Leimlösung gepulvertes Kaliumdichromat oder fügt eine Lösung des Salzes hinzu, so verliert ein solcher Leim, dem Sonnenlicht ausgesetzt, die Fähigkeit sich in Wasser zu lösen. Man benutzt diese Eigenschaft zum Kleben wasserdichter Beutel aus Pergamentpapier und zur Herstellung von Gußformen, künstlichen Kautschukstempeln, ferner in der Photographie bei dem sog. Kohledruckverfahren.

Nichtorganisierte Fermente.**Pepsinum. Pepsin. Pepsine.**

Feines, fast weißes, nur wenig Feuchtigkeit anziehendes Pulver, von eigentümlichem Geruch und süßlichem, hinterher etwas bitterlichem Geschmack, in Wasser nicht völlig klar löslich; auf Zusatz von einigen Tropfen Salzsäure wird die Lösung etwas klarer.

Das Pepsin ist im Magensaft aller warmblütigen Tiere enthalten und findet sich in den sog. Labdrüsen der Magenschleimhaut neben verschiedenen anderen Stoffen. Es wird aus den gereinigten Magenschleimhäuten von Schweinen, Schafen oder Kälbern hergestellt, indem man es aus dem wässerigen Auszuge durch Natriumchlorid ausfällt, das jetzt noch bräunliche Pepsin wieder in Wasser auflöst, reinigt und bei sehr gelinder Wärme auf Glas oder Porzellan trocknet.

Anwendung. Das Pepsin dient hauptsächlich zur Herstellung von Pepsinwein und sog. Labessenz zum Käsen der Milch, wird aber auch für sich in der Heilkunde bei Verdauungsstörungen angewendet, da es die Fähigkeit besitzt, bei mäßiger Wärme und Gegenwart von Säure die Eiweißstoffe der Nahrung in Lösung zu bringen, in Peptone umzuwandeln. Auch dient es mit Salzsäure zusammen als Verdauungsflüssigkeit für die Hornalbumosen, zur äußerlichen Behandlung bei Hauterkrankungen, bei Wundheilungen und schlecht heilenden Geschwüren, um größere Narbenbildung zu verhindern.

Prüfung: Die Pepsine des Handels sind größtenteils Mischungen mit Milchzucker oder Traubenzucker. Aus diesem Grund ist die Prüfung von großer Wichtigkeit. Mit 100 Teilen Wasser gibt 1 Teil Pepsin eine schwachtrübe Lösung, die blaues Lackmuspapier nur wenig rötet. 0,1 g Pepsin in 100 g Wasser von 50° und 0,5 ccm Salzsäure gelöst, muß 10 g zehn Minuten lang gekochtes und in linsengroße Stücke zerschnittenes oder durch ein Sieb zu grobem Pulver zerriebenes Eiweiß bei oft wiederholtem, kräftigem Schütteln bei 45° innerhalb 3 Stunden bis auf wenige Häutchen lösen. Bei dieser Prüfung des Pepsins muß genau auf den Wärmegrad 45° geachtet werden, da bei 55° Pepsin nicht mehr imstande ist, das Eiweiß aufzulösen.

Als Peptone, namentlich Fleischpeptone sind die durch Pepsin und Spuren von Salzsäure bewirkten Lösungen der stickstoffhaltigen Bestandteile des Fleisches in den Handel gebracht, teils in trockener, *Peptonum siccum*, teils in teigförmiger Gestalt. Dieses Löslichmachen kann außer durch Pepsin besonders noch durch zwei andere Fermente, durch das *Pankreatin*, eine Absonderung der Bauchspeicheldrüse, und das *Papain* oder *Papayotin* bewirkt werden. Das trockene Pepton bildet hellgelbe, leicht zerreibliche Stücke oder ein weißliches Pulver, ist in Wasser löslich und fast geruchlos. *Peptonwasser*, eine Auflösung von 2% Pepton und 1% Natriumchlorid in Wasser, wird in der Bakteriologie als Nährmittel für Kulturen der Bakterien verwendet.

Papayotinum. Papaine.

Ein eigentümlicher Stoff, ein Ferment aus den Blättern, Stengeln und Früchten von *Carica papaya*, einer Feigenart Südamerikas. Es hat eine ähnliche Wirkung wie das Pepsin, denn es löst Fibrin und ähnliche Körper. Man wendet es namentlich gegen Diphtherie an.

Verschiedenes.**Pyoctaninum coeruleum.****Methylviolett. Pyoctanine bleu. Violet de méthyle.**

Unter diesem Namen wird ein chemisch reines Methylviolett in den Handel gebracht, das wegen seiner außerordentlich bakterientötenden Eigenschaft sowohl in der Wundbehandlung als Streupulver als auch als Einspritzung angewendet wird. Namentlich aber hat es in der Tierheilkunde als Mittel gegen die Maul- und Klauenseuche Anwendung gefunden. Seiner chemischen Zusammensetzung nach ist es das Hydrochlorid des Pentamethylpararosanilin. Es bildet ein blaues Pulver, das sich leicht in Wasser und Weingeist mit blauvioletter Farbe löst; Ammoniakflüssigkeit und Natronlauge scheiden aus der wässrigen Lösung die Base als rötlichen Niederschlag ab.

Ein unreines Methylviolett ist in den violetten und schwarzen Tintentstiften enthalten. Mit diesen muß man sehr vorsichtig umgehen, daß nichts von dem Staube des Tintenkörpers in die Augen oder unter die Haut kommt. Es treten sonst bössartige Entzündungen auf, die oft nur durch chirurgische Eingriffe zu heilen sind.

**** Podophyllinum. Podophyllin.**

Gelbliche oder bräunliche Massen, vollständig amorph und leicht zu einem gelben Pulver zerreiblich, von scharfem, bitterem Geschmack. Es ist löslich in 10 Teilen Weingeist, wenig löslich in Äther und Schwefelkohlenstoff.

Wird bereitet durch Abscheiden mittels Wasser aus dem weingeistigen Auszuge der Wurzel von *Podophýllum peltátum*, einer Pflanze Nordamerikas aus der Gattung der Berberideen.

Anwendung. In sehr kleinen Gaben als sehr stark wirkendes Abführmittel, ähnlich dem Jalapen- und dem Skammoniumharz, daher auch sein Name vegetabilischer Kalomel.

Myrtóolum. Myrtenkampfer. Myrtol.

Das unter diesem Namen in den Handel kommende Erzeugnis ist kein reiner Myrtenkampfer, sondern nur ein rektifiziertes Öl von *Myrtus communis*, nach eingehenden Untersuchungen bestehend aus rechtsdrehendem Pinén, ($C_{10}H_{16}$), und Zineol.

Anwendung. Als fäulniswidriges Mittel sowie bei Erkrankungen der Atmungs- und Harnwerkzeuge.

Chlorophýllum. Chlorophyll. Chlorophylle.

Chlorophyll oder Blattgrün ist der Farbstoff, der allen grünen Pflanzenteilen die Färbung verleiht. Man hat festgestellt, daß der Farbstoff eine Magnesiumverbindung, und zwar ein Gemisch zweier Chlorophyllarten ist, die man mit Chlorophyll a ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) und Chlorophyll b ($C_{55}H_{70}O_6N_4Mg$) bezeichnet hat. Der Farbstoff ist in reinem Zustand als metallisch glänzende, blauschwarze kleine Täfelchen auskristallisiert worden. Er wird heute gesondert dargestellt, und zwar in zwei Formen, einmal löslich in Öl, dann löslich in Weingeist und in Wasser. Der Farbstoff verdient zum Färben von

Ölen, Fetten, sowie für Spirituosen, Zuckerwerk, überhaupt für alle zu Genußzwecken bestimmten Dinge eine ganz besondere Beachtung, da er bei völliger Unschädlichkeit eine große Ausgiebigkeit besitzt. 1:1000 gibt noch eine lebhaft grüne Färbung.

Die Darstellungsweisen des Chlorophylls sind sehr mannigfach. Man preßt mit etwas Wasser zerquetschtes Gras aus, erhitzt den Preßsaft zum Sieden, wobei sich ein grünes Gerinnsel abscheidet, das abgepreßt und sodann mit Weingeist ausgelaugt wird. Die von dem Ungelösten abfiltrierte weingeistige Lösung, die das Chlorophyll enthält, wird verdampft und der Rückstand mit heißem Wasser angerührt. Die sich hierbei nicht lösende flockige, grüne Masse wird in Salzsäure gelöst und endlich aus dieser Lösung mit Wasser gefällt.

Unter der Bezeichnung **Chlorosan** ist ein Chlorophyllpräparat im Handel, das blutbildend und belebend wirken soll.

Phenol-, Kresol-, Teeröl-Seifenlösungen.

Derartige Lösungen haben unter den verschiedenartigsten Namen eine große Wichtigkeit als Desinfektionsmittel, namentlich zur Abtötung von Bakterien, erlangt. Es war zuerst die chemische Fabrik zu Eisenbüttel, die anfangs der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts **Sapokarbol** in den Handel brachte. Damals handelte es sich immer nur um die Löslichmachung von Phenol, während später, als man die ungemein kräftig desinfizierende Wirkung von löslichgemachtem Kresol erkannte, auch dieser Bestandteil des Steinkohlenteers hinzutrat. Es entstanden das **Pearson'sche Kreolin**; dann das **Lysol** und das **Artmannsche Phenolin** und **Sapokarbol II**.

Je nach der Art, ob Harz- oder Fettseife, und je nach der Menge der angewandten Seife entstehen verschiedenartige Lösungen, die entweder beim Verdünnen mit Wasser eine milchige Flüssigkeit geben, d. h. einen Teil ihrer Teeröle bzw. Kresole abscheiden und nur emulsionsartig in der Schwebe halten, hierher gehören **Sapokarbol I** und **Kreolin**, oder es war Seife in genügender Menge vorhanden, und so bleiben die Phenole, Kresole und Teeröle, auch nach starker Verdünnung mit Wasser, klar gelöst. Hierher gehören **Lysol**, **Phenolin** und **Sapokarbol II**.

† Sapokarbol I. (Eisenbüttel.)

Ist eine rohe Karbolsäure, die durch Seifenzusatz in wässrige Lösung gebracht ist. Sie enthält also alle die wechselnden Bestandteile der rohen Karbolsäure und scheidet diese beim Verdünnen mit Wasser zum Teil emulsionsartig wieder aus.

Creolinum. Kreolin. Créolin. Créysl.

Unter diesem Namen wird von der Firma Creolinfabrik **Ottomar Quandt** in Hamburg, früher **William Pearson & Co.**, ein Präparat in den Handel gebracht, das, wegen seiner desinfizierenden Wirkung und größeren Unschädlichkeit, als ein Ersatz für die giftige Karbolsäure empfohlen wird und nicht den Bestimmungen des Giftgesetzes unterliegt.

Es stellt eine braune, ölige, schwach nach Teer riechende Flüssigkeit dar, die sich mit Wasser in jedem Verhältnisse zu einer weißlichen, rahmartigen

Flüssigkeit mischt. Die so entstandene Emulsion verbleibt mehrere Tage unverändert. Seine chemische Zusammensetzung scheint zu wechseln. Es muß jedenfalls frei sein von freiem Kresol oder einer Kresolzubereitung, da es sonst dem Giftgesetz unterliegen würde. Es enthält wahrscheinlich neben Harznatronseife kresolsulfosaures Natrium, das keine Kresolzubereitung darstellt, sondern ein chemisches Präparat.

Es soll dargestellt werden aus den höhersiedenden Anteilen des Steinkohlenteers, die nach der Gewinnung der Karbolsäure verbleiben.

Anwendung. Das Kreolin wird äußerlich, in wässriger Mischung, zur Wundbehandlung verwendet, ebenso gegen menschliche und tierische Schmarotzer.

Während der Choleraepidemie im Jahre 1892 wurde Kreolin in Hamburg auch vielfach zu innerlichem Gebrauch angepriesen, eine Anwendung, vor der, wegen der vielfach dabei auftretenden Nebenwirkungen und wegen der nicht immer gleichen Zusammensetzung des Präparates gewarnt werden muß.

† Lysolum. Lysol.

Von diesem Präparat kommen hauptsächlich zwei Sorten, Lysolum purum und Lysolum crudum, in den Handel, die nur dadurch verschieden sind, daß zu letzterem Rohkresol, zu ersterem aber reines Kresol von mindestens 98% Gehalt verwendet wird.

Die Bereitung des Lysols geschieht in der Weise, daß in großen, doppelwandigen, mit Rührvorrichtungen versehenen Kesseln zuerst die Mischung aus vorher genau auf seinen Gehalt geprüfem Kresol und Öl eingetragen wird; dann fügt man die genau berechnete Menge Kalilauge hinzu und erwärmt unter fortwährendem Rühren bei einer bestimmten Wärme so lange, bis alles Kresol vollständig in Lösung übergegangen ist. Lysol enthält 50% Kresol. Das reine Lysol stellt eine völlig klare, ölarartige, gelbe bis gelbbraune Flüssigkeit von eigentümlichem, aber durchaus nicht unangenehmem Geruche dar. Sie mischt sich mit destilliertem Wasser in jedem Verhältnisse völlig klar, und nur kalkhaltiges Wasser gibt durch sich bildende Kalkseife eine geringe Trübung. Das Lysol eignet sich wegen seiner völlig neutralen Reaktion zur Wundbehandlung sowie zur Reinigung ärztlicher Werkzeuge, es greift diese in keiner Weise an. Beim Waschen der Hände und verseuchter, infizierter Wäsche, sowie beim Abreiben von Gegenständen und Wänden in Krankenzimmern leistet es vorzügliche Dienste, da hier die reinigende Wirkung der neutralen Seife zu der desinfizierenden des Kresols tritt. Bei der bedeutend stärkeren Wirkung des Lysols im Vergleich mit Phenol können weit schwächere Lösungen als bei dieser angewendet werden. Man benutzt gewöhnlich $\frac{1}{2}$ —2 prozentige Lösungen.

Das Rohlysol findet in der Desinfektion im großen Verwendung.

Patentinhaberin des Lysols ist die Firma Schülke & Mayr, Hamburg.

Um Lysolgeruch aus Flaschen zu entfernen, spült man sie gründlich mit etwas Natronlauge oder Salmiakgeist um, läßt eine Zeitlang unter öfterem Umschütteln stehen, füllt die Flasche mit Wasser voll, läßt wiederum eine Zeitlang stehen und spült dann gründlich nach. Sollte dies nicht vollständig zum Ziele führen, läßt man die Flasche durch Aufden-Kopf-Stellen vollständig auslaufen, gießt eine kleine Menge rauchende Salpetersäure hinein, stellt verkorkt einige Tage beiseite und spült dann gut aus.

† Phenolin und Sapokarbol II sind Phenollösungen, wobei so viel Seife zugesetzt ist, daß die Lösung nach dem Verdünnen mit Wasser völlig klar bleibt.

Die Kresolseifenlösung des Deutschen Arzneibuches, *Liquor Cresoli saponatus*, enthält etwa 50% rohes Kresol und eine etwa 25% Fettsäure entsprechende Menge Seife. Sie wird aus Leinöl, Kaliumhydroxyd, Wasser, Weingeist und rohem Kresol hergestellt. Die Verseifung des Öles geschieht durch Umschütteln und Stehenlassen bis zur Verseifung bei Zimmerwärme. Es ist eine klare, rotbraune Flüssigkeit, die sich in Wasser, Weingeist und Glycerin klar löst.

Unmittelbar an die Kresolseifenlösungen schließen sich zwei weitere Desinfektionsmittel, die von Dr. F. von Heyden Nachfolger, chemische Fabrik in Radebeul bei Dresden, in den Handel gebracht wurden, das *Solutol* und das *Solveol*, an.

† *Solutolum*. *Solutol*.

Auch von diesem Präparat werden wie beim *Lysol* zwei Sorten, *S. purum* und *S. crudum*, in den Handel gebracht, deren Unterschied auf den gleichen Umständen beruht wie bei dem *Lysol*. Bei *Solutol* ist das Kresol nicht durch Seife, sondern durch Kresolnatrium wasserlöslich gemacht worden. Da das Kresolnatrium stark alkalische Reaktion zeigt, ist diese auch bei dem fertigen *Solutol* vorhanden.

Das *Solutolum purum* ist eine ölige, gelbliche, *S. crudum* eine bräunliche Flüssigkeit von eigentümlichem, lange anhaltendem, aber nicht unangenehmem Geruche, die mit Wasser, selbst kalkhaltigem, eine klare Lösung gibt. Seiner starken Alkalität wegen ist das *Solutol* für die Wundbehandlung nicht geeignet; dagegen ist es nach den Untersuchungen des Reichsgesundheitsamtes als desinfizierendes, Bakterien tötendes Mittel ganz besonders geeignet. Nebenbei vernichtet es die Gerüche der Auswurfstoffe, der Fäkalien in rascher und ausgiebiger Weise, ist daher zum Geruchlosmachen von Aborten besonders zu empfehlen. Für diese Zwecke, wie überhaupt zur Entseuchung im großen, kann das Rohsolutol verwendet werden.

† *Solveolum*. *Solveol*. *Solvéol*.

Es ist eine Lösung von Kresol in kresotinsaurem Natrium und wird bei völliger Neutralität für die Wundbehandlung und zur Reinigung ärztlicher Geräte empfohlen.

† *Saprol*.

Unter diesem Namen wird ein Desinfektionsmittel in den Handel gebracht, das in der Hauptsache aus rohem Kresol besteht, das mit so viel leichten Kohlenwasserstoffen versetzt ist, daß die Mischung auf Wasser schwimmt. Es wird namentlich zur Geruchlosmachung von Aborten usw. empfohlen.

Dritte Abteilung.

Photographie.

Es kann nicht die Aufgabe dieses Buches sein, in diesem Abschnitt ein erschöpfendes Werk über die Photographie niederzulegen, zumal die Literatur über die Photographie sehr umfangreich ist und kleinere und größere vorzügliche Werke enthält.

Im Rahmen dieses Buches, wo die geschäftliche Tätigkeit des jungen Drogisten als Leitsatz zu gelten hat, darf es sich nur darum handeln, den jungen Fachgenossen mit dem Wesen der Photographie überhaupt und mit den Apparaten und sonstigen Bedarfsgegenständen, die in Drogengeschäften viel begehrt werden, vertraut zu machen.

Von der Chemie her wissen wir, daß verschiedene Salze, z. B. Chlor- und Bromsilber, durch das Licht eine Zersetzung erleiden, daß Leim, der mit Kaliumchromatlösung gemischt, dem Sonnenlicht ausgesetzt wird, in Wasser unlöslich wird. Diese Einwirkung des Lichtes auf chemische Präparate benutzen wir in der Photographie zur Herstellung von Bildern.

Setzen wir Chlorsilber dem Einflusse des Lichtes aus, so schwärzt es sich allmählich, wir können die Zersetzung mit den Augen wahrnehmen. Bei Bromsilber ist dies nicht der Fall. Bromsilber dem Licht ausgesetzt, erleidet, sofern eine Spur freies Brom vorhanden ist, keine sichtbare Veränderung. Dennoch aber ist es zersetzt. Das Licht hat eine Erregung des Bromsilbers, des Silberbromids, verursacht, hat dieses in Silbersubbromid, Ag_2Br , das leicht reduzierbar ist, und freies Brom übergeführt. Bringen wir dieses zersetzte Bromsilber, das Silbersubbromid, mit Stoffen zusammen, die das Brom aufnehmen, so wird das Silber reduziert und erscheint ebenfalls schwarz. Bestreichen wir eine Glasplatte mit einer Mischung von Bromsilber und Gelatinelösung oder Agar-Agarlösung, bringen sie in einen lichtdichten, innen geschwärzten Kasten, der vorn, der Platte gegenüber ein Brennglas eingefügt trägt, um die Lichtstrahlen, die von dem ihm vorliegenden Bild ausgehen, aufzufangen und auf die Platte zu werfen, so wird das Bromsilber augenblicklich zersetzt. Es wird dort, wo die Lichtstrahlen hintrafen, erregt und so das Bild durch das entstandene Silbersubbromid auf der Platte gezeichnet, ohne sichtbar zu sein. Durch Reduktion des Silbers durch sog. Entwickler oder Hervorruf er, die innerhalb einer gewissen Zeit nur auf das leicht reduzierbare Silbersubbromid, aber nicht auf das Bromsilber einwirken, wird das Bild dann sichtbar, und zwar in Schwarz und Weiß.

Dieses Bild ist jedoch ein Negativ, ein umgekehrtes Bild: was in der Natur hell, licht, weiß ist, ist hier schwarz, was dort schattig, schwarz,

dunkel, ist hier hell. Und zwar weil gerade das Helle, Weiße, die Lichter in der Natur Licht ausstrahlen, die Zersetzung des Bromsilbers herbeiführen und das Silber sehr leicht reduzierbar machen, das dann durch die Entwickler auf der Platte geschwärzt wird, während die Schatten in der Natur, das Dunkle, Schwarze fast kein Licht austrahlen, es verschlucken und deshalb das Bromsilber unzersetzt lassen.

Wollen wir ein mit der Natur übereinstimmendes Bild haben, wo das Helle, Weiße, die Lichter in der Natur wirklich weiß sind, das Dunkle, der Schatten, wirklich dunkel, die Halbschatten, die nicht alles Licht verschlucken, sondern mehr oder weniger zurückstrahlen, reflektieren, auch halbdunkel, müssen wir von dem Negativ ein Positiv herstellen. Wir legen auf das Negativ ein lichtempfindliches, z. B. mit Chlorsilber überzogenes Papier und lassen auf dieses das Licht durch das Negativ hindurch einwirken. Es wird die hellen Stellen des Negativs — die Schatten in der Natur — durchdringen, das Chlorsilber zersetzen und das Papier schwärzen. Die dunklen Stellen des Negativs — die Lichter in der Natur —, das reduzierte Silber wird das Licht aber nicht durchdringen, das Papier darunter bleibt weiß, und wir erhalten ein mit der Natur übereinstimmendes Bild.

Die Photographie zerfällt demnach in zwei Teile:

- I. Die Herstellung des Negativs.
- II. Die Herstellung des Positivs.

I. Die Herstellung des Negativs.

- I. Zur Herstellung des Negativs sind verschiedene Vorgänge erforderlich:
 - A. Die Aufnahme des Bildes, d. h. die Einwirkung der zurückgestrahlten, der reflektierten, Lichtstrahlen des vor dem Brennglase — der Linse, dem Objektiv des Apparates — liegenden Bildes auf die lichtempfindliche Platte.
 - B. Das Sichtbarmachen der durch die Aufnahme erfolgten Zersetzung der Platte, das Hervorrufen, das Entwickeln des Bildes vermittels chemischer Agenzien, sog. Entwickler.
 - C. Das Festhalten, das Fixieren des Bildes auf der Platte, d. h. das Verhindern einer weiteren Zersetzung der Platte durch das Licht.

A. Aufnahme des Bildes.

Um eine Aufnahme machen zu können, legen wir eine Glasplatte, die auf einer Seite eine Bromsilbergelatineschicht trägt — eine Trockenplatte oder kurzweg Platte — in einer Dunkelkammer bei rotem Licht mit der Schichtseite nach oben in ein lichtdichtes kleines Kästchen — eine Kassette —, welche die Platte vollständig von Tageslicht oder künstlichem weißen Licht abschließt. Nun machen wir den photographischen Apparat bereit. Er ist, wie wir wissen, ein lichtdichter, innen geschwärzter Kasten, der vorn eine Glaslinse, ein Objektiv trägt. Um sich überzeugen zu können, daß auch gerade das Bild, was wir aufnehmen wollen, vor dem Objektiv liegt, ist an dem Apparat, dem Objektiv gegenüber, dort, wo die Platte

eingestellt werden muß, eine matte Glasscheibe, die Matt- oder Visierscheibe angebracht.

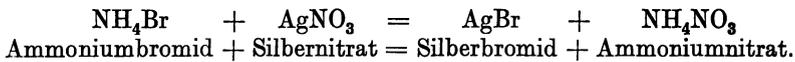
Beobachten wir auf dieser Mattscheibe das Bild, so werden wir sehen, daß dieses, gleichwie später auf der Platte, entgegengesetzt der Natur, auf dem Kopfe steht, da die Lichtstrahlen sich in gerader Linie fortpflanzen und die Glaslinse, die, wie wir später sehen werden, den Lichtstrahl bricht, die Hauptrichtung nicht verändert, sondern nur die verschiedenen Strahlen vereinigt, sammelt. Um das Bild besser beobachten zu können, bedienen wir uns eines dunkeln Tuches — eines Dunkeltones, das wir über den Kopf und den Apparat werfen. Das Bild wird nun größtenteils unklar sein, nicht scharf gezeichnet, wir müssen es erst scharf einstellen. Dies geschieht durch Ausziehen oder Zusammendrücken des Lederbalges, wodurch der Raum zwischen dem Mittelpunkte der Linse bis zur Mattscheibe entweder vergrößert oder verkleinert wird. Ist das Bild scharf eingestellt, so wird das Objektiv durch die an dem Apparat angebrachte Vorrichtung oder durch Auflegen eines Deckels geschlossen, daß kein Licht mehr in den Apparat fallen kann, die Mattscheibe entfernt und an ihre Stelle die Kassette mit der Platte getan. Jetzt öffnet man die Kassette durch Herausziehen des Schiebers, zugleich auch das Objektiv, daß die Lichtstrahlen auf die Platte einwirken können, man belichtet, man exponiert. Da die Zersetzung des Bromsilbers augenblicklich eintritt, darf die Belichtung, die Exposition, nur ganz kurze Zeit währen. Die Dauer der Belichtung richtet sich nach Verschiedenem, teils nach der Güte des Objektivs, teils nach der Jahreszeit, der Tageszeit, der Stärke des Lichtes, der Empfindlichkeit, d. h. der Güte der Platten und anderem. Ist die Belichtung beendet, wird vor allem das Objektiv geschlossen, daß kein Licht mehr auf die Platte fallen kann, darauf ebenfalls die Kassette, und die Aufnahme ist beendet.

Wir sehen, daß wir zur Aufnahme eines Bildes des photographischen Apparates, verschiedener anderer Geräte und sonstiger Gegenstände bedürfen. Es sind dies vor allem:

1. Die lichtempfindliche Platte.
2. Die Kassette.
3. Die Dunkelkammer und die Dunkelkammerlampe.
4. Der photographische Apparat.
5. Das Objektiv.
6. Die Blende.
7. Der Verschuß.
8. Das Stativ.

1. Lichtempfindliche Platten sind Glasplatten, die auf einer Seite, der Schichtseite, ein inniges käsegelbes Gemisch, eine Emulsion von Bromsilber und Gelatinelösung oder Agar-Agarlösung aufgetragen haben. Diese Emulsion ist äußerst empfindlich gegen Tageslicht und künstliches weißes Licht, nicht so empfindlich gegen gelbes, fast unempfindlich gegen rotes Licht. Die Herstellung der Platten, sowie jedes Arbeiten damit, wie Einlegen in die Kassetten und das spätere Entwickeln, müssen daher stets bei rotem Licht geschehen, da die Platten sonst unbrauchbar werden. Man nennt sie Trockenplatten, weil die Schicht trocken ist, im Gegensatz zu den früher angewandten feuchten Kollodiumplatten. Die Trockenplatten werden fabrikmäßig hergestellt. Ammoniumbromid oder Kalium-

bromid enthaltende Gelatinelösung wird mit einer Silbernitratlösung so gemischt, daß Ammoniumbromid im Überschuß ist. Es scheidet sich das Silberbromid in äußerst feiner Verteilung aus



Die Mischung erhitzt man, um die Körnung des Silberbromids zu vergrößern und dadurch lichtempfindlicher zu machen, man reift die Masse. Darauf wird die Masse abgekühlt, sie erstarrt, wird jetzt in Streifen zerschnitten, mit kaltem Wasser ausgewaschen, um das Ammonium- bzw. das Kaliumnitrat zu entfernen, darauf geschmolzen und möglichst gleichmäßig auf Glastafeln ausgegossen, die in die verschiedenen Größen zerschnitten werden. Solche Platten sind, lichtdicht und trocken aufbewahrt, lange Zeit haltbar, müssen aber vor Ammoniak-, Salzsäure-, Schwefelwasserstoff- und derartigen Dämpfen peinlichst geschützt werden. Sie genügen für die meisten Zwecke, z. B. Landschaftsaufnahmen vollständig, zeigen aber den Nachteil, daß blaue, violette und ultraviolette Farben bedeutend schärfer auf sie einwirken als gelbe, grüne und rote, indem das Gelb der Platten blaue und violette Strahlen geradezu aufsaugt, absorbiert, hier die Platte stärker zersetzt wird, die blauen und violetten Farben auf dem Bild unnatürlich hell, die gelben, grünen und roten aber zu dunkel werden. Diesem Übelstande hilft man ab durch Verwendung der orthochromatischen oder farbenempfindlichen Platten. Gewöhnliche Bromsilberplatten werden in eine Lösung eines Teerfarbstoffes wie Erythrosin, Äthylrot oder Zyanin getaucht oder die Emulsion selbst wird damit vermischt. Sie werden hierdurch aufsaugfähig auch für die gelben, grünen und roten Farben, also gleich empfindlich für alle Farben gemacht. Allerdings wird dadurch nicht die bei weitem größere chemische Kraft der blauen Farbe aufgehoben, und so verwendet man bei Aufnahmen mit farbenempfindlichen Platten eine Gelbscheibe, die man vor dem Objektiv anbringt. Durch diese Gelbscheibe, die ja die blauen Strahlen schon aufsaugt, wird die Kraft der blauen Strahlen abgemildert. Man stellt sich eine Gelbscheibe her durch Überziehen einer Spiegelscheibe mit einer Teerfarbstoffkollodiumschicht.

Bei Innenaufnahmen gegen Fenster oder von brennenden Lampen, wo die Umgebung gewöhnlich dunkler gehalten ist, oder von Personen mit heller Kleidung auf dunklem Grunde zeigt sich bei Verwendung der gewöhnlichen Platten meist ein weißer Schein, der die feineren Zeichnungen unkenntlich macht, ein Lichthof. Der Lichthof entsteht dadurch, daß die Lichtstrahlen von der Glasschicht zurückgestrahlt werden und so die Bromsilberschicht nochmals durchdringen. Man sucht diesen Fehler dadurch zu beseitigen, daß man die Platten auf der Rückseite mit einer Auflösung eines tiefroten Teerfarbstoffes überzieht und nennt solche Platten lichthoffrei.

Verwendet man als Träger der Bromsilberemulsion nicht Glas, sondern durchsichtiges biegsames Zelluloid oder Papier, erhält man die Filme oder Filme und unterscheidet Planfilme oder Blattfilme und Rollfilme oder Filmpatronen. Planfilme sind bis zur Dicke eines Kartenblattes stark, befinden sich häufig auf einer Unterlage von dünner schwarzer Pappe und werden genau so behandelt wie Platten. Sie bieten den Vorzug, daß sie leichter sind, nicht zerbrechen, so daß sie sich besonders für Reisen eignen,

sind aber teurer. Rollfilme sind dünne Zelluloidstreifen, auf Spulen aufgerollt, und zwar für sechs oder zwölf Aufnahmen ausreichend. Sie sind mit einem schwarzen, lichtdichten Papiere bedeckt, wodurch ermöglicht wird, sie bei Tageslicht in den Apparat zu legen und auszuwechseln, da sich der Papierstreifen wieder mit aufrollt. Man kann mit ihnen schnell hintereinander Aufnahmen machen; aber die Verarbeitung später beim Entwickeln ist nicht so einfach wie die der Platten, außerdem geben sie mitunter unscharfe Bilder. Als Ersatz für Zelluloidfilme gelten auch Papierfilme. Bei ihnen läßt sich das Negativ, ähnlich wie bei den Abziehbildern, von dem Papieruntergrund ablösen, oder man bestreicht das Papier mit etwas Mohnöl, wodurch es durchsichtig wird. Ist als Träger der Emulsion eine schwarzlackierte Eisenblechplatte verwendet, so bildet dies eine Ferrotypplatte, wie sie auf Jahrmärkten zur Automatenphotographie benutzt wird. Infolge des schwarzen Grundes erscheint das Bild als Positiv, obwohl es ein Negativ ist. Da es nicht durchsichtig ist, kann man von solchem Negativ keine Abzüge machen.

2. Kassetten sind lichtdichte, sorgfältig gearbeitete, kleine Kästchen, die zur Aufnahme der Platten und Filme bestimmt sind. Sie werden aus verschiedenen Stoffen hergestellt, meist aus Holz oder Eisenblech. Entweder sind sie für eine oder für zwei Platten, Wechselkassetten für zwölf Platten eingerichtet. Alle Kassetten müssen so gearbeitet sein, daß die Platte genau an die Stelle der Mattscheibe zu stehen kommt, da die Bilder sonst infolge Kassettendifferenz unscharf werden. Der Schieber, der die Platte vor Licht abschließt und sie im Apparat, wenn herausgezogen, freilegt, ist entweder vollständig ausziehbar oder umlegbar. Im ersteren Fall muß beim Herausziehen vorsichtig verfahren werden, daß kein Licht in die Kassette fällt. Doppelkassetten sind entweder aus einem Stück gearbeitet, nur in der Mitte durch eine Scheidewand getrennt, so daß zwei Abteilungen entstehen, die durch die Schieber geschlossen werden, oder sie sind buchartig aufklappbar, und die Scheidewand ist unbeweglich. Während die ersteren von außen zu füllen sind, geschieht dies bei den buchartigen durch Öffnen der Scheidewand.

Wechselkassetten, Magazinkassetten, die bis zwölf Platten oder Planfilme aufnehmen können, bestehen aus zwei ineinanderschließbaren Kästchen, in die die Platten in kleinen Metallrahmen eingelegt werden. Durch Aufziehen und wieder Zurückschieben wird die belichtete, vorn befindliche Platte nach hinten befördert.

Für Filme benutzt man Rollkassetten oder für Planfilme auch die Filmpackkassette. In den Rollkassetten befinden sich zwei Spulen. Auf die eine wird die Filmpatrone gesteckt, durch Drehen rollt man einen Film zur Belichtung ab und rollt ihn nach der Belichtung auf die zweite Spule auf. Die Filmpatronen können, wie wir schon wissen, auch bei Tageslicht ausgewechselt werden. Die Filmpackkassette für Planfilme dient zur Aufnahme des Filmpacks, der ebenfalls ein Auswechseln bei Tageslicht ermöglicht. Es wird die Kassette mit einer Filmpackung von zwölf Filmen geladen.

Alle Kassetten müssen völlig lichtdicht sein. Man prüft sie durch Belichten einer Platte durch die Kassette hindurch im Sonnenlicht. Beim Entwickeln werden sich die Stellen zeigen, wo Licht hindurchgegangen ist. Es ist auch zweckmäßig, neue Kassetten vor dem Gebrauche, geöffnet, der Luft auszusetzen. Läßt sich die

Kassette nicht ohne Erschütterung in den Apparat schieben oder der Schieber nicht leicht herausziehen, so tut man gut, mit einer geringen Menge Graphit einzureiben, doch muß dabei jede Staubbildung vermieden werden.

3. Um die Platten in die Kassette zu legen, haben wir eine **Dunkelkammer** nötig, einen Raum, worin sich kein weißes Licht befindet, sondern der durch rotes Licht ausreichend erhellt wird. Damit beim Öffnen der Tür von außen kein weißes Licht in die Dunkelkammer falle, tut man gut, die Tür mit einem lichtdichten Vorhange zu versehen. Der Raum wird durch eine Dunkelkammerlampe erhellt. Will man ein Zimmer mit einem Fenster zur Dunkelkammer einrichten, so versieht man dieses mit einer orangegelben Scheibe, auf die man eine rubinrote Scheibe bringt. Bei Sonnenlicht oder sehr hellem Tageslicht ist es erforderlich, diese Scheiben noch durch einen roten Vorhang zu verdunkeln. In solcher Dunkelkammer ist eine künstliche rote Lichtquelle überflüssig.

Die Dunkelkammerlampen kommen in vielen Arten in den Handel: für Kerzen, Petroleum, Gas und elektrisches Licht. Sie sind entweder mit einfachem, rubinrotem (Abb. 588) oder mit einem Doppelzylinder versehen (Abb. 589), wovon der innere orangefarben, der äußere rubinrot ist, und zwar Kobaltrubin, das heißt gleich in der Glasmasse rot gefärbt, im Gegensatz zu unechtem Kupferrubin, das durch Zusatz von Kupferoxydul zu der geschmolzenen Glasmasse erhalten wird. Je nach der Art tragen sie Kappen, damit auch kein weißes Licht von den Luftlöchern, ohne die die Lampe nicht brennt, in die Dunkelkammer dringe. Alle diese Lampen dürfen nicht nur kein weißes Licht durchlassen, sondern sie müssen auch die blauen und die grünen Strahlen zurückhalten. Man prüft sie



Abb. 588.
Dunkelkammerlampe
mit einfach. Zylinder.

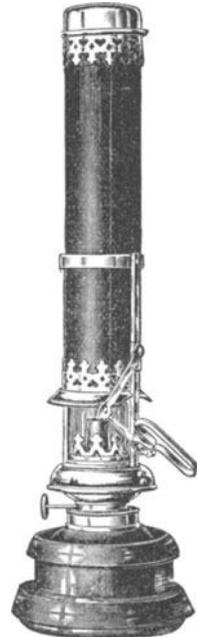


Abb 589.
Dunkelkammerlampe
mit Doppelzylinder.

auf folgende Weise: eine Platte wird zur Hälfte mit lichtundurchlässigem schwarzem Papier bedeckt, die andere Hälfte in einer Entfernung von ungefähr einem halben Meter, der Entfernung, in der man gewöhnlich von der Lampe entfernt arbeitet, während einiger Minuten der Belichtung durch die Lampe ausgesetzt. Zeigt die Platte nach der Entwicklung mit einem gebrauchten Entwickler auf der belichteten Seite graue oder schwarze Streifen, so genügt die Lampe den Anforderungen nicht.

Bevor man an die Arbeit geht, muß man sich überzeugen, daß auch alle Geräte, die gebraucht werden, in der Dunkelkammer sind. Benutzt man eine Petroleum-Dunkelkammerlampe, so überzeuge man sich, ob sie genügend Brennstoff enthält. Weiter müssen vorhanden sein: ein weicher Pinsel zum Abstäuben der Platten, da sich leicht Stäubchen festgesetzt

haben können, die auf der Platte nadelstichartige Flecke geben; die für die einzelnen Bäder erforderlichen Schalen in genügender Anzahl und aus verschiedenen Stoffen, um sie daran zu unterscheiden (Abb. 590 und 591);



Abb. 590.
Glasschale.

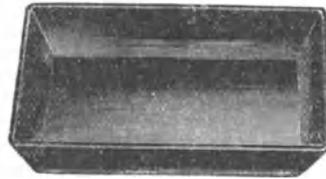


Abb. 591.
Schale aus gehärteter Papiermasse.

auch wähle man für das Fixierbad und zum Auswässern die Schalen so groß, daß sie mehrere Platten aufnehmen können; die verschiedenen Chemikalien wie Entwickler, ein Fläschchen mit Bromkaliumlösung, Fixierbad, ferner reichlich Wasser, einige Messuren (Abb. 592), ein Glasrichter und Filtrierpapier, möglichst ein Wässerungskasten, eine Flasche, um die gebrauchten silberhaltigen Flüssigkeiten zu sammeln, Behälter, um die nicht mehr gebrauchsfähigen Lösungen zu entfernen, und ein Handtuch.



Abb. 592.
Glasmessur.

Alle Geräte müssen peinlich sauber gehalten sein, man reinige sie sofort nach dem Gebrauche sehr sorgfältig.

4. Die photographischen Apparate, die Kameras, sind von verschiedener Bauart, in den Grundgedanken aber immer übereinstimmend. Wir können zwei Hauptgruppen annehmen: die Stativapparate, auch wohl Werkstattkameras, Atelierkameras genannt, und die Handapparate, auch Moment-, Landschafts- oder Reisekameras, obwohl auch zusammenlegbare Stativapparate so bezeichnet werden. Die Stativapparate, gewöhnlich schwerer und größer gebaut als die Handapparate, eignen sich sowohl für Momentaufnahmen, worunter Aufnahmen zu verstehen sind, deren Belichtungszeit kaum eine Sekunde und weniger beträgt, als auch für Zeitaufnahmen von längerer Belichtungszeit als eine Sekunde. Die Stativapparate werden vermittels eines Schraubengewindes auf einem Stativ befestigt, einem Dreifuße mit mehr oder weniger langen Füßen. Sie bestehen aus einem Vorderrahmen, der das Objektiv trägt, und einem Hinterrahmen, in dem die Mattscheibe eingefügt ist. Beide werden verbunden durch einen lichtdichten, gewöhnlich ledernen Balg, der zum Scharfeinstellen auseinandergezogen oder zusammengedrückt werden kann (Abb. 593).

Unbedingt erforderlich ist, daß der Apparat vollständig lichtdicht ist, sonst zeigen sich auf den Negativen bzw. den Abzügen Flecke. Man tut gut, die Apparate von Zeit zu Zeit auf Lichtdichtigkeit zu prüfen. Man stellt den Apparat ins Sonnenlicht, zieht ihn so weit wie möglich auf, schließt das Objektiv, bringt das Gesicht an die Stelle der Mattscheibe, bedeckt den Zwischenraum dicht mit dem Dunkeltuch, aber so, daß die Holzkamera bzw. der Balg nicht verdeckt wird und betrachtet nun die Kammer

von innen. Ist die Kammer nicht völlig lichtdicht, so wird man nach einiger Zeit die Lichtstrahlen feststellen können.

Die Handapparate (Abb. 594, 595, 596, 598, 599, 600) dienen besonders zur Aufnahme mit kurzer Belichtungszeit, weil man den Apparat nicht länger als einen kurzen Augenblick ruhig freihalten kann,

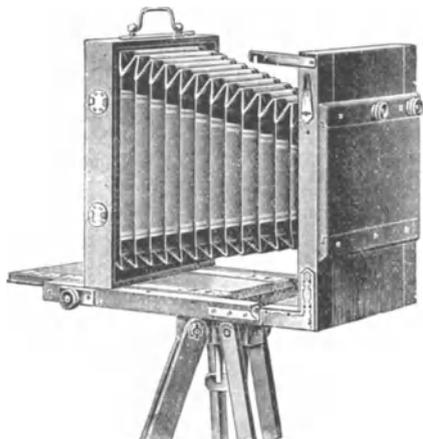


Abb. 593.
Stativapparat.

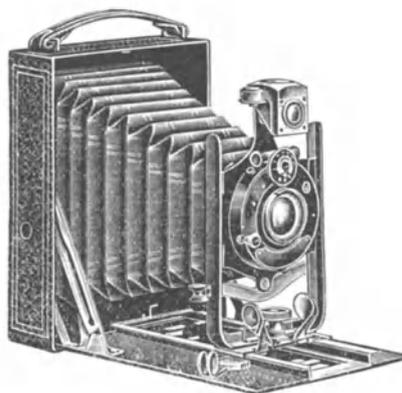


Abb. 594.
Handapparat (Klappkamera).

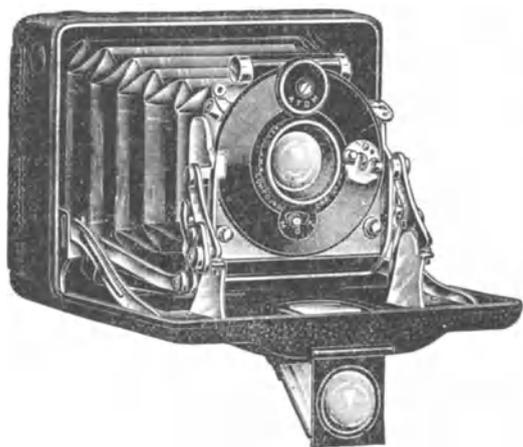


Abb. 595.
Handapparat (Klappkamera) mit unter dem Objektiv
angebrachtem Sucher.



Abb. 596.
Kasten-Magazinkamera.

und die Bilder andernfalls verwackelt würden, d. h. doppelt oder gar vielfach. Stellt man jedoch eine Handkamera auf einen festen Gegenstand, einen Tisch, Baumstamm usw., ist man auch imstande, mit einer Handkamera Zeitaufnahmen zu machen. Außerdem sind Handapparate vielfach so eingerichtet, daß sie auch auf einem Stativ befestigt werden können. Handkameras werden in vielen Bauarten unter mannigfachen

Namen in den Handel gebracht. Sie sind aber in zwei Hauptformen zu trennen: in Kasten- oder Magazineras und Klappkamas.

Die Kasten- oder Magazinapparate sind mit sechs bis zu acht Platten geladen, so daß das Einlegen der Platten vereinfacht wird, und man auch schnell hintereinander Aufnahmen machen kann. Durch Bewegen eines Hebels fällt die belichtete Platte auf den Boden der Kamera, und die nächste Platte ist zur Aufnahme bereit. Eine Zählvorrichtung zeigt die Wechslung der Platte an (Abb. 596). Sie haben jedoch den Nachteil, daß die Plattenwechslung versagen kann, außerdem nehmen die Kamas einen großen Raum ein. Eine Mattscheibe ist nicht vorhanden, sondern anstatt ihrer ein Sucher, entweder eine kleine photographische Kammer für sich mit einer Sammellinse und meistens Spiegelvorrichtung, die das Bild nach oben auf eine Mattscheibe wirft, oder ein Newton-Sucher, eine hohlgeschliffene viereckige Linse mit einem Kreuz versehen und in einiger Entfernung vor der Linse ein Visier. Der Schnittpunkt des Kreuzes

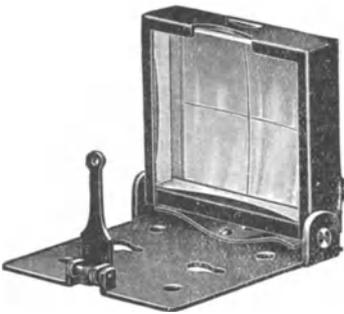


Abb. 597.
Newton-Sucher.

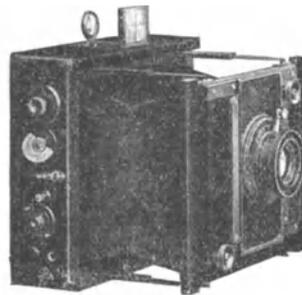


Abb. 598.
Klappkamera mit festen Spreizen.

und das Visier ergeben die Mitte des Bildes (Abb. 597). Die Sucher zeigen gewöhnlich mehr Bild als die Mattscheibe, so darf man sich dadurch nicht täuschen lassen. Man kann auch nach Feststellung des Unterschiedes die Sucher dementsprechend an den Seiten etwas mit Papier verkleben.

Eine besondere Art der Kastenkamera ist die Kassetten-Spiegel-Reflex-Kamera. Es ist keine Magazineras, sondern für jede Aufnahme muß eine Kassette eingefügt werden. Im Innern der Kamera ist ein Spiegel, der das von dem Objektiv empfangene Bild auf eine Mattscheibe, die auf der Oberseite des Apparates angebracht ist, in voller Größe wirft, so daß man bei dieser Kastenkamera auf der Mattscheibe einstellen kann. Zur Aufnahme legt sich der Spiegel an die Mattscheibe, den Apparat lichtdicht machend. Nach der Aufnahme erscheint das aufgenommene Bild wieder auf der Mattscheibe, der Spiegel ist in seine ursprüngliche Lage zurückgegangen, so daß man das aufgenommene Bild nochmals beobachten kann. Auch kommen die Spiegel-Reflex-Kamas als Klappkamas in den Handel und stellen so die zweckmäßigsten aller Kamas dar, da man mit ihnen stets scharfe Bilder erzielt.

Klappkamas sind, wie der Name schon sagt, zusammenklappbar. Dadurch nehmen sie einen äußerst geringen Raum ein und haben außerdem

den Vorteil eines geringen Gewichtes. Sie sind mit einem großen Balg ausgestattet, der es ermöglicht, Aufnahmen von großer Nähe zu machen, haben sowohl eine Mattscheibe wie einen Sucher, können als Stativ- und Handapparat benutzt werden und sind so als Universalapparate sehr beliebt. Nur sind sie nicht sofort aufnahmebereit. Sie müssen erst aufgeklappt und der Balg muß erst herausgezogen werden (Abb. 594 u. 595).

Bei Klappkameras mit festen Spreizen, die nur einen kurzen Balg haben, ist durch das bloße Herausziehen des Balges der Apparat aufnahmebereit. Das Einstellen geschieht am Objektiv selbst (Abb. 598).

Rollfilmkameras sind im Bau wie Klappkameras, nur daß sie auch bei Tage auswechselbare Filmpatronen aufnehmen können. Größtenteils sind sie auch für Aufnahme von Platten geeignet und mit einer Mattscheibe versehen (Abb. 599).

Eine Filmkamera ist auch die Kinematographenkamera zur Herstellung lebender Photographien. Ein bis 20 m langer, schmaler Film, der für eine Aufnahme von etwa 2 Minuten ausreicht, wird durch ein Räderwerk, das durch Drehen einer Kurbel in Bewegung gesetzt wird, äußerst schnell abgerollt, dem Einflusse des Objektivs ausgesetzt und auf die zweite Spule wieder aufgerollt. In dieser Zeit von 2 Minuten macht der Apparat über 1000 Aufnahmen. Bei jeder Aufnahme tritt eine ganz geringe Unterbrechung der Rolltätigkeit ein, das Objektiv schließt sich für einen Augenblick, bis der Film so weit abgerollt ist, daß die neue Aufnahme geschehen kann. Nach der Entwicklung hat man ein Filmnegativ aus lauter kleinen Bildchen bestehend, eine Bilderreihe oder Reihenbild, von dem man in derselben Kammer ein durchsichtiges Positiv, einen Diapositivfilm herstellt. Bringt man diesen Diapositivfilm in einen Projektionsapparat, eine Laterna magica in vollendeter Bauart, auch die Kinematographenkameras selbst sind zum Teil dazu zu verwenden, so vereinigen sich, infolge der raschen Weiterrollung des Filmbandes, die einzelnen Bildchen zu einem gemeinsamen Bilde, das von dem Auge wahrgenommen wird. Durch die Vereinigung der einzeln aufgenommenen Bewegungen wird der Vorgang so sprechend gezeigt, daß wir glauben, diesen in Natur vor uns zu haben.

Eine besondere Art von Kameras sind die Stereoskopkameras (Abb. 600), und zwar insofern, als sie mit zwei, aber vollständig gleichen Objektiven ausgerüstet sind. Diese sind auf dem Objektivbrette so angebracht, daß die Durchschnittsentfernung des Mittelpunktes des einen Objektivs vom Mittelpunkte des anderen 65 mm beträgt, also gleich ist der durchschnittlichen Entfernung des einen menschlichen Auges vom anderen. Die Stereoskopkamera ist durch ein geschwärztes lichtdichtes Brett der Länge nach in zwei Teile geteilt oder mit zwei lichtdichten Lederbalgen ausgestattet, so daß wir bei der Aufnahme zu gleicher Zeit zwei Bilder erhalten, ein linkes und ein rechtes. Diese beiden Bilder sind aber nicht

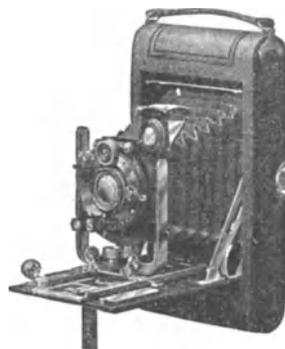


Abb. 599. Rollfilmkamera.

vollständig gleich, sondern etwas voneinander verschieden. Sie entsprechen den Bildern, wie sie von dem menschlichen Auge wahrgenommen werden. Betrachten wir einen Gegenstand mit dem linken Auge, so sehen wir ihn etwas anders als bei gleicher Kopfstellung mit dem rechten, mit beiden Augen zusammen aber als ein Bild. Betrachten wir nun die beiden Stereobilder in einem Stereoskopkasten, durch Linsen, so sehen wir sie ebenfalls nur als ein Bild.

Bei den Handkameras im allgemeinen ist noch zu beachten, daß die Einstellung des Bildes bei den verschiedenen Apparaten auch verschieden bewerkstelligt wird. Während die einen mit einem Balg ausgestattet sind, ist bei anderen das Objektiv selbst verstellbar, so daß dadurch der Abstand von diesem bis zur Platte verändert werden kann. Bei billigen Kastenapparaten kann eine Veränderung des Abstandes nicht herbeigeführt werden, sie befinden sich in fixer, feststehender Einstellung. Das Objektiv ist einmal auf eine bestimmte Entfernung genau eingestellt, und man

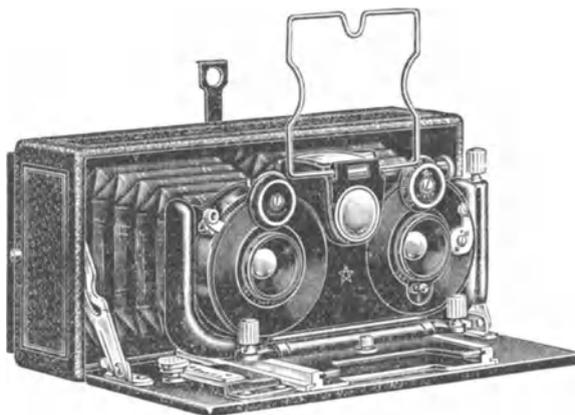


Abb. 600. Stereoskopkamera.

nimmt an, daß über diese Entfernung hinaus alle Aufnahmen scharf werden. Man wählt eine Entfernung von 100 m und bezeichnet solche Einstellung als unendlich.

Beim Verkauf von photographischen Apparaten, wo man nicht einen, sondern verschiedene Apparate vorlegt, muß man sehr vorsichtig mit den Apparaten umgehen, um jede Verletzung zu vermeiden. So ist es sehr zweckmäßig, die Apparate nicht auf die Holz- oder Glastafeln zu setzen, sondern mit Plüsch überzogene Platten vorrätig zu halten.

Es empfiehlt sich auch, die Balgen innen auf Freisein von Staub zu untersuchen, da der Staub häufig Flecke auf den Platten hervorbringt. Man bläst den Staub aus dem völlig ausgezogenen Balgen vorteilhaft z. B. mit einer sog. Gummiinsektenspritzpulverspritze heraus.

5. Ein sehr wichtiger Teil der Kamera ist das Objektiv. Es besteht aus einer oder mehreren Glaslinsen, die in einem Metallrohre befestigt sind. Glaslinsen sind geschliffene Gläser, die eine oder zwei gekrümmte Flächen haben. Sind sie in der Mitte dicker als am Rande, heißen sie konvexe oder Sammellinsen (Abb. 601), sind sie dagegen am Rande dicker als in der Mitte, konkave oder Zerstreuungslinsen (Abb. 602). Beide

Arten von Linsen können bi-, plan- oder periskopisch-konvex oder konkav sein. Bikonvex bzw. bikonkav heißt die Linse, wenn sie auf beiden Flächen nach entgegengesetzter Seite gekrümmt ist. Plankonvex bzw. plankonkav, wenn nur eine Seite gekrümmt, die andere eben ist. Periskopisch-konvex bzw. periskopisch-konkav, wenn die Krümmungen nach gleicher Richtung gehen, aber verschiedene Wölbung zeigen.

Mit Ausnahme des Achsenstrahles, d. h. des Lichtstrahles, der in der Krümmungsachse einfällt, werden sämtliche durch eine Linse gehenden Lichtstrahlen abgelenkt, gebrochen. Die konvexen Linsen heißen nun Sammellinsen, weil sie die Lichtstrahlen so brechen, daß sie sich hinter der Linse einander nähern, sich vereinigen. Alle Strahlen, die von sehr großer Entfernung aus die Linse treffen, fallen parallel in diese ein und vereinigen sich in einem Punkte, dem Brennpunkt oder Fokus (F).

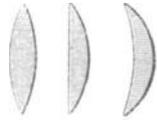


Abb. 601.
Sammellinsen.
1. bikonvex,
2. plankonvex,
3. periskopisch-konvex.

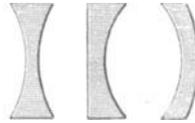


Abb. 602.
Zerstreuungslinsen.
1. bikonkav,
2. plankonkav,
3. periskopisch-konkav.

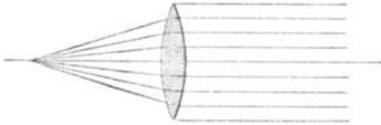


Abb. 603.
Brechung der Lichtstrahlen durch eine
konvexe Linse.

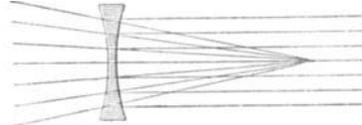


Abb. 604.
Brechung der Lichtstrahlen durch eine
konkave Linse.

Die Entfernung dieses bis zum Mittelpunkte der Linse heißt die Brennweite (Abb. 603). Es ist die Brennweite also die Entfernung von der Linse oder dem Objektiv, in der sich sehr weit entfernte Gegenstände hinter der Linse scharf abbilden. Bei einem einfachen Brennglase die Entfernung von ihm bis zu dem Punkte, wo die Sonne eine Entzündung hervorruft.

Beim Durchgang der Lichtstrahlen durch konkave Linsen werden die Strahlen nicht gesammelt, sondern zerstreut, sie weichen auseinander. Ihre Verlängerungen fallen vor der Linse in einem Punkte zusammen, dem negativen Fokus (Abb. 604).

Gleich wie durch ein Glasprisma wird auch durch eine Sammellinse ein weißer Lichtstrahl in seine Grundfarben zerlegt, in: Rot, Orange, Gelb, Grün, Blau, Indigo und Violett. Man nennt diese Farben Regenbogenfarben, da der Regenbogen aus ihnen zusammengesetzt ist. Die Entstehung des Regenbogens erklärt man sich dadurch, daß die Sonnenstrahlen beim Durchgang durch in der Luft schwebende Dunstbläschen in die Farben zerlegt, zerstreut werden, daß somit das Sonnenlicht eine Farbenzerstreuung, eine Dispersion, erleidet.

Zugleich mit der Zerstreuung des weißen Lichtes bei Durchgang durch eine Sammellinse werden aber auch die hierbei auftretenden Farben ver-

schieden stark abgelenkt, verschieden stark gebrochen, und zwar Violett am stärksten, Rot am wenigsten. Es werden sich demnach in der photographischen Kammer die violetten Strahlen näher hinter der Linse vereinigen als die roten und gelben Strahlen, somit werden mehrere hintereinanderliegende Bilder entstehen, die sich nicht decken. Das Ganze ergibt ein unscharfes Bild, das im Brennpunkte der leuchtenden roten und gelben Strahlen eingestellt, aber im Brennpunkte der chemisch stark wirkenden blauen Strahlen entstanden ist.

Dieser Fokusdifferenz wegen können gewöhnliche Sammellinsen nicht gut als Objektive benutzt werden, sondern man verwendet hierfür zusammengesetzte Linsen, ein Linsensystem oder Glied. Nur für Aufnahmen von Personen, wo man durch die Farbenzerstreuung eine gewünschte Weichheit der Gesichtszüge erzielen kann, wird mitunter eine einfache Sammellinse — ein Monokel — als Objektiv gewählt. Es muß



Abb. 605.
Achromatische
Linse.

jedoch, um die Fokusdifferenz einigermaßen auszugleichen, nach dem scharfen Einstellen der Balg um $\frac{1}{50}$ verkürzt werden. Zusammengesetzte Linsen bestehen aus einer Sammel- und einer Zerstreulinse, die zusammengekittet sind. Sie zeigen beide den Fehler der Farbenzerstreuung, aber entgegengesetzt, und so wird dieser durch die Vereinigung beider ausgeglichen. Damit aber nicht zugleich die strahlensammelnde Kraft der konvexen Linse aufgehoben werde, verfertigt man die Linsen aus besonderen, verschiedenen Glassorten. Diese zusammengesetzten oder achromatischen Linsen (Abb. 605) stellen bei weitem die meisten Objektive dar. Wir können sie einteilen in: einfache Achromate oder Landschaftslinsen (Abb. 606) und in Doppelobjektive.

Die einfache achromatische Linse zeigt den Fehler, daß am Rande der Bilder alle geraden Linien krumm wiedergegeben werden. Man nennt diesen Fehler Verzeichnung. Um ihn möglichst wenig bemerkbar zu machen, ist man gezwungen, die Randstrahlen durch sog. Blenden, die man vor dem Objektiv anbringt, abzuschneiden. Das Objektiv wird aber dadurch verkleinert, somit lichtärmer, und es muß längere Zeit belichtet werden. Es eignen sich diese einfachen achromatischen Objektive sehr gut für Landschafts- und Personenaufnahmen, aber nicht für Bauten- oder sog. Momentaufnahmen, wo man eines lichtstarken Objektivs bedarf.

Doppelobjektive sind, wie die Bezeichnung schon sagt, aus zwei Linsengliedern gebildet, sie sind frei von Verzeichnung. Man kann sie unterscheiden in Periskope, Aplanate und Anastigmaten.

Periskope werden Objektive genannt, wo zwei gewöhnliche periskopische Sammellinsen in einem Metallrohr entgegengesetzt angeordnet sind (Abb. 607). Als Doppelobjektive sind sie frei von Verzeichnung. Als gewöhnliche Sammellinsen aber weisen sie Fokusdifferenz auf, die nach dem Einstellen ausgeglichen werden muß. Zu diesem Zwecke sind oft die Objektive selbst mit einer Vorrichtung versehen, daß sie ungefähr $\frac{1}{50}$ der Brennweite der Mattscheibe genähert werden können. Periskope sind billige, sehr brauchbare Objektive, die gute, scharfe Bilder liefern.

Aplanate werden aus zwei vollständig gleichen — symmetrischen —, aber entgegengesetzt angeordneten achromatischen Linsen gebildet (Abb. 608). Sie sind frei von Verzeichnung, sind bedeutend lichtstärker als die einzelnen Glieder, zerren aber häufig Punkte oder Kreise am Rand

oval in die Länge, sie verursachen Punktlosigkeit, Astigmatismus. Auch mit diesen lichtstarken Objektiven erzielt man noch nicht völlig einwandfreie Platten, man muß auch hier mit Blenden arbeiten, die man zwischen den Linsengliedern anbringt. Die vollkommensten Objektive sind die Anastigmat, die aus besonders zubereiteten Glasmassen hergestellt und durch besondere Linsenzusammenstellung erhalten werden.

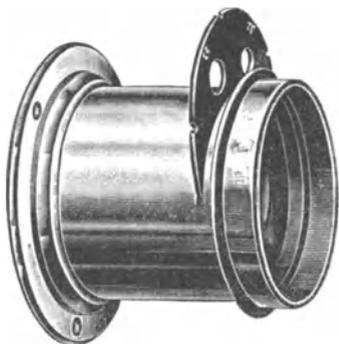
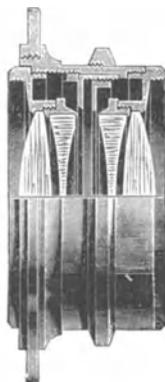
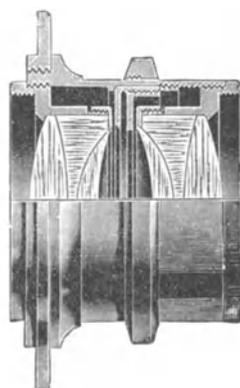


Abb. 606. Einfacher Achromat.



Abb. 607. Doppelobjektiv (Periskop).

Äußerst lichtstark können sie ohne Blenden verwendet werden. Sie weichen in ihrem Aufbau häufig voneinander ab. Sie sind entweder symmetrisch oder unsymmetrisch, entweder verkittet oder nicht verkittet. Die nichtverkitteten bestehen gewöhnlich aus vier einzelnen Linsen, zwei Sammel- und zwei Zerstreuungslinsen, sie sind billiger als die verkitteten und meist symmetrisch (Abb. 609).

Abb. 608.
Achromatischer Aplanat.Abb. 609.
Anastigmat, nicht verkittet.Abb. 610.
Anastigmat, verkittet.

Die verkitteten sind meist aus sechs oder acht Linsen zusammengesetzt, entweder symmetrisch, also die beiden Linsenglieder vollständig übereinstimmend wie Goerz Dagor (Abb. 610) oder wie Ritschels Linear mit je vier Linsen, oder nicht symmetrisch wie Rodenstocks Heligonal, wo das vordere Glied aus zwei, das hintere Glied aus vier Linsen gebildet wird. Es sind die vollkommensten Objektive.

Die hinteren Linsen der Aplanate und Anastigmat sind meist für sich als Landschaftslinsen zu verwenden, sie haben dann doppelte Brenn-

weite, so daß die aufzunehmenden Gegenstände größer werden als mit dem Doppelobjektiv.

Die Aplanate und Anastigmaten sind auch meist als Weitwinkelobjektive zu betrachten, d. h. sie zeichnen die Platte scharf aus und können für Innenaufnahmen benutzt werden, wo die Aufnahme sehr nahe zu machen ist.

Um von weitliegenden Gegenständen größere Aufnahmen zu erhalten, als dies mit gewöhnlichen Objektiven möglich ist, benutzt man Teleobjektive. Dies sind Doppelobjektive, wo die eine Linse eine achromatische Sammellinse, die andere eine Zerstreuungslinse ist, wodurch die Vergrößerung bewirkt wird.

Um die Linsen der Objektive zu reinigen, verwendet man nur ganz weiches Leder, sog. Fensterleder oder weiche alte Leinenlappchen und reinigt ohne jedweden Druck.

6. Blenden bezwecken, wie wir schon wissen, die Randstrahlen abzuschneiden, um möglichst bis zum Rand scharfe Bilder zu bekommen. Sie sollen aber auch die Bilder in der Tiefe scharf machen. Darunter verstehen wir, daß hintereinanderliegende Gegenstände scharf gezeichnet sind. Es fallen bei geringeren Entfernungen nicht alle Strahlen parallel ein, so daß verschiedene Brennpunkte und somit Unschärfe entstehen würden, wenn die nicht parallel einfallenden Strahlen nicht abgeschnitten würden.

Blenden sind geschwärzte Blech- oder Hartgummipplatten, die bei einfachen Objektiven vor diesen, bei Doppelobjektiven zwischen den einzelnen Linsengliedern angebracht sind. Man unterscheidet a) Steck- oder Schieberblenden, Platten mit einem runden Loch in der Mitte, das verschieden groß ist. Hat ein Apparat Steckblenden, so muß sich stets eine Blende in dem Apparat befinden, da sonst das Objektiv leicht verstaubt. b) Revolver- oder Rotationsblenden, runde Scheiben mit vier verschieden großen runden Löchern, die gedreht werden können (Abb. 606) und c) Irisblenden, aus sichelförmigen Blättchen bestehend, die an einem Ringe befestigt sind. Durch Drehung eines Hebels wird die Öffnung in der Mitte vergrößert oder verkleinert (Abb. 611).

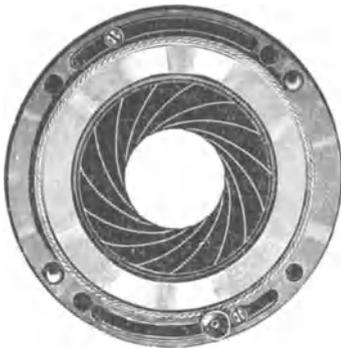


Abb. 611. Irisblende.

Je kleiner man die Blende wählt, desto schärfer wird das Bild in der Tiefe und am Rand, da ja mehr nichtparallele Strahlen abgeschnitten werden, aber auch desto dunkler ist das Bild auf der Mattscheibe, desto lichtärmer das Objektiv, desto länger die Belichtungszeit.

Die Größe der angewandten Blende, die Blendenöffnung gibt man in Bruchteilen der Brennweite des Objektivs an, dem Öffnungsverhältnis. Ist die Brennweite des Objektivs, der Fokus (F) z. B. 180 mm, der Durchmesser der Blendenöffnung 20 mm, so ist das Öffnungsverhältnis $\frac{180}{20} = 9$, die Öffnung der Blende der neunte Teil der Brennweite $F/9$, oder wird die Brennweite mit der Verhältniszahl 1 bezeichnet, 1:9.

Bei einer Blendenöffnung von 10 mm $\frac{180}{10} = 1:18$ und bei einer Blendenöffnung von 5 mm $\frac{180}{5} = 1:36$.

Wir bekommen bei den Öffnungsverhältnissen 1:18 bzw. 1:36 bedeutend weniger Licht auf die Platte und müssen deshalb länger belichten. Aber nicht, wie man annehmen könnte, bei 1:18 noch einmal, bzw. bei 1:36 viermal so lange als bei 1:9, sondern bei 1:18 viermal, bei 1:36 sechzehnmal länger als bei 1:9, da die Helligkeit des Bildes im Geviert, quadratisch, mit der Blendenöffnung wächst oder abnimmt. Die Gevierte, Quadrate, der Öffnungsverhältniszahlen 9, 18 und 36 = 81, 324 und 1296 bzw. die Gevierte der Blendenöffnungsdurchmesser 5, 10 und 20 = 25, 100 und 400 stehen nun im Verhältnis 1:4:16.

Dieses Öffnungsverhältnis gibt zu gleicher Zeit Aufschluß über die Lichtstärke und so im allgemeinen über die Güte eines Objektivs. Man beurteilt das Objektiv also im allgemeinen nicht nach der Größe der Linse, sondern nach dem Durchmesser der größten Blende, die angewendet werden muß, um ein an den Rändern und in der Tiefe scharfes Bild zu erhalten. Dabei ist aber zu beachten, daß der Satz gilt: je lichtstärker ein Objektiv, desto geringer die Tiefe.

Die Dauer der Belichtung wird also zum großen Teil von der Lichtstärke des Objektivs abhängig sein. Für Zeitaufnahmen genügen lichtschwächere Objektive, für sog. Momentaufnahmen und besonders für ganz kurze Momentaufnahmen bis zu $\frac{1}{2200}$ Sekunde herab sind aber immer lichtstarke Objektive erforderlich.

7. Verschuß. Um die Objektive rechtzeitig zu schließen, kann man sich bei Zeitaufnahmen des Objektivdeckels bedienen, den man auf die Linse legt. Bei Momentaufnahmen geht dies nicht. Hier müssen Vorrichtungen am Apparat sein, die den Verschuß des Objektivs schneller bewerkstelligen. Die Apparate müssen mit einem Momentverschuß ausgerüstet sein (Abb. 612). Die Bauart dieser Verschlüsse ist sehr verschieden. Ebenfalls wechselt der Ort, wo sie angebracht werden. Entweder befinden sie sich vor dem Objektiv und sind an dem Metallringe, der über das Objektiv hinausragt — der Sonnenblende — befestigt oder zwischen den Linsen — Zentralverschuß — oder auch hinter dem Objektiv.

Äußerst schnell arbeitende Verschlüsse, wie der Rouleauschlitzverschuß, haben ihren Platz unmittelbar vor den Platten, so daß das Objektiv möglichst ausgenützt wird. Sie sind meist so gebaut, daß die Geschwindigkeit, mit der sie arbeiten, abgeändert werden kann und sie auch für Zeitaufnahmen zu verwenden sind (Abb. 613). Die Auslösung des Verschlusses geschieht durch Druck auf einen Hebel, und zwar entweder mit der Hand oder durch Luftdruck, pneumatisch mittels eines Kautschukballes oder mittels des Drahtauslösers. Dies ist eine umspinnene Spirale, worin sich ein Draht befindet, der durch Druck in Tätigkeit tritt.

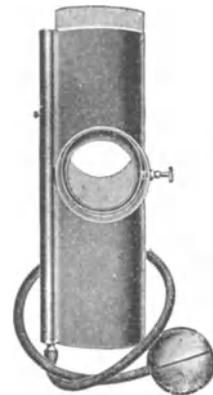


Abb. 612.
Momentverschuß.

Bei einfachen Verschlüssen, wie dem Fallverschluß, bewegt sich vor dem Objektiv eine mit einer Öffnung versehene Metallscheibe vorbei, bei dem Konstantverschluß zwei durch Ausschnitte abgerundete Metallscheiben. Bessere Verschlüsse sind Sektoren- und Rouleauverschlüsse. Sektoren werden durch Metall-Lamellen, Metallblättchen gebildet, die sich von der Mitte aus öffnen und zur Mitte zu wieder schließen. Man erzielt dadurch eine gleichmäßigere Belichtung. Bei dem Rouleauverschluß, der meist vor dem Objektiv angebracht wird, geht vor diesem ein schwarzes Stück Zeug vorbei, das einen rechtwinkligen Schlitz trägt (Abb. 614). Bei den am schnellsten arbeitenden (bis zu $\frac{1}{2200}$ Sekunde) Rouleauschlitzverschlüssen, die, wie wir schon wissen, unmittelbar vor der Platte eingefügt sind, kann der Schlitz breit und schmal bis zu 2 mm gestellt werden, so daß auch hierdurch die Belichtung geregelt werden kann.

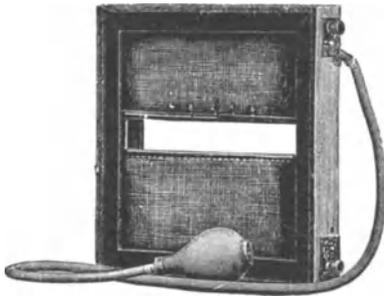


Abb. 613. Rouleauschlitzverschluß.

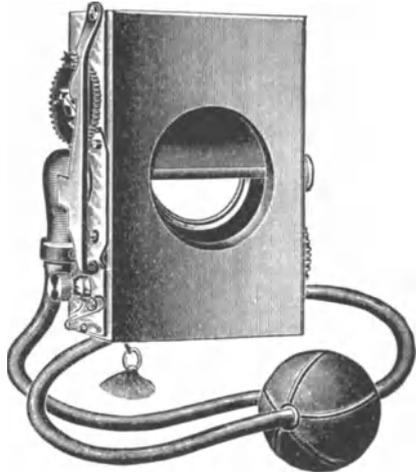


Abb. 614. Rouleauverschluß.

8. Das Stativ. Die Bezeichnung Stativapparat sagt uns, daß wir eines Stativs bedürfen, eines Gestelles, das dem Apparat als Stützpunkt dient. Ist es für Zeitaufnahmen unumgänglich erforderlich, so empfiehlt es sich, auch bei Momentaufnahmen ausgiebig davon Gebrauch zu machen. Das Stativ besteht aus drei Füßen, die an einem Stativkopfe befestigt sind, entweder unbeweglich, wie bei den schwerfällig gebauten Stativen für die Werkstatt, oder beweglich, wie bei den meist gebräuchlichen, leichter gebauten Stativen für Reise- und Handkameras. Diese haben an den Füßen unten Eisenspitzen. Will man das Stativ auf glattem Boden benutzen, verhindert man das Wegrutschen der Füße durch Anwendung eines Stativfeststellers oder man befestigt an den Spitzen Kautschukpfropfen oder Kork-, Leder- oder Linoleumscheiben. Stativ sind entweder aus Holz oder aus Metall, und zwar meist aus Messing oder Aluminium gefertigt. Holzstativ können in zwei, drei oder vier Teile zusammengelegt oder teilweise ineinandergeschoben werden, sie sind haltbar und standfest (Abb. 615). Metallstativ bestehen aus vier-, fünf- oder siebenteiligen runden oder kantigen Röhren, die ineinanderverschieben sind und so nur eine Länge bis herunter zu 28 cm einnehmen, sind aber nicht so standfest wie gute Holzstativ. Zumal Aufnahmen bei Wind im Freien werden leicht bei Anwendung eines Metallstativs verwackelt (Abb. 616 und 617).

Soll das Stativ auf Schnee gestellt werden, so verhindert man das Einsinken der Füße dadurch, daß man die Füße auf mit einem in der Mitte befindlichen und für die Spitze bestimmten Loche versehene Zinkbleche stellt, die die Form eines Dreieckes haben, dessen Seitenlängen etwa 25 cm betragen. Die Spitzen der Dreiecke werden in etwa 12 cm Länge nach unten gebogen.

Kleine, leicht mitnehmbare Stativ e werden unter verschiedenen Namen in den Handel gebracht, z. B. Piccolo. Es sind Platten, die durch Ketten und Stützen an allen möglichen Gegenständen, wie Bäumen, Stühlen, Telegraphenstangen usw., schnell befestigt werden können.

Wir kehren jetzt wieder zur eigentlichen Herstellung eines photographischen Bildes zurück, und zwar zur Dauer der Belichtung oder der Exposition. Wir wissen schon, daß sich diese

nach der Lichtstärke des Objektivs, der Empfindlichkeit der Platten und der Stärke der Lichtquelle zu richten hat. Hinzu kommt noch die Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes von der Kamera. Je näher der Gegenstand ist, desto länger muß belichtet werden. Es lassen sich also



Abb. 615.
Holzstativ.



Abb. 616. Metallstativ,
ineinandergeschoben.



Abb. 617.
Stativkopf, um die Kamera
nach links oder rechts drehen
können, ohne die Stellung des
Stativs zu verändern.

nicht feste Regeln aufstellen, sondern die Belichtungszeit muß von Fall zu Fall festgelegt werden. Im allgemeinen aber läßt sich sagen, daß für Zeit- aufnahmen die Belichtungszeit im Freien 1—5 Sekunden beträgt, im Waldes- innern bis zu 10 Sekunden und für Landschaften mit Sonne 1 Sekunde. Im Zimmer muß die Belichtung von 10 Sekunden bis zu 1 Minute und mehr währen. Bei Aufnahmen von Schneelandschaften und an der See darf nur ganz kurze Zeit belichtet werden. Als Grundsatz gilt: Frühmorgens und in der Dämmerung, ebenso im Winter, Frühjahr und Herbst muß länger be- lichtet werden. Die beste Tageszeit für Aufnahmen ist im Sommer von 9—6, im Winter von 11—1 Uhr.

Im allgemeinen darf nicht gegen die Sonne belichtet werden, und man nimmt Aufnahmen besser bei wolkigem Himmel vor. Mondschein- w i r k u n g e n und Stimmungsbilder aber erzielt man durch ganz kurze Belich- tung gegen die Sonne, wobei das Objektiv selbst möglichst nicht von Sonnen-

strahlen getroffen werden darf. Man belichtet, wenn die Sonne hinter Wolken geht. Auch Aufnahmen bei Sonnenuntergang ergeben wirkungsvolle Bilder.

Als Hilfsmittel, die richtige Belichtungszeitdauer jeweils festzustellen, dienen die Belichtungsmesser. Teils wirken sie chemisch, teils optisch. Die chemischen Belichtungsmesser sind vielfach in Uhrform im Handel. Kurz vor der Aufnahme belichtet man ein Stückchen lichtempfindliches Papier in einer vorhandenen Öffnung des Belichtungsmessers so lange, bis es die Farbe der Umgebung erreicht hat. Nach der bis zur Dunkelfärbung erforderlichen Zeit liest man auf dem Belichtungsmesser die nötige Belichtungsdauer ab.

Die optischen Belichtungsmesser stellen meist kleine Fernrohre dar, die mit Kobaltgläsern oder Kobaltprismen von verschiedener Dicke oder Farbe ausgestattet sind. Durch Verschiebung der Dicke oder der Färbung der Gläser, z. B. durch Drehen eines Ringes, werden nur noch die hellsten Teile des aufzunehmenden Gegenstandes deutlich sichtbar, worauf man dann die Belichtungsdauer abliest.

Aufnahmen bei Abend oder des Nachts werden bei Magnesiumlicht gemacht, das erhalten wird durch Verbrennen von reinem Magnesiumpulver, das man in der Pustlampe durch die Flamme bläst. Für Bildnisse eignet sich aber besser ein explosives Magnesiumgemisch, sog. Blitzpulver, meist ein Gemisch von Magnesium oder Aluminium mit einem Chlorat oder Nitrat oder Mischungen von Magnesium mit Kaliumpermanaganat. Diese dürfen aber niemals in einer Pustlampe verwendet werden.

Man schüttet es dünn und lang auf eine Blechplatte oder Kohlschaufel und entzündet es vorsichtig mit einer langen Lunte aus Salpeterpapier oder einem Gasanzünder, niemals mit einem Streichholz, was leicht zu Unglücksfällen führen kann. Blitzpulver muß sehr trocken aufbewahrt werden. Auch hat man sich zu hüten, mit brennenden Zigarren in die Nähe von Blitzpulver zu kommen. Zum Verbrennen des Blitzpulvers sind auch besondere Lampen, Blitzlampen, im Handel (Abb. 618). Das aufgeschüttete Pulver wird hier durch ein Zündblättchen zum Brennen gebracht. Das Zündblättchen selbst entzündet man durch Schlag mit einem kleinen Hammer, der durch den Druck eines Gummiballes in Bewegung gesetzt wird.



Abb. 618. Blitzlampe.

Bequem ist auch die Verwendung des Blitzpulvers in Patronenform. Es ist dann meist in Salpeterpapier verpackt, mit einer Vorrichtung versehen, daß es an einem Gegenstand aufgehängt werden kann. Die Patronen sind verschieden schwer, da sich die Menge des anzuwendenden Blitzpulvers nach der Entfernung des aufzunehmenden Gegenstandes richtet, und man desto mehr nötig hat, je weiter der Gegenstand entfernt ist. Zur Aufnahme stellt man das Bild bei künstlichem Licht ein, schraubt dieses vor der Belichtung etwas niedriger, verlöscht es aber nicht ganz, um Blendung der Augen zu vermeiden. Das Blitzlicht wird dann so aufgestellt, daß es sich mindestens 2 m von dem aufzunehmenden Gegen-

stand entfernt, vor diesem und 2 m hoch, am besten etwas seitwärts, hinter dem Objektiv befindet. Vorteilhaft ist es, zwischen Lichtquelle und den aufzunehmenden Gegenstand einen großen Bogen Seidenpapier oder lichtdurchlässigen, dünnen, weißen Stoff, Vorhänge usw. anzubringen, um zu große Gegensätze, Kontraste zu vermeiden.

B. Sichtbarmachen des Bildes.

Ist die Aufnahme beendet, geht es an das Sichtbarmachen der durch die Aufnahme erfolgten Zersetzung der Platte, an das Hervorrufen oder Entwickeln.

Es ist jedoch nicht nötig, die belichtete, die exponierte Platte sofort nach der Belichtung zu entwickeln. Dies kann noch nach Wochen geschehen, da sich die Platte, wenn gut vor Licht geschützt, nicht weiter zersetzt. Ein völliger Abschluß von schädlichem Licht ist aber unbedingt erforderlich.

Durch die Aufnahme ist, wie wir wissen, das Silberbromid an den Stellen, wo es vom Licht getroffen wurde, in leicht reduzierbares Silbersubbromid und freies gasförmiges Brom zersetzt. Diese Zersetzung ist äußerlich nicht wahrzunehmen, sie ist latent. Behandeln wir aber die Platte mit chemischen Agenzien, die das Brom leicht aufnehmen, so wird das Silber reduziert und bleibt metallisch als ganz feine schwarze Körnung auf der Platte zurück, und das Bild ist jetzt sichtbar. Und zwar wird es dort am schwärzesten sein, wo am meisten Silber reduziert ist, wo am meisten Lichtstrahlen auf das Silberbromid aufgefallen sind. Solche chemischen Stoffe, die bewirken, daß das Silber auf der Platte reduziert wird, nennen wir Entwicklungssubstanzen und ihre Lösungen Entwickler, Hervorrufer. Entwicklungssubstanzen sind z. B.:

Amidol, das Hydrochlorid des Diamidophenols ($C_6H_3(NH_2)_2OH$),
 Brenzkatechin s. dieses,
 Edinol, das Hydrochlorid des Metaamidoorthoxybenzylalkohols,
 Eikonogen — das Natriumsalz der Amidobetanaphtholsulfosäure,
 Glyzin — Oxyphenylglykokoll,
 Hydrochinon, s. dieses,
 Metol — das Hydrochlorid des Methylparaamidometakresols,
 Pyrogallol, s. dieses,
 Rodinal, das Hydrochlorid des Paraamidophenols
 und Eisenoxalat.

Sie sind fast sämtlich organischen Ursprungs, Abkömmlinge, Derivate des Kohlenwasserstoffes Benzol, C_6H_6 . Alle diese Entwicklungssubstanzen besitzen große Affinität zu Brom und Sauerstoff, entziehen dem Silbersubbromid das Brom und lassen das Silber auf der Platte zurück. Um das Brom bzw. die durch die Entwicklungssubstanz entstehende Säure aufzunehmen, muß ein Entwickler einen Zusatz eines Alkalis erhalten, wie Natriumhydroxyd, Ammoniakflüssigkeit oder auch ein Alkalikarbonat, Kaliumkarbonat und Natriumkarbonat-alkalische Entwickler. Diese binden das Brom und führen es in Natriumbromid, Ammoniumbromid oder Kaliumbromid über. Von diesen wirkt am stärksten Ammoniakflüssigkeit, weshalb damit sehr vorsichtig umgegangen werden muß; ihm folgt das Natriumhydroxyd, das ebenfalls sehr scharf eingreift.

Infolge der großen Affinität zu Sauerstoff, die noch größer ist als zu Brom, würde der Entwickler durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft sehr bald oxydieren und dadurch untauglich werden, das Brom vom Silber zu trennen. Man muß deshalb einer Entwicklerlösung Stoffe zusetzen, die eine noch größere Affinität zum Sauerstoff haben als die Entwicklersubstanzen selbst, die den Entwickler dadurch haltbar machen, daß sie den Sauerstoff aufnehmen. Derartige Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel, sind vor allem schwefligsaures Natrium, Natriumsulfit und saures schwefligsaures Natrium, Natriumbisulfit. Wollen wir einen Entwickler also nicht sofort verbrauchen, sondern ihn vorrätig halten, muß unbedingt ein Erhaltungsmittel zugesetzt werden, während das Alkali erst unmittelbar vor dem Gebrauche des Entwicklers hinzugefügt zu werden braucht. Wir sehen hieraus, daß ein Entwickler aus drei Teilen besteht, 1. der Entwicklungssubstanz, 2. dem Alkali und 3. dem Erhaltungsmittel.

Und zwar wirkt ein Entwickler desto schneller, je mehr er Alkali-gehalt hat. Aber auch die Entwicklersubstanzen selbst wirken verschieden schnell, so daß wir drei Gruppen unterscheiden können: 1. Langsame Entwickler, 2. Schnell- oder Rapidentwickler und 3. Gemischte Entwickler.

Zu den langsamen Entwicklern gehören Glyzin, Hydrochinon und Pyrogallol. Sie eignen sich besonders für solche Platten, die zu lange dem Licht ausgesetzt waren, die überlichtet, überexponiert sind, während Rapidentwickler wie Amidol, Edinol, Eikonogen, Metol und Rodinal angebracht sind bei Momentaufnahmen und bei zu wenig belichteten — unterlichteten, unterexponierten — Platten. Legt man die belichtete Platte in einen langsamen Entwickler, so bleibt sie anfänglich völlig unverändert, erst allmählich erscheint das Bild, und zwar zuerst die höchsten Lichter, die Weißen in der Natur, darauf die Halbschatten und schließlich die Einzelheiten der Schatten. Bei Anwendung eines Rapidentwicklers erscheint das Bild sofort beim Hineinlegen der Platte. Es muß dann aber noch längere Zeit in der Entwicklungsflüssigkeit liegen, um die nötige Dichte, d. h. einen genügenden lichtundurchlässigen Niederschlag von metallischem Silber und dadurch die erforderlichen Gegensätze — Kontraste — zu erhalten, durch zu langes Liegen im Rapidentwickler tritt jedoch häufig Schleier ein, ein Grauwerden der ganzen Platte, was man durch Zusatz einer kleinen Menge Bromkalium beim Entwickeln zu vermeiden sucht. Beide Entwicklerarten für sich haben also gewisse Vorteile und auch gewisse Nachteile, und so werden gemischte Entwickler, aus langsamen und Rapidentwicklern bestehend, wie Hydrochinon-Metol oder Hydrochinon-Eikonogen die Vorzüge beider vereinigen, ohne ihre Nachteile zu haben. Metol wird das Bild rasch erscheinen lassen, die Zersetzung schnell herbeiführen, während Hydrochinon dem Bilde die Dichte verleiht, die Silberkörnung vermehrt. Die Entwickler können gebrauchsfertig angesetzt werden oder in gesättigter, konzentrierter Form, sie sind dann haltbarer. Um einen gesättigten Entwickler gebrauchsfertig zu machen, verdünnt man ihn mit destilliertem Wasser. Für alle Lösungen, die vorrätig gehalten werden sollen, darf nur destilliertes Wasser verwendet werden. Alle Chemikalien müssen chemisch rein und nicht verwittert sein.

Wollen wir nun ein Bild entwickeln, nehmen wir in der Dunkelkammer bei rotem Licht die belichtete Platte aus der Kassette, stäuben sie vorsichtig

mit einem weichen Pinsel ab, legen sie mit der Schichtseite nach oben in eine Schale von Zellhorn, Zelluloid, braunem Glase usw. und gießen den Entwickler in einem Zuge auf die Platte, daß sie sogleich überall mit dem Entwickler bedeckt ist. Darauf bringt man die Schale in schaukelnde Bewegung, um die Platte gleichmäßig mit dem Entwickler zu überspülen. Legt man die Platte 1 Minute in eine Lösung von Phenosafranin 1 + 20000 oder fügt man auf 100 ccm des Entwicklers 10 ccm der Phenosafraninlösung hinzu, kann die Entwicklung bei gelbem Lampenlicht oder einer gewöhnlichen Kerze geschehen. Man kann auch die Entwicklung mit ruhendem Entwickler vornehmen, d. h. ohne die Schale zu schaukeln. Man tut dies bei Blitzlichtaufnahmen und solchen mit sehr großen Unterschieden in den Lichtern, darf aber dann die Platte nicht vor der vollständigen Entwicklung aus der Schale heben. Filme entwickelt man in einem Filmentwickler, einem kleinen Troge mit einer Walze, durch Hin- und Herziehen des Filmbandes (Abb. 619). Bei Anwendung eines langsamen Entwicklers werden nach 1 bis 2 Minuten die hellsten Lichter erscheinen, die schwärzesten Stellen, und nach und nach das ganze Bild. Die Platte bleibt jetzt noch so lange in dem Entwickler liegen, bis man durch die höchsten Lichter bei Durchsicht die rote Flamme der Dunkelkammerlampe nicht mehr erkennen kann. Es wird solche Entwicklung bei richtiger Belichtungszeit eine Zeitdauer von 5 Minuten und mehr erfordern. Darauf wird die Platte herausgenommen, tüchtig mit Wasser abgespült, und man geht zu dem dritten Teile der Herstellung des Negativs über: zum Fixieren. Ist die Entwicklung innerhalb einer Viertelstunde nicht beendet, kann man annehmen, daß die Platte zu wenig belichtet, unterexponiert ist. Man fügt daher, um die reduzierende Kraft



Abb. 619. Entwicklung von Filmen.

des Entwicklers zu erhöhen, entweder einige Tropfen Ammoniakflüssigkeit oder eines anderen Alkalis, oder etwas konzentrierten Entwickler hinzu. Doch ist zu beachten, daß die Ammoniakflüssigkeit niemals auf die Platte geträpelt werden darf, sonst wird diese sofort unklar, verschleiert. Ist die Platte aber überlichtet, überexponiert, so erscheint das Bild zu schnell, man ist gezwungen, die Entwicklung zu verzögern, dadurch, daß man etwas Bromkaliumlösung zutröpfelt und so die reduzierende Kraft des Entwicklers abschwächt, oder dadurch, daß man den Entwickler mit Wasser verdünnt. Es ist auch zweckmäßig, stets frischen und gebrauchten Entwickler vorrätig zu halten, die überlichtete Platte wird dann in alten Entwickler gelegt. Zeigt der alte Entwickler aber braune Farbe, so ist er nicht mehr zu verwerten. Würde man die Überlichtung nicht aufzuheben trachten, würde die Platte keine Gegensätze zeigen, die Lichter würden nicht schwarz, die Schatten nicht weiß, sondern alles grau sein, und die Positive von solchen Platten würden kein hübsches Aussehen zeigen.

Besonders für überlichtete Platten ist auch die Standentwicklung angebracht. Hierzu bedient man sich eines Glastroges, worin gleich mehrere

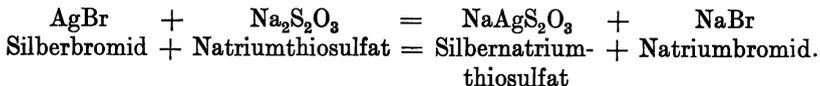
Platten entwickelt werden können, und verdünnt den Entwickler mit der zwanzig- bis dreißigfachen Menge Wasser. Von dieser Flüssigkeit müssen die Platten vollständig überragt werden. Die Platten müssen aber, um Streifenbildung zu vermeiden, so in den Entwicklungstrog gestellt werden, daß die höchsten Lichter nach unten stehen. Die Entwicklungsdauer beträgt hierbei $\frac{1}{2}$ Stunde und bei unterlichteten Platten bedeutend längere Zeit. Um ein etwaiges Ablösen der Gelatineschicht von dem Untergrunde zu verhüten, kann man dem Entwickler 1 % 35 prozentige Formaldehydlösung zusetzen.

Alle Entwickler müssen gut verkorkt aufbewahrt werden, um nicht Luft auf die Entwicklersubstanz einwirken zu lassen.

C. Das Festhalten des Bildes. Fixieren.

Ist das Bild hervorgerufen, das Negativ entwickelt, so enthält es noch viel unzersetztes Silberbromid, das von Lichtstrahlen nicht getroffen und deshalb auch während des Entwickelns von dem Entwickler nicht zersetzt wurde, da die Entwickler in dieser kurzen Zeit nur das Silbersubbromid reduzieren. Soll das Negativ nicht unbrauchbar werden, so muß das Silberbromid entfernt werden, denn es würde sonst durch das Licht zersetzt. Die Platte wird deshalb fixiert. Zu diesem Zwecke legt man das Negativ in ein Fixierbad, eine 30—40 prozentige Lösung von Natriumthiosulfat — Fixiernatron —, das die Eigenschaft hat, die meisten in Wasser nicht oder sehr schwer löslichen Salze, wozu Bromsilber gehört, durch Überführung in ein Doppelsalz aufzulösen. Noch besser eignen sich hierzu saure Fixierbäder: Lösungen von Natriumsulfit und Natriumthiosulfat, denen häufig noch einige Kubikzentimeter reine Schwefelsäure zugesetzt werden. In solcher Lösung läßt man das Negativ so lange, bis alles Silberbromid entfernt, d. h. bis das Negativ vollständig schwarz geworden ist, nimmt es dann aber noch nicht aus dem Fixiernatron heraus, sondern läßt es noch eine Zeitlang darin liegen.

Zweckmäßig ist es auch, die Platte in zwei Fixierbäder zu legen; hat das erste Bad eine Zeitlang auf die Platte eingewirkt, sie geschwärzt, so legt man sie in eine zweite frische Fixierlösung.



Durch Überschuß von Natriumthiosulfat geht das Silbernatriumthiosulfat in ein weiteres leicht lösliches Doppelsalz $(\text{NaAgS}_2\text{O}_3)_2 \cdot \text{Na}_2\text{SO}_3$ über. Darauf müssen durch reichliches Wässern das Doppelsalz und das überschüssige Fixiernatron bzw. das entstandene Silbernatriumthiosulfat entfernt werden. Bei fließendem Wasser genügt hierfür eine Stunde. Hat man dies nicht zur Verfügung, muß länger gewässert und das Wasser öfter gewechselt werden. Sehr geeignet hierfür sind Wässerungsgestelle, in die man die Negative stellt (Abb. 620). Die Salzlösung als spezifisch schwerere Flüssigkeit bleibt am Boden des Gefäßes und fließt durch ein Abflußrohr ab, so daß hierdurch das Auswässern beschleunigt wird.

Um sich zu überzeugen, daß alles Fixiernatron ausgewaschen ist, fügt man dem Wasser einige Tropfen einer Kaliumpermanganatlösung zu; so lange noch Fixiernatron zugegen ist, wird die rote Farbe der Lösung

in Braun umgewandelt infolge der Ausscheidung von Mangansuperoxydhydrat. So dient eine Kaliumpermanganatlösung zugleich dazu, die Auswässerung abzukürzen. Zeigen sich infolge Ausscheidung des Mangansuperoxydhydrats auf dem Negativ bräunliche Punkte oder gar Flecke, so entfernt man diese durch eine Lösung von Oxalsäure. Auch einige Tropfen Eau de Javelle dem Wasser zugesetzt, entfernen leicht die letzten Spuren des Natriumthiosulfats.

Sollte sich infolge der Bäderbehandlung die Gelatineschicht an den Rändern kräuseln, legt man das Negativ gleich nach dem Fixieren in eine Alaun-, Chromalaun- oder Formaldehydlösung, wodurch die Gelatineschicht widerstandsfähiger wird, und wässert dann genügend aus. Zu beachten ist, daß beim Entwicklungsverfahren vom Fixierbade nichts in den Entwickler komme, da sonst Flecke auf dem Negativ entstehen.

Nach dem Auswässern trocknet man das Negativ auf einem Trockenständer an einem möglichst staubfreien Orte (Abb. 621). Man vermeidet hierbei Ofen- oder Sonnenwärme; auch stellt man die Platten nicht zu eng zusammen, vor allem aber rückt man eng aneinandergestellte nicht später auseinander, es entstehen hierdurch leicht Flecke. Soll das Trocknen einmal sehr beschleunigt werden, so erreicht man dies durch Einlegen des Negativs in 95prozentigen Spiritus, der als stark wasseranziehender Körper das Wasser aus der Gelatineschicht herauszieht. Doch wendet man dieses Verfahren nur im äußersten Notfall an, da sich dabei ebenfalls öfter Flecke bilden. Mit dem Trocknen ist der erste Teil der Herstellung eines photographischen Bildes, die Herstellung des Negativs, beendet. Will man das Negativ längere Zeit aufheben, was niemals in bedrucktem Papier geschehen darf, so kann man es durch Lackierung schützen. Man überzieht es mit Negativlack. Man faßt das trockene Negativ mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger der linken Hand an der unteren linken Ecke, erwärmt es mäßig und vorsichtig über einer kleinen Spiritusflamme, gießt reichlich Lack auf die Mitte der Platte und läßt ihn durch

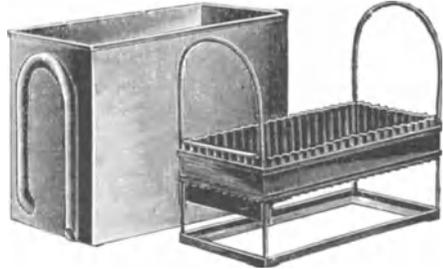


Abb. 620. Wässerungsgestell.

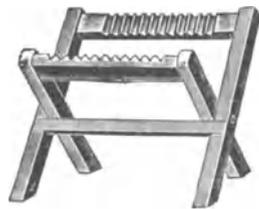


Abb. 621. Trockenständer.

Bewegen der Platte schnell über die ganze Fläche und dann über die rechte untere Ecke in die Flasche zurücklaufen. Jede Blasenbildung ist dabei zu vermeiden. Der Lack muß häufig filtriert werden. Wird Negativlack, Zaponlack verwendet, ist ein Erwärmen des Negativs überflüssig.

Lackieren wird man ein Negativ aber erst dann, wenn es fehlerfrei — gut durchgearbeitet, normal ist. Es kann auch Fehler zeigen: es ist zu dünn, d. h. es war richtig belichtet, wurde aber nicht lange genug entwickelt, oder es ist zu flau, es ist überlichtet und die Entwicklung nicht danach geregelt, es wurde zu wenig Bromkalium zugesetzt, die Lichter

sind nicht genügend geschwärzt, es sind zu geringe Gegensätze. Platten, die diese Fehler zeigen, müssen verstärkt werden, die Silberkörnung muß verdichtet, die Gegensätze vermehrt werden. Hierzu benutzt man z. B. das Quecksilbersublimat-Ammoniakverfahren. Man legt das gut gewässerte Negativ bei Tageslicht in eine Quecksilbersublimatlösung, worin es so lange verbleibt, bis es weiß geworden ist und das Bild positiv erscheint, indem sich Silberchlorid und Quecksilberchlorür gebildet haben. Nun kommt das Negativ nach reichlichem Auswässern in eine ganz schwache Ammoniaklösung, wodurch es unter Niederschlagung der Metalle und Entstehung von Ammoniumchlorid wieder geschwärzt und zugleich dichter wird.

Will man nur einzelne Teile der Platte verstärken, so bedeckt man die übrigen mit einem leicht zu entfernenden Lack, es kann so die Verstärkerlösung nur auf den nichtlackierten Teil einwirken.

Andererseits können die Platten aber auch zu dicht sein, die Gegensätze zu stark. Sie drucken dann zu langsam und müssen daher abgeschwächt werden. Zum Abschwächen benutzt man rotes Blutlaugensalz mit Natriumthiosulfat oder Ammoniumpersulfat. Alle Abschwächungsverfahren beruhen darauf, Silber in ein in Wasser lösliches Salz überzuführen und so den Silberniederschlag auf dem Negativ zu vermindern. So führt z. B. rotes Blutlaugensalz das Silber in Ferrozyanidsilber über, das dann durch das Natriumthiosulfat zur Lösung gebracht wird. Nur ist zu beachten, daß dieser Abschwächer äußerst heftig wirkt und gerade zarte Zeichnungen leicht zerstört. Er wirkt von oben nach unten, darf nur bei sehr dichten Negativen verwendet und nur ganz kurze Zeit damit zusammengebracht werden. Ist die gewünschte Abschwächung erreicht, muß sofort gründlich abgespült und darauf hinreichend gewässert werden. Ammoniumpersulfat greift im Gegensatz zum Blutlaugensalzabschwächer zuerst die dichtesten Stellen an und schont die zarten Zeichnungen.

Ein häufiger Fehler ist das Schleiern, sog. Grauschleier. Die Platte wird überall grau und hat gar keine Gegensätze. Man entfernt Grauschleier zumal bei dichten Negativen mit dem Blutlaugensalzabschwächer.

Auch Gelbschleier findet sich mitunter. Er läßt sich wie Grauschleier entfernen, oder, falls er vom schlechten Ausfixieren herrührt, durch erneutes Einlegen in ein Fixierbad.

Kleinere Flecke auf der Platte, wie Nadelstiche, die von Staub herführen oder von Blasen in der Gelatineemulsion, entfernt man durch Retusche vermittels des Bleistiftes oder des Pinsels und der Wasserfarben.

II. Die Herstellung des Positivs.

Wir wissen schon, daß wir ein Positiv, eine Kopie, einen Abzug oder Druck von dem Negativ dadurch erhalten, daß wir eine lichtempfindliche Schicht auf das Negativ legen und das Licht durch dieses hindurch auf die lichtempfindliche Schicht einwirken lassen. Wir erhalten so ein Bild, das mit der Natur übereinstimmt, da das Licht nur durch die hellen Stellen des Negatives dringt, nicht aber durch die dunklen Teile, das reduzierte Silber, so daß die lichtempfindliche Schicht darunter nicht zersetzt wird.

Zur Herstellung der Positive bedient man sich gewöhnlich lichtempfindlicher Papiere, die in einem Kopterrahmen (Abb. 622) oder bei

größeren Drucken auf ein Kopierbrett mit dem Negativ Schicht auf Schicht gelegt, dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt werden.

Diese Papiere unterscheidet man in:

1. Auskopierpapiere, wo sich infolge des Einflusses von Licht das Bild durch Dunkelwerden der lichtempfindlichen Schicht sofort zeigt und
2. Entwicklungspapiere, wo das Bild gleichwie bei den Trockenplatten nach der Belichtung latent ist und erst durch Hervorrufener entwickelt werden muß.

1. **Auskopierpapiere** sind vor allem Chlorsilberpapiere, denen meist der Haltbarkeit halber etwas Zitronensäure zugesetzt wird, so daß sich neben dem Silberchlorid auch Silberzitrin in dem Papiere befindet. Man teilt sie je nach dem Emulsionsmittel ein in:

- a) Zelloidin- oder Chlorsilberkollodiumpapiere.
- b) Aristo- oder Chlorsilbergelatinepapiere.
- c) Protalbin- oder Chlorsilberpflanzeneiweißpapiere, diesen ähnlich die Kaseinpapiere, auch Kasoidinpapiere genannt.
- d) Albuminpapiere, die auch fertig im Handel zu haben sind, vielfach aber nur Papiere sind, die mit einer natriumchloridhaltigen Eiweißlösung überzogen sind, und die man sich selbst erst lichtempfindlich machen muß, indem man sie auf einer Silbernitratlösung schwimmen läßt. Es tritt Wechselwirkung ein. Wir erhalten ein Chlorsilbereiweißpapier und in Lösung Natriumnitrat.

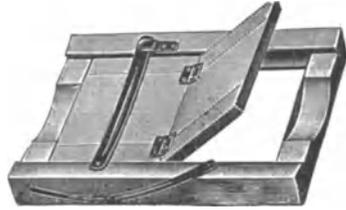


Abb. 622. Kopierrahmen.

Alle diese Papiere unterscheiden sich nicht viel voneinander, nur eignen sich Aristopapiere besonders für flauere Negative. Sie kommen mit glänzender und matter Oberfläche in den Handel, und man wählt die matten Papiere, wenn Unwesentliches unterdrückt, das Wesentliche hervorgehoben werden soll. Um das Einsinken des Bildes in die Papierfaser zu verhindern, werden die Papiere mit einer Barytschicht überzogen. Das Papier selbst ist entweder glatt für kleinere Bilder, oder rau, hauptsächlich für Landschaften, oder grobwarbig, das für besondere Zwecke gewählt wird. Zelloidin-papiere sind an und für sich gegen die wässerigen Bäder widerstandsfähiger als Aristopapiere, nur dürfen sie nicht zu warm aufbewahrt werden, da sie sonst leicht hornig werden, d. h. sie bekommen kreisrunde Flecke und geben keine Weißen. In diesem Falle legt man sie nach dem Drucken in ein Bad von 1 Teil Spiritus und 2 Teilen Wasser. Wollen wir ein Positiv herstellen, legen wir das sauber gereinigte Negativ in den Kopierrahmen, die Schichtseite nach oben, darauf die Schicht des Auskopierpapieres, schließen den Kopierrahmen und setzen ihn dem Tageslichte so lange aus, bis das Bild dunkel genug erscheint. Doch ist bei dem Kopierrahmen darauf zu achten, daß die Federn das Papier gleichmäßig an die Platte drücken, sonst muß durch Filtrierpapier oder eine dünne Filzlage ein Ausgleich geschaffen werden. Die Kopierrahmen sind so eingerichtet, daß man sich, ohne das Papier zu verschieben, durch Aufklappen der Hälfte des Kopierrahmenbrettes vergewissern kann, wie weit die Zersetzung vorgeschritten ist. Das Einlegen der Auskopierpapiere in die Kopierrahmen, ebenso das Nach-

sehen, ob das Bild auch schon die nötige Kraft hat, geschehe nur bei gelbem oder sehr gedämpftem Tageslicht. Hierbei darf die Schichtseite der Papiere, zumal der Chlorsilbergelatinepapiere, nicht mit den Fingern berührt werden. Dichte Negative können in der Sonne gedruckt werden, doch tut man gut, ein Stück Seidenpapier oder eine Mattscheibe darüber zu legen, da die Drucke sonst zu weich werden, d. h. nicht scharf genug gestochen sind. Vorzuziehen ist für gut durchgearbeitete Negative ein Drucken bei zerstreutem Licht. Dünne oder flauere Negative druckt man nur bei zerstreutem Licht und verzögert die Zersetzung außerdem durch Auflegen von Seidenpapier oder einer Mattscheibe. Hierdurch werden die Gegensätze stärker. Alle Drucke müssen dunkler gedruckt werden, als das Bild sein soll, da fast alle Papiere in den erforderlichen nachfolgenden Bädern zurückgehen. Gleichwie die Trockenplatten nach der Entwicklung durch Fixieren von dem nichtzersetzten Silberbromid befreit werden müssen, muß dies auch mit den Chlorsilberdrucken geschehen, um das überschüssige, nicht geschwärzte Silberchlorid unschädlich zu machen. Die Drucke werden ebenfalls in ein Bad von Fixiernatron gelegt. Hierdurch erhält das Silberbild eine nicht sehr hübsche rotbraune Farbe. Deshalb überzieht man es, um den eigentlichen, bläulichen photographischen Ton zu erhalten, ganz dünn mit Gold, man goldet, man tont es. Zugleich wird das Bild dadurch haltbarer. Dieses Tönen kann entweder für sich, und zwar vor dem Fixieren geschehen, oder man vereinigt beides in einem Tonfixierbade, man goldet und fixiert zu gleicher Zeit. Tonfixierbäder brauchen eigentlich nur zu bestehen aus einer Goldsalzlösung und einer Lösung von Natriumthiosulfat. Der Haltbarkeit wegen und, um die Wirkung zu erhöhen, die Säure des Goldsalzes zu binden, werden ihnen aber Stoffe zugesetzt, wie Natriumazetat, Bleinitrat, Ammoniumthiozyanat usw. Das Goldbad wird hierdurch neutral oder schwach sauer und liefert blauviolette Töne. Werden die Drucke im Tonfixierbade grünlich, so ist dieses zu goldarm, es muß etwas Chlorgold oder Chlorgoldkalium zugesetzt werden.

Wird mit getrennten Bädern gearbeitet, tut man gut, um das Goldbad vor schneller Zersetzung zu bewahren, den Druck, wie er aus dem Rahmen genommen wird, einige Minuten in gewöhnlichem Wasser zu baden, das öfter gewechselt werden muß, und zwar so lange, bis das Wasser nicht mehr milchig wird. Hierdurch entfernt man einen Teil des Silbersalzes.

Sowohl das Vorwässern als auch das Golden und Fixieren haben bei sehr gedämpftem Tageslicht oder bei Lampenlicht zu geschehen. Es ist zu empfehlen, die Schale, worin getont und fixiert wird, mit Pappe, die man mehrmals mit Asphaltlack bestrichen hat, zu bedecken.

Zu langes Tönen erzeugt schiefergraue Bilder, zu schnelles Tönen, also zu goldreiche Bäder, nicht haltbare Bilder. Ebenso ist ein zu warmes Goldbad zu verwerfen, es soll möglichst Zimmerwärme haben. Man kann das Gold auch ersetzen durch Selen-, Barium- oder Bleiverbindung.

Sind das Tönen und Fixieren beendet, hat das Bild den gewünschten Ton, muß durch Wässern, entweder 1 Stunde lang in fließendem oder 2 Stunden bei 8—10maligem Wasserwechsel alles Fixiernatron entfernt werden. Es würde sonst das Bild zerstört werden.

Selbsttonende Papiere enthalten bereits die nötige Menge Goldsalz und die sonstigen zur Tönung erforderlichen Stoffe. Sie werden nur in eine Natriumthiosulfatlösung gelegt oder man legt sie in eine Natriumchloridlösung. Darauf muß gründlich gewaschen werden.

Beim Trocknen der Bilder, was vielfach auf Fließpapier geschieht, ist zu beachten, daß alle Gelatinepapiere, die nicht durch ein Alaunbad gehärtet sind, niemals zwischen Fließpapier getrocknet oder mit der Schichtseite naß auf Fließpapier gedrückt werden dürfen, wo sie infolge der erweichten Gelatine ankleben, sie müssen stets Schicht nach oben auf Fließpapier gelegt, trocknen. Gegerbt können sie wie Zelloidinpapier behandelt und gleich Albuminpapier zwischen Fließpapier trocknen.

Entweder noch feucht oder nach dem Trocknen und Beschneiden, was zweckmäßig mit der Beschneidefeder oder einem beweglichen Rade, einem Trimmer geschieht, werden die Bilder mit nicht saurem knötchenfreien Kleister aufgeklebt. Um ihn knötchenfrei zu erhalten, preßt man ihn frisch durch ein Leinentuch. Der Kleister wird gleichmäßig aufgestrichen, das Bild auf die Pappe, Karton, gebracht, mit Wachs- oder Pergamentpapier bedeckt und mit dem Ballen der Hand fest aufgedrückt. Um es glatt zu trocknen, legt man das Bild zwischen zwei Glasplatten, die man schwach und vorsichtig beschwert. Sollen größere Bilder auf Glanzpappe geklebt werden, bestreicht man die Unterseite der Glanzpappe mit ein wenig Weingeist, darauf die Oberseite zweimal mit etwas Wasser. Wünscht man besonderen Glanz, preßt man die Drucke vor dem Aufkleben mittels eines Rollenquetschers (Abb. 623) auf eine mit Talk gleichmäßig abgeriebene Glasplatte oder auf eine mit Schmelz überzogene Eisenblechplatte. Aristopapier springt von solchen Platten von selbst ab. Zelloidindrucke lüftet man an einer Ecke, worauf man sie von der Tafel abziehen kann. Aristopapiere, bei denen sich die Gelatineschicht leicht verschiebt, müssen aber nach dem Tonbade 5 Minuten in einem Alaun- oder Formaldehydbade gegerbt werden.



Abb. 623. Rollenquetscher.

Man kann auch Satiniermaschinen benutzen, um den Bildern Hochglanz zu verleihen. Dies ist ein Walzenpaar, durch das man die Bilder treibt. Meist erwärmt man die Walzen (Abb. 624).

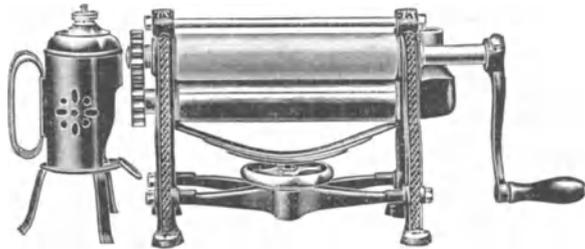


Abb. 624. Satiniermaschine.

Chlorsilberdrucke können bei Verwendung von Platintonbädern an Stelle eines Goldtonbades verschiedene Farbtöne verliehen werden, von Röteln bis tief Braunschwarz, je nachdem der Druck nach vorherigem Wässern kürzere oder längere Zeit im Platintonbade liegenbleibt. Bei ganz kurzer Einwirkung erhält man rötlichen Ton. Nach dem Tönen muß in saurem Fixierbade, wie es für Platten vorgeschrieben ist, gründlich fixiert werden.

Will man aufgezogene Bilder wieder von der Glanzpappe lösen, legt man das Bild mit der Schichtseite auf Flanell, auf die Glanzpappe ein nasses Handtuch und plättet dieses so lange mit einem heißen Plätt-

eisen, bis die Feuchtigkeit in die Glanzpappe gezogen ist. Der Klebstoff wird sich lösen und man kann das Bild abziehen.

2. Entwicklungspapiere sind Chlorbromsilberpapiere, Gaslichtpapiere genannt, Bromsilberpapiere und gewissermaßen auch Platinpapiere, die jedoch auch als auskopierbar in den Handel kommen.

Die Chlorbromsilber- oder Gaslichtpapiere eignen sich besonders zur Herstellung von Positiven im Winter, wo die Belichtungszeit sehr abgekürzt ist. Außerdem bedürfen sie nicht eines Goldtonbades. Infolge des Gehaltes an Chlorsilber sind sie nicht so lichtempfindlich, ausgenommen gegen Tageslicht, und müssen deshalb etwas länger als reine Bromsilberpapiere belichtet werden. Zum Einlegen in den Kopierrahmen benötigt man nicht die Dunkelkammerlampe, sondern kann das Papier etwas abseits der gewöhnlichen künstlichen Lichtquelle auf das Negativ legen. Man vermeidet die Tageslichtbelichtung und wendet künstliches Licht an. Und zwar belichtet man in einer Entfernung von ungefähr $\frac{1}{4}$ m einige wenige Minuten. Bei Überlichtung werden die Drucke schwarz, schließlich zeigen sie Schleier, bei Unterlichtung nehmen sie ein kreiðiges Aussehen an. Die Stufenleiter der Stärke, die Intensität des Lichtes ist: Petroleumlampenlicht, gewöhnliches Gaslicht, elektrisches Glühlicht und Gasglühlicht. Man gewöhne sich aber, möglichst bei ein und derselben Lichtquelle zu arbeiten. Auch zum Entwickeln bedarf man nicht der Dunkelkammer, sondern nimmt die Entwicklung etwas abseits vom gewöhnlichen Lampenlicht vor. Als Entwickler eignet sich besonders der Glyzin- oder der Metol-Hydrochinon-Entwickler. Bromsilberpapiere sind bedeutend lichtempfindlicher als die Gaslichtpapiere, aber nicht ganz so empfindlich wie die Bromsilberplatten. Sie dürfen nur in der Dunkelkammer verarbeitet werden, und die Belichtung geschieht nicht bei Tageslicht, sondern am besten bei gewöhnlichem Lampenlicht oder nicht zu starkem Gaslicht. Die Kopierrahmen stellt man je nach der Stärke des Lichtes $\frac{1}{2}$ —1 m entfernt auf und belichtet ungefähr 15 Sekunden. Bei zu langer Belichtung erhält das Bild keine Gegensätze, bei zu kurzer wird es zu reich an Gegensätzen, zu kontrastreich. Zum Entwickeln, das nur bei Dunkelkammerlicht geschehen darf, können sämtliche Entwickler verwendet werden, jedoch in Verdünnung und unter Zusatz von Bromkalium. Die Bilder entwickeln sich sehr schnell und gehen beim Entwickeln nicht zurück.

Sowohl bei Gaslicht- wie Bromsilberpapier muß die Entwicklung bei der richtigen Kraft des Bildes sofort durch eine 5 prozentige Eisessiglösung gehemmt werden. Das Fixieren geschieht wie bei Trockenplatten, nur wendet man ausschließlich saures Fixierbad an. Nach dem Fixieren wird gründlich ausgewässert.

Durch Urantonbad können die grauschwarzen Bromsilberbilder in Röteln und Braun übergeführt werden. Solche gefärbte Bilder müssen aber dann in ein Salzsäure-Zitronensäurebad. Die reinen Bromsilberpapiere verwendet man vornehmlich für Vergrößerungen, die man bei Tageslicht oder künstlichem Licht vornehmen kann.

In einem vollständig lichtdichten Kasten, dessen Boden das Format der gewünschten Größe hat, ist in einer Entfernung, die mehr als die doppelte Brennweite beträgt, ein Objektiv befestigt, das meist von außen geöffnet und geschlossen werden kann. In einiger Entfernung darüber befindet sich eine Vorrichtung zur Aufnahme des Negatives (Abb. 625). Soll nun vergrößert werden,

befestigt man ein Stück Bromsilberpapier am Boden des Kastens, legt das Negativ auf den oberen Rahmen und hält den Kasten gegen den Himmel, daß das Licht durch das Negativ und das Objektiv hindurch auf das Bromsilberpapier fällt. Nach der Belichtung wird das Bromsilberpapier entwickelt und weiter behandelt. Will man mit künstlichem Licht arbeiten, so kann dies nur in einer Dunkelkammer, einem vollständig dunkeln Zimmer geschehen. Man bedarf dazu einer Lampe, deren Licht durch ein vollständig lichtdichtes Gehäuse nach außen abgeschlossen ist (*Laterna magica*). Dieses Licht wird durch eine große Sammellinse zusammengefaßt und durch das Negativ auf das Bromsilberpapier geworfen, das man auf einem Gestell oder an der Wand befestigt hat.

Da die Sammellinsen aber so stark arbeiten, daß auch jeder kleine Kratzstrich mit vergrößert wird, ersetzt man auch die Sammellinse der Vergrößerungsapparate durch eine Spiegelvorrichtung.

Wichtig ist bei dem Verfahren, daß kein anderes Licht das Bromsilberpapier treffe, als das durch das Negativ gehende.

Auch sind kleine photographische Apparate im Handel, zu denen gleich eine Vergrößerungsvorrichtung gehört, so daß man mittels des Objektivs der Kamera auch die Vergrößerung herstellen kann. Man erhält so von Bildgröße $4,5 \times 6$ cm Vergrößerungen von etwa 10×14 cm.

Platinpapiere sind als Entwicklungspapiere und auskopierbar im Handel. Sie unterscheiden sich voneinander dadurch, daß im Auskopierpapier neben dem Kaliumplatinchlorür, das für sich allein nicht lichtempfindlich ist, ein Doppelsalz: oxalsaures Eisenoxydkalium enthalten ist, das infolge der Belichtung und etwas Feuchtigkeit der Luft als Entwickler wirkt und metallisches Platin ausscheidet. Platinentwicklungspapiere dagegen haben neben dem Kaliumplatinchlorür nur einen Gehalt an oxalsaurem Eisenoxyd neben Bleioxalat, aber nicht Kaliumoxalat. Diese Papiere müssen nach dem Drucken, wodurch man ein schwaches Eisenoxydulbild erhält, in ein Bad von Kaliumoxalat gebracht werden, worin dann durch die reduzierende Kraft des Salzes ein Platinbild entsteht.

Platinpapiere sind nicht so lichtempfindlich wie Bromsilberpapiere, sie können wie Chlorsilberpapiere bei sehr gedämpftem Tageslicht in den Kopierrahmen gelegt werden. Beide Papiere müssen in 2prozentiger Salzsäurelösung, die mehrmals gewechselt wird, ausfixiert werden, um die überschüssigen Platin- und Eisensalze zu entfernen.

Die auskopierbaren werden wie Chlorsilberpapiere gedruckt, die Entwicklungspapiere bei gewöhnlichem Lampenlicht entwickelt.

Pigmentverfahren oder Kohledruck.

Zu dem Pigmentverfahren oder Kohledruck benutzt man die Eigenschaft der chromsauren Salze, der Chromate: mit Leim gemischt und dem Licht ausgesetzt, in Wasser unlöslichen Chromleim zu bilden.



Abb. 625. Vergrößerung.

Man verwendet Gelatine, die mit einem beliebigen Farbstoffe versetzt wird, um farbige Drucke herzustellen, und überzieht damit Papier. Dieses macht man dann mit einer durch Ammoniak neutralisierten Kaliumdichromatlösung lichtempfindlich. Die Belichtung durch das Negativ hindurch ist dieselbe wie bei Zelloidinpapier, aber infolge des Pigmentes schlecht nachzuprüfen, weshalb man sich einer Kopieruhr oder eines Streifens Zelloidinpapier, der mitbelichtet wird, bedienen muß.

Durch die Belichtung ist die Pigmentschicht mehr oder weniger unlöslich geworden. Diese Unlöslichkeit der Gelatine wird aber in den oberen Partien größer sein, während die unterste Schicht, wo das Licht keine Einwirkung mehr gehabt hat, noch löslich ist. Um diese lösliche Schicht zu entfernen, was geschehen muß, damit das ganze Bild bei dem Entwickeln nicht von dem Papier abschwimmt, weicht man den Druck bei Lampenlicht in kaltem Wasser auf. Darauf preßt man ihn mit einem zweiten Papier, das mit gehärteter unlöslicher Gelatine überzogen ist, dem Übertragungspapier, Schicht auf Schicht fest zusammen. Nun entfernt man durch Behandeln mit warmem Wasser die lösliche, nicht vom Licht getroffene Schicht, zieht das belichtete Papier vorsichtig ab und hat jetzt die unlösliche Pigmentschicht fest auf dem Übertragungspapier aufgepreßt.

Nun beginnt die eigentliche Entwicklung. Man behandelt mit heißem, schließlich kochendem Wasser, bis alle lösliche Gelatine mit dem Farbstoff abgestoßen und die Weißen des Bildes tadelfrei sind.

Schließlich gerbt man in einem Alaunbad und trocknet. Durch das Übertragen ist das Bild seitenverkehrt geworden, weshalb bei Bildnissen eine doppelte Übertragung erforderlich ist.

Gummidruck.

Ähnlich wie das Pigmentverfahren ist der Gummidruck. Hierzu wird an Stelle der Gelatine Gummiarabikum durch chromsaure Salze, durch Chromate lichtempfindlich gemacht. Wie beim Pigmentverfahren werden die belichteten Stellen unlöslich, während sich die von den Lichtstrahlen nicht getroffenen Schichten mit kaltem Wasser leicht ablösen lassen. Eine Übertragung ist nicht nötig. Diese Drucke leiden jedoch darunter, daß einfache Drucke selten wirklich schön sind und man erst durch wiederholtes Überdrucken ein und desselben Papierees tadelfreie Positive erhält, die dann allerdings künstlerisch vollkommen sind. Das Überdrucken bedingt auch ein wiederholtes Sensitieren, für Licht empfindlich machen, und ein peinlich genaues Auflegen des Papierees auf dieselbe Stelle des Negativs wie beim ersten Druck.

Auch beim Gummidruck kann man durch Zumischen beliebiger Farben zum Gummiarabikum beliebig farbige Positive erzeugen.

Bromöldruck.

Er beruht auf der Quellbarkeit der Gelatine. Man stellt mittels eines Bromsilberpapiereseinen Druck her, verwendet dabei zum Entwickeln des Bromsilberbildes zweckmäßig Amidol-Entwickler und fixiert mit saurem Fixierbade. Das Bromsilberbild bleicht man darauf durch eine Lösung von Kupfersulfat und Kaliumbromid, der man eine Lösung von Kaliumdichromat zugefügt hat, und führt dadurch das auf dem Drucke befindliche Silber in Silberbromid über. Dieses Silberbromid entfernt man durch ein saures Fixierbad und trocknet das Papier aus. Dort, wo das Silberbild gewesen, ist das Papier in seiner Quell-

barkeit verändert, die Gelatine ist gegerbt, und so an den Stellen am wenigsten für Wasser aufnahmefähig geworden, wo am meisten Silber niedergeschlagen war, es stuft sich demnach die Quellbarkeit entsprechend der vorhanden gewesenen Silbermenge ab. Um nun einen Bromöldruck herzustellen, weicht man das gegerbte Papier gut in kaltem Wasser ein, es zeigt sich jetzt das Bild wieder in Form der mehr oder weniger bzw. gar nicht aufgequollenen Gelatine. Das von der Gelatine nicht aufgenommene Wasser entfernt man durch ein auf das Bild gelegtes Leinentuch und bringt mittels eines Dachshaarpinsels eine zubereitete Ölfarbe durch Auftupfen auf die Gelatineschicht. Die Farbe wird desto reichlicher aufgenommen, je mehr die Gelatine gegerbt ist, desto geringer, je mehr Wasser die Gelatine aufgenommen hat.

Diapositive.

Werden zur Herstellung von Positiven nicht undurchsichtige Papiere, sondern Trockenplatten, lichtempfindliche Zellhorn-, Zelluloidstreifen oder abziehbare Zelloidin- und Aristopapiere und derartiges verwendet, erhält man Diapositive, die zur Fensterverzierung und zum Übertragen auf alle möglichen Sachen wie Gläser, Tassen usw. dienen. Die Diapositiv-Trockenplatten sind gleich den Gaslichtpapieren Chlorbromsilberplatten und werden ebenso behandelt wie diese. Die Anfertigung von Diapositiven aus Zellhorn-, Zelluloidstreifen schließt sich ganz dem Druckverfahren von Zelloidinpapier an. Diapositive müssen klare Lichter haben. Ist dies nicht der Fall, legt man sie unter Beobachtung der nötigen Vorsicht in den Blutlaugensalzabschwächer.

Blaudruck.

Eine besondere Art des Druckens ist das Blaudruck- oder Lichtpauseverfahren, wozu jedes Negativ verwendet werden kann, das aber meistens benutzt wird, um Zeichnungen zu kopieren. Die Zeichnungen werden entweder auf Pausepapier angefertigt, oder man macht sie durch Tränken mit einer Mischung von Leinöl und Terpentinöl durchsichtig. Darauf bereitet man sich eine Lösung von rotem Blutlaugensalz in Wasser und ebensolche von zitronensaurem Eisenoxydammonium, Ammoniumferri-zitrat und mischt diese kurz vor der Verwendung. Mit diesem Gemische macht man bei gedämpftem Tageslicht oder bei Lampenlicht Papier lichtempfindlich, sensitiert es, indem man die Lösung mit einem Pinsel aufstreicht. Das lichtempfindlich gemachte Papier wird nach dem Trocknen auf ein Brett gespannt, darüber die Zeichnung befestigt und unmittelbar dem Sonnenlicht ausgesetzt. Bei bedecktem Himmel ist es erforderlich, die Belichtung mehrere Stunden wahren zu lassen. Nach der Belichtung wird ausgewässert, kurze Zeit in ein Bad von 2 prozentiger Salzsäurelösung gelegt und wiederum ausgewässert. Das Eisenoxyd des Ferriammoniumzitrats ist zu Eisenoxydul reduziert und dieses ergibt mit dem roten Blutlaugensalz Berlinerblau. Erforderlich ist aber, daß das rote Blutlaugensalz kein gelbes Blutlaugensalz und das Ferriammoniumzitrat kein Oxydul enthalten.

Die Vorschriften für die in der Photographie gebrauchten Mischungen und Lösungen wie Entwickler, Fixierbäder, Verstärker usw. siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Vierte Abteilung.

Farben und Farbstoffe.

Bei der Besprechung der Farbwaren läßt sich eine streng wissenschaftliche Einteilung noch viel weniger durchführen als in der ersten Abteilung. Ebenso wenig ist hier die lateinische Bezeichnung anwendbar: wir wählen daher die deutsche Bezeichnung in der gebräuchlichsten Form in der Reihenfolge der Buchstaben und teilen sie in drei große Gruppen: A) Farbwaren für die Färberei, B) Farben für Malerei und Druckerei und C) Sikkative, Firnisse und Lacke. Manche Farben werden für verschiedene Zwecke verwendet; wir führen sie dort auf, wo sie sich am natürlichsten einreihen lassen. Einzelne Stoffe sind auch schon in der ersten Abteilung „Drogen“ besprochen; bei diesen verweisen wir zurück. Bei den Farben haben wir diejenigen Stoffe, welche nach dem Giftgesetz als Gifte anzusehen sind, gleich wie bei den übrigen Drogen und Chemikalien mit einem † bezeichnet.

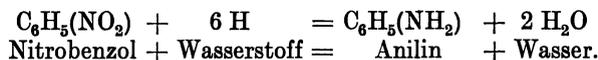
Farbwaren für die Färberei.

Anilin- oder Teerfarbstoffe.

Es sind kaum einige Jahrzehnte vergangen seit der Entdeckung der Teerfarbstoffe, denn so müssen wir statt Anilinfarbstoffe sagen, da eine ganze Reihe von anderen Bestandteilen des Steinkohlenteeres außer dem Anilin zur Herstellung von Farben dienen, und doch beherrschen diese Farben, wegen ihrer prächtigen Farbtöne und wegen ihrer bequemen Anwendung fast die ganze Woll- und Seidenfärberei und teilweise auch die Malerei. Immer mehr und mehr wird die Anwendung der früher gebräuchlichen Farbstoffe zurückgedrängt, und es ist die Zeit wohl nicht fern, wo mit Ausnahme einiger wenigen, wie Blauholz, Koschenille, alle anderen gänzlich verdrängt sein werden. Alljährlich werden viel neue Teerfarben hergestellt, und es gibt kaum noch einen Farbton, der nicht durch sie hervorgerufen werden könnte. Auch hat man gelernt, sie waschecht zu machen; ihr einziger Übelstand besteht darin, daß sie zum Teil nicht sehr licht- und luftbeständig sind. Die Beseitigung dieser unangenehmen Eigenschaft ist schwierig; denn sie beruht auf der großen Vielfältigkeit ihrer Zusammensetzung und den zarten Farbtönen, die durch die Teerfarbstoffe erzeugt werden können. Ihre Ausgiebigkeit ist beim Färben so überaus groß, daß sie wohl kaum von einem anderen Farbstoff erreicht wird. Wir können hier die Darstellung der zahllosen Teerfarben, ebenso ihre Zusammensetzung nur oberflächlich betrachten, weil sowohl die Dar-

stellung sehr verwickelt, häufig auch geheim gehalten ist, andernteils auch die chemischen Vorgänge oft nicht sehr einfach sind. — Die Bestandteile oder auch Umsetzungserzeugnisse des Steinkohlenteeres, aus denen die Farben dargestellt werden, sind Benzol, Toluol, Xylol, Phenole, Kresole, Naphthalin und Anthrazen, ferner hauptsächlich Anilin, Phthaleine und Toluidin. Der wichtigste und früher auch der einzige der genannten Körper ist das Anilin, auch Amidobenzol oder Phenylamin, C_6H_7N oder $C_6H_5(NH_2)$, genannt (s. chemische Abt.). Es wurde schon in den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts bei der trockenen Destillation des Indigos entdeckt, und hiervon stammt auch der noch heute gebräuchliche Name Anilin, da „Anil“ im Spanischen Indigo bedeutet. Später fand Runge im Steinkohlenteer denselben Stoff und nannte ihn, wegen seiner blauen Reaktion, die er mit Chlorkalklösung gab, Kyanol. Noch später lernte man ihn durch Desoxydation des Nitrobenzols herstellen. Ende der 40er und Anfang der 50er Jahre des vorigen Jahrhunderts waren es namentlich die großartigen Untersuchungen von Professor A. W. Hofmann, die darauf hinwiesen, wie wertvoll das Anilin für die Farbenherstellung werden könne. Von dieser Zeit stammen die ersten Anfänge der Teerfarbenherstellung, die sich heute zu einem der wichtigsten Zweige der chemischen Technologie entwickelt hat. Namentlich ist es Deutschland, das den bedeutendsten Teil der ganzen Herstellung in Anspruch nimmt.

Das Anilin ist im Steinkohlenteere selbst in so geringen Mengen enthalten und so schwierig daraus gesondert zu gewinnen, daß man seine Darstellung unmittelbar aus dem Teere ganz aufgegeben hat und es nur aus dem Benzol des Handels (s. d.) darstellt. Das Benzol wird zuerst durch Behandlung mit konzentrierter Salpetersäure in Nitrobenzol (s. d.) übergeführt und dieses dadurch in Anilin umgewandelt, daß man es mit Wasserstoff in statu nascendi, d. h. im Augenblick des Entstehens, in Berührung bringt. Der Wasserstoff wirkt in der Weise reduzierend, daß er sich mit dem Sauerstoff der Nitroverbindung zu Wasser verbindet und dann an die Stelle des Sauerstoffes selbst tritt. Auf diese Weise wird aus dem Nitrobenzol, $C_6H_5(NO_2)$, das Anilin, $C_6H_5(NH_2)$, hergestellt.



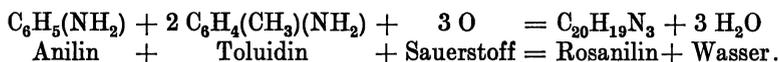
Die Umwandlung geschieht in der Weise, daß man das Nitrobenzol in einem hohen Kessel, der mit Rührvorrichtung versehen ist, mit Eisenfeile mengt und nun nach und nach auf je 100 kg Nitrobenzol 5 bis 10 kg Salzsäure zufließen läßt. Die Umwandlung beginnt sofort unter so starker Erhöhung der Wärme, daß ein Teil der Flüssigkeit überdestilliert und von Zeit zu Zeit in den Kessel zurückgegeben werden muß. Nach beendeter Reaktion wird die Masse im Kessel mit Kalziumoxydhydrat versetzt und nun durch eingeleiteten Dampf der Destillation unterworfen. Das erhaltene Erzeugnis teilt sich in zwei Schichten, bestehend aus Wasser und rohem Anilin, dem sog. Anilinöl des Handels. Es ist durchaus kein reines Anilin, sondern entsprechend dem Benzol des Handels, das ein Gemenge von Benzol, Toluol und geringen Mengen von Xylol darstellt, eine verschiedenartig zusammengesetzte Mischung von Anilin, Toluidin, $C_6H_4(CH_3)(NH_2)$, und Spuren von Xyloidin. Es wird, um es von etwa noch beigemengtem Nitrobenzol, Benzol und etwaigem Ammoniak zu be-

freien, rektifiziert. Zur Prüfung auf seine Reinheit wird es in verdünnter Salzsäure gelöst. Ist mehr als $\frac{1}{2}\%$ der eben genannten Verunreinigungen vorhanden, so erscheint die Lösung trübe, nicht klar.

Das Anilin des Handels stellt eine ölige, anfangs helle, bald aber rötlich bis bräunlich werdende Flüssigkeit dar, von einem spezifischen Gewicht, das eben über dem des Wassers liegt. Es siedet bei etwa 180° , hat einen eigentümlichen, nicht unangenehmen Geruch und scharfen, brennenden Geschmack. In Wasser ist es nur sehr wenig löslich, die Lösung ist von schwach alkalischer Reaktion, leicht löslich in Weingeist, Äther, Chloroform und fetten Ölen. Das Anilin bildet mit Säuren leicht und gut kristallisierende Salze. Es gilt als giftig!

Man stellt auch zur Bereitung einzelner Farben reines Anilin her, das wenigstens nur Spuren von Toluidin enthält. Man benutzt es namentlich zur Herstellung von Fuchsinblau und Anilinschwarz in der Zeugdruckerei und zum Schwarzfärben von Baumwollfaser. Für die meisten Zwecke hingegen ist die im Anilinöl enthaltene Beimengung von Toluidin nicht nur kein Fehler, sondern für die meisten Farben sogar notwendig.

Die Umwandlung des Anilins in Anilinfarben beruht nämlich größtenteils auf einer weiteren Oxydation des Anilins und des Toluidins. Es entstehen höher oxydierte Basen, z. B. Rosanilin. Diese und die aus ihnen hergestellten Salze, sowie Verbindungen derselben mit Jod und Brom bilden die verschiedenen Anilinfarben. Zuweilen werden auch einzelne Wasserstoffatome in den Verbindungen durch Alkoholradikale, wie Methyl — Monomethylanilin ($C_6H_5NH \cdot CH_3$), Dimethylanilin ($C_6H_5N(CH_3)_2$), — und Äthyl ersetzt. Früher geschah die Oxydation des Anilins fast immer durch Arsensäure. Der große Übelstand, daß das Arsen die Anilinfarben verunreinigte, und die bedeutenden Schwierigkeiten, die den Herstellern durch die mit großen Mengen arseniger Säure vermischten Rückstände erwachsen, bewogen diese von diesem Verfahren abzugehen. Man oxydiert jetzt durch andere Stoffe, namentlich durch Nitrobenzol und Nitrotoluol bei Gegenwart von metallischem Eisen und Salzsäure. Die durch irgendeine dieser Oxydationsverfahren entstehenden Umsetzungserzeugnisse sind zum größten Teil Rosanilin:



Dieses ist ungefärbt, gibt aber mit Säuren schön farbige Verbindungen, von denen die wichtigste die mit Salzsäure, das sog. Fuchsinrot ist. Die Verbindungen haben alle die Eigentümlichkeit, im trockenen Zustande bei auffallendem Lichte metallglänzend, meist grüngoldig, zuweilen auch kupferfarbig zu erscheinen.

Das Fuchsin bildet die Grundlage zu einer ganzen Reihe anderer Farben; es läßt sich aus ihm nicht nur Violett, sondern auch Blau, Grün, auch andere Farbtöne, wie das schöne Safranin, herstellen.

Die Bildung von Anilinschwarz erfolgt aus dem Anilin durch die oxydierende Einwirkung von Kaliumchlorat und Kupferchlorid oder, wie vielfach, durch vanadinsaure Salze oder auch aus dem Anilinhydrochlorid durch Oxydation mittels Chromsäureverbindungen. Dieser Farbstoff ist infolge seines leichten spezifischen Gewichtes und der Fähigkeit, in größerer Menge zugesetzt, gut zu decken, von besonderer Wichtigkeit für Zelluloselacke geworden.

Weiter liefern Teerfarben das Phenol und die Kresole (Phenolfarbstoffe), namentlich Pikrinsäure, Korallin und Braun; das Naphthalin die Naphthalinfarbstoffe: Martiusgelb, Magdalarot, Bordeaux, Ponceau, Kongorot und Neuviolet; das Phthalein die Phthaleine: Eosin und andere ähnliche Farben und endlich das Anthrazen: Alizarin und Alizarinblau. Ferner sind eine Menge Azofarbstoffe im Handel, z. B. Chrysoidin, Bismarckbraun, Indischgelb, Methylorange, Farbstoffe, die die zweiwertige Gruppe, N_2 , enthalten und durch Einwirkung von Diazoverbindungen auf Phenole oder Amine hergestellt sind. Diazoverbindungen entstehen dadurch, daß man auf ein Anilinsalz z. B. Anilinhydrochlorid, $C_6H_5NH_2 \cdot HCl$, unter starker Abkühlung salpetrige Säure einwirken läßt.



Es lagert sich hierbei der Stickstoff der salpetrigen Säure an den Stickstoff des Anilinhydrochlorids.

Auch das zu mattgelben Farben, Cremefarben, Verwendung findende Chrysoidin ist ein Azofarbstoff, nämlich die Verbindung der Salzsäure mit Diamidoazobenzol.

Unter Chinonimidfarbstoffen versteht man Farbstoffe, die von Abkömmlingen des Chinons, $C_6H_4O_2$, von den Chinonimiden, $C_6H_4(NH)_2$, gewonnen werden. Es sind schöne blaue, violette und grüne Farben, die Indamine genannt werden; aber auch gelbe, rote, graue und schwarze Chinonimidfarbstoffe sind im Handel.

Fettlösliche Teerfarbstoffe sind mit Stearinsäure oder Olein aufgeschlossen.

Je nach der Art der Anwendung unterscheidet man die Teerfarbstoffe in solche, deren Lösungen ohne weiteres färben, in substantive Farbstoffe, ferner in solche, die nur auf Zutun eines sauren oder basischen Stoffes zu färben vermögen, in Beizenfarbstoffe und schließlich in Küpenfarbstoffe, unlösliche Farben, die, durch Reduktionsmittel in lösliche entfärbte Leukoverbindung zurückgeführt, von dem zu färbenden Stoffe aufgenommen und darauf durch Oxydation in dem Stoffe wieder zu dem ursprünglichen unlöslichen Farbstoffe werden. Gerade diese Küpenfarben, wozu die Indanthrene gehören, sind sehr beliebt, da sie als licht- und wasserecht gelten.

Einige Teerfarbstoffe finden in der Heilkunde hauptsächlich als antiseptische Mittel Verwendung, so das Methylviolett, das Hydrochlorid des Penta- und Hexamethylpararosanilins, das unter der Bezeichnung Pyoktanin im Handel ist. Ferner das Methylenblau, Tetramethylthioninchlorid, grüne, in Wasser aber mit blauer Farbe lösliche Kristalle, sowie einzelne Akridinfarbstoffe, Abkömmlinge des Diphenylketons, auch Benzophenon genannt, wie das rotbraune in Wasser gelöste gelbrötliche Flavizid, das gelbe Trypaflavin und Rivanol.

Blauholz. Blutholz. Kampecheholz. Lignum campechiánum.

Bois de campêche. Campeachy wood. Logwood.

Haematóxylon campechiánum. Caesalpinioideae.

Zentralamerika.

Der Name Kampecheholz stammt von der Kampechey in Mexiko, Provinz Yukatan, wo der Baum ursprünglich heimisch war, und von wo

das Holz früher nach Europa versandt wurde. Jetzt ist der große stattliche Baum durch Anbau über ganz Westindien verbreitet und wird von den Holländern auch in ihren ostindischen Kolonien angepflanzt. Der größte Teil des Bedarfes wird jetzt von Jamaika ausgeführt.

Das Holz ist fest, nur schwierig spaltbar, außen mehr oder weniger dunkelrotbraun bis schwärzlich, häufig mit Rissen versehen, die grüngoldig glänzen. Im Innern ist es im frischen Zustande gelblichrot, erst allmählich dunkler werdend. Der Geruch ist eigentümlich, schwach veichenartig, der Geschmack herb zusammenziehend. Der Speichel wird beim Kauen violett gefärbt. Es kommt in verschiedenen großen, 15—50 kg schweren Scheiten, die von Rinde und Splint befreit sind, in den Handel.

Die wichtigsten Handelssorten sind:

Echtes Kampecheholz von Yukatan, außen blauschwarz, die Scheite an einem Ende spitz zugehackt, Spanish cut.

Jamaikaholz, an beiden Enden gerade zugeschnitten, English cut, meist etwas heller und ohne Risse.

Domingo-, Martinique- und Guadeloupe-Blauholz ist meist dünner, die Scheite oft gedreht, nicht gänzlich vom Splint befreit und arm an Farbstoff.

Für den Gebrauch wird das Holz geraspelt oder gehobelt und kommt so in den Handel. Da die Raspelspäne anfangs nur eine helle Farbe haben, so schichtet man sie angefeuchtet übereinander und überläßt sie einer Art Gärung, man fermentiert sie, hierdurch werden sie dunkel und die besten Sorten erscheinen oft metallglänzend.

Bestandteile: Gerbstoff, Hämatoxylin ($C_{16}H_{14}O_6 + 3 H_2O$) usw. Letzteres ist der eigentlich färbende Stoff des Holzes, obschon es im reinen Zustande keine Farbe besitzt, sondern eine sog. Leukoverbindung darstellt. Es bildet, durch Äther ausgezogen, kleine, farblose oder gelbliche Kristallnadeln von süßholzartigem Geschmack. In kaltem Wasser ist es wenig, in heißem leicht löslich; mit Alkalien gibt es purpurne oder violette Lösungen. An der Luft verwandelt es sich bei Gegenwart von Ammoniak infolge von Oxydation in $C_{16}H_{12}O_6$, in Hämatein. Dieses bildet getrocknet eine dunkelgrüngoldige Masse, die mit Alkalien verschiedenfarbige Verbindungen eingeht.

Die dunkelrote Abkochung des Holzes wird durch Säuren heller, durch Alkalien purpurn oder violett. Alaun gibt einen violetten, Bleizucker einen blauen und Galläpfel einen schwarzen Niederschlag. Das Holz ist am besten im feuchten Keller aufzubewahren.

Anwendung. In der Färberei zur Darstellung der verschiedensten dunkeln und schwarzen Farben; besonders zur Schwarzfärbung von Seide, ferner in großen Massen zur Tintenbereitung, da die Abkochung mit Ferrosulfat oder Kaliumchromat violettschwarze, allmählich immer dunkler werdende Lösungen gibt. Unfermentiert wird es innerlich gegen Durchfall verwendet und kann ohne Nachteil längere Zeit angewendet werden, der Harn wird hierbei rot gefärbt.

Blauholzextrakt. *Extráctum Ligni campechiani*. Unter diesem Namen kommt die eingedickte Abkochung des Blauholzes in großen Massen in den Handel; selten in halbflüssiger, meistens in fester Form. In letzterer bildet es schwarze, glänzende, in der Kälte spröde und in der Wärme mehr weiche Massen, die im Äußern dem schwarzen Pech ähnlich

sind. Es kommt namentlich von Nordamerika oder von Jamaika in Holzkisten von 25—100 kg Inhalt eingegossen in den Handel; jedoch sind auch in Europa, Deutschland und Frankreich große Extraktfabriken entstanden. Von den amerikanischen sind die beliebtesten Marken: Sandford, Boston und Gravesend mills.

Fernambuk- oder Pernambukholz. Rotholz oder Brasilienholz.

Lignum Fernambúci. Bois de Pernambouc. Bois rouge du Brésil.

Brasilwood. Peach wood.

Es kommen sehr verschiedene Sorten von Rotholz in den Handel, die aus Südamerika, Westindien, Afrika und dem südöstlichen Asien stammen, und zwar sämtlich aus der Familie der Leguminosae, Hülsenfrüchtler, Unterfamilie Zaesalpinioideen. Als die beste Sorte gilt das echte

Fernambuk- oder Brasilienholz, das aus der Provinz und dem Ausfuhrhafen Pernambuko in den Handel kommt. Es ist das von Rinde und Splint befreite Kernholz von *Caesalpinia brasiliensis*. Die Scheite sind $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ m dick, $1\frac{1}{2}$ bis reichlich 2 m lang, außen rot, innen gelbrot, feinfaserig, geruchlos und von süßlichem Geschmack, beim Kauen den Speichel rot färbend. (Unterschied von Sandelholz.)

San Martharotholz, von *Caesalpinia echinata*, kommt in weit größeren Mengen als das vorhergehende in den Handel. Die Scheite sind arm- bis beindick, 5—20 kg schwer; sie haben außen unregelmäßige, weit vortretende, leistenartige Vorsprünge und zwischen diesen Leisten liegen häufig noch Teile der grauen rissigen Rinde, an einem Ende sind sie rund, am anderen scharf abgesägt. Die Farbe ist außen rot, innen gelblichbraun, auf dem Querschnitte harzglänzend; der Farbstoff ist geringer als bei der ersteren Sorte.

Hierher gehören auch Mazatlan-, Nikaragua- und Kostarika-rotholz, vielfach gedrehte Scheite.

Westindisches oder Brasiletterotholz von *Caesalpinia crista*. Es bildet dünne Scheite, leichter, weniger dicht, bräunlichgelb, eine violette Abkochung liefernd.

Sapan- oder Japanrotholz von *Caesalpinia sapan*, in Hinterindien heimisch, auf den Molukken, Philippinen, in China und Japan angebaut. Es bildet 1 m lange, gespaltene, armdicke Scheite von hochroter Farbe und großer Dichtigkeit. Der Farbstoff dieser Sorte ist schwerer auf der Faser festzuhalten, zu fixieren. Es enthält außer Brasilin noch das farblose Sapanin.

Alles Rotholz wird erst in Europa geraspelt, dann feucht in Haufen geschichtet, um den Farbstoff zu entwickeln. Die frischen Späne sind hell und werden erst an der Luft lebhaft rot, indem das sog. Brasilin ($C_{16}H_{14}O_5$) eine farblose Leukoverbindung darstellt, die sich an der Luft in Brasilein ($C_{16}H_{12}O_5$), den eigentlichen Farbstoff, umwandelt.

Die frische Abkochung des Rotholzes ist gelbrot, an der Luft und dem Lichte dunkelrot werdend. Säuren machen sie gelb, Alkalien violett, Alaun, Blei- und Zinnsalze geben gefärbte Niederschläge, sog. Lacke, hierauf beruht die Fixierung des Farbstoffes auf der Faser. Außer in der Färberei verwendet man das Holz in der Kunsttischlerei.

Gelbbeeren. Graines d'Avignon.

Es sind die unreifen, getrockneten Beeren verschiedener Rhamnusarten. Die ungarischen Gelbbeeren stammen von *Rhamnus tinctoria*, die französischen von *Rhamnus infectoria*, die persischen von *Rhamnus amygdalina* und *saxatilis*. Als geschätzteste Sorte gilt die persische. Die Farbstoffe der Gelbbeeren sind Rhamnetin, Rhamnazin und Querzitrin. Die Gelbbeeren dienen in der Färberei, zusammen mit Zinnchlorid oder Alaun, zur Hervorbringung gelber und gelbgrüner Farben; ferner zur Darstellung von gelbem Karmin, Karmingelb oder sog. Schüttgelb. Hier wird der Farbstoff mit Kreide niedergeschlagen und der breiige Niederschlag in Hütchen geformt.

Chinesische Gelbbeeren. Unter diesem Namen kommen die getrockneten Blütenknospen von *Sophora japonica* in den Handel. Ihr Farbstoff ist Querzitrin.

Gelbholz. Fustikholz. Gelbes Brasilienholz. Alter Fustik.

Lignum citrinum: Bois de fustet. Fustic.

Es ist das von Rinde und Splint befreite Stammholz des Färbermaulbeerbaumes, *Morus tinctoria*, in Südamerika, West- und Ostindien heimisch. Es kommt in Stammabschnitten oder Scheiten von 10—15 kg in den Handel; die Scheite sind an beiden Seiten abgesägt, innen blaßgelb, mit dunkleren Adern. Als beste Sorte gilt Kuba-, weniger geschätzt sind Tampiko- und Jamaikagelbholz, noch geringer Portoriko- und Brasiliengelbholz. Es enthält zwei Farbstoffe, in Wasser schwer lösliches Morin und leicht lösliches Maklurin, ersteres ist oft an Kalk gebunden. Man benutzt das Gelbholz in der Färberei mit Alaunbeize zur Hervorbringung sehr dauerhafter, aber nicht sehr schöner gelber Farben. Dann auch zu Mischfarben, wie braun und grün.

Außer diesem echten Gelbholze kommt noch aus Ungarn und Südeuropa ein anderes:

Ungarisches, auch Jungfustik oder Fisetteholz, Viset genannt, es stammt vom sog. Perückenbaum, *Rhus cóninus*, aus der Familie der Anakardiazeeen, der Sumachgewächse. Es bildet dünne Knüppel von hartem, festem Holz, außen bräunlich, innen gelbgrün. Der Farbstoff wird Querzetrin, von anderen Fustin genannt; er ist weniger haltbar. Es wird hauptsächlich noch zum Färben von Leder benutzt.

Gelbschoten, chinesische. Gousses de Chine. Wongshy.

Es sind die getrockneten Früchte verschiedener *Gardenia*arten, *G. florida*, *G. radicans*, *G. grandiflora*; in China, Japan und Kochinchina heimisch. Sie sind 3—5 cm lang, mit 6 hervorstehenden Längsrippen, sehr zerbrechlich; im Inneren mit zahlreichen, in gelbes Mark eingebetteten Samen versehen. Sie enthalten Krozin, dem Farbstoffe des Krokus gleich.

Indigo. Indicum.

Diese wichtigste aller blauen Farben ist schon seit dem Altertume bekannt; schon in den Schriften der Römer und Griechen wird sie erwähnt, wenn auch über ihre Natur vielfach irrige Ansichten verbreitet waren,

man hielt sie lange Zeit für eine Erde, die bergmännisch gewonnen würde. Der Anbau von indigoliefernden Pflanzen scheint von jeher in allen wärmeren Ländern gebräuchlich gewesen zu sein; denn auch in Amerika fanden die Spanier bei der Entdeckung dieses Weltteiles den Indigoanbau vor. Aller natürlicher Indigo des heutigen Handels stammt von Indigoferaarten aus der Familie der Papilionátae, der Schmetterlingsblütlergewächse; doch liefern auch andere Pflanzengattungen Indigo, wenn auch nur in geringer Menge. So wurde z. B. früher in Deutschland und anderen europäischen Ländern der Waid, *Isatis tinctoria*, zu diesem Zweck angebaut, und in China verfertigte man Indigo aus Knötericharten (*Polýgonum*). Alle diese Pflanzen traten aber gänzlich zurück, seitdem die Engländer den Anbau der Indigoferaarten in ihren Kolonien in großem Maß und mehr vernunftgemäßer Weise betrieben. Heute sind es vor allem Ostindien und der indische Archipel, die die weitaus größten Mengen liefern. Die dortige Gewinnung beziffert sich auf jährlich 4—5 000 000 kg. Man baut in den einzelnen Ländern eine große Reihe verschiedener Arten an. Die hauptsächlichsten sind: *I. tinctoria* in Bengalen, Madagaskar, Isle de France, St. Domingo; *I. pseudotinctoria* in Ostindien; *I. dispérma* liefert den Guatemalaindigo; *I. argentea* in Afrika liefert nicht viel, aber guten Indigo. Der Anbau der Indigopflanzen erstreckt sich über Ost- und Westindien, China, Mexiko, Karakas, Ägypten, Algerien usw.

Das Indigoblau ist in den Pflanzen nicht fertig gebildet, sondern entsteht erst durch die Einwirkung des Sauerstoffes der Luft auf einen farblosen, in Wasser löslichen Bestandteil der Pflanzen, den man Indikan genannt hat. Der Anbau und die Gewinnung geschehen in folgender Weise. Man zieht die Pflanzen in gut beackertem Boden aus Samen, hält den Boden sorgsam von Unkraut frei und schneidet nach einigen Monaten die etwa meterhohen Schößlinge ab. In Ostindien kann ein derartiger Schnitt 2—3 mal in einem Jahre vorgenommen werden, in Amerika dagegen nur 1—2 mal. Alle 3 Jahre werden die Felder von den alten Pflanzen befreit und neu besät. Die Pflanze selbst ist ein strauchartiges Kraut mit einfach gefiederten Blättern, in den Blattwinkeln mit gelben oder roten Blütenständen. Unmittelbar nach dem Schnitte, nur an einzelnen Orten verwendet man das Kraut getrocknet, werden die Zweige oder besser nur die Blätter in ausgemauerte Behälter geschichtet, mit Wasser übergossen und mit Steinen beschwert, um sie unter Wasser zu halten. Bei der großen Wärme jener Gegenden tritt rasch eine Art Gärung ein; es entwickeln sich ziemlich große Mengen von Kohlensäure, auch Wasserstoff und Stickstoff entweichen und die Oberfläche bedeckt sich bald mit Schaum. Sobald dieser braun erscheint, was gewöhnlich nach 12—16 Stunden der Fall ist, läßt man die gelbgefärbte Flüssigkeit in tiefer stehende steinerne Kufen ab. Das Glykosid Indikan ist durch die Gärung in blaues Indigotin und Indigogluzin gespalten, jedoch der blaue Farbstoff zu Indigoweiß reduziert. Die Flüssigkeit wird nun unter fortwährendem Rühren und Schlagen der oxydierenden Einwirkung der Luft ausgesetzt, auch benutzt man hierzu Schaufelräder, die man in die Kufen bringt; sie färbt sich anfangs grün, dann blau durch ein darin in der Schwebe gehaltenes Pulver, den eigentlichen Indigo. Nach etwa 5—6 Stunden ist auch dieser Vorgang beendet und die Flüssigkeit wird zum Absetzen der Ruhe überlassen. Nach dem Abfließen der überstehenden Flüssigkeit wird der Indigoschlamm ge-

wöhnlich noch mit ganz verdünnter Kalkmilch gewaschen, g e s c h ö n t, einmal in Wasser aufgekocht, auf Tücher gebracht, ausgepreßt und die Preßkuchen meist durch Drähte in viereckige Stücke zerschnitten. Diese werden schließlich bei mäßiger Wärme völlig ausgetrocknet und bilden den natürlichen Indigo des Handels. Gewöhnlich liefern 140—160 Pflanzen 1 kg Indigo.

Guter Indigo muß locker sein, auf Wasser schwimmen und, an die feuchte Zunge gebracht, anhaften; der Bruch ist gleichmäßig, mattblau oder violett, beim Reiben mit dem Fingernagel zeigt er einen schönen Kupferglanz. Er darf mit Säuren nicht aufbrausen und beim Verbrennen nur einen geringen Aschegehalt von 6—7% hinterlassen, mit wenig Wasser soll die Mischung nicht schleimig werden. Er ist geruch- und geschmacklos. Die ganze Prüfung seines Wertes beruht nur auf dem wirklichen Gehalt an Indigoblau, dem sog. Indigotin. Gute Sorten enthalten hiervon 40 bis 60%, mittlere 20—30%, ganz schlechte Sorten oft nur 10%. Der Färber nimmt diese Prüfung gewöhnlich durch vergleichende Färbeversuche vor. Chemisch läßt sich der Gehalt annähernd dadurch feststellen, daß man eine, durch reines Indigotin genau eingestellte Chlorkalklösung so lange einer verdünnten schwefelsauren Indigolösung zusetzt, bis eine vollständige Entfärbung eintritt. Nach der verbrauchten Chlorkalklösung wird dann der Prozentgehalt an Indigoblau berechnet. Außer dem Indigoblau enthält der Indigo noch Indigrot, durch Äther und Weingeist, und Indigbraun, durch Laugen ausziehbar. Das Blau läßt sich zum Teil sublimieren; es entstehen beim Erhitzen rote Dämpfe, die sich beim Erkalten zu kleinen, kupferglänzenden Kristallen verdichten. Indigo ist in Wasser, Weingeist, Äther, Alkalien und verdünnten Säuren unlöslich; mit konzentrierter Salpetersäure behandelt, bildet er Trinitrophenol, Pikrinsäure; Chlorkalk und andere reduzierende Körper entfärben ihn, in rauchender Schwefelsäure löst er sich zu einer tiefblauen Verbindung von Indigschwefelsäure. Diese ist, in Wasser löslich und eine solche Lösung führt den Namen Indigosolution oder -komposition. Aus ihr stellt man auch den blauen Karmin oder Indigkarmin her, indem man sie mit einer Natriumchlorid- und Natriumkarbonatlösung versetzt, solange noch ein Niederschlag entsteht. Dieser besteht aus indigschwefelsaurem Natrium, das in reinem Wasser, nicht aber in Natriumchloridlösung löslich ist. Man wäscht den Niederschlag so lange mit reinem Wasser aus, bis dieses anfängt, sich zu bläuen, trocknet dann bis zur Teigform ein, versetzt mit etwas Glyzerin und bringt den Niederschlag so, oder seltener vollständig ausgetrocknet in den Handel. Der Indigkarmin wird wegen seiner bequemen Anwendung von den Färbern gern benutzt.

Bringt man Indigoblau mit reduzierenden Stoffen, wie Eisenvitriol, arseniger Säure, schwefliger Säure, Traubenzucker, in wässriger Lösung in Berührung, so verwandelt es sich in das in Alkalien lösliche Indigweiß. Auf dieser Eigentümlichkeit beruht die Darstellung der Indigküpe und der durch sie bedingten Färberei. Man stellt die Küpe in der Weise dar, daß man gepulverten Indigo mit dünner Kalkmilch oder auch mit Kaliumkarbonatlösung und Ferrosulfat zusammenbringt. Letzteres reduziert das Blau zu Indigweiß, das sich im Kalziumoxydhydrat oder dem Kaliumkarbonat klar löst. In diese klare Flüssigkeit wird die zu färbende Faser eingetaucht und dann der Luft ausgesetzt. Sie färbt sich zuerst grün, dann, zufolge der oxydierenden Wirkung des Luftsauerstoffes,

durch regeneriertes Indigblau tiefblau. Diese Art der Färberei liefert allerdings einen nicht ganz so feurigen Farbton wie die mit Indigschwefelsäure, aber sie ist dauerhafter und greift die Faser auf keine Weise an. Aus der klaren Küpe setzt sich, wenn man sie der Einwirkung der Luft überläßt, reines Indigblau ab. Es ist dies also ein Verfahren, aus der käuflichen Ware das Blau rein herzustellen. Man hat dies, namentlich in England, auch getan und das Präparat als Indigextrakt in den Handel gebracht.

Ein anderes Indigpräparat, das sog. Neublau, ist Stärke, die mit Indigkarmin blau gefärbt ist.

Der Indigo kommt in zahllosen Sorten, nach den Gewinnungsländern benannt, in den Handel; als beste Sorten gelten Bengal, Java, Guatemala, Karakas und ägyptischer.

Die besten Javasorten sind spezifisch sehr leicht. Koromandel-I. enthält sehr viel Kalk. Nach den Farbtönen unterscheidet man dann wieder rot, violett, blau und kupferfarbig, nach dem Werte meliert, sortiert, schlechtgefeuert, feingefeuert. Die ostindischen Sorten kommen in $\frac{1}{4}$ -, $\frac{1}{2}$ - und $\frac{1}{3}$ -Kisten, letztere mit 40—50 kg Inhalt in den Handel, die amerikanischen in Seronen aus Büffelhaut. Bei den ostindischen und Javasorten sind die Würfel vielfach mit dem Stempel der Faktoreien bezeichnet, ebenso tragen die Kisten eine Bemerkung, ob sie ganze oder zerbrochene Stücke oder Grus enthalten. Die Hauptmärkte für Europa sind London und Amsterdam, letzteres für Javaware, ersteres für ostindische und amerikanische Erzeugnisse. An beiden Plätzen werden alljährlich zwei Versteigerungen abgehalten, durch die der Preis für die ganze Welt geregelt wird.

Diesem aus den Indigoferaarten hergestellten Indigo ist ein sehr großer Wettbewerb entstanden durch die künstliche Darstellung des Indigos, die besonders in großem Maßstabe von der Bad. Anilin- und Sodafabrik und von den Farbwerken vorm. Meister Lucius und Brüning in Höchst betrieben wird. Orthoamidobenzoessäure, Anthranilsäure, wird mit Glycerin und Kalilauge auf etwa 300° erhitzt, bis die Masse braunrot geworden ist. Sie enthält jetzt Indigoweiß, das nach Auflösen in Wasser durch Einblasen von Luft in Indigo übergeführt wird. Oder es wird aus der Anthranilsäure durch Einwirkung von Monochloressigsäure die Phenylglykokollorthokarbonsäure dargestellt, die dann durch Schmelzen mit Kalilauge in Indigo übergeht. Die Anthranilsäure wird aus dem Naphthalin gewonnen. Dieses wird durch Oxydation in Phthalsäure, dann in Phthalsäureanhydrid bzw. Phthalimid übergeführt, das mit Brom behandelt die Anthranilsäure gibt.

Karmin. Carminum. Carmin.

Unter Karmin im chemischen Sinn ist der reine Farbstoff der Koschenille zu verstehen. Er ist eine schwache Säure, die mit Basen schön gefärbte Verbindungen bildet. Der Karmin des Handels ist aber niemals ganz reine Karminsäure, sondern meist eine Verbindung dieser mit Tonerde. Seine Darstellung ist sehr einfach, erfordert aber allerlei kleine Kunstgriffe, da durchaus nicht alle Fabriken eine gleich schöne Ware liefern. Man kocht Koschenille mit Wasser aus und schlägt den im siedenden Wasser gelösten Farbstoff mittels Tonerde nieder, oder man kocht die Koschenille mit sehr dünner Natriumkarbonatlösung, klärt mit Eiweiß oder Hausenblase

und fällt den Farbstoff mit verdünnter Schwefelsäure aus. Namentlich letzteres Verfahren liefert eine sehr schöne Farbe. Der Karmin bildet leichte Klümpchen oder ein feines Pulver von feurigroter Farbe, das in Salmiakgeist mit Hinterlassung eines sehr kleinen Rückstandes von Tonerde vollständig löslich sein muß. Zugemengte andere Stoffe, wie Kreide, großer Tonerdegehalt, sowie ein etwaiger Gehalt an Zinnober oder Chromrot lassen sich hierbei erkennen.

Eine der beliebtesten Sorten des Karmins ist Nacarate.

Eine geringere Sorte Karmin stellen die sog. Karminlacke dar, die unter dem Namen Florentiner-, Münchener-, Wiener- und Berliner-Lack in den Handel kommen. Diese dienen ausschließlich für die Zwecke der Malerei und werden erhalten, indem man alauhaltige Koschenilleauszüge mit Natriumkarbonat ausfällt. Ihr Wert richtet sich nach dem mehr oder minder großen Gehalt an Karmin im Verhältnis zur Tonerde. Diese Lacke werden heute aber auch aus Teerfarbstoffen hergestellt (s. Farblacke).

Anwendung findet der Karmin in der Zeugdruckerei, wird jedoch für diesen Zweck immer mehr durch die roten Azofarbstoffe (s. d.) verdrängt; zum Färben von Zuckerwaren, in der Malerei, zur Herstellung schöner roter Tinten und zu Mitteln für die Haut- und Mundpflege, Schminken, Pudern, Zahnpulvern, Zahnpasten usw.

Gelber Karmin ist ein Farblack, hergestellt durch Ausfällen einer Abkochung von Gelbbeeren (s. d.) mittels Tonerde.

Krapp oder Färberröte. Radices Rúbiae Tinctorum. 'Garance.

Es ist dies die Wurzel von *Rubia tinctorum* oder *peregrina*, Familie der Rubiaceen, der Krappgewächse. Ursprünglich im Orient heimisch, ist die Pflanze nach den Kreuzzügen in allen europäischen Ländern von gemäßigtem Klima angebaut worden. Namentlich Frankreich und Holland haben bedeutende Massen angebaut, doch auch in Deutschland war der Anbau früher sehr groß, bis nach der Entdeckung des künstlichen Alizarins die Wichtigkeit des Krapps geringer wurde und daher der Anbau überall zurückging. Jetzt werden nur noch geringfügige Mengen in Frankreich angebaut.

Die Wurzel ist lang, zylindrisch, strohhalm- bis federkiel dick, die orientalischen sogar bis fingerdick, außen graurötlich bis bräunlich, mit gelblichem Holzkern. Der Geruch ist schwach, der Geschmack bitter, zusammenziehend. Die großen Wurzeln sind am meisten geschätzt. Als beste Sorte galt der Levantiner Krapp, der ungemahlen als Lizari oder Alizari in den Handel kam.

Im frischen Zustand enthält die Wurzel einen eigentümlichen Stoff, das Ruberythrin, oder die Ruberythrinsäure, die durch Gärung, durch Säuren, zum Teil auch schon durch das Trocknen, in Zucker und zwei Farbstoffe gespalten wird, das Alizarin oder Krapprot und das Purpurin. Auf diesen beiden Farbstoffen beruhte die früher so ungemein große Verwendung des Krapps zum Färben von Türkischrot, rosa, violett usw. Das an sich farblose Purpurin gibt mit Alkalien farbige Lösungen und bildet mit Tonerde, am besten mit Ammoniakalaun, schön gefärbte, rote Lacke, wie Krapprosa und Krappkarmin.

Da die Menge des Farbstoffes in der Krappwurzel verhältnismäßig gering ist, hat man sich von jeher bemüht, diesen möglichst zusammenzudrängen; so entstanden eine ganze Reihe von Präparaten, von denen folgende die wichtigsten sind:

Garancine oder Krappkohle. Wird hergestellt, indem man gemahlene Krapp mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, darauf gut auswäscht und trocknet. Die Schwefelsäure verkohlt die meisten organischen Bestandteile der Wurzel, ohne den Farbstoff zu zerstören, so daß dieser mit wenig Kohle gemischt zurückbleibt. Dieses Verfahren war von jeher in Frankreich gebräuchlich, daher der Name, der von dem französischen Worte Garance = Krapp abstammt.

Garanceux. Da beim Ausfärben mit Krapp die Wurzel nur zum Teil erschöpft wird, verkohlt man den Rückstand ebenfalls mit Schwefelsäure, um den Rest des Farbstoffes zu gewinnen; ein solches Präparat heißt Garanceux.

Krappblumen, Fleurs de garance. Gemahlener Krapp wird mit Wasser angemengt, gewöhnlich mit etwas Hefe versetzt und so einer Gärung unterworfen. In Frankreich gewinnt man dabei als Nebenerzeugnis einen ganz geringwertigen Branntwein, den sog. Krappbranntwein. Nachdem die Gärung vollendet ist, wird die Flüssigkeit abgepreßt und der Rückstand getrocknet.

Kolorin ist der weingeistige Auszug aus dem Garancine; es soll 40- bis 50 mal mehr Färbekraft besitzen als Krappwurzel.

Alizarin (verte et jaune) wurde hergestellt durch Ausziehen der Wurzel mit verdünnter schwefliger Säure; die Auszüge wurden dann gekocht, um die schweflige Säure bzw. Schwefeldioxyd zu verjagen; hierbei schied sich das Alizarin in unreinem Zustand ab. Heute ist diese Gewinnungsweise, die bei der Ausbeute von nur 1% niemals sehr bedeutend war, ganz aufgegeben, seitdem 1868 die künstliche Herstellung aus dem Anthrazen, einem festen Kohlenwasserstoffe des Steinkohlenteeres, entdeckt wurde. Alizarin wird nunmehr dadurch hergestellt, daß man das Anthrazen mit Schwefelsäureanhydrid (s. d.) behandelt. Es entsteht dadurch eine Sulfoverbindung, die man mit Natriumkarbonat neutralisiert; das so erhaltene Salz wird getrocknet und mit Ätzkali auf 250° erhitzt. Aus dieser Mischung wird das entstandene Alizarin durch eine Säure abgeschieden, es fällt flockig nieder und wird meist in Teigform von 10 bzw. 20% Gehalt in den Handel gebracht. Das chemisch reine Alizarin, das sich daraus darstellen läßt, bildet dunkelgelbe, durchsichtige Kristalle, die bei 100° ihr Kristallwasser verlieren und rot werden. Sie sind in kaltem Wasser sehr wenig löslich, leicht dagegen in heißem Weingeist, Essig und Holzgeist. Diese Lösungen sind gelb; in Alkalien löst es sich mit violetter Farbe.

Das künstliche Alizarin verdrängt die Verwendung der Krappwurzel immer mehr und mehr. Diese Darstellung wird namentlich in Deutschland im großartigsten Maßstabe betrieben. Die jährliche Gewinnung wird auf mehrere Millionen Kilogramm 10 prozentiger Pasta angegeben.

Lackmoos oder Lackmus. Lacca Musci. Tournesol.

Dieser Farbstoff hat seit der Entdeckung der Teerfarben seine ganze Bedeutung verloren; nur hier und da findet er noch als Zusatz zum Kalk oder zur Kreide, beim Weißen der Decken, eine technische Verwendung.

Wichtig dagegen ist er zur Herstellung von Reagenzpapier, Lackmuspapier, und in der Maßanalyse.

Bereitet wird er aus denselben Flechten, die zur Bereitung der Orseille dienen, namentlich aus Rockzellarten und *Lecanóra tartárea*, einer häufig an den Felsenküsten Schwedens, Norwegens und Schottlands, auch auf den kanarischen Inseln und den Azoren, ferner in Ostindien vorkommenden Flechte. Diese wird besonders in Holland zuerst gemahlen, dann mit Kaliumkarbonat und ammoniakalischen Flüssigkeiten, z. B. faulendem Harn, einer Gärung überlassen. Nach einigen Wochen wird der Brei von neuem mit Kaliumkarbonat, Kalk und Ammoniak gemengt und so lange sich selbst überlassen, bis die ganze Masse eine blaue Farbe angenommen hat; schließlich wird sie mit Kreide oder Gips gemengt und halb ausgetrocknet in kleine Würfel geformt. Der wichtigste Bestandteil dieses Farbstoffes ist das Azolitmin. Dies ist in freiem Zustande rot, in Alkali-Verbindung aber blau.

Orlean. Orleána. Roucou. Anotto.

Der Farbstoff stammt von einem in Südamerika heimischen, aber auch dort, wie auf Sansibar und auf den Sandwichinseln angebauten Baume, *Bixa orellána*, ab. Dieser trägt stachelige, bei der Reife sich mit 2 Klappen öffnende Früchte; sie haben unter der harten Schale ein gelbes Fruchtmarm, worin die kleinen Samen eingebettet sind. Das Fruchtmarm ist der Träger des Farbstoffes. Aus ihm wird der Orlean in der Weise gewonnen, daß man die Früchte mit etwas Wasser zerstampft, 8—10 Tage der Gärung überläßt und die Masse durch ein Haarsieb treibt, um sie von Samen und Hülsen zu trennen. Der vom Wasser möglichst befreite Fruchtbrei bildet den Orlean. Er ist gewöhnlich von ziemlich weicher Beschaffenheit, oder er ist stärker eingetrocknet und zu Kuchen geformt, die in Pisangblätter eingewickelt werden. Früher kam zuweilen eine sehr schöne Sorte in Stangenform in den Handel. Frisch soll der Orlean einen angenehmen Geruch haben, doch da er, um eine lebhaftere Farbe zu erhalten, mit ammoniakalischen Flüssigkeiten, wie man sagt, faulendem Harn, benetzt wird, so ist der Geruch der Ware, wie sie zu uns kommt, nicht angenehm.

Der beste Orlean kommt aus Brasilien in mit Blättern ausgelegten Rohrkörben von 20 kg Gewicht. Er ist teigförmig, frisch von angenehmem Geruch, später wird er schmierig und der Geruch unangenehm. *Kayenne-Orlean* kommt nur noch wenig in den Handel. Er bildet in Blätter eingeschlagene Kuchen, die in Fässer verpackt und mit Salzlake übergossen waren. Der Geruch ist sehr unangenehm. *Guadeloupe-Orlean*, der viel im Handel ist, ist dem *Kayenne* ähnlich, von weniger unangenehmem Geruch und grobkörniger.

Bestandteile. Der Orlean enthält verschiedene Farbstoffe: einen gelben, in Wasser löslichen, und einen harzartigen, *Bixin* oder *Orellin* genannten, der nur in Weingeist, fetten und ätherischen Ölen und in Äther mit orangeroter Farbe löslich ist. Alkalien lösen den Farbstoff dunkelrot, Schwefelsäure verwandelt ihn in Blau, dann Grün, zuletzt in Violett.

Anwendung findet der Orlean in der Färberei nur noch sehr selten, da die mit ihm erreichbaren Farben weder schön noch haltbar sind. Dagegen dient er vielfach zum Färben von Eßwaren, Backwerk und Zucker-

waren, vor allem als Käse- und Butterfarbe. Chester, Edamer und andere Käsesorten verdanken ihre Farbe meist dem Orlean.

Zu diesem Zwecke wird gewöhnlich eine Lösung des Farbstoffes in fetten Ölen hergestellt. Derartige Butter- oder Käsefarben haben einen höchst unangenehmen Geruch, der nur dadurch vermieden werden kann, daß man zuerst einen alkoholischen Auszug des Orleans herstellt, den Alkohol abdestilliert und das so erhaltene Extrakt in warmem Öl auflöst.

Orseille. Persio. Orchill. Cudbear.

Diese Farbstoffe werden aus verschiedenen Flechtenarten, namentlich *Lecanóra tartárea* und zahlreichen Rokzellarten bereitet. Man sammelt die Flechten fast an allen felsigen Küsten nicht nur Nord- und Südeuropas, sondern auch in dem ostindischen Archipel, China, Japan, den Kap Verdischen Inseln usw. In den Flechten ist ein farbloser Körper Orzin, $C_6H_3CH_3(OH)_2$, vorhanden, der durch Ammoniak und Einwirkung der Luft in Orzein, $C_{28}H_{24}N_2O_7$, übergeht. Zu ihrer Verarbeitung werden die Flechten in Wasser aufgeweicht und in faulem Harn oder ammoniakalischem Wasser einer Gärung überlassen, bis nach etwa 6 Wochen die ganze Masse in einen violetten Brei verwandelt ist. Dieser Brei bildet die Orseille. Wird der Brei zur Trockne gebracht und gepulvert, so heißt die Ware Persio oder Cudbear. Der Farbstoff löst sich in Wasser scharlach- bis violettrot, Alkalien machen die Farbe dunkler, Säuren hellrot; Aluminiumsalze liefern braunrote, Zinnsalze hellrote Niederschläge. Außer der teigförmigen Orseille und dem Persio kommt auch ein bis zur Sirupdicke eingedicktes Extrakt in den Handel und endlich ein sehr schön feurigroter Farbstoff Orseillepurpur, *pourpre française*, oder vegetabilischer Purpur.

Orseille oder Persio dienen in der Färberei namentlich zum Grundieren, vor allem in der Wollfärberei für Braun, Olive usw.

Querzitronrinde. Ecorce de quercitron.

Es ist dies die gemahlene, von der dunklen Korkschicht befreite Rinde der in den Südstaaten Nordamerikas heimischen Färbereiche, *Quercus tinctoria*. Sie ist bräunlichgelb, von schwachem Geruch, herbem, bitterem Geschmack und färbt den Speichel gelb. Neben Gerbstoff enthält sie einen kristallisierbaren, gelben Farbstoff, das Querzitrin, das in Wasser schwer, in alkalischen Laugen leicht löslich ist und sich durch Kochen mit verdünnten Mineralsäuren in Querzetin und Isodulzit spaltet. Das Querzetin besitzt größere Färbekraft als das Querzitrin. Dient in der Färberei zur Herstellung gelber, rotgelber, brauner und olivgrüner Farben.

Auch Querzitronextrakt kommt in den Handel, ebenso ein daraus dargestellter Farbstoff, das sog. Flavine. Dies kommt in Teigform in den Handel und wird dadurch hergestellt, daß man den Farbstoff, den man durch Kochen der Rinde mit Soda gelöst hat, mit Schwefelsäure ausfällt.

Saflor. Wilder Safran. Färberdistel. Flores Cárthami. Safran bítard. Fleurs de carthame.

Der Saflor des Handels besteht aus den getrockneten Röhrenblütchen der Färberdistel, *Cárthamus tinctorius*. Diese Pflanze war ursprünglich

in Ostindien heimisch, wird aber auch in Persien, Ägypten, Spanien, Frankreich, selbst noch in Deutschland angebaut, doch sind die aus den heißen Ländern stammenden Blüten am farbstoffreichsten. Sie sind safranfarben, röhrenförmig, 2—3 cm lang; fast geruchlos und von fadem Geschmack, nach dem Trocknen erscheinen sie mehr hochrot. Die meisten Handelsorten sind zuvor mit kaltem Wasser oder Salzwasser ausgezogen und dann getrocknet, um einen gelben Farbstoff, Saflorgelb, der in den Blüten vorhanden, aber beim Färben hinderlich ist, daraus zu entfernen. Nur bei dem spanischen oder portugiesischen Saflor ist dies nicht der Fall.

Von den verschiedenen Handelssorten wird der persische Saflor am höchsten geschätzt. Er ist sehr rein, weich, von lebhafter Farbe, aber selten. Indischer oder Bengal-S. kommt meist in Form kleiner, zusammengepreßter Kuchen von hellerer Farbe vor. Ägyptischer S. ist gleichmäßig dunkel, mehr braunrot, sehr weich und kommt in Ballen von 300—350 kg Gewicht in den Handel. Spanischer oder portugiesischer S. besteht aus getrockneten, nicht gewässerten, gepreßten Blüten. Ähnlich, aber sehr arm an Farbstoff ist der deutsche S. aus Thüringen usw.

Der Saflor enthält neben dem schon genannten, unbrauchbaren, in Wasser löslichen, gelben Farbstoff einen sehr schönen roten, in Weingeist und alkalischen Flüssigkeiten leicht löslichen Farbstoff, das Saflorrot oder Karthamin. Es hat getrocknet bei auffallendem Licht, ähnlich dem Fuchsin, einen starken Goldkäferglanz, im durchscheinenden Lichte zeigt es ein schönes Rosa. Es kommt mehr oder weniger unrein als Tassenrot, Rosablech, Rouge végétal, Rouge de Portugal in den Handel. In dieser Form stellt es dünne Blättchen dar, die man dadurch erhält, daß man eine eingedickte Lösung des Karthamins auf Blech oder Porzellan eintrocknen läßt. Auch die sog. Blattschminke ist nichts weiter als ein mit Karthamin bestrichenes Papier. Das Karthamin dient, namentlich in Verreibung mit Talk, zur Bereitung roter Schminken, hierbei tut man gut, das Karthamin zuvor in Weingeist zu lösen und diese Lösung mit dem Talk zu verreiben. Es kommt auch ein Karthamin in Teigform mit dunkler, violetter Farbe in den Handel, es dient zur Herstellung einer vorzüglichen Jakarandapolitur.

Die Anwendung des Saflors zum Färben, namentlich der Seide, zu prachtvollen rosaroten Farbtönen hat seit der Entdeckung der Teerfarben sehr nachgelassen. Von diesen sind es hauptsächlich Magdalarot, Eosin und vor allem Safranin, die als Ersatz dienen.

Sandel-, Santel- oder Kaliaturholz. *Lignum santalinum.*

Bois de santal. Sandal wood.

Das Holz stammt von *Pterocárpus santalínus*, einem riesigen Baum aus der Familie der Papilionátae, der Schmetterlingsblütlergewächse, in Ostindien und einem Teil Afrikas heimisch. Die Hauptausfuhrplätze sind Bombay, Madras und Kalkutta, von wo es in großen, oft zentnerschweren Blöcken oder Scheiten in den europäischen Handel kommt. Es ist von grobfaserigem Gefüge, mit schräg verlaufenden und sich kreuzenden Fasern. Außen ist es schwarzbraun, innen blutrot, schwerer als Wasser und von schwach würzigem Geruch. Die schwersten und dunkelsten Stücke werden Kaliaturholz genannt und in der Kunsttischlerei verwendet. In Europa

wird das Holz zu feinem Pulver gemahlen und kommt auch mit violetter Farbe, die durch Behandeln mit Alkalien erhalten wird, als violetter Sandel in den Handel. Der Farbstoff ist ein saures Harz, Santalin oder Santalsäure genannt; in Wasser ist er vollständig unlöslich, leicht löslich in Weingeist mit roter und in Alkalien mit violetter Farbe. Reines Sandelholz darf, mit kaltem Wasser ausgezogen, keinen Farbstoff an dieses abgeben, andernfalls ist es verfälscht. Ebenso ist der Farbstoff in den meisten ätherischen Ölen nicht löslich, wohl aber, wenn sie mit Alkohol verschnitten sind, daher seine Anwendung zur Prüfung dieser.

Die Verwendung des Sandels zum Färben von Zeugen und Wolle möchte wohl gänzlich aufgehört haben, dagegen dient er noch vielfach zum Färben von Likören, Polituren usw. Das rote Pulver dient auch zur Darstellung der roten Räucherkerzchen. Außer diesem roten Sandelholz ist noch weißes Sandelholz im Handel, das in der Möbeltischlerei verwendet wird, vor allem aber zur Herstellung des ätherischen Sandelholzüles, das auch zur Herstellung von Blumendüften dient (s. Oleum Ligni Santali).

Sumach. Schmack. Sumac des corroyeurs. Sumach.

Unter diesem Namen kommen die grob gepulverten Blätter und jungen Zweige von *Rhus coriaria*, einer strauchartigen Anakardiazee Südeuropas, in den Handel. Guter Sumach muß möglichst lebhaft graugrün gefärbt sein, verblaßter oder schwärzlich gewordener, dumpfig riechender S. ist zu verwerfen. Man unterscheidet im Handel französischen Sumach: dunkelgrün, in Ballen von 100—150 kg; spanischen oder Malaga-S.: mehr gelblich und von starkem Geruch, in Ballen von 50—60 kg; Sizilianer S., Karini, die häufigste und beste Sorte, ist fein gepulvert, grün, ohne Holzstückchen, von kräftigem Geruch. Der Tiroler oder Venezianer S. stammt von *Rhus cötinus* und kann nur zur Gerberei, nicht zum Färben benutzt werden.

Bestandteile. Gerbsäure etwa 20%; Gallussäure und ein gelblich-grüner Farbstoff.

Anwendung. In der Färberei, teils mit Eisenvitriol zur Hervorbringung grauer Farben, teils zum Tönen und Festbeizen von Mischfarben.

Der nordamerikanische Sumach, von dort wachsenden Rhusarten abstammend, soll bis zu 27% Gerbsäure enthalten und wird zum Gerben feiner Ledersorten benutzt. Ferner in der Bleiweißbereitung, anstatt des Pferdederungs. Auch ein eingedicktes Extrakt kommt in den Handel.

Alle die zahlreichen Stoffe, meistens Chemikalien, die in der Färberei als Beizen und zur Hervorbringung besonderer Farbtöne benutzt werden, finden sich in vorhergehenden Abteilungen besprochen.

Farben für Malerei und Druckerei.

Im Gegensatz zu den Stoffen der vorigen Abteilung, die fast alle organischer Natur, d. h. von pflanzlicher oder tierischer Abstammung sind, werden diejenigen Farben, welche als Mal- und Druckfarben dienen, zum großen Teil aus anorganischen, d. h. mineralischen Stoffen gewonnen. Während die Farben, um sie zum Färben benutzen zu können, stets zuvor in Lösung gebracht werden mußten, werden die Farben dieser Abteilung

in ungelöstem Zustande mit gewissen Bindemitteln, wie Öl, Lack oder wässrigen Flüssigkeiten, nur gemengt und bilden einen undurchsichtigen Überzug.

Aus dem eben Gesagten geht hervor, daß die erste Bedingung für ihre Güte darin besteht, daß die Farben auf das allerfeinste gepulvert, gemahlen oder geschlämmt sind. Je kleiner die einzelnen Teilchen der Farbe sind, desto größer wird ihre Deckkraft sein; denn es wird durch eine gleiche Menge bei feinerer Verteilung eine weit größere Oberfläche bedeckt werden können, als bei grobem Pulver. Nur wenige sind von so feststehender Zusammensetzung, daß die chemische Untersuchung auf ihre etwaige Reinheit maßgebend für ihre Beurteilung ist. Bei einer weit größeren Anzahl geben die physikalischen Eigenschaften, als Feinheit, Deckkraft und Reinheit des Farbtones den Ausschlag. Vielfach sind die helleren Farbtöne einer bestimmten Farbe überhaupt nur mit nicht-färbenden Beimischungen hergestellt, so daß hier eine chemische Untersuchung nicht ausschlaggebend ist. Wir werden also im folgenden nur dort Prüfungsverfahren angeben, wo es sich um bestimmte chemische Verbindungen handelt, bei denen jede fremde Beimengung unangebracht ist. Hierher gehören z. B. Bleiweiß, Zinkweiß, Zinnober usw.

Vielfach teilt man sie in zwei Gruppen, erstens in Erdfarben oder natürliche Mineralfarben, d. h. solche, die aus natürlich vorkommenden Erden oder Mineralien durch bloßes Pulvern und Schlämmen oder doch durch einfaches Verarbeiten, wie Brennen, gewonnen werden. Hierzu gehören z. B. Kreide, Ocker, Terra di Siena, grüne Erde usw. Zweitens chemische, auch künstliche Mineralfarben genannt, die durch besondere chemische Vorgänge künstlich aus anderen Körpern hergestellt werden. Sie sind teils einfache Oxyde, wie Zinkoxyd, Bleioxyd, teils Schwefelmetalle, wie Zinnober, teils wirkliche Salze, d. h. Verbindungen von Oxyden mit Säuren, wie Bleichromat, Chromgelb. Wir halten eine solche Einteilung für ziemlich überflüssig, da die Grenzen der beiden Abteilungen nirgends scharf zu ziehen sind. Ebenso wenig würde dadurch etwas erreicht werden, wenn man versuchen wollte, die Farben nach ihren hauptsächlichsten Grundstoffen wissenschaftlich geordnet einzuteilen. Auch dieses würde zu den größten Übelständen führen, weil dadurch Farben nebeneinander kämen, die ganz verschiedener Natur sind, andererseits aber auch wieder solche weit auseinandergerissen würden, die ihren physikalischen Eigenschaften nach nebeneinander gehören. Die einzige für den Geschäftsbetrieb brauchbare Einteilung ist die nach den einzelnen Farben, wie sie der Sprachgebrauch kennt.

Selbst diese einfache Einteilung kann nur oberflächlich sein, da die Übergänge, z. B. von Gelb in Rot, so allmählich erfolgen, daß eine genaue Feststellung der Grenze gar nicht möglich ist.

Eine weitere Schwierigkeit bei der Besprechung liegt in der grenzenlosen Verwirrung, die betreffs ihrer Benennung herrscht. Ein und derselbe Name wird oft den allerverschiedensten Farben beigelegt, und der schlimmste Umstand ist der, daß die Namen höchst selten nur andeuten, woraus die Farbe besteht, sondern im Gegenteil ganz beliebig gewählt sind, oft nach einem Ort, oft nach dem Hersteller oder irgendeiner besonderen Eigenschaft. Unter einem Namen wie Bergblau, Königsrot, Schweinfurtergrün kann man sich alles mögliche denken, nur nicht das, was auf die Kenntnis der Natur und der Zusammensetzung der Farbe Bezug hat.

Weisse Farben.

Blanc fixe. Permanentweiß. Barytweiß. Mineralweiß. Neuweiß. Schneeweiß. Schwefelsaures Bariumoxyd; siehe zweite Abteilung: **Bárium sulfúricum.**

† **Bleiweiß. Schieferweiß. Schneeweiß. Kremserweiß. Kremnitzerweiß. Cerússa. Blanc de plomb. Lead White.**

Das Bleiweiß ist in reinem Zustande basisch-kohlensaures Bleioxyd, d. h. eine Verbindung von einem Molekül Bleikarbonat mit zwei Molekülen Bleioxydhydrat, $\text{PbCO}_3 \cdot 2 \text{Pb(OH)}_2$. Jedoch hat in Wirklichkeit das Bleiweiß des Handels nur selten genau diese Zusammensetzung, es enthält seiner verschiedenen Bereitungsweise gemäß, oft sogar, wenn nach demselben Verfahren hergestellt, sehr verschiedene Mengen von Kohlensäure. Chemisch reines Bleiweiß soll einen Gehalt von mindestens 78,90% Blei haben.

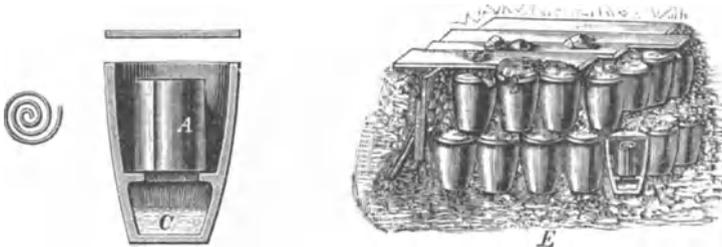


Abb. 626.

Abb. 627.

Bleiweißbereitung nach holländischem Verfahren.

Es stellt in feingemahlenem Zustande, wie es jetzt fast allgemein in den Handel kommt, ein blendend weißes Pulver dar, das seiner großen Deckkraft zufolge eine sehr wichtige Malerfarbe bildet.

Seine Darstellungsweise ist sehr verschieden. Jedoch beruhen alle auf dem gleichen Grundsatz, daß zuerst basisch-essigsäures Bleioxyd hergestellt und dieses durch Kohlensäure in Bleiweiß verwandelt wird. Man unterscheidet namentlich vier Verfahren, das holländische, deutsche, englische und französische.

I. Holländisches Verfahren. Es ist das älteste von allen und liefert, obgleich mit der heutigen Anschauung von einer Darstellungsweise nicht im Einklang, ein sehr weiches, weißes und daher besonders stark deckendes Bleiweiß, das von den Malern sehr geschätzt wird. Diese Gewinnungsweise wird aber durch das deutsche Verfahren immer mehr verdrängt (Abb. 626 und 627).

Das Verfahren hierbei ist folgendes:

In irdene, innen glatte und mit einem Vorsprunge versehene Töpfe, sog. Reaktionstöpfe, fälschlich auch Kalziniertöpfe genannt, wird etwas gewöhnlicher Essig (C) gegossen, dann werden aufgerollte dicke Bleistreifen (A) in die Töpfe, und zwar auf die Vorsprünge gestellt und mit einer Bleiplatte bedeckt. Die so vorbereiteten Töpfe werden in Pferdedung, Lohe oder Sumach eingebettet, in größerer Zahl neben- und übereinandergestellt, zu einer Looge (E) aufgebaut und in diesem Dungebad eine, auch mehrere

Wochen sich selbst überlassen. Nach dieser Zeit sind die Bleiplatten und Bleibleche fast gänzlich in schiefbrig abblätteres Bleiweiß verwandelt, das dann durch Mahlen und Schlämmen weiter behandelt wird.

Der chemische Vorgang ist folgender: Durch den sich zersetzenden Dünger entstehen Wärme und, neben anderen Stoffen, Kohlensäure. Die Wärme verflüchtigt die Essigsäure, und diese verbindet sich unter Mitwirkung von Sauerstoff und Feuchtigkeit mit dem Blei zu basischem Bleiazetat, dieses wird wiederum durch die Kohlensäure in basisch-kohlensaures Bleioxyd, in Bleiweiß, und neutrales Bleiazetat verwandelt. Letzteres nimmt abermals Bleioxyd in seine Verbindung auf, wird dadurch wieder zu basisch-essigsäurem Bleioxyd, und so wiederholen sich die Umsetzungen bis zur völligen Umwandlung des Bleies in Bleiweiß.

II. Deutsches Verfahren. Es beruht auf demselben Grundsatz, man verfuhr früher nach dem Klagenfurter Kammerverfahren in der Weise, daß man in geschlossenen Kammern, Logen genannt, Weintrester gären ließ und darüber auf hölzernen, glatt gehobelten Lattengestellen über runde Hölzer Bleistreifen so aufhängte, daß sie gleichlang herunterhingen. Durch die Gärung der Trester entstanden Essigsäure, Kohlensäure und Wasserdunst, die dann genau so aufeinander wirkten, wie bei dem holländischen Verfahren. Jetzt hat man diese Darstellung abgeändert, man verfährt nach dem Deutschen Kammerverfahren besser so, daß man die Trestergärung wegfällt läßt, dagegen die Bleistreifen zuerst durch Eintauchen in Essigsäure mit einer dünnen Schicht Bleiazetat bedeckt, in jeder Kammer etwa 50 000 Streifen auf die Gestelle hängt und nun einen Strom Essigsäure, dann Kohlendioxyd und feuchte warme Luft in die Kammern leitet, bis die Umwandlung vollzogen ist. Das neueste Verfahren beruht darauf, daß Blei möglichst fein verteilt in einem geschlossenen Gefäße mit Essigsäure übergossen wird, worauf man unter Druck Luft zuleitet. Das Blei löst sich sehr bald, die Lösung wird durch Druckluft und Röhrenleitung in ein anderes Gefäß gebracht und hier mit Kohlendioxyd unter starkem Druck behandelt. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt einerseits in der Gefahrlosigkeit für die Gesundheit der Arbeiter, andererseits in der Schnelligkeit des Verfahrens.

III. Englisches Verfahren. Man stellt zuerst besonders fein gepulvertes Bleioxyd, Bleiglätte, dar, breitet dieses mit Essigsäure befeuchtet aus und läßt unter stetem Umrühren einen Strom von Kohlendioxyd, das man durch Verbrennen von Koks erzeugt, darüber hinwegstreichen. Das auf diese Weise gewonnene Bleiweiß ist ebenfalls sehr fein und stark deckend.

IV. Französisches Verfahren. Es liefert ein blendend weißes Präparat von ganz besonderer Reinheit, das aber seiner kristallinischen Beschaffenheit wegen nicht ganz so große Deckkraft besitzt wie die übrigen Sorten. Aus diesem Grunde wird nach diesem Verfahren nur wenig Bleiweiß hergestellt. In großen Kufen *A*, die mit Rührvorrichtungen versehen sind (*B—C*), wird Bleizucker mittels Bleioxyd, Wärme und Wasser in Bleiessig verwandelt und dieser dann durch Einleiten von Kohlendioxyd (durch *J* in *K*) in Bleiweiß und neutrales Bleiazetat umgesetzt. Letzteres wird wiederum in basisch-essigsäures Bleioxyd übergeführt, dann wieder zersetzt und so fort. Mit der nämlichen Menge ursprünglich angewandten Bleizuckers können auf diese Weise ganz beliebige Mengen Bleioxyd in Bleiweiß übergeführt werden (Abb. 628).

Die Herstellung von Bleiweiß auf elektrolytischem Wege kommt bisher wenig in Betracht.

Verfälschungen. Bleiweiß kommt vielfach verfälscht in den Handel, und zwar gewöhnlich mit dem spezifisch fast ebenso schweren Bariumsulfat, dem Schwerspat.

Prüfung 1. Um auf Schwerspat zu prüfen, löst man das Bleiweiß in verdünnter Salpetersäure (1+1), die man erwärmt hat, oder in verdünnter erwärmter Essigsäure auf. Reines Bleiweiß wird gelöst, etwa zugesetzter Schwerspat bleibt ungelöst zurück.

2. Kocht man es mit starker Kalilauge, so wird es ebenfalls gelöst; Schwerspat, Kreide, Lenzin usw. bleiben ungelöst zurück.

3. Will man in Öl angeriebenes Bleiweiß auf seine Reinheit untersuchen, so bringt man eine Probe davon in ein Fläschchen, gießt Benzin darauf, schüttelt durch, läßt absetzen, gießt die Benzinlösung ab und gießt von neuem Benzin auf das Bleiweiß, um alles Öl zu entfernen. Ist durch wiederholtes Ausziehen mit Benzin alles Öl entfernt, bringt man den Bodensatz

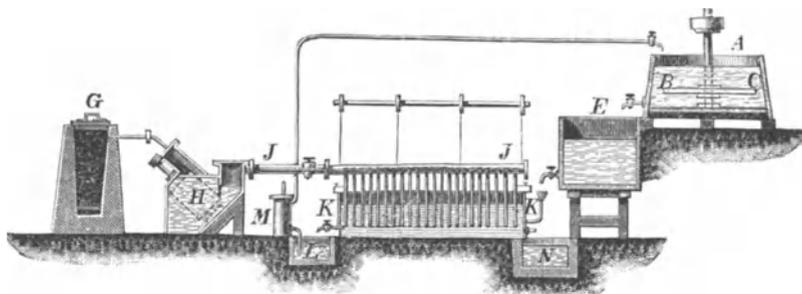


Abb. 628. Bleiweißherstellung nach französischem Verfahren.

auf ein Papierfilter, wäscht vorsichtig mit etwas Benzin aus und behandelt dann den getrockneten Rückstand wie oben.

Verwendet man gewogene Mengen Bleiweiß, z. B. 10 g, so kann man durch Wägen des ungelöst gebliebenen Rückstandes leicht den Prozentsatz der Verfälschung bestimmen.

Anwendung findet das Bleiweiß vor allem in sehr großen Mengen in der Malerei; jedoch auch in der Heilkunde wird es zur Darstellung einer ganzen Reihe von Zubereitungen, Unguentum Cerússae usw. benutzt. Verwerflich und verboten dagegen ist seine Anwendung zur Darstellung von Mitteln für die Haut- und Haarpflege, Schminken usw.; ebenso ist es seiner Giftigkeit halber für Spielwaren und zu ähnlichen Zwecken verboten. Bei Leuten, die viel mit Bleiweiß umgehen, stellt sich häufig Bleivergiftung ein; für diese ist es ratsam, durch Trinken von schwach schwefelsäurehaltiger Limonade den giftigen Einwirkungen vorzubeugen.

Bei der Verwendung als Malerfarbe hat es, ganz abgesehen von der Giftigkeit, die die Anwendung für Innenanstriche verbietet, neben seinen sonst so vorzüglichen Eigenschaften, nämlich der so großen Deckkraft und dem Vermögen sich mit dem Leinöl zu verseifen und so eine sehr dauerhafte biegsame Haut zu geben, einen großen Übelstand, seine leichte Veränderlichkeit, die es als reinweiße Farbe für die Verwendung in geschlossenen Räumen unbrauchbar macht. Diese ist in der großen Verwandtschaft des Bleies

zum Schwefel begründet; da nun die Luft in Wohnräumen, überhaupt in der Nähe von Wohnstätten, niemals ganz frei von Schwefelwasserstoff ist, so verwandelt dieser die weiße Farbe des Bleiweißes durch Bildung von schwarzem Bleisulfid sehr rasch in dunklere Farbtöne. Aus demselben Grunde muß die Beimengung anderer Farben, die Schwefel enthalten, vermieden werden. In allen diesen Fällen wird das Bleiweiß durch Zinkweiß oder Lithopone ersetzt.

Unter dem Namen *Pattison's Bleiweiß* hat man eine Bleiverbindung in den Handel gebracht, die mit dem wirklichen Bleiweiß in chemischer Beziehung nicht übereinstimmt. Es ist ein Bleioxychlorid, d. h. eine Verbindung von Bleichlorid mit Bleioxyd, hat aber vor dem eigentlichen Bleiweiß keine besonderen Vorzüge.

Unter dem Namen *Patent-Bleiweiß* oder auch *giftfreies Bleiweiß* wird schwefelsaures Bleioxyd, Bleisulfat, als Ersatz für das echte Bleiweiß in den Handel gebracht. Die Bezeichnung *giftfrei* ist nicht anwendbar, da es nach dem Giftgesetze, weil bleihaltig, unter das Giftgesetz fällt. Als sublimiertes Bleiweiß bezeichnet man basisches Bleisulfat, basisch-schwefelsaures Bleioxyd, $2 \text{PbSO}_4 \cdot \text{PbO}$, es soll sich, anderen Farben zugemischt, bei Außenanstrichen gut bewähren. *Hamburger Weiß*, *Venezianisches Weiß* sind mit Schwerspat vermisches Bleiweiß.

Als Bleiweißersatz kommen unter allen möglichen Namen Gemische aus Schwerspat, Zinksulfid, Gips und Kreide in den Handel, die meist 60—80% Schwerspat enthalten.

China Clay. Porzellanerde. Kaolin. Pfeifenton. Lenzin.

Terre à porcelaine. Terre de pipe.

Unter diesen Namen versteht man eine möglichst reine und weiße Porzellanerde. Sie besteht in chemischer Beziehung in der Hauptsache aus kieselurem Tonerdehydrat, Aluminiumsilikat, dient namentlich zum Tapetendruck und wird auch bei der Glanzpapierbereitung angewendet. Sie findet sich auf primären Lagerstätten, d. h. dort, wo sie durch Verwitterung bzw. Zersetzung des Kalifeldspats entstanden ist (siehe auch Aluminium silicicum S. 939), meist aber auf sekundären Lagerstätten, d. h. sie ist von den eigentlichen Verwitterungsplätzen der Feldspate fortgeschwemmt, ist dadurch sozusagen geschlämmt worden und hat sich in fein verteiltem Zustande wieder abgelagert.

Kreide. Creta. Craie. Chalk.

Dieselbe Rolle, wie in der Ölmalerei das Bleiweiß, spielt bei den Wasserfarben die Kreide. Sie ist nicht nur die gebräuchlichste Anstrichfarbe, sondern dient auch als Grundlage für alle möglichen Farbenmischungen. Ihrer chemischen Natur nach ist sie ein mehr oder weniger reines Kalziumkarbonat und so dem Marmor, Kalkstein, Kalkspat usw. gleich. Sie findet sich in sehr großen Lagern an den verschiedensten Meeresküsten oder an solchen Orten, die in vorgeschichtlichen Zeiten Meeresboden gewesen sind. Sie ist entstanden aus den Kalkpanzern mikroskopisch kleiner Infusorien, wie sie noch heute in unzählbaren Massen lebend im Schlamm des Meeres aufgefunden werden. Man kann unter einem starken Mikroskop in der Kreide die einzelnen Kalkpanzer noch vielfach so deutlich erkennen, daß sich die Arten der Infusorien danach bestimmen lassen. Die Kreide findet

sich in mächtigen Schichten, oft, wie auf Rügen und an den englischen Küsten, hohe Felsen bildend, doch auch, wie z. B. in der Ebene der Champagne, unter dem Boden hinstreichend. Sie wird meistens bergmännisch gewonnen. Frisch gebrochen ist sie so weich, daß sie sich mit den Fingernägeln eindrücken läßt und, da sie eine große Menge Wasser aufgesogen enthält, von ziemlich bedeutendem spezifischem Gewicht. Man läßt sie an der Luft abtrocknen, um das Wasser möglichst zu verdunsten; sie wird dadurch weißer, wahrscheinlich weil die Spuren von organischen Bestandteilen, die noch in ihr vorhanden sind, verwesen. Niemals ist die Kreide so rein, daß sie unmittelbar als Stückenkreide oder zum Malen benutzt werden könnte; immer enthält sie große Mengen größerer Stücke von Schalthieren, Seeigeln, vielfach auch größere Knollen von Feuersteinen eingeschlossen, daneben mehr oder minder große Mengen von Tonerde, Sand usw. Von den gröberen Steinen wird sie nach dem Zerstampfen durch Auslesen befreit, dann auf Mahlgängen oder Walzwerken möglichst fein gemahlen und endlich durch sorgfältiges Schlämmen von Sand und anderen harten Beimengungen befreit. Oder, wie es z. B. in den Küsterschen Kreidewerken in Saßnitz auf Rügen geschieht, es wird die Kreide nach dem Auslesen der Feuersteine, Seeigel usw. vermittels kleiner Kippwagen von der Gewinnungsstelle sofort in die Schlämme gefahren und in ein rundes, ausgemauertes Becken geschüttet. In diesem Becken, wo ein beständiger Wasserzufluß stattfindet, kreisen, durch eine Vorrichtung getrieben, zwei über Kreuz befestigte eiserne Stangen von etwa 2 m Länge. Infolge der Zentrifugalkraft werden die im Wasser in der Schwebelage gehaltenen feineren, leichteren Teilchen der Kreide herausgeschleudert und gelangen durch oberhalb des Beckens angebrachte Öffnungen in lange Bretterkanäle und durch diese in große Gruben, wo sich die Kreide absetzt. Die gröberen Teile der Kreide, sowie die Verunreinigungen wie Steinchen, Seeigel u. dgl. werden durch unter den Eisenstangen befindliche Ketten zurückgehalten, allmählich auf den Boden gedrückt und von Zeit zu Zeit entfernt. Nach dem Absetzenlassen der Kreide in den Gruben wird das Wasser abgezogen und die getrocknete Masse nochmals gemahlen. Eine derartig behandelte Kreide heißt Schlämmkreide. Soll Stückenkreide, auch Patent- oder Schreibkreide genannt, bereitet werden, wozu nur die feinsten und weißesten Sorten verwendet werden, so wird der schon etwas abgetrocknete Brei gewöhnlich unter Zusatz von Kalkmilch, die sich mit der Zeit in Kalziumkarbonat umwandelt, in Holzformen gestrichen, deren Wände durchlöchert und innen mit Zeug ausgelegt sind, um das Wasser abtropfen zu lassen. Nach dem Abtropfen werden die Stücke herausgenommen und entweder ohne weiteres vollständig ausgetrocknet oder einer starken Pressung unterworfen. Letzteres geschieht namentlich, wenn Kreidestifte, Billardkreide oder ähnliches daraus hergestellt werden soll.

Als beste Sorte für die Bereitung der Stückenkreide gelten namentlich die dänische Kreide und die aus der Champagne. Für Schlämmkreiden gelten als die besten vor allem schwedische, ferner Rügener und holländische, während z. B. die holsteinischen Kreiden meist sandhaltig und selten gut von Farbe sind.

Eine gute Schlämmkreide muß, zwischen den Fingern mit Wasser gerieben, vollkommen unfühlbar, weich und frei von allen sandigen Körpern sein, ferner soll sie eine möglichst reinweiße Farbe haben. In Wirklichkeit

ist diese weiße Farbe, wovon man sich durch einen Vergleich mit Zinkweiß oder Bleiweiß überzeugen kann, niemals völlig rein, sondern hat immer einen Stich ins Gelbliche, zuweilen auch ins Graue. Viele Fabriken, die feine Sorten liefern, suchen diesem Übelstande dadurch abzuhelpen, daß beim Vermahlen eine Spur von Blau hinzugefügt wird, namentlich die Franzosen sollen dieses Schönen, was ja auch der Maler bei der Verwendung der Kreide tut, vielfach anwenden. Daß durch einen Zusatz von Blau die Farbe weißer erscheint, beruht darauf, daß Blau mit Gelb, wie der physikalische Ausdruck lautet, komplementär ist, d. h. daß die eine Farbe die andere gewissermaßen aufhebt. Selbstverständlich kann die Menge des zuzusetzenden Blaus nur durch Versuche festgestellt werden.

Auch die Kreide kommt mehrfach unter anderen Namen in den Handel, z. B. Wiener Weiß, Pariser Weiß, Marmorweiß. Auch wird der Name Kreide auf andere Stoffe übertragen, die mit dieser nur die weiße Farbe gemeinsam haben, z. B. spanische Kreide, Brianzoner Kreide, Schneidkreide. Es sind größtenteils entweder Talk- oder Tonarten.

Leichtspat (fälschlich Lenzin).

Unter diesem Namen kommt meist feingemahlener weißer Gips, ungebranntes Kalziumsulfat oder auch wohl feingemahlener Kalkspat, Kalziumkarbonat in den Handel. Der Leichtspat dient weniger für sich als Malerfarbe, mehr als Mischmittel in ähnlicher Weise wie der Schwerspat.

Lithoponweiß. Emailweiß. Charltonweiß. Griffithweiß.

Diamantweiß.

Die echte Lithopone besteht aus einer Verbindung von Zinksilikat mit Zinksulfid, deren Herstellung von den Fabriken geheimgehalten wird. Sie besitzt eine ganz vorzügliche Deckkraft und kann sogar das Bleiweiß in gewissen Fällen vorteilhaft ersetzen, da Schwefelwasserstoff nicht merkbar darauf einwirkt. Sie hat jedoch den Fehler, daß sie im Sonnenlicht grau wird, was von kleinen Mengen Chlor herrühren soll. Man sucht diese durch Behandeln mit Sodalösung zu entfernen.

Die weitaus größten Mengen der im Handel vorkommenden Lithopone bestehen jedoch aus Barytzinkweiß, einer Mischung aus Bariumsulfat und Zinksulfid. Sie wird hergestellt, indem man zuerst Bariumsulfat mit Kohlenpulver mengt und durch Glühen des Gemisches das Bariumsulfat in Bariumsulfid überführt. Die Schmelze wird in Wasser ausgelaugt und durch eine berechnete Menge Zinksulfat ausgefällt. Bariumsulfid und Zinksulfat setzen sich in Bariumsulfat und Zinksulfid um. Der Niederschlag wird ausgewaschen, getrocknet, leicht geglüht und dann noch glühend in kaltes Wasser gebracht. Hierdurch wird namentlich das Bariumsulfat rissig und läßt sich nun durch Mahlen und Schlämmen viel feiner pulvern, als dies ohne Glühen der Fall ist. Der Wert der Lithopone richtet sich nach dem Gehalt an Zinksulfid, den man durch verschiedenfarbige Siegel kennzeichnet. Bronzesiegel mit 50—60% ZnS, Grünsiegel mit 32—40%, Rot-siegel mit 30%, Weißsiegel mit 26%, Blausiegel mit 22%, Gelbsiegel mit 15%. Die geringwertigsten Sorten heißen auch Deckweiß. Lithopone wird sowohl für Ölfarbe als auch Wasserfarbe verwendet.

Unter Sulfo pon ist ein Ersatzmittel für Lithopone im Handel. Es besteht aus Zinksulfid und Kalziumsulfat.

Sachtolith, ein reines Zinksulfid von schön weißer Farbe, hat gute Deckkraft und ist spezifisch leicht, so daß es auch für Mischung mit Lacken geeignet ist.

Perlweiß. Blanc de perles.

Unter diesem Namen ist zweierlei im Handel, einmal basisch Kalziumkarbonat, entstanden durch ganz schwaches Brennen von Austernschalen und nachheriges Mahlen und Schlämmen; zweitens basisch-salpetersaures Wismutoxyd, Wismutsubnitrat (s. d.); letzteres heißt wohl auch Schminkeweiß.

Zinkgrau.

Zinkgrau ist ein durch metallisches Zink verunreinigtes Zinkoxyd, wie es sich bei der Darstellung des metallischen Zinks aus den Zinkerzen zu Anfang des Vorganges bildet. Vielfach aber sind es willkürliche Mischungen von Zinksulfid mit Kalziumkarbonat oder Bariumsulfat, deren Prozentgehalt an Zinksulfid gleich der Lithopone durch die Farbe des Siegels gekennzeichnet wird.

Zinkweiß. Zinkblumen. Weißes Nichts. Chinaweiß. Lana philosophica.

Blanc de zinc. Zinc white.

Das Zinkweiß ist Zinkoxyd, ZnO . Es enthält erst nach längerem Lagern Spuren von Kohlensäure. Es bildet ein schneeweißes, sehr zartes und verhältnismäßig leichtes Pulver, das, mit Öl angerieben, eine gute Deckkraft und bedeutende Luftbeständigkeit besitzt. Es eignet sich sehr gut für Innenanstriche, da eine Einwirkung von Schwefelwasserstoff nicht merkbar ist. Es wird in den Zinkhütten in der Weise dargestellt, daß man das Zink in zylindrischen, langen, gußeisernen oder tönernen Retorten bis zum Weißglühen erhitzt und die entweichenden Zinkdämpfe mit erhitzter Luft zusammenbringt. Sie entzünden sich sofort und verbrennen mit lebhaft leuchtender Flamme zu weißem Zinkoxyd, das durch ein Gebläse in eine Reihe von Kammern geleitet wird und dort niederfällt. Es wird namentlich in Belgien, Schlesien und Sachsen hergestellt.

Anwendung. Außer als Farbe in der Heilkunde zur Zinksalbe, dann zu Mitteln für die Hautpflege, zu Pudern, Schminken und Schönheitswässern, z. B. Liliemilch.

Aufbewahrung. An trockenem Ort, andernfalls zieht es Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft an und wird hart, indem Zinkkarbonat und Zinkoxydhydrat entstehen.

Prüfung 1. Zinkweiß muß sich in verdünnter Essigsäure ohne Aufbrausen völlig lösen (Kohlensäure).

2. Mit Schwefelammon darf es sich nicht bräunen.

3. Die Lösung von 0,2g Zinkoxyd in 2ccm verdünnter Essigsäure darf bei Zimmerwärme durch Kaliumjodidlösung nicht verändert werden (Bleisalze).

4. Löst man Zinkoxyd in Essigsäure auf und fügt etwas Natronlauge zur Lösung, so bildet sich ein Niederschlag, der sich im Überschuß des Fällungsmittels zu einer klaren, farblosen Flüssigkeit lösen muß (Magnesium-, Kalzium-, Eisensalze).

Weißes Nichts, Nihilum album, Nix alba, ist ein unreines Zinkoxyd.

Der Wert der verschiedenen Zinkweißsorten richtet sich nach dem Gehalt an Zinkoxyd, der durch verschiedenfarbige Siegel: Grün, Rot, Weiß, Blau, Gelb, Grau gekennzeichnet wird. Zinkweiß Grausiegel enthält meist einige Prozent Bleiweiß. Zinkweiß-Grünsiegel und Zinkweiß-Rotsiegel sollen einen Gehalt an Zinkoxyd von 99,0—99,5 haben. Mit Öl angerieben trocknet Zinkweiß ziemlich langsam.

Gelbe Farben.

† Aurum pigmentum. Auripigment. Rauschgelb. Operment. Schwefelarsen. Königsgelb. Orpin jaune. Yellow orpiment. Kings yellow.

Diese so ungemein giftige Farbe verschwindet immer mehr und mehr aus dem Gebrauche, da sie sehr leicht durch das viel schönere Chromgelb zu ersetzen ist. Das Auripigment des Handels ist ein Gemenge von dreifach Schwefelarsen, As_2S_3 , mit arseniger Säure, und zwar diese in um so größerer Menge, je heller die Farbe ist.

Es wird bereitet durch Sublimation von arseniger Säure mit Schwefel. Es bildet glasige Stücke, die gemahlen ein schön gelbes Pulver liefern. Es entsteht auch als Nebenerzeugnis beim Rösten arsen- und schwefelhaltiger Erze in Hüttenwerken.

† Bleiglätte. Bleioxyd. Massikot. Bleigelb. Massicot.

Das Bleioxyd, PbO , kommt in zwei verschiedenen Arten vor, entweder kristallinisch als eigentliche Bleiglätte, fälschlich auch Silberglätte genannt, oder amorph als Massikot oder Bleigelb. Massikot wird erhalten durch vorsichtiges Erhitzen von Bleiweiß oder Bleinitrat, oder auch durch Erhitzen von metallischem Blei an der Luft mit der Vorsicht, daß die Erhitzung nicht bis zum Schmelzen des Bleioxyds getrieben werden darf, da die Masse sonst glasartig wird (Bleiglas). Massikot hat eine gelbere Farbe als die Glätte. Letztere wird hüttenmännisch als Nebenerzeugnis bei der Gewinnung des Silbers aus silberhaltigem Blei gewonnen. Das Metall wird in flachen, runden Flammenöfen, sog. Treibherden, unter starkem Luftzutritt so lange erhitzt, bis alles Blei in Oxyd verwandelt ist; dieses schmilzt und wird in eigene Kanäle abgelassen, während das Silber unverändert zurückbleibt. Die erkaltete, geschmolzen gewesene Glätte hat ein blättrig-kristallinisches Gefüge und ist fein gemahlen von rotgelber Farbe.

Anwendung. Die Bleioxyde dienen weniger als Malerfarben, sie werden mehr als Zusatz zu anderen Farben, namentlich für Fußbodenanstriche benutzt, da sie die Ölfarbenanstriche sehr hart machen. Sie dienen ferner zur Firnisbereitung, auch in der Glasbereitung und mit Glycerin zusammen zu Bleikitten.

† Chromgelb. Bleichromat. Königsgelb. Kaisergelb. Kronengelb. Leipziger gelb.

Jaune de chrom. Jaune impérial. Imperial yellow. Chrom yellow.

Die unter dem Namen Chromgelb, wenn keine nähere Bezeichnung hinzugefügt ist, im Handel vorkommenden Farben sind Verbindungen des Bleioxyds

mit der Chromsäure, also Bleichromate, sie werden erhalten, wenn man irgendein gelöstes Bleisalz, wie Bleiazetat, Bleinitrat oder basisches Bleichlorid $[\text{PbCl}_2 + \text{Pb}(\text{OH})_2]$ mittels einer Lösung von Kaliumchromat ausfällt. Die zahlreichen Farbtöne des Chromgelbs, vom hellsten Schwefelgelb bis zum tiefsten Orange, werden durch die verschiedenen Mischungsverhältnisse der Salze untereinander und ferner dadurch bedingt, ob man ein neutrales oder basisches Bleisalz anwendet. Während die hellgelben Sorten neutrales Bleichromat sind, stellen die orangefarbenen Sorten Mischungen von neutralem und basischem Bleichromat dar. Orangefarben erhält man z. B. bei Anwendung von basischem Bleiazetat, Bleiessig, Goldgelb bei Anwendung von neutralem Bleiazetat, von Bleizucker; Schwefelgelb dagegen, wenn man zur Lösung des Kaliumchromats vor dem Ausfällen freie Schwefelsäure hinzugesetzt hat. Diese Farbe ist also ein Gemisch von Bleichromat mit Bleisulfat. Jede einzelne dieser drei Farben kommt wieder in vielen Farbtönen vor, die entweder durch Mischung der verschiedenen Töne untereinander oder, wie bei den billigen Sorten, die unter Namen wie Neugelb oder Pariser gelb im Handel sind, durch Mischen mit Schwerspat, Gips oder Ton hergestellt werden. Eine solche Beimengung verrät sich gewöhnlich schon durch das hohe spezifische Gewicht, da das reine Chromgelb ziemlich locker, daher verhältnismäßig leicht ist.

Reines Chromgelb muß sich in verdünnter Salpetersäure vollständig lösen, Schwerspat bleibt zurück. Chromgelb dürfen nicht Schwefelverbindungen wie Zinnober, Ultramarin, Lithopone zugemischt werden.

Chromgelbersatz oder Chromgelbimitation ist meist ein Farblack (s. d.), erhalten durch Niederschlagen eines sauren oder wohl auch basischen gelben oder orangen Teerfarbstoffes, z. B. Naphtholgelb oder Azoorange, durch Bariumchlorid auf einen Untergrund, ein Substrat. Als Untergrund dient vorwiegend ein Gemisch von Gips und Kreide mit einem geringeren oder größeren Zusatz von Lithopone.

Außer dem Bleichromgelb hat man auch gelbe Chromverbindungen von Zink, Kalk und Baryt hergestellt. Das Zinkchromgelb ist von schwefelgelber, feuriger Farbe. Es wird jedoch weniger für sich gebraucht, als vielmehr mit Pariserblau gemischt zur Herstellung der verschiedenen Zinkgrüne. Dargestellt wird es dadurch, daß man aus reinem Zinkoxyd und einer bestimmten Menge Schwefelsäure das Zinkoxyd teilweise in Zinksulfat überführt und mittels Kaliumdichromat das Zinkgelb ausfällt. Es besteht aus wechselnden Mengen von Zinkoxyd und einem Doppelsalze aus Zinkchromat und Kaliumchromat gebildet. Der chromsaure Baryt, das Bariumchromat kommt als gelbes Ultramarin in den Handel und bildet eine schwefelgelbe Farbe. Es wird hergestellt durch Ausfällen einer heißen Lösung von Bariumchlorid mit Kaliumchromat. Findet aber als Farbe wenig Verwendung, mehr in der Zündholzbereitung.

Indischgelb. Jaune indien. Aureoline. Indian yellow.

Unter diesem Namen kommen zwei Farben in den Handel, einmal das sog. Kobaltgelb, salpétrigsaures Kobaltoxydkali, entstanden durch Ausfällen einer mit Essigsäure angesäuerten Lösung von salpétrigsaurem Kobaltoxydul mit salpétrigsaurem Kalium, mit Kaliumnitrit. Es bildet ein schön schwefelgelbes, etwas kristallinisches Pulver, vollständig un-

empfindlich gegen die Einwirkung der Luft und des Schwefelwasserstoffes. Ferner das Purree, Piuri, ebenfalls Jaune indien genannt, ein Farblack, in dem der gelbe Farbstoff Euxanthon der Blätter des Mangobaumes, eines indischen Baumes, durch Magnesiumoxyd niedergeschlagen ist, bzw. der hergestellt wird aus dem Harn von Kühen, die mit diesen Blättern gefüttert sind. Es scheidet sich das Piuri in dem Harn als euxanthinsaures Magnesium ab.

Anwendung. Hauptsächlich in der Kunstmalerei (Indian yellow).

† **Kadmiumgelb. Schwefelkadmium. Kadmiumsulfid.**

Jaune brillant. Cadmium yellow.

Das Schwefelkadmium wird hergestellt durch Ausfällen einer Lösung von Kadmiumsulfat mit Schwefelwasserstoff. Es bildet ein feuriggelbes Pulver, das eine zwar teure, aber für die Kunstmalerei, weil unbedingt haltbar, sehr wichtige Farbe liefert. Mit Ultramarin gemengt, liefert es eine schöne, dauerhafte grüne Farbe; dagegen darf es wegen seines Schwefelgehaltes nicht mit Blei- oder Kupferfarben gemischt werden.

† **Neapelgelb. Jaune napolitains ou de Naples. Naples yellow.**

Eine schön gelbe, aber durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes leicht zerstörbare Farbe, bestehend aus antimonsaurem Bleioxyd, Bleiantimoniat, die in der Ölmalerei, Glas- bzw. Porzellanmalerei und auch als Wasserfarbe verwendet wird. Neapelgelb kommt in verschiedenen Farbtönen in den Handel und wird jetzt vielfach aus Brechweinstein hergestellt, indem man diesen mit Bleinitrat und Natriumchlorid zusammenglüht, die Masse nach dem Erkalten mit heißem Wasser auslaugt und darauf mit Wasser fein mahlt und trocknet. Je höher man beim Glühen erhitzt, desto heller wird die Farbe. Oder man stellt das Neapelgelb her durch Glühen von Antimonoxyd mit Bleiglätte.

Ocker (gelber). Gelbe Erde.

Ocre jaune. Ocre doré. Ocre d'or. Gold ochre.

Unter dem Namen Ocker wird eine ganze Reihe von gelben Erdfarben in den Handel gebracht, die bei aller Verschiedenheit ihrer sonstigen Bestandteile das gemeinsam haben, daß ihr färbender Bestandteil aus Eisenoxydhydrat besteht. Daneben enthalten sie zuweilen noch basisch Ferrisulfat. Man kann sie alle im großen und ganzen ansehen als eisenoxydhydrathaltige Tonmergel, zuweilen auch mit anderen Metalloxyden, namentlich Mangan vermischt. Unter Tonmergel versteht man Ton, der mit großen Mengen Kalziumkarbonat gemischt ist. Der Ton- und Kalkerdegehalt der einzelnen Sorten des Ockers geht weit auseinander, ebenso der Gehalt an Eisenoxydhydrat; letzterer schwankt zwischen 10—15%. Die natürlichen Ocker sind entweder durch die Verwitterung eisenhaltiger Gesteine entstanden oder dadurch, daß eisenhaltige Grubenwässer in Tonmergel eindrangen. Sie finden sich daher fast überall in der Nähe von Eisenerzlagerstätten und Eisenbergwerken in wechselnder Güte und Reinheit. Ihre Farbe schwankt von hellgelb bis zu gold- und orange-gelb. Die Namen, die sie im Handel führen, beziehen sich vielfach auf diese Farben; so unterscheidet man hellen Ocker, Goldocker

Chromocker, etwas grünlichen Bronzeocker usw. Als Chromocker sind aber auch vielfach Mischungen von gutem Ocker mit den verschiedenen Chromgelbs im Handel. Auch Terra di Siena gehört zu dem Ocker, indem sie in der Hauptsache aus basisch schwefelsaurem Eisenoxydhydrat, Aluminiumsilikat und Kieselsäurehydrat besteht. Die feinsten Sorten werden auch vielfach mit Satinocker, oder daraus verdreht mit Satinober oder mit Oxydgelb bezeichnet. Besonders geschätzt sind die französischen oder Pariser Ocker, obgleich sie diese Wertschätzung wohl nur dem Umstande verdanken, daß die Franzosen von jeher sehr sorgfältig bei der Bearbeitung von Erdfarben zu Werke gegangen sind. Was heute unter dem Namen französischer Ocker in den Handel kommt, stammt durchaus nicht immer aus Frankreich, sondern man bezeichnet damit nur gute, für die Ölmalerei besonders geeignete Sorten. Auch Farblacke, hergestellt durch Niederschlagen saurer gelber Teerfarbstoffe auf helle deutsche Ocker, dienen als Ersatz für französische Ocker. Ocker ist sowohl zur Wasser- als auch zur Ölmalerei zu verwenden, nur ist zu bemerken, daß für letztere die Ocker mit starkem Tongehalt nicht brauchbar sind, weil sie Lasurfarben geben. Mit Lasurfarben bezeichnet man alle Farben, die, mit Öl angerieben, durchscheinend werden; derartige Farben sind für die Lackmalerei die besten.

Die natürlichen Ocker werden auf das sorgfältigste gemahlen und geschlämmt, um sie von allen harten Teilen des Gesteins zu befreien. Sie bilden ein sehr feines, weiches, fast fettig anzuführendes Pulver, dessen Wertbestimmung sich weniger nach ihrer Zusammensetzung als nach der Reinheit und dem Feuer des Farbtons richtet.

Vielfach stellt man auch auf künstlichem Wege Ocker dar, wenn Eisenvitriollösungen aus Grubenwässern (Grubenocker) oder als Abfallerzeugnisse chemischer Werke zu Gebote stehen (Schlammocker). Man fällt aus diesen das Eisenoxydul mittels Kalkmilch, je nachdem unter Zusatz von Ton aus; das ausgeschiedene Eisenoxydulhydrat oxydiert an der Luft rasch zu Oxydhydrat. Auf diese Weise kann man Ocker von hohem Eisengehalt herstellen, die namentlich für die weitere Verarbeitung zu gebrannten Ockern sehr wertvoll sind. Alle gelben Ocker ändern durch mäßiges Brennen ihre Farbe in mehr oder minder feuriges Rot oder Braun um, indem das Eisenoxydhydrat Hydratwasser abgibt und zu Eisenoxyd wird; hierauf beruht die Herstellung zahlreicher roter und brauner Farben.

Rote und braune Farben.

Amarantrot. Zaesarlack. Laque d'amarante.

Es ist dies ein Karmintonerde-Lack, für die feinste Wassermalerei anwendbar. Es finden sich jedoch derartige Farblacke vielfach durch Teerfarben feuriger gemacht, ein Umstand, der ihre Haltbarkeit teilweise beeinträchtigt. Ähnlicher Zusammensetzung ist das sog. Berlinerrot. Vielfach wird auch der Farbstoff der Koschenille durch den von Krapp oder Fernambuk ersetzt. Unter der Bezeichnung Amarantrot, Rokzellan, Echtrot, auch Krozein, ist außerdem ein Naphthalinfarbstoff im Handel, der durch Einwirkung von Diazonaphthalinsulfosäure auf Beta-Naphthol-sulfosäure entsteht.

Bergrot. Ocre rouge. Red ochre.

Eine eisenoxydhaltige Tonerdefarbe, dargestellt durch Brennen von dazu passendem Ocker, der hauptsächlich als roter Ocker im Roten Berg bei Saalfeld, auch am Oberharz usw. gewonnen wird. Findet Verwendung bei Wasserfarben.

Caput Mórtoom. Totenkopf. Cólcothar Vitrioli. Eisenrot. Oxydrot. Tête morte.

Dies ist ein ziemlich reines Eisenoxyd, das in den verschiedensten Farbtönen, vom lebhaftesten Rot zu Braun und Braunviolett hergestellt wird. Es war in früheren Zeiten nur ein Nebenerzeugnis bei Bereitung der Nordhäuser Schwefelsäure aus Eisenvitriol, und auch heute werden noch kleinere Mengen bei der Herstellung dieser Säure gewonnen. Es bleibt in den Retorten nach Abtreibung der Schwefelsäure zurück, hat aber in diesem Zustande nur eine schmutzig rotbraune Farbe, die man durch nochmaliges Glühen mit einigen Prozent Natriumchlorid feuriger und reiner macht. Durch die verschiedenen Hitzegrade und durch die Dauer des Glühens ist man imstande, den Ton nach Belieben abzuändern. Der Zusatz von Natriumchlorid beim Glühen hat den Zweck, die letzten Spuren von basisch Ferrisulfat, das immer noch im Retortenrückstand vorhanden ist, umzusetzen. Die Masse wird darauf mit Wasser ausgelaugt, gemahlen und geschlämmt. Hauptsächlich wird das Caput Mortuum aber überall dort hergestellt, wo Eisenschlamm, d. h. gelbes Eisenoxydhydrat, als Abfall bei anderen Darstellungen in größeren Mengen vorhanden ist. Es ist dies namentlich bei der Alaun- und Vitriolherstellung der Fall. Hier ist die Bereitung dieselbe wie oben.

Das Caput Mortuum ist eine der ausgiebigsten und dauerhaftesten aller Farben. Es besitzt eine staunenswerte Deckkraft, ist widerstandsfähig gegen alle äußeren Einflüsse und ist als Öl- wie als Wasserfarbe anwendbar, da es selbst auf Kalk steht.

Eisenmennige. Eisenrot. Rouge de fer. Iron red.

Kommt in verschiedenen Farben in den Handel, vom lebhaften Rot bis zu Graubraun. Enthält bis zu 88% Eisenoxyd, dient als Schutzanstrich für Eisenteile in gleicher Weise wie die Bleimennige, vor der sie bei wohl gleicher Wirksamkeit den Vorzug größerer Billigkeit hat. Man gewinnt die Eisenmennige durch Glühen der verschiedenen Eisenerze wie Rot-eisenerz (Fe_2O_3) oder des eisenoxydulhydrat- und eisenoxydhydrat-haltigen Rasensteins oder des Brauneisenerzes.

Auch verwendet man zur Herstellung die Kiesabbrände, d. h. die Rückstände bei der Schwefelsäurebereitung, wenn man das Schwefel-dioxyd durch Rösten von Eisenkies (FeS_2) herstellt.

Englischrot. Königsrot. Hausrot. Kaiserrot. Nürnberger Rot. Rouge anglais. Rouge impérial. Rouge de Nuremberg. Light red. Imperial red. Nuremberg red.

Tonhaltige Eisenoxydfarbe in lebhaft rotem Farbton, passend für Wasser- und Öl-anstrich. Sie wird größtenteils durch Glühen des Alaun-schlammes (vgl. Caput Mortuum) oder des Vitriolschlammes in Flammen-

öfen hergestellt und ist somit eine ockerartige Farbe, die man als Schlammocker bezeichnet.

Als Eisenoxydrot-Ersatz befinden sich Farblacke im Handel, hergestellt durch Niederschlagen eines wasserlöslichen roten Azoteerfarbstoffes mittels Bariumchlorid auf gebrannten Ocker als Untergrund. Für hellere Farbtöne wird der Ocker mit Kreide, Gips und Lithopone vermischt.

Florentiner Lack.

Eine Tonerdefarbe aus Koschenille, vielfach auch aus Fernambuk hergestellt, auch Münchener oder Wiener Lack genannt. Einen anderen Farbton bezeichnet man mit Geraniumlack.

Japanrot. Indischrot. Italienischrot. Pompejanischrot.

Rouge de Japon. Japan red. Rouge de Vésuve.

Tonhaltige Eisenoxydfarben mit einem schwachen Stich ins Gelbe. Namentlich für Wassermalerei passend. Diese Farbe ist ein Englischrot, das durch Glühen in großen eisernen Pfannen und nicht in Flammenöfen hergestellt wird.

Kasselerbraun. Kasseler Erde. Lasurbraun. Kohlebraun.

Terre de Cassel. Cassel earth.

Ist eine bitumenhaltige erdige Braunkohle, die, nachdem sie auf das feinste gemahlen ist, als Ader-, Lasur-Farbe Verwendung findet. Die färbenden Bestandteile in ihr sind hauptsächlich die bitumenhaltigen Stoffe; sie ist daher fettig und läßt sich mit Wasser nicht gut anmengen. Diesen Übelstand kann man sofort beseitigen, wenn man sie beim Anrühren mit ein wenig vergälltem Spiritus benetzt. Vielfach wird sie der Bequemlichkeit halber mit Wasser auf der Farbmühle zu einem Teige gemahlen vorrätig gehalten. Um das Austrocknen zu verhüten, ist dieser Teig unter Wasser aufzubewahren.

Soll mit Ölfarbe geädert werden, so wird das Kasselerbraun am besten durch dunkle Eisenoxydfarben, wie Russischbraun oder Sammetbraun ersetzt.

Kasselerbraun bewahrt man nicht in Holzkästen auf, sondern am besten in Blechgefäßen, da Selbstentzündungen eintreten können, was besonders der Fall ist, wenn einige Tropfen Öl dazwischen geraten.

Kastanienbraun. Neubraun.

Brun de marron. Chestnut brown. Brun de nouveau. New brown.

Eine dunkelgebrannte tonhaltige Eisenoxydfarbe, die außerdem manganhaltig ist, von schönem Farbton, sehr geeignet für Fußbodenanstrich.

Kölnerbraun. Terre de Cologne.

Eine dem Kasselerbraun ähnlich zusammengesetzte bitumenhaltige Erde.

Mahagonibraun. Mahagoniocker. Gebrannter Ocker.

Brun d'acajon. Acajon brown.

Wie der Name sagt, ein gebrannter Ocker von schön rotbrauner Farbe, der gebrannten Terra di Siena sehr ähnlich.

Manganbraun, Bisterbraun, Sammetbraun, Russischbraun.**Brun de manganèse. Bistre. Brun de velours. Manganese brown. Velvet brown.**

Mehr oder weniger reines Manganoxyd von schön kastanienbrauner Farbe; wird dargestellt, wenn man die bei vielen chemischen Vorgängen abfallenden Manganoxydulsalze mit Natriumkarbonat ausfällt; hierbei fällt grünliches Manganoxydulhydrat aus, das sich an der Luft sehr rasch in braunes Manganoxydhydrat umsetzt. Dieses wird gesammelt, gewaschen und getrocknet. Größtenteils sind es aber sehr sorgfältig gebrannte gute Umbrasorten.

Pariserrot. Polierrot. Rouge de Paris. Paris red.

Ist chemisch reines Eisenoxyd und wird bereitet durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxydul, Ferrooxalat. Es dient weniger für Malerzwecke als zum Polieren von Metall, Gold, Silber, Stahl usw. Läßt sich nicht gut durch gemahlene Blutstein, der ebenfalls reines Eisenoxyd ist, ersetzen, weil das durch Mahlen erhaltene Pulver niemals so fein herzustellen ist wie das durch Glühen von oxalsaurem Eisenoxydul erhaltene Oxyd. Andererseits ist aber unter der Bezeichnung Pariserrot auch die Orangemennige und unter der Bezeichnung Polierrot das Caput Mortuum im Handel.

Rehbraun. Brun fauve. Deer colour.

Es hat eine bräunliche Farbe mit einem Stich ins Grüngelbliche; kommt in verschiedenen hellen und dunkeln Farbtönen vor und dient hauptsächlich bei der Wassermalerei. Für die Ölmalerei ist es als Lasurfarbe nicht geeignet.

Es wird hergestellt durch Mischen eines dunkeln Ockers mit ungebrannter oder gebrannter Umbra.

Sepiabraun.

Im Mantel des sog. Tintenfisches (s. *Ossa Sepiae*) findet sich ein eigentümlicher Sack, der mit einer braunen, undurchsichtigen Flüssigkeit gefüllt ist, welche das Weichtier, wenn es verfolgt wird, ausspritzt, um sich durch Trübung des Wassers dem Verfolger zu entziehen. Der Inhalt dieses Säckchens wird getrocknet, mit Kalilauge ausgekocht und aus dieser Lösung der Farbstoff durch Schwefelsäure ausgefällt. Der gesammelte ausgewaschene Niederschlag wird mit Gummischleim gemengt und in kleine Täfelchen geformt. Dient als hochgeschätzte Wasserfarbe.

Die Herstellung des Farbstoffes wird hauptsächlich in Rom vorgenommen und man unterscheidet die natürliche *Sepia* und die mit Krapplack rötlich gefärbte kolorierte *Sepia*.

An der chinesischen Küste werden die *Sepiaschnecken* in Zuchtanstalten gehalten. Man treibt sie in mit Metall ausgeschlagene Becken und läßt das Wasser ab. Die Tiere, eine Gefahr vermutend, sondern die *Sepia* aus, die gesammelt wird und ohne viel Verarbeitung in den Handel kommt.

Terra di Sióna, gebrannt. Akajoulack. Terre de Sienne brûlée.**Burnt Sienna.**

Während diese Farbe in ungebranntem Zustande meist als ein gelbes bis bräunlichgelbes Pulver nur als Aderfarbe benutzt wird, liefert sie gebrannt ein sehr ausgiebiges, lebhaftes Mahagonibraun, das sich als Lasur-

farbe ausgezeichnet zum Ölen der Fußböden eignet. Die Sienaerde gehört zu den Ockerarten und findet sich namentlich im Toskanischen, in der Nähe von Siena, dann aber auch am Harz und in verschiedenen anderen Gegenden Deutschlands in ganz vorzüglicher Beschaffenheit. Sie findet sich als erdiges Mineral, in der Hauptsache aus basisch-schwefelsaurem Eisenoxydhydrat bestehend, gemengt mit Kieselsäure und Ton.

Unter der Bezeichnung *Akajoulack* ist eine Terra di Siena im Handel, die mit Teerfarbstoffen versetzt ist, also einen Farblack darstellt, der im Buchdruck und der Lithographie verwendet wird.

Umbra. Umbraun. Terre d'ombre. Raw umber.

Die echte Umbra, gewöhnlich italienische, auch zyprische Umbra genannt, besteht in der Hauptsache aus kieselsaurem Manganoxydhydrat und kieselsaurem Eisenoxydhydrat, in dem gewöhnlich ein Teil des Eisenoxyds durch Tonerde ersetzt ist. Sie ist entstanden durch die Verwitterung manganhaltiger Eisenerze und findet sich erdig teils in Knollen, teils in Lagern, namentlich auf Sizilien und Zypern, aber auch in Thüringen, Harz, Bayern usw. Sie hat ungebrannt eine tiefbraune Farbe mit einem Stich ins Grünliche, seltener ist sie kastanienbraun. Sie wird meistens ungebrannt verwendet; nach dem Brennen nimmt sie, wie alle Eisenoxydfarben, eine rotbraune Farbe an. Dient als Wasser- und Ölfarbe; kommt teils geschlämmt, teils zu Kugeln geformt als Kugelumbrä in den Handel.

Kölnische Umbra, zuweilen auch Kölner Erde genannt, hat nur in der Farbe einige Ähnlichkeit mit der echten, ist im übrigen, gleich dem Kasselerbraun, nur eine fein geschlämnte, erdige Braunkohle. In die Lichtflamme gestreut, entzündet sie sich, echte Umbra nicht.

Van Dyck-Braun. Brun Van Dyck. Vandyke brown.

Das echte, wie es von den Malern des Mittelalters mit Vorliebe angewandt wurde, soll eine sehr schön braun gefärbte Moorerde, also eine Farbe ähnlich der Kölner Erde gewesen sein. Das Präparat, wie es heute in den Handel gebracht wird, ist gewöhnlich nur eine tiefbraun gebrannte Eisenoxydfarbe.

Zinnober (echter). Cinnábaris. Cinabre. Cinnabar.

Zinnober ist Einfach-Schwefelquecksilber, Hydrargyrisulfid, Hydrargyrum sulfurátum, HgS , das als häufigstes Quecksilbererz in großen Mengen vor allem in Kalifornien gefunden wird. Doch ist dieses natürlich vorkommende selten von einer solchen Reinheit, daß es als Malerfarbe brauchbar wäre; nur die besten und reinsten Stücke werden zuweilen gemahlen und kommen als Bergzinnober in den Handel. Die weitaus größte Menge wird künstlich auf verschiedene Weise hergestellt. Man kennt von dem Einfach-Schwefelquecksilber zwei verschiedene Arten, einmal die amorphe als sehr feines samt-schwarzes Pulver, dann die kristallinische, entweder als scharlachrotes Pulver, oder sublimiert in strahlig kristallinischen, grauroten Massen, die zerrieben ein feurig-scharlachrotes Pulver geben. Amorphes Sulfid erhält man, wenn man Quecksilbersalze durch Schwefelwasserstoff oder Schwefelalkalien aus ihren

Lösungen fällt. Ferner kann man das amorphe Quecksilbersulfid auch herstellen durch inniges Zusammenreiben von metallischem Quecksilber mit Schwefel. Durch Anfeuchten der Mischung mit ein wenig Schwefelalkali oder auch nur Kalilauge wird der Vorgang bedeutend abgekürzt. Erhitzt man das getrocknete amorphe Schwefelquecksilber, so verflüchtigt es sich und verdichtet sich abgekühlt in kristallinischer Form. Ebenso verwandelt es sich durch längeres Kochen mit Schwefelalkalien in die rote kristallinische Form.

Auf diesen Eigentümlichkeiten beruhen die verschiedenen Arten der Darstellung. Man unterscheidet im Handel hauptsächlich 3 Sorten: 1. sublimierten Zinnober, 2. chinesischen Zinnober und 3. Vermillon-Zinnober, bzw. zwei Hauptverfahren: 1. die Darstellung auf trockenem Wege, 2. die auf nassem Wege.

Sublimierter Zinnober wird namentlich in den Quecksilberwerken zu Idria, ferner auch in Holland in Amsterdam hergestellt. Während man in Holland das schwarze Schwefelquecksilber durch Zusammenreiben von Quecksilber, das man in geschmolzenen Schwefel eingetragen hat, herstellt, ein nicht ganz gefahrloses Verfahren, da mitunter Explosionen dabei vorkommen, wird es in Idria in besonders gebauten Schüttelfässern durch Schütteln bereitet. Stets wendet man weit mehr Schwefel an, und zwar etwa die doppelte Menge, als nach den Atomverhältnissen nötig wäre; die Erfahrung hat gezeigt, daß bei der Anwendung eines Überschusses an Schwefel ein weit größerer Erfolg erzielt wird. Nachdem man auf eine der beiden Weisen schwarzes Sulfid hergestellt hat, erhitzt man in gußeisernen, birnenförmigen Gefäßen, die mit einem gußeisernen Helm geschlossen sind, zuerst so weit, daß der überschüssige Schwefel verbrennt. Sobald der Arbeiter an dem Nachlassen der aus der Öffnung tretenden Schwefelflamme merkt, daß die Verbrennung ziemlich beendet ist, legt er eine Vorlage lose an, vertauscht den gußeisernen Helm mit einem tönernen und setzt die Erhitzung fort, bis alles Schwefelquecksilber sublimiert ist. Ein Teil davon hat sich in der Vorlage verdichtet, der größte Teil aber sitzt in dicken Krusten in dem Tonhelme. Dieser wird zerschlagen, aller Zinnober gesammelt und dann unter Wasser gemahlen. Bei den feinsten Sorten soll dies 5—6mal hintereinander geschehen, doch ist zu bemerken, daß durch das vielfache Mahlen der Farbton des Zinnobers etwas heller wird. Darauf wird das Pulver, um es von den letzten Resten des Schwefels zu befreien, mehrmals hintereinander mit einer verdünnten Kaliumkarbonatlösung ausgekocht, dann sehr sorgfältig gewaschen und getrocknet.

Chinesischer Zinnober. Die Herstellung dieser sehr geschätzten Ware, wie sie in China betrieben wird, ist unbekannt; doch haben die Analysen gezeigt, daß der echte chinesische Zinnober etwa 1% Schwefelantimon enthält. Hierauf fußend, bereitet man in Europa Zinnober von gleich schönem Aussehen in folgender Weise. Man mischt dem zuvor hergestellten, schwarzen Schwefelquecksilber 1% Schwefelantimon zu, sublimiert und kocht das gemahlene Pulver mit einer Schwefelalkalilösung, wäscht darauf sorgfältig aus und trocknet.

Vermillon-Zinnober heißen alle auf nassem Wege hergestellten Sorten. Diese Herstellungsweisen, die auch das deutsche Verfahren genannt werden, da in deutschen Fabriken danach gearbeitet wird, liefern

meist einen sehr schönen Zinnober, der den auf trockenem Wege gewonnenen Zinnober an Wert übertrifft, und haben den Vorteil, daß die Arbeiter nicht wie bei den Sublimationsverfahren durch die Quecksilberdämpfe gefährdet werden. Die Einzelheiten der Ausführung werden von den Fabriken geheimgehalten, doch verfährt man im großen und ganzen folgendermaßen: Das nach irgendeinem Verfahren hergestellte schwarze Quecksilbersulfid wird mit einem Schwefelalkali so lange unter Umrühren gekocht, bis die Farbe in den gewünschten feurigroten Ton übergegangen ist; damit sie sich nicht noch weiter verändert, wird das Kochen sofort unterbrochen. Jetzt wird ausgewaschen, und zwar zuletzt mit Wasser, das etwas Salzsäure enthält, dann wird nochmals mit verdünnter Kaliumkarbonatlösung gekocht, wiederum ausgewaschen und getrocknet.

Eine sehr empfehlenswerte Darstellungsweise, welche von anderen Bedingungen ausgeht, stammt von Professor Liebig. Sie beruht darauf, daß weißer Präzipitat, Hydrárgyrum amidáto-bichlorátum, s. d., mit Schwefelalkalien auf etwa 50° erwärmt, in rotes, kristallinisches Sulfid sich umsetzt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß der Übergang in den feurigroten Farbton sehr allmählich erfolgt, daher nicht so große Aufmerksamkeit erfordert wie die vorige.

Prüfung. Guter Zinnober darf freien Schwefel nicht enthalten; um ihn hierauf zu prüfen, digeriert man ihn mit Natronlauge von 15%, die mit gleichem Raumteile Wasser vermischt ist, er darf sich hierdurch nicht verändern (Arsen- und Antimonverbindungen). Trennt man nun die Flüssigkeit von dem Bodensatze, so darf auf Zusatz von reichlich Salzsäure zu der Flüssigkeit kein Geruch nach Schwefelwasserstoff entstehen. Etwaige sonstige Verfälschungen erkennt man, wenn man etwas Zinnober in einem Probierröhrchen über der Spiritusflamme erhitzt. Reiner Zinnober sublimiert vollständig, Beimengungen bleiben zurück.

Zinnober ist eine der schönsten Farben für die Ölmalerei, nur wird er am Licht allmählich dunkler; in der Wassermalerei wird er weniger verwendet, auch ist das Mischen mit Bleipräparaten zu vermeiden, da sonst wegen seines Schwefelgehaltes rasch eine Schwärzung eintritt. Zinnober ist nicht giftig, da er von verdünnten Säuren und Alkalien, also auch vom Magen- und Darminhalte nicht angegriffen wird.

Das Deutsche Arzneibuch hat den roten Zinnober, Hydrárgyrum sulfurátum rubrum aufgenommen und läßt folgende Prüfungen vornehmen, die auch für die technische Ware wichtig sind:

1. Auf Mennige ist durch Schütteln mit Salpetersäure zu prüfen, der Zinnober darf seine Farbe nicht verändern.

2. Wird ein Gemisch von 0,5 g Zinnober, 10 ccm Salpetersäure und 10 ccm Wasser unter gelindem Erwärmen geschüttelt und die Flüssigkeit abfiltriert, so darf das Filtrat nach Hinzufügen von 7 ccm Ammoniakflüssigkeit und schwachem Ansäuern mit verdünnter Essigsäure durch 3 Tropfen Natriumsulfidlösung nicht verändert werden (Schwermetalle).

† Zinnoberersatz. Antizinnober. Chromrot. Neurot.

Rouge de chrome. Chrom red.

Die Farbe, welche unter diesem Namen in den Handel kommt, ist ziemlich verschiedener Natur. Ihre eigentliche Grundlage ist das Chrom-

rot, basisch chromsaures Bleioxyd, Basisch-Bleichromat, wie es erhalten wird, wenn man Chromgelb, neutrales Bleichromat in geschmolzenen Salpeter einträgt und die Schmelze darauf auslaugt. Oder, wie es meist hergestellt wird, wenn man Bleiweiß mit einer Lösung von neutralem Kaliumchromat kocht. Fast immer aber ist das Chromrot, auch Chromzinnober genannt, noch durch Teerfarbstoffrot aufgefärbt, um ihm einen feurigeren Ton zu geben. So hergestellt, verliert es meistens am Licht einen Teil seines schönen Farbtones, immerhin bleibt das Chromrot eine gute, dauerhafte und dem echten Zinnober sehr ähnliche, in den besten Sorten noch feurigere Farbe. In den billigen Sorten ist es durch aufgefärbte rote Mennige ersetzt. Zum Auffärben benutzt man gelbliches oder bläuliches Eosin, Azo- oder Resorzinfarbstoffe und vermischt die Mennige entweder mit Schwerspat oder Tonerdehydrat. Derartige Mischungen verlieren meist am Licht. (Siehe auch Herstellung der imitierten Zinnober S. 1201.)

Blaue Farben.

Bergblau. Bremerblau. Kalkblau. Neuwiederblau.

Cendre bleue. Bleu de Brême. Blue verditer. Bremen blue.

Die unter diesen Namen im Handel vorkommenden Farben bestehen im wesentlichen aus Kupferoxydhydrat mit wechselnden Mengen von Kalziumverbindungen. Nur das echte Bremerblau besteht fast aus reinem Kupferoxydhydrat. Dieses wird hergestellt durch Ausfällen einer Kupfersalzlösung mit Kaliumhydroxyd oder Natriumhydroxyd; die anderen durch Vermischen einer Kupfersalzlösung, am besten Kupfernitrat mit Kalkmilch. Je mehr von letzterer zugesetzt wird, desto heller ist der Farbton. Eine weitere Bedingung ist, daß die Kupfersalzlösung vollständig frei von Eisen ist, da andernfalls ein mißfarbiges Erzeugnis erzielt wird. In früheren Zeiten wurde die Farbe durch Mahlen eines natürlich vorkommenden Minerals, sog. Kupferlasur, hergestellt. Hiervon stammt der Name Bergblau.

Die Farben eignen sich nicht für die Ölmalerei, sondern dienen hauptsächlich nur als Leimfarben, aber auch hierbei müssen frische Kalkwände gänzlich vermieden werden. Mit Öl aufgestrichen, gehen sie innerhalb etwa 24 Stunden in Grün über. Aus diesem Grunde wird Bremerblau auch mit Bremergrün und Braunschweigergrün bezeichnet, nur darf damit nicht das arsenhaltige Schweinfurtergrün, das öfter auch mit Bremergrün bezeichnet wird, verwechselt werden. Im übrigen sind diese Farben ziemlich verdrängt durch mit Teerfarbstoffen hergestellte Farblacke. Ihre Hauptverwertung finden sie in der Dekorationsmalerei als Lichtgrün.

Berlinerblau. Preußischblau. Pariserblau. Mineralblau.

Bleu de Berlin. Bleu de Prusse. Bleu de Paris. Bleu minéral. Berlin blue. Prussian blue. Paris blue. Mineral blue.

Alle diese Farben enthalten als färbenden Stoff das Eisenzyanürzyanid, Ferroferrizyanid $3 \text{Fe}(\text{CN})_2 + 4 \text{Fe}(\text{CN})_3 = \text{Fe}_7(\text{CN})_{18}$. Sie unterscheiden sich nur durch ihre mehr oder minder große Reinheit. Die reinste Sorte ist das Pariser-, dann das Berlinerblau, die unreinste das

Mineralblau. Ihre Darstellungsweise ist sehr verschieden, je nachdem Eisenoxydul- oder Eisenoxydsalze zu Gebote stehen. Da letztere ungleich teurer sind, wird vielfach das schwefelsaure Eisenoxydul, der Eisenvitriol, benutzt. Man löst Eisenvitriol in Wasser unter Zusatz von so viel Schwefelsäure, daß eine vollständig klare Lösung entsteht, und versetzt die Lösung mit einer solchen von gelbem Blutlaugensalz, Kaliumeisenzyanür, s. d. Wäre die Eisenvitriollösung, wie dies bei der käuflichen Ware aber niemals der Fall ist, vollständig oxydfrei, so würde der entstehende Niederschlag rein weiß sein, wahrscheinlich aus Ferroferrozyanür bestehend, $\text{Fe}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$, in Wirklichkeit fällt er des geringen Oxydgehaltes wegen blaßblau aus. Trennt man ihn vom überstehenden Wasser und setzt ihn den Einwirkungen der Luft aus, so wird er dunkler, indem ein Teil des Eisenzyanürs in Zyanid übergeht und so das tiefblaue Eisenzyanürzyanid, das Ferroferrizyanid, bildet. Gewöhnlich aber wird der Niederschlag, Weißteig genannt, mit Schwefelsäure und Salpetersäure oder einem anderen Oxydationsmittel erhitzt, ausgewaschen und halbtrocknet, meist in viereckige Stücke geformt, entweder rein als Pariserblau oder vermischt mit anderen Stoffen, wie Tonerde, Gips, Kreide, Schwerspat usw., als Berliner- oder Mineralblau in den Handel gebracht. Stehen Eisenoxydsalze zur Verfügung, so ist die Darstellung weit einfacher, indem hierbei von vornherein Eisenzyanürzyanid entsteht. Bei Bereitung der billigeren Sorten wird übrigens selten reines Blutlaugensalz, sondern es werden gewöhnlich die bei seiner Kristallisation verbleibenden Mutterlaugen verwendet. Das trockene Pariserblau bildet tiefblaue, auf dem Bruche feinkörnige Stücke, die beim Streichen mit dem Fingernagel, gleich dem Indigo, einen Kupferglanz annehmen. Berliner- und Mineralblau sind, den Zusätzen entsprechend, heller. Die hellen Sorten sind auch unter der Bezeichnung Stahlblau und Milori im Handel und werden zum größten Teil zur Herstellung des Zinkgrüns verwendet. Notwendig ist ferner, daß die angewandten Eisenlösungen vollständig kupferfrei sind, weil sonst das entstehende Kupferzyanür das Blau mißfarbig macht.

Die Farbe ist in Wasser völlig unlöslich, sie wird durch Säuren nicht verändert, wohl aber durch ätzende Alkalien. Sie ist nicht für frische Kalkwände brauchbar, eignet sich aber sowohl zur Öl-, wie zur Wassermalerei, wenn sie auch für letztere Zwecke durch das weit billigere Ultramarin verdrängt ist. In Öl dagegen ist sie weit dauerhafter als Ultramarin und wird daher für feinere Malerei vielfach verwendet. Ebenso ist sie für Lederlacke sehr beliebt.

Auch in der Färberei wird das Eisenzyanürzyanid in großen Massen gebraucht; nur nimmt man hierzu nicht die fertige Farbe, sondern schlägt sie in der Faser selbst nieder, indem man die Stoffe zuerst durch ein Eisen-, dann durch ein Blutlaugensalzbad zieht. So wurde z. B. das preußische Militärtuch gefärbt, daher stammt der Name Berliner- oder Preußischblau.

Läßt man beim Ausfällen etwas Blutlaugensalz im Überschuß und wendet von vornherein ein Eisenoxydsalz an, so erzielt man einen Niederschlag, der zwar nicht in der entstandenen Salzlösung, wohl aber in reinem Wasser löslich ist. Wäscht man ihn mit Wasser aus, so tritt ein Zeitpunkt ein, wo das ablaufende Wasser anfängt, sich blau zu färben; bringt man ihn jetzt in reines Wasser, so erhält man eine vollständig tiefblau gefärbte

Lösung, die früher, vor Entdeckung der Teerfarben, als eine sehr billige und schöne blaue Tinte benutzt wurde. Man kann auch das fertige Berlinerblau in Lösung bringen, wenn man dem Wasser etwas Oxalsäure zusetzt.

Turnbullsblau nennt man eine blaue Farbe, die aus Ferroferri ferrozyanid, ferrozyanwasserstoffsäurem Eisenoxyduloxyd besteht. Sie wird gebildet, wenn man ein Eisenoxydulsalz mit rotem Blutlaugensalz, Kaliumferri cyanid versetzt. Da diese Farbe vor dem Berlinerblau keinen Vorzug hat und weit teurer ist, so kommt sie selten zur Verwendung.

Hamburgerblau, Erlangerblau usw. sind gewöhnlich geringwertige Sorten Berlinerblau.

**Kobaltblau. Kobaltultramarin. Tonerdeblau. Königsblau.
Thénards-Blau. Leydnerblau.**

Bleu de cobalt. Bleu de roi. Bleu Thénard. Cobalt blue. Royal blue.

Diese schöne, auch dauerhafte Farbe besteht aus einer Verbindung des Kobaltoxyduls mit Aluminiumoxyd, sie ist Kobaltaluminat. Sie wird erhalten, wenn man entweder Aluminiumoxyd mit einer bestimmten Menge Kobaltoxydulsalz tränkt, trocknet und dann einer starken Glühhitze unterwirft, oder man versetzt Alaunlösung mit der Kobaltlösung, sammelt den entstehenden, blaßblauen Niederschlag von Aluminiumkobaltoxydulhydrat, wäscht ihn aus, trocknet ihn, glüht ihn zuletzt stark und schlämmt die erhaltene Masse aufs feinste. Häufig enthält diese Farbe noch Zinkoxyd. Dadurch verleiht man ihr einen reinblauen bis grünlichblauen Ton. Man erzielt dies durch Zusatz von Zinksulfat bei dem Alaunverfahren. Wird vor allem in der Kunst- und Porzellanmalerei verwendet.

Vergleiche jedoch auch Smalte S. 1191.

**† Lasurblau. Azurblau. Meißnerblau, zuweilen auch Bergblau.
Bleu d'azur. Azure blue.**

Wenn sie echt sind, bestehen sie aus einem gepulverten und geschlämmten Mineral, dem Azurit, auch Kupferlasur genannt. Es ist ein basisch-kohlensaures Kupferoxydhydrat, das sich neben dem Malachit in tiefblauen Kristallen findet.

Vergleiche jedoch Bergblau S. 1188.

Dient namentlich zur feinen Dekorationsmalerei, auch zum Wagenlackieren, wird aber durch Schwefelwasserstoff leicht geschwärzt.

Neublau. Waschblau. Bleu nouveau. New blue.

Unter diesen Namen kommen die verschiedenartigsten Präparate in den Handel; meist sind es Stärkemehle, die entweder durch Indigkarmin oder Berlinerblau gefärbt sind; zuweilen werden auch die hellen Sorten von Smalte (s. d.) oder Ultramarinblau darunter verstanden.

† Ölblau.

Diese Farbe besteht aus Schwefelkupfer, Kupfersulfid. Während das gewöhnliche Kupfersulfid, wie es z. B. durch Fällung eines Kupfersalzes durch Schwefelwasserstoff erhalten wird, schwarz erscheint, läßt sich eine blaue Abart in folgender Weise herstellen:

Schwefel wird in einem Glaskolben so weit erhitzt, daß er anfängt, zu verdampfen. Sobald dieser Zeitpunkt eingetreten, wirft man allmählich oxydfreie Kupferdrehspäne in den Kolben; sie verbrennen sofort zu Kupfersulfid, und man trägt so lange ein, bis aller Schwefel möglichst gebunden ist. Dann zerschlägt man den Kolben, zerreibt die Masse und kocht sie mit Kalilauge aus, um etwaigen überschüssigen Schwefel zu lösen. Nach dem Trocknen mischt man den Rückstand nochmals mit etwas Schwefel, glüht bis zum Verdampfen des Schwefels, kocht wiederum mit Kalilauge, wäscht und trocknet. Man erzielt so eine sehr schöne, blaue Farbe, die sich im Firnis- oder Lackanstrich gut hält.

Zuweilen findet man als Ölblau auch ein Gemenge von Bremerblau mit Berlinerblau.

**Smalte. Schmalte. Sächsischblau. Königsblau. Kaiserblau.
Neublau. Eschel. Smalt.**

Smalte ist ein durch Kobaltoxyd blau gefärbtes Kaliglas. Es wird in eigenen Fabriken, den sog. Blauwerken, namentlich in Sachsen und am Harz, angefertigt. Man schmilzt in Glasöfen Kaliumkarbonat mit fein gepulvertem Quarz, am besten Feuerstein, unter Zusatz von gerösteten Kobalterzen, Zaffer oder Saflor genannt, und Arsenik so lange zusammen, bis die Masse in vollständigem Fluß ist, so daß sich die Unreinigkeiten der Erze als Kobaltspeise, Arsenverbindungen mit Kupfer, Eisen, Nickel usw. am Boden des Tiegels ablagern. Die flüssige Masse wird dann in eiskaltes Wasser gegossen, um sie spröde und leicht pulverbar zu machen. Je mehr Kobalterze hinzugefügt werden, um so dunkler erscheint die Farbe. Nach dem Mahlen wird die Farbe auf das sorgfältigste geschlämmt, um alle gröbereren Teile zu entfernen, und nach den Farbtönen gesondert. Die dunkelsten Sorten bezeichnet man mit Kaiser- oder Königsblau.

Die Smalte hatte früher, bevor man gelernt hatte, das Ultramarin billig herzustellen, eine große Wichtigkeit; sie ist allerdings weit dauerhafter als dieses, aber bei weitem nicht von so feurigem Farbton. Nur für die Porzellanmalerei ist sie ihrer Unzerstörbarkeit wegen unersetzlich. Auch für Tapetendruck findet sie vielfach Verwendung.

Ultramarin. Bleu d'outremer. Ultramarine.

Das Ultramarin, die weitaus wichtigste aller blauen Farben, kannte man schon in früheren Jahrhunderten; doch war sie damals ein dem Golde gleichwertiger Stoff, da sie nur aus dem als Edelstein benutzten Lapis lazuli durch Pulvern und Schlämmen hergestellt wurde. Seitdem man die chemische Zusammensetzung erkannte, bestrebte man sich, ein Verfahren der künstlichen Darstellung aufzufinden, und dies gelang in den zwanziger Jahren des vorigen Jahrhunderts gleichzeitig in Deutschland und Frankreich. Während man in Frankreich die Sache geheimhielt, veröffentlichte Professor Gmelin in Tübingen seine Erfindung, und noch heute wird mit kleinen Abänderungen nach seinen Angaben gearbeitet. Ultramarin besteht, abgesehen von kleinen zufälligen Verunreinigungen, aus Tonerde, Kieselsäure, Natrium und Schwefel. Weniger klar ist man darüber, was ihm die blaue Farbe verleiht. Man kann es ansehen als eine Verbindung von Aluminiumsilikat mit Natriumdisulfid und wechselnden

Mengen von Natriumsilikat. Die Bereitungsweise ist nicht immer gleich. Man unterscheidet drei Verfahren: 1. die Herstellung von Sulfatultramarin, 2. von Soda- und 3. von sog. säurefestem Ultramarin. Das erste und zweite Verfahren werden zuweilen miteinander vereinigt.

Sulfatultramarin wird in folgender Weise bereitet: Reines Aluminiumsilikat, am besten fein gemahlener und geschlämmter Kaolin, wird in ein staubfeines Pulver verwandelt, dann mit wasserfreiem Natriumsulfat und Kohlenpulver aufs innigste und in bestimmten Verhältnissen gemengt. Durch schwaches Glühen von aller Feuchtigkeit befreit, wird das Gemenge in Tiegel eingestampft, gut bedeckt und in einem Porzellanbrennofen 6—9 Stunden lang bis zur beginnenden Weißglut erhitzt. Man läßt die Tiegel im Ofen erkalten, nimmt die zusammengesinterte graugrüne Masse heraus, pulvert sie auf das feinste, wäscht aus und trocknet. Das so erhaltene Erzeugnis ist mehr oder weniger grün gefärbt und kommt als Ultramarin grün in den Handel. Es dient weniger zur Ölmalerei, weil es hier von den schönen Kupferfarben weit übertroffen wird, als vielmehr vor allem als Kalkfarbe, da es durch den Kalk gar nicht verändert wird.

Um das Ultramarin grün in Ultramarin blau zu verwandeln, blau zu zubrennen, wie der technische Ausdruck lautet, wird es in Trockenmühlen zu einem feinen Pulver vermahlen, mit Schwefelpulver gemengt und unter fortwährendem Rühren und schwachem Luftzutritt nochmals erhitzt, bis aller Schwefel verbrannt ist. (Feinbrennprozeß.) Nach dem Erkalten wird die blaue Masse gemahlen, anhaltend gewaschen und getrocknet. Gewöhnlich wird das Pulver nochmals gemahlen, dann gesiebt und bei den billigen Sorten gestreckt, d. h. mit Gips, Lenzin, Kreide oder ähnlichen Stoffen gemengt.

Soda-Ultramarin. Die Darstellung, die namentlich in Frankreich, Belgien und auch in einigen deutschen Fabriken gebräuchlich ist, besteht darin, daß man auf die gleiche Weise, wie bei dem ersten Verfahren, bereite Porzellanerde mit kalzinierter Soda und Schwefelpulver in bestimmten Verhältnissen mengt und wie oben glüht. Vielfach vereinigt man die erste und zweite Bereitungsweise miteinander, mischt die Porzellanerde nicht nur mit Natriumsulfat und Kohle, sondern zu gleicher Zeit auch mit Soda und Schwefel. Ebenso mengt man auch das beim Auslaugen des Ultramarins gewonnene Natriumsulfid zu den übrigen Bestandteilen.

Säurefestes Ultramarin. Wird hergestellt, indem man einer der obengenannten Mischungen noch 5—10% des Gewichts der angewandten Porzellanerde an Kieselsäure zumischt und das Ganze glüht. Der Ausdruck säurefest paßt übrigens durchaus nicht, da auch dieses Ultramarin der Einwirkung von Säuren nicht widersteht. Nur gegen den sauer reagierenden Alaun ist es widerstandsfähig geworden, eine Eigenschaft, die für manche Verwendungen sehr wichtig ist.

Es sind dies die rohen Umriss der Herstellung, wie sie im allgemeinen gebräuchlich ist. Doch hat so ziemlich jede Fabrik ihre besonderen Kunstgriffe und kleinen Abänderungen, die auf das sorgfältigste geheimgehalten werden. Ultramarin stellt ein sehr zartes, je nach seiner Reinheit tiefblaues, zuweilen einen Stich ins Violette besitzendes Pulver dar. Vollkommen unlöslich in Wasser, darf es an dieses nichts abgeben. Alkalien verändern es nicht, dagegen wird es durch Säuren gänzlich zersetzt. Verdünnte Salzsäure entwickelt wie andere Säuren Schwefelwasserstoff und

scheidet zu gleicher Zeit Schwefel aus dem Ultramarin ab. Letzteres ist ein Beweis, daß das Natrium in höheren Schweflungsstufen mit diesem verbunden ist, da Natriummonosulfid nur Schwefelwasserstoff entwickeln würde. Ultramarin ist eine ganz vorzügliche Wasserfarbe von großer Beständigkeit, da sie sogar auf frischem Kalk vorzüglich steht. Mit Öl gibt sie eine tiefblaue Lasurfarbe von allerdings beschränkter Haltbarkeit; die im Öl sich bildende Säure verändert die Farbe mit der Zeit. Sollen hellere Töne durch Zumischen von Weiß hergestellt werden, so darf hierzu nur Zinkweiß, Lithopone oder Schwerspat benutzt werden, da Bleiweiß sich durch den Schwefelgehalt des Ultramarins alsbald schwärzen würde. Aus demselben Grunde darf kein bleihaltiger Firnis oder bleihaltiges Sikkativ verwendet werden, sondern nur reines Leinöl unter Zusatz von borsauerm Manganoxydul. Außer zu Malerfarben dient das Ultramarin in großen Mengen für Tapeten-, Zeug- und Stein- druck; ferner zum Bläuen bzw. Weißmachen von Wäsche, Papier, Zucker und ähnlichen Stoffen; es muß nur überall dort vermieden werden, wo Säuren zugegen sind oder sich entwickeln. Es ist völlig unschädlich, darf daher auch zum Färben von Zuckerwaren usw. benutzt werden. Mit Ultramarin gefärbter Zucker bringt aber doch trotz der Unschädlichkeit zuweilen Unannehmlichkeiten mit sich. Kocht man nämlich z. B. Fruchtsäfte, die Säuren enthalten, mit einem so gefärbten Zucker, so entwickelt sich leicht ein Geruch nach Schwefelwasserstoff.

Auch violettes und rotes Ultramarin werden in den Handel gebracht. Violettes gewinnt man dadurch, daß man auf blaues Ultramarin bei 150°—180° Salzsäuredampf und Sauerstoff einwirken läßt. Aus dem violetten stellt man das rote Ultramarin durch weitere Einwirkung von Salzsäuredampf her.

Das gewöhnliche Mittel, das Ultramarin zu strecken, ist Kalziumsulfat, und zwar gewöhnlich gefälltes Kalziumsulfat, sog. Analin; bedeutendere Beimengungen hiervon lassen sich durch Schlämmprouben nachweisen.

Als Ultramarinblau-Ersatz kommt ein Farblack in den Handel, der durch Niederschlagen eines blauen Teerfarbstoffes, eines Viktoriablaues auf einen Untergrund hergestellt wird. Als Untergrund dient meist weißer Ton oder ein Gemisch dieses mit Lithopone oder Kreide. Auch Mischungen von solchem Ultramarinblau-Ersatze mit echtem Ultramarinblau befinden sich im Handel.

Violette Farben.

Die violette Farbe wird in der Malerei vielfach nur durch Zusammenmischen von blauen und roten Farben in geeigneten Verhältnissen erhalten. Außer dem schon erwähnten violetten Ultramarin und dem Caput Mortuum hat man noch das Manganviolett, phosphorsaures Manganoxyd, hergestellt durch Zusammenschmelzen von Braunstein mit Metaphosphorsäure und Auskochen der Schmelze mit Wasser. Doch kommt diese Farbe wegen ihres hohen Preises weniger zur Verwendung. Oder das Kobaltviolett, phosphorsaures Kobaltoxydul, das sowohl für Ölmalerei als auch auf Kalk verwendet werden kann. Vielfach aber werden als violette Farben Farblacke verwendet, d. h. Verbindungen des Aluminiumoxyds mit organischen Farbstoffen. Sie werden hergestellt,

indem man rote Farblacke mit irgendeinem Blau versetzt, oder man stellt sich die violetten Farblacke dadurch her, daß man kieselsäurehaltige Erden und Mineralien wie Bolus, Kieselgur usw. in Wasser aufschlämmt und so viel Teerfarbstofflösung, z. B. Methylviolett, hinzufügt, bis man den gewünschten Farbton hat. Diese Art Farben eignen sich besonders als Kalkfarben, als Kalkviolett.

Grüne Farben.

Mehr als bei irgendeiner anderen Farbe ist gerade bei der grünen die Benennung der einzelnen Farben verworren. Die Bezeichnungen sind derartig willkürlich, daß es geradezu unmöglich ist, eine für alle Gegenden passende Trennung der Namen vorzunehmen. Gleiche Namen werden oft für 4—5 ganz verschieden zusammengesetzte Farben gebraucht, so daß nur die genaue chemische Untersuchung darüber entscheiden kann, welche Farbe man vor sich hat.

† Berggrün. Malachitgrün. Vert malachite. Malachite green.

Das echte Berggrün ist kohlen-saures Kupferoxydhydrat, wie es in der Natur als sog. Malachit vorkommt. Es ist dies ein kristallinisches Mineral von sehr schön grüner Farbe mit dunkleren Schattierungen. Dient fein gemahlen und geschlämmt zur Ölmalerei. Unter Malachitgrün ist jedoch auch ein Teerfarbstoff im Handel.

Chromgrün. Grüner Zinnober. Moosgrün. Smaragdgrün. Druckgrün. Permanentgrün. Seidengrün. Myrtengrün. Neapelgrün. Viktoriagrün. Kaisergrün.

Vert de chrome. Cinabre vert. Vert émerande. Vert permanent. Vert de soie.
Chrom green. Cinnabar green. Emerald green. Permanent green. Silk green.

Zu bemerken ist, daß alle diese Namen meistens für Gemische von Chromgelb, Schwerspat und Berlinerblau angewendet werden, wie wir sie später unter Ölgrün kennenlernen werden. Die echten Chromgrüne haben als färbenden Bestandteil nur das Chromoxyd. Die verschiedenen Farbtöne werden teils durch die verschiedenen Bereitungsweisen, teils aber auch, namentlich die helleren, durch Zusätze von anderen Farben hervorgerufen. Es gibt gerade für die Darstellung der Chromoxyde eine unzählige Menge von Vorschriften, teils auf nassem, teils auf trockenem Wege; doch liefern die letzteren weit schönere Töne. Ein gutes Ergebnis wird nach folgendem Verfahren erzielt: Man glüht gepulvertes Kaliumdichromat aufs innigste mit Schwefel gemengt, in einem Tiegel. Der Schwefel wird hierbei durch die Chromsäure zu Schwefelsäure und schwefliger Säure oxydiert; es entsteht, unter Abscheidung von grünem Chromoxyd, Kaliumsulfat, zuweilen auch Kaliumsulfid. Die Masse wird nach dem Erkalten mit Wasser ausgekocht, dann mit etwas salzsäurehaltigem Wasser gewaschen und schließlich getrocknet. Je mehr Schwefel zugefügt wird, desto heller fällt das Chromoxyd aus. Eine Hauptbedingung zur Erzielung eines reinen Grüns ist ein von Eisen vollständig freies Kaliumdichromat; anderenfalls entstehen durch die Bildung von Schwefeleisen schmutzige Farben. Das

echte Smaragdgrün, Guignetsgrün, ist Chromoxydhydrat; es wird gewonnen, indem man Kaliumdichromat mit Borsäure glüht, die Masse auslaugt und trocknet.

Die reinen Chromgrüne sind nicht giftig, dauerhaft, ungemein ausgiebig, daher als Ölfarben weit mehr zu empfehlen, als die durch Mischen von Gelb und Blau hergestellten Farben (siehe Ölgrün).

**Grüne Erde. Veroneser Erde. Zyprische Erde. Böhmisches Erde.
Tiroler Erde. Steingrün. Kalkgrün. Resedagrün.**

**Vert Véronèse. Terre verte de Bohême. Vert tyrolien. Green earth Verona.
Green earth Bohemian.**

Diese sehr dauerhafte, namentlich für Kalk gut verwendbare Farbe findet sich als erdiges Mineral an verschiedenen Orten der Erde. Sie ist entstanden durch Verwitterung des Augits; es ist dies ein Mineral, das meist kristallinisch im vulkanischen Gestein, namentlich im Basalt, vielfach vorkommt. Der färbende Stoff des Augits ist kieselsaures Eisenoxydul, Ferrosilikat; daneben enthält Augit sehr verschiedene Mengen anderer Bestandteile, wie Magnesium-, Kalzium- und Aluminiumsilikat, zuweilen auch Eisenoxyd, eine Beimengung, die dem Augit eine schmutzige Färbung verleiht. Überhaupt ist der Farbton sehr wechselnd; auch die mannigfachsten Benennungen kommen daher für diese Farbe vor, z. B. Resedagrün, Seladongrün, auch grüner Ocker. Ungleich reiner und schöner wird die Farbe, wenn man sie mit verdünnter Salzsäure auszieht. Hierbei kommen alles etwa vorhandene Eisenoxyd, der Kalk und manche andere Beimengung in Lösung, und ein schönes, haltbares Grün bleibt zurück, das auch für die Ölmalerei geeignet ist.

Künstliche grüne Erde ist ein gelber Ocker, der durch feinverteiltes Berlinerblau grün gefärbt ist. Man stellt die Farbe in folgender Weise dar. Gelben Ocker rührt man mit Wasser, dem Salzsäure, etwa 2% vom Gewicht des angewandten Ockers, hinzugefügt ist, zu einem Brei an und läßt die Mischung einige Tage stehen. Nach dieser Zeit fügt man so lange Blutlaugensalz hinzu, als nötig ist, um alles entstandene Eisenchlorid in Berlinerblau überzuführen. Darauf wäscht man aus und trocknet. Die erhaltene Farbe ist häufig sehr schön grün, aber weit weniger dauerhaft als die echte und eignet sich, weil sie durch Alkalien zersetzt wird, nicht für den Kalkanstrich. Meist wird künstliche grüne Erde für Kalkfarben aber so hergestellt, daß Augit mit grünen basischen Teerfarbstoffen aufgefärbt wird. Derartig gewonnene Grünerden sind sehr kalkbeständig.

Kobaltgrün. Rinmannsgrün. Zinkgrün.

Vert de cobalt. Vert de zinc. Cobalt green. Zinc green.

Diese sehr schönen, dauerhaften und nicht giftigen Farben bestehen aus Zinkoxyd in Verbindung mit Kobaltoxydul. Sie werden am einfachsten in der Weise hergestellt, daß man Zinkoxyd mit einer Kobaltoxydullösung, und zwar etwa 1 Teil Kobaltoxydul auf 10 Teile Zinkoxyd, anfeuchtet, trocknet und zuletzt glüht. Oder man mischt ein Zinksalz, z. B. Zinksulfat, mit Kobaltlösung, fällt mittels eines Alkalis aus und glüht den Niederschlag. Zu beachten ist jedoch, daß dieses Kobalt-Zinkgrün nicht das gewöhnliche Zinkgrün des Handels ist. Dieses ist eine Mischung

von Zinkgelb, Zinkchromat, mit Berlinerblau und mehr oder weniger Schwerspat, und infolge des Gehaltes an Zinkchromat giftig. Es eignet sich sehr gut für Ölfarben, aber nicht für Kalkfarben.

Lichtgrün. Nachtgrün. Vert lumière.

Sind Aluminiumsilikate, meistens China clay, die durch grüne Teerfarben aufgefärbt sind, und zwar in den verschiedensten Farbtönen. Sie zeigen auch bei künstlichem Licht ein schönes kräftiges Grün, sind aber auch nur dort anzuwenden; Tageslicht bleicht sie ab.

† Maigrün.

Ein gelblich gefärbtes Zinkgrün oder ein Licht- oder Nachtgrün.

† Ölgrün.

Unter diesem Namen kommen teils echte Chromgrüne (s. dieses) in den Handel, teils Gemische von Chromgelb, Bleichromat, und Schwerspat mit Berlinerblau. Diese letzteren eignen sich recht gut zu Ölfarben, nicht aber zu Kalkfarben, da das Berlinerblau durch den Kalk zersetzt wird. Man stellt sie her, indem man das Chromgelb frisch auf Schwerspat ausfällt und das Gemisch mit feuchtem Berlinerblau zusammenbringt. Infolge des Gehaltes an Bleichromat sind diese Farben giftig.

Andererseits befinden sich auch vielfach grüne Farblacke im Handel, hergestellt durch Niederschlagen eines grünen Teerfarbstoffes auf einen Untergrund.

† Olivegrün. Vert olive. Olive green.

Sind Mischungen von Ölgrün mit Schwarz unter Zusatz von Umbra, Ocker, Terra di Siena usw.

† Permanentgrün siehe Chromgrün.

Es kommen jedoch hauptsächlich Mischungen von Guignetsgrün, Zinkgelb und Schwerspat unter diesem Namen in den Handel.

† Schweinfurtergrün. Scheeleschesgrün. Braunschweigergrün. Neuwiedergrün. Mitisgrün. Wiesengrün. Patentgrün. Viktoriagrün. Papageigrün. Kaisergrün. Wienergrün. Baselergrün. Parisergrün. Straßburgergrün.

Vert de Schweinfurt. Vert de Scheele. Vert végétal. Schweinfurt green. Scheels green. Vegetal green.

Alle hier aufgezählten Farben, und die Aufzählung der Namen ist damit noch lange nicht erschöpft, verdanken ihre grüne Farbe einer Doppelverbindung des Kupferoxyds mit arseniger Säure und Essigsäure. Sie bestehen aus einer Verbindung von arsenigsaurem mit essigsaurem Kupferoxyd, von Kupferarsenit und Kupferazetat. Andere enthalten, infolge ihrer Bereitungsweise oder durch Zumischen, Gips oder eine andere Kalziumverbindung, wieder andere sind mit Chromgelb oder weißen Farben abgetönt. Es sind die schönsten und feurigsten aller grünen Farben; doch

sind sie von so großer Giftigkeit, daß ihre Verwendung mit den größten Gefahren verbunden ist. Infolgedessen sind sie für viele Zwecke, z. B. für Tapeten- und Zeugdruckerei, sowie für Spielwaren staatlich verboten. Arsenhaltige Wasser- und Leimfarben dürfen auch nicht zum Anstrich von Fußböden, Decken, Wänden, Läden und häuslichen Gebrauchsgegenständen verwendet werden, und selbst ihre Verwendung für die Ölmalerei sollte aus Gesundheitsrücksichten möglichst vermieden werden. Der einzige Zweck, wozu sie fast unentbehrlich sind, ist der der Schiffsmalerei. Hier soll gerade ihre Giftigkeit die Schiffsplanken vor dem Angriffe lästiger Bohrwürmer schützen. Ihre Bereitungsweise ist sehr verschiedenartig. Entweder wird Grünspan, Kupferazetat, mit arseniger Säure in sehr verdünnten heißen Lösungen ausgefällt, oder Kupfervitriol wird durch Natriumarsenit in Kupferarsenit umgewandelt und dieses mit Essig gekocht.

Will man erkennen, ob eine Farbe arsenhaltig ist, so genügt meist eine sehr einfache Prüfung. Man reibt ein wenig der trockenen Farbe in weißes Filtrierpapier ein, zündet dies an und läßt es verglimmen. Ist Arsen vorhanden, so wird es durch die Kohle reduziert und verrät sich durch den eigenen knoblauchartigen Geruch. Noch sicherer ist folgende Prüfung: Man mischt ein Messerspitzenchen der Farbe mit Kohlensplintern, schüttet das Gemenge in ein kleines Probierrohr oder man benutzt besser ein Arsenreduktionsrohr und erhitzt über der Spiritusflamme. Auch hier tritt eine Reduktion ein; es entwickelt sich der obenerwähnte Geruch, und das sog. metallische Arsen setzt sich im oberen Teile der Röhre als schwarzer Arsenspiegel an.

Als Schweinfurtergrün-Ersatz kommen Farblacke in den Handel, hergestellt durch Niederschlagen von grünen Teerfarbstoffen, wie Säuregrün und Hansagrün, auf einen Untergrund wie Ton oder Schwespat. Sie werden zur Dekorationsmalerei, zum Tapetendruck und auch zum Buntdruck verwendet.

Schwarze Farben.

Die schwarzen Farben, die in der Malerei, im Buchdruck, der Lithographie usw. Verwendung finden, verdanken die Farbe, mit wenigen Ausnahmen, z. B. Chromschwarz, Eisenoxydschwarz, Anilinschwarz und Manganschwarz, dem Kohlenstoff. Teils ist es minder oder mehr reiner Kohlenstoff allein, wie er auf verschiedene Weise aus organischen Verbindungen abgeschieden wird, teils sind es durch fein verteilte Kohle gefärbte Mineralien, namentlich Ton oder Tonschiefer. Hierher gehören z. B. Mineralschwarz, die schwarze oder spanische Kreide und andere.

Man kennt von der Kohle drei verschiedene Arten, die sich chemisch nicht voneinander unterscheiden, den Diamant, Graphit und den schwarzen, gewöhnlich als amorph bezeichneten Kohlenstoff, wie ihn z. B. der reine Ruß darstellt. Graphit (s. d.) findet als Malerfarbe nur sehr geringe Verwendung, desto mehr der amorphe Kohlenstoff. Um diesen aus seinen organischen Verbindungen abzuscheiden, können wir zwei Wege einschlagen, entweder die Verkohlung unter Luftabschluß im geschlossenen Raume, die sog. trockene Destillation, wir erhalten dann die Schwärzen, oder die Verbrennung kohlenstoffreicher Stoffe, wie Fette, Harze, Gase usw. bei ungenügendem Luftzutritt. Hierbei scheidet sich ein Teil des Kohlenstoffes in sehr feiner Verteilung als Ruß ab, wir erhalten die Ruße.

Bei der trockenen Destillation wird nicht immer ein Kohlenstoff erhalten, der für die Zwecke der Malerei tauglich ist. Harte Hölzer z. B. liefern eine harte, feste und nicht sehr schwarze Kohle, die, selbst aufs feinste gemahlen, zur Malerei völlig unbrauchbar ist. Je weicher und lockerer das Gewebe des betreffenden organischen Stoffes ist, um so feiner und geeigneter für Malzwecke ist auch die daraus gewonnene Kohle.

Zu den auf diese Weise bereiteten schwarzen Farben gehören z. B. Elfenbein- oder Knochenschwarz, auch Spodium, Bein- oder Pariserschwarz genannt, *Noir d'ivoire*, *Noir brun d'os*, *Ivory black*, *Bone brown*, durch Verkohlen von Knochen gewonnen.

Korkschwarz, Lederschwarz, *Noir de bouchon*, *Noir d'Espagne*, *Cork black*, durch Verkohlen von Kork oder Leder.

Pfirsichkernschwarz, durch Verkohlen der Pfirsichkerne. Alle diese Farben sind für Wasserfarben nicht gut zu gebrauchen. Mit Öl geben sie ein tiefes Schwarz, haben aber den Nachteil, daß sie langsam trocknen.

Zu dem bei der unvollständigen Verbrennung abgeschiedenen Kohlenstoff, sog. Ruß, gehört vor allem der

Kienruß, so genannt wegen seiner ursprünglichen Bereitung aus kienigem, d. h. harzreichem Fichtenholz. Es wurden hierzu namentlich die Wurzelstücke verwandt. In neuerer Zeit, wo die Herstellung des Rußes nicht mehr in der rohen Weise der früheren Zeit in Meilern, sondern in eigenen Rußfabriken geschieht, verwendet man nicht nur Kienholz, sondern alle möglichen anderen Stoffe, wie Teer, Harz, Abfälle von Fetten, Mineralöle und andere sich dazu eignende Stoffe. Man nimmt die Verbrennung gewöhnlich in Öfen vor, die durch Klappen und Schieber verstellbare Öffnungen für den geringen Luftzutritt haben und die in lange neben- und übereinander angeordnete Gänge münden. In diesen lagert sich der sich bildende Ruß ab, und zwar um so feiner und besser, je weiter er von der Feuerstelle entfernt ist. So erhält man den *Flammenruß*. Feinere Sorten von Ruß sind der *Lampenruß* und *Gasruß*. Um *Lampenruß*, *Noir de fumée*, *Noir de bougie*, *Lamp black*, zu gewinnen, verbrennt man Mineralöle in großen Flachbrennern, wie man sie auf den Petroleumöfen hat, und leitet den Ruß in Kammern. Bei der Gewinnung des *Gasrußes* verbrennt man sehr kohlenstoffreiche Gase in sehr sinnreich gebauten Vorrichtungen. Der Ruß, selbst das feinste *Lampenschwarz* oder *Ölruß*, enthält oft eine gewisse Menge brenzlicher Stoffe, die ihn fettig, daher für die Verbindung mit Wasserfarben untauglich machen. Man befreit ihn von diesen Brennstoffen am besten und einfachsten durch leichtes Glühen. Diese Arbeit wird gewöhnlich in Trommeln aus Eisenblech vorgenommen, die, um das Verbrennen zu verhüten, mit Lehm beschlagen sind. Um die Brennstoffe zu zerstören, muß die Hitze bis zur schwachen Rotglut gesteigert werden, doch darf sie nicht zu weit gehen, sonst wird der Ruß tot gebrannt, d. h. grau und dicht. Gebrannter Ruß läßt sich beliebig zu Wasser- und Ölfarbe verwenden. Der rohe, ungebrannte kam früher gewöhnlich in Holzbütten verpackt als sog. *Büttenruß* in den Handel und ließ sich nur sehr schwer mit Wasser mischen.

Aus *Lampenschwarz* sollen die Chinesen durch Mischen mit Leim- oder *Hausenblasenlösung* die chinesische Tusche, *Encre de Chine*, *Indian-ink*, *China-ink*, herstellen.

Mineralschwarz. Erdschwarz. Schieferschwarz.**Noir minéral. Mineral black.**

Hierunter versteht man einen durch Kohlenstoff schwarz gefärbten, fein gemahlene Tonschiefer, der in seinen besten Sorten bis zu 30% Kohlenstoff enthält. Er kommt auch unter der Bezeichnung Rebenschwarz, Tresterschwarz, Frankfurterschwarz in den Handel, Farben, die früher durch Verkohlen von Tretern und Weinreben hergestellt wurden. Ähnlich ist die schwarze Kreide, vielfach auch spanische Kreide genannt, die mit Kreide in Wirklichkeit nichts gemein hat, sondern ebenfalls ein sehr weicher Tonschiefer ist. Aus ihm wird die schwarze Kreide zu Zeichenzwecken geschnitten, vielfach wird diese aber auch künstlich durch einfache Mischung hergestellt. Auch wird ein Erdschwarz künstlich durch Verkokung von Braunkohle hergestellt.

Lackschwarz. Laque noir. Black Lake.

Behandelt man gemahlene Mineralschwarz mit Salzsäure, so kommen alle darin enthaltenen mineralischen Bestandteile in Lösung, nur der Kohlenstoff bleibt ungelöst zurück und bildet nach dem Auswaschen und Trocknen ein sehr feines tiefschwarzes Pulver, das den Namen Lackschwarz führt. Es ist eine tiefschwarze Farbe und eignet sich aus diesem Grunde namentlich für feine Lackarbeiten.

† Chromschwarz.

Mischt man Chromoxyd mit Eisenoxyd und unterwirft die Mischung einer starken Glühhitze, so erhält man eine tiefschwarze Farbe, die namentlich in der Porzellanmalerei als ein billiges und dauerhaftes Emailleschwarz benutzt wird.

Farblacke und Resinatfarben.

Wenn wir in dem Vorhergehenden die Farben im allgemeinen besprochen haben, so machen wir dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit; denn heute, wo die Herstellung der Mineralfarben einen so bedeutenden Umfang angenommen hat, bringt jedes Jahr Dutzende von neuen Farben an den Markt, deren oft ganz willkürlich gewählte Namen nicht einmal ahnen lassen, woraus sie bestehen. Wir haben ferner bei unserer Besprechung die zahlreichen Farblacke, die namentlich in der Lithographie, Kunstmalerei und im Tapetendruck vielfach Verwendung finden, nur oberflächlich bei den einzelnen Farbstoffen erwähnt. Sie alle sind Verbindungen von organischen Farbstoffen mit Aluminiumoxyd oder Aluminiumhydroxyd, zuweilen unter Zusatz von Chlorzinn, seltener mit Kalk oder Magnesia. Ihre Bezeichnung liegt noch weit mehr im argen, als bei den anderen Farben, denn Münchener, Wiener, Florentiner Lack haben bald die Farbstoffe der Koschenille, des Fernambuks oder des Krapps als Grundlage, bald ist es blauer, bald roter, bald gelber Lack. Hier sind noch mehr als bei den gewöhnlichen Farben Feuer und Reinheit des Farbtons der wichtigste Maßstab für die Beurteilung ihrer Güte. Hierzu kommt noch folgendes.

Während früher zur Bereitung der Farblacke ausschließlich die Farbstoffe der Koschenille, des Krapps und verschiedener Farbhölzer Ver-

wendung fanden, sind heute meistens die Teerfarbstoffe an deren Stelle getreten. Man erreicht dadurch ungemein feurige Farbtöne und große Ausgiebigkeit, aber die Lichtbeständigkeit der Teerfarbstoff-Farblacke ist zum Teil geringer als die der früheren, mit den obengenannten tierischen oder pflanzlichen Farben hergestellten.

Diese Teerfarbstoff-Farblacke bürgern sich jedoch auch als gewöhnliche Anstrichfarben sowohl als Ölfarben wie als Kalkfarben immer mehr ein, zumal die Farbtöne sehr prächtig gehalten sind und die Dauerhaftigkeit den Ansprüchen genügt.

Viel werden sie auch verwendet in der Dekorationsmalerei, zur Herstellung von Tapeten, bunten Papieren, im Buch- und Steindruck.

Man erhält die Farblacke in der Weise, daß man die zur Anwendung kommenden Farbstoffe auf einer Grundlage, dem sog. Untergrund, auch Farbenträger oder Substrat genannt, niederschlägt. Diese Grundlagen sind immer Körper von sehr feiner Verteilung, wie Kreide, Gips, Mennige, Bleisulfat, Schwerspat, Kaolin, Lithopone, Zinkweiß, Ocker, Umbra, gefälltes Kalzium-, Magnesium- und Bariumkarbonat oder Stärke und vor allem Aluminiumhydroxyd.

In einigen Fällen wird die Lösung des Farbstoffes einfach mit dem Farbenträger zusammengerührt, wobei dieser infolge von Flächenanziehung die Farbe festhält. Meistens wird jedoch der Farbstoff nach dem Zusammenrühren mit der Grundlage durch Zusatz des Fällungsmittels als unlöslicher Niederschlag abgeschieden, der nun mit dem Untergrunde zusammen eine einheitliche, gefärbte Masse bildet. Oder die Grundlage wird erst in der Lösung des Farbstoffes niedergeschlagen, und zwar durch dasselbe Fällungsmittel, das gleichzeitig mit dem Farbstoff einen unlöslichen Niederschlag bildet.

Für diejenigen Farblacke, welche in der Dekorationsmalerei benutzt werden, ist der feingemahlene Schwerspat die wichtigste Grundlage. Weniger benutzt werden Gips und Kaolin. Gips dient hauptsächlich bei der Nachahmung von Zinkgrünen, und auf Kaolin werden besonders die Neutralfarbstoffe, wie Malachitgrün, Fuchsin und Methylviolett, sowie Eosin niedergeschlagen.

Für rote Farben wird auch außer der Mennige bisweilen auch der ausgesüßte Kammerschlamm der Schwefelsäurefabriken, der aus Bleisulfat besteht, verwendet.

Für Tapetenfabriken dient in erster Linie der aus Bariumchlorid und Schwefelsäure erhaltene gefällte Schwerspat als Untergrund, der alle übrigen an Deckkraft übertrifft. Kaolin spielt eine untergeordnete Rolle. Von großer Wichtigkeit für die Tapeten- und Buntpapierfarben aus Azofarbstoffen ist jedoch auch das Aluminiumoxyd, das als Hydrat gleichzeitig aus seiner Lösung mit dem Farbstoff niedergeschlagen wird. Man bedient sich zur Erzeugung des Aluminiumoxydniederschlags des Natriumaluminats und versetzt dieses mit Aluminiumchlorid. Man verwendet auf 1 Teil Natriumaluminat 4,3 Teile einer Lösung von Aluminiumchlorid von 14° Bé. Von gleicher Bedeutung wie das Aluminiumoxyd bzw. Aluminiumoxydhydrat ist das Bariumkarbonat, das in der mit Natriumkarbonat versetzten Farblösung aus Bariumchlorid erzeugt wird und zugleich mit dem Barytsalz des Farbstoffes niederfällt. Auch zu dergleichen Lacken dienen meistens Azofarbstoffe.

Die Grundlagen für den Buch- und Steindruck müssen einen hohen Grad von Feinheit und Deckkraft besitzen. Man bedient sich dazu in erster Linie des Aluminiumhydroxyds, das man durch Fällen einer Lösung von Aluminiumsulfat mit Natriumkarbonat, Filtrieren, Auswaschen und Pressen darstellt. Außerdem kommen zur Anwendung feinste Weizenstärke, Kaolin, Kalziumkarbonat aus Kalziumchlorid und Natriumkarbonat hergestellt, Bariumkarbonat, gefällter Schwespat und für die sog. imitierten Zinnober auch Orangemennige.

Die Herstellung der imitierten Zinnober, des Zinnoberersatzes, geschieht in der Weise, daß man auf Orangemennige als Grundlage einen Eosinbleilack aus Eosin und neutralem Bleiazetat niederschlägt. Man verfährt dabei, nach Weber, in der Art, daß man das zur Verwendung bestimmte Eosin in seiner 10—15fachen Menge heißen Wassers unter Zusatz von 3—4% Natriumkarbonat auflöst. In diese Lösung rührt man nun langsam die Mennige ein, indem man darauf achtet, daß sie sich nicht am Boden des Gefäßes festsetzt. Hierauf fügt man unter starkem Umrühren die gesättigte wässrige Bleiazetatlösung hinzu. Dabei schlägt sich der Eosinbleilack auf der Mennige nieder, während die Lösung fast farblos wird. Der Niederschlag wird gepreßt, in Stücke zerschnitten und bei 40°—45° getrocknet.

Um blautichige Zinnober zu erhalten, kann man entweder von blautichigen Eosinen ausgehen oder das Natriumkarbonat zur Hälfte durch Natriumhydroxyd ersetzen, oder die Orangemennige mit mehr oder weniger von einem feingemahlten weißen Körper, wie Gips, Kaolin oder Stärke, vermischen. Im letzteren Falle darf die Wärme der Eosinlösungen und des Bleiazetats höchstens 40° betragen, auch ist der Ersatz des Natriumkarbonats durch Natriumhydroxyd ausgeschlossen.

Weber gibt folgende Vorschriften für Zinnoberersatz, bei welchen Stärke zur Anwendung kommt:

	Mennige:	Stärke:	Eosin:	kristall. Natriumkarbonat:	neutral. Bleiazetat:
I.	25	3	2	0,05	4,5
II.	25	2,5	1,6	0,04	4,0
III.	25	1,75	1,0	0,03	3,0
IV.	25	0,5	0,6	0,02	1,25

Der Farbton der mit blautichigen Eosinen erzielten Farblacke steigert sich von Rot nach Blau zu in der Reihenfolge: Erythrosin, Zyanosin, Rose Bengale und Phloxin.

Oft wird auch ein Gemenge von Eosin mit einem der hier genannten Farbstoffe angewendet. Empfohlen werden folgende Vorschriften:

	Mennige:	Stärke:	Eosin:	Zyanosin:	Rose Bengale:	Natrium- karbonat:	neutral. Bleiazetat:
I.	25	3	1,35	0,40	—	0,05	4,5
II.	25	2,5	1,0	—	0,40	0,04	4,0
III.	25	1,75	0,7	0,20	—	0,03	3,05
IV.	25	0,5	0,4	—	0,15	0,02	1,2

Zur Darstellung von geringwertigem imitiertem Zinnober für die Dekorationsmalerei wendet man gewöhnliche Mennige an; an Stelle der Weizenstärke nimmt man Kaolin oder Gips oder feingemahlten

Schwerspat. Auch ersetzt man das Eosin durch Azofarbstoffe, die man auf Mennige und Schwerspat als Grundlage mit Bariumchlorid niederschlägt. Soll der Zinnoberersatz bleifrei sein, so dienen als Untergrund nur Schwerspat, Kreide, Gips und ähnliche Stoffe.

Von den künstlichen, organischen Farbstoffen werden die gelben oder grauen für sich weniger für die Farblacke verwendet, weil man für diese Farbtöne sich der billigeren Erd- und Mineralfarben zu bedienen pflegt. Sehr viel verwendet werden jedoch rote, violette, grüne und blaugrüne Farbstoffe, wie z. B. Malachitgrün, Methylviolett, Fuchsin, Korallin und besonders einige Azofarbstoffe.

Die genannten basischen Farbstoffe werden zwar schon teilweise von mineralischen Grundlagen, wie Kaolin, zurückgehalten, um jedoch echte Lacke hervorzubringen, fällt man sie mit Tannin, und zwar 80% vom Farbstoff aus und setzt gleichzeitig Natriumkarbonat, 25% von dem Tannin hinzu, um die freie Säure zu neutralisieren.

Für violette Farblacke empfiehlt Weber folgende Verhältnisse:

	Schwerspat:	Methylviolett:	Tannin:	kristallisiertes Natriumkarbonat:
I.	100	0,6	0,48	0,12
II.	100	1,5	1,2	0,3
III.	100	2,75	2,2	0,55
IV.	100	5,0	4,0	0,8

Korallin wird mit Natriumkarbonat versetzt und mit Bariumchlorid ausgefällt, wobei sich das Barytsalz des Farbstoffes auf dem sich bildenden Bariumkarbonat abscheidet.

Von den Azofarbstoffen sind diejenigen für die Herstellung von Farblacken geeignet, welche durch Bariumchlorid, Alaun oder Aluminiumchlorid so gefällt werden, daß die überstehende Flüssigkeit nur noch schwach gefärbt ist.

Die bei der Erzeugung von Farblacken aus Azofarbstoffen ähnlichen Verfahren sind nach Weber folgende:

1. Bariumchlorid allein; man rührt die Grundlage in die Lösung des Farbstoffes ein und fällt letzteren mit Bariumchlorid aus.

2. Bariumchlorid und Natriumkarbonat, wobei das Barytsalz gleichzeitig mit Bariumkarbonat ausfällt, kommt nur zur Anwendung, wenn das Barytsalz der Farbstoffsäure einen sehr lockeren, gallertartigen, aber keinen dichten, körnigen Niederschlag bildet.

3. Bariumchlorid und Natriumaluminat: Man rührt die Grundlage in das Gemisch der Lösungen des Farbstoffes und Natriumaluminats ein und versetzt mit Bariumchlorid.

Man bedient sich beispielsweise folgender Vorschriften, von welchen I. für trockene Malerfarben, II. für Tapetendruck und III. für Buntpapier gilt:

	Schwerspat:	Blanc fixe:	Azofarbstoff:	Natrium- aluminat (70%):	Bariumchlorid:
I.	100	—	10	7,5	15
II.	—	100	15	11,25	22,5
III.	—	20	15	11,25	22,5

4. Natriumaluminat und Magnesiumsulfat, wobei das letztere das Bariumchlorid in dem Verfahren III vertritt.

5. Natriumaluminat und Aluminiumchlorid dienen besonders zur Darstellung von orange- und scharlachroten Lacken für bunte Papiere. Die Lösungen des Natriumaluminats und des Azofarbstoffes werden gemengt und hierauf unter 30° mit Aluminiumchlorid versetzt. Von diesem nimmt man 13 Teile (von 14° Bé) auf 3 Teile Natriumaluminat. Man muß darauf achten, daß man bei dem Zusatz der Lösung von Aluminiumchlorid zu der alkalische Reaktion zeigenden Natriumaluminatlösung die Neutralitätsgrenze nicht überschreitet, damit kein basisches Aluminiumsalz ausfällt.

Hierher gehören auch die Resinatfarben. Sie werden dargestellt, indem man in einer warmen Harzseifelösung Teerfarbstoffe basischer Natur auflöst und nun mit irgendeinem Metallsalz, Zink, Kupfer, Barium, Magnesium oder Aluminium, versetzt. Es entstehen harzsaure Metalloxyde, mit denen die Farbstoffe chemisch verbunden sind. Der Niederschlag wird entweder nur so weit abgepreßt, daß eine feuchte Pasta entsteht, oder er wird völlig ausgetrocknet und aufs feinste gemahlen. Getrocknet löst er sich in Spiritus, Benzol, Leinölfirnis usw. und kann auf diese Weise zu durchsichtigen, transparenten Lacken und Firnissen verwendet werden. Im feuchten Zustande dient die Pasta zum Zeug- und Tapetendrucke.

Unter Zementfarben hat man solche Farben zu verstehen, die durch den Kalk nicht zersetzt werden, den Mörtel gleichmäßig färben und durch ihre chemische Zusammensetzung den Mörtel hinsichtlich seiner Haltbarkeit nicht beeinträchtigen. So können als Zementfarben angewendet werden: für Weiß vor allem die besseren Lithopone; für Gelb Ocker, Ultramarinegelb, Zinkgelb; für Rot Englischrot; für Braun Kasselerbraun oder ungebrannte Umbra; für Blau Ultramarinblau; für Grün echtes Chromgrün, jedoch nicht die mit Berlinerblau hergestellten Chromgrüne, ferner Kalkgrün, wenn es kalkbeständig ist, auch Ultramarinegrün; für Schwarz Manganschwarz, Eisenoxydschwarz oder eine ausgiebige stark kohlenstoffhaltige Schwärze. Außerdem werden als Zementfarben mit Teerfarbstoffen hergestellte Farblacke in den Handel gebracht, die aber unbedingt kalkbeständig sein müssen (siehe auch Wasserfarben).

Bronzen.

Die unter diesem Namen im Handel vorkommenden metallglänzenden Pulver werden aus den Rohstoffen Kupfer, Zink und Aluminium oder auch aus den Abfällen des unechten Blattgoldes, der Messingfolie und Blattsilbers hergestellt. Kupfer wird entweder allein oder mit mehr oder weniger Zink, je nachdem die Farbe heller oder dunkler sein soll, in der sog. Zain-schmelze, in großen Graphitschmelztiiegeln geschmolzen und nach Zusatz einer kleinen Menge Aluminium in gußeiserne Formen zu Stengeln von etwa 60 cm Länge ausgegossen. Die Stengel werden zuerst durch Zainhämmer flach geschlagen und dann in Walzwerken zu 20—25 m langen, dünnen Bändern ausgewalzt. Darauf werden die Bänder zerschnitten, zu Packen zusammengepackt und mittels des Zainhammers, der meist durch Dampf getrieben wird, breitgeschlagen. Der Zainhammer von Eisen mit Stahleinsatz hat über 40 kg Gewicht und befindet sich an einem etwa 3 m langen und etwa 30 cm dicken Buchenholzstiele. Hierdurch entstehen wieder Bänder, die man reinigt und verschieden beizt, damit sie metallischen Glanz erhalten. Diese Reinigung ist erforderlich, da die Stengel und Bänder vor

jedesmaliger Weiterbearbeitung in Holzfeuer geglüht werden und so mit einer dunklen Schicht bedeckt sind. Die Bänder werden danach unter dem Zainhammer weiter zu dünneren Blättern geschlagen und das nun erhaltene Stampfmetall mittels Maschinen zerschnitten oder zerrissen. Dieses immerhin mühevollere Verfahren, das Stampfmetall aus der in der Zainschmelze zusammengeschmolzenen Legierung zu erhalten, ist neuerdings sehr vereinfacht worden. Man schöpft die Legierung aus der Zainschmelze mit kleinen Löffeln heraus und gießt sie in dünnem Strahl auf eine sich nicht sehr schnell drehende 1 m große und sehr schwere Stahlscheibe. Das flüssige Metall wird durch einen Strom kalter Luft, die unmittelbar auf die Scheibe geblasen wird, sogleich zu dünnen Blättchen abgekühlt, die infolge der drehenden Bewegung der Scheibe und des Luftstromes von dieser herunterfallen. Das Stampfmetall wird darauf in Stämpfen und Pochwerken zu Flitter und zu Pulver gestampft. Dieses Bronzepulver hat noch keinen Glanz und ist in der Körnung ungleich. Es kommt in Schüttelsiebe, worin sich das feinere Pulver von dem gröberen sondert. Die gröberen Teile kommen zurück in die Feinstämpfe, während das feine Pulver, um Glanz zu erhalten, unter Zusatz von einer ganz geringen Menge gepulverter Stearinsäure in Stahlzylinder gebracht wird, worin sich Bürsten drehen, die das Bronzepulver an der Stahlwand reiben und ihm so Glanz verleihen. Manche Sorten werden auch durch sinnreiche Vorrichtungen mit Öl verrieben und so auf das feinste zugerichtet. Nachdem der gewünschte Grad der Feinheit erreicht ist, wird das Öl durch hydraulische Pressen abgepreßt oder durch Benzin ausgezogen. Die gewünschten verschiedenen Töne vom hellsten Bleichgelb bis zum dunkelsten Kupferrot werden teils durch die Verschiedenheit der Legierung bedingt, teils werden sie, wie z. B. die Töne Feuerrot, Zitron, Orange usw., durch vorsichtiges Erhitzen der fertiggestellten Bronze in ganz dünnen Schichten erzielt. Bronzen in den Farben blau, rot, grün, violett usw., sog. Patentbronzen, erhält man durch Beizen mit Tannin und Verreiben mit weingeistigen Teerfarbstofflösungen. Man trocknet sie darauf und gibt ihnen in den Stahlzylindern von neuem Glanz.

Aluminiumbronze wird aus Aluminiumblechen, die zu sehr dünnen Bändern ausgewalzt und zerschnitten werden oder nach dem Stahlscheiben-Verfahren aus geschmolzenem Aluminium hergestellt. Bronzierte Gegenstände soll man nicht mit Öllack, sondern nur mit dünnem Spritlack überziehen.

Um die verschiedenen Bronzen auf den Gegenständen befestigen zu können, reibt man sie mit Bronzetinkturen an. Dies sind vielfach nur mit einem Lacke versetzte Sikkative oder Lösungen von Harzen in Terpentinöl. Man verlangt von einer Bronzetinktur rasches Trocknen und möglichst lange Erhaltung des Goldglanzes der Bronzen. Dieser letzte Umstand wird sehr erschwert, wenn Harze oder Terpentinöl zur Bronzetinktur verwendet werden. Die darin enthaltenen Säuren greifen das Kupfer in der Bronze an und bedingen ein rasches Blindwerden. Man sollte daher nur solche Stoffe zur Verwendung bringen, die völlig neutral sind. Als Lösungsmittel entspricht dieser Bedingung das Benzin, als bindender Körper der Kautschuk und einigermaßen ein mit Alkali geschmolzenes, also entsäuertes Dammarharz. Auch die sog. Lackester (s. Esterlacke), als völlig neutrale Verbindungen, sind gut zu verwenden, und man erzielt

damit gute Ergebnisse. Alle mit Benzin bereiteten Bronzetinkturen haben nur den Fehler, daß sie zu rasch verdunsten, daher sich größere Mengen schlecht verarbeiten lassen. Auch Zellhornlacke, Zelluloidlacke eignen sich gut als Bronzetinkturen, nur dürfen sie keine freie Essigsäure enthalten, die auf den Kupfergehalt einwirken würde.

Muschelgold. Muschelsilber. Or en coquille. Argent en coquille.

In gleicher Weise wie bei dem unechten Blattgold und Blattsilber werden auch bei dem echten die Abfälle zu Malzwecken aufs feinste zugerichtet. Jedoch verwendet man hierzu auch vielfach durch Reduktion erhaltene Metallpulver, die von vornherein unendlich fein verteilt sind. Man reibt die Stoffe, einerlei, auf welche Weise erhalten, mit Gummischleim an und bringt von der dicklichen Masse einen großen Tropfen in eine kleine Muschelschale, die gleichsam als Farbenteller dient.

Auch das Kupfer wird vielfach in metallischem Zustand als echte Kupferbronze angewendet. Man kann sich diese leicht selbst herstellen, wenn man in eine Lösung von eisenfreiem Kupfervitriol Zink einträgt und damit durchschüttelt. Das Kupfer scheidet sich ungemein fein aus, wird auf ein Filter gebracht, mit kochendem Wasser ausgewaschen und rasch getrocknet.

Vegetabilische Bronzen.

Unter diesem Namen kommen Stoffe in den Handel, die mit den wirklichen Bronzen nur das gemein haben, daß sie in trockenem Zustand einen Metallglanz zeigen. Es sind stark zusammengedrückte Farbstoffe, die aus dem Rotholz und aus dem Blauholze dargestellt werden. Beide weisen dann, namentlich wenn sie geglättet, satiniert, werden, einen schönen Metallglanz auf und dienen hauptsächlich zur Herstellung von Buntpapier und für Schmuckleder. Dem Farbstoffe des Blauholzes, dem Hämatoxylin, lassen sich durch ganz geringe Zusätze von Kaliumchromat schöne blauviolette Farbtöne verleihen.

Brokatfarben.

Sie werden ebenfalls in der Papier- und Tapetenherstellung zur Hervorbringung goldener und silberner Muster benutzt und sind fein zubereitete Glimmer. Dieser ist ein natürlich vorkommendes Mineral und hat die Eigentümlichkeit, sich in sehr dünne Blättchen spalten zu lassen, die bald Gold-, bald Silberglanz zeigen. Er wird nach den Farben gesondert und fein zubereitet.

Zubereitung der Wasserfarben.

Die Verarbeitung der Farben geschieht für die gewöhnlichen gewerblichen Zwecke entweder zur Wasser- oder zur Ölmalerei. Zur Wassermalerei rührt man Kalk mit Wasser an und setzt eine kalkechte, also alkalibeständige Farbe hinzu. Wird jedoch an Stelle von Kalk, Kreide verwendet, ist es erforderlich, ein Bindemittel wie Leimlösung, Irländischmoosabkochung, Stärkekleister oder dergleichen hinzuzumischen, und man erhält so die Leimfarben.

Als kalkechte Farben kommen heute zahlreiche Farblacke, mittels Teerfarbstoffen hergestellt, in den Handel. Mineralien wie Bolus, Kaolin,

grüne Erde, Kieselgur, Ocker, Umbra usw. werden mit Wasser angerührt und dieser Mischung allmählich bis zu dem gewünschten Ton eine Lösung des Teerfarbstoffs hinzugefügt. Der Farbstoff wird infolge des Kieselsäuregehaltes der Mineralien auf diesen größtenteils schon bei gewöhnlicher Wärme, wenn nötig, unter schwacher Erwärmung festgebeizt, fixiert.

Unter der Bezeichnung Kaltwasserfarbe sind entweder Farbmischungen mit Kasein bzw. Kaseinleim im Handel, Kaseinfarben, oder es sind als wetterfest bezeichnete, wasserglashaltige Farbmischungen — Silikatfarben.

Den Kaseinleim stellt man her durch Behandeln des aus der Milch ausgeschiedenen Käsestoffs mit Alkalilauge. Diese Kaseinfarben eignen sich vorzüglich für Innenanstriche, bei Außenanstrichen sind sie jedoch den Witterungseinflüssen gegenüber nicht genügend widerstandsfähig.

Die wetterfesten Silikatfarben sind Gemische von trockenem Wasserglas, gelöschtem getrocknetem Kalk, Feldspat, Leichtspat, Bimsstein und einer kalkerchten Farbe. Sie werden viel für Außenanstriche benutzt. Für manche Zwecke genügt sehr wohl eine Mischung von gleichen Teilen Schwespat und Kreide, die mit der nötigen Menge Farbe versetzt ist. Diese Mischung rührt man mit Wasser zu einem dicken Brei an, fügt auf 100 kg trockene Farbe etwa 15 kg flüssiges Wasserglas, und zwar vorwiegend Natronwasserglas, das man vorher mit der gleichen Menge weichen Wassers verdünnt hat, und streicht die Masse auf. Zweckmäßig ist nach dem Hartwerden einen Anstrich mit Wasserglas ohne Farbe zu geben, da der Anstrich hierdurch widerstandsfähiger wird. Ein etwaiges Ausschlagen entfernt man durch Abreiben mit Lappen, die mit Leinöl getränkt sind.

Zubereitung der Ölfarben.

Wenn auch sämtliche Farben heute auf das feinste gepulvert und geschlämmt in den Handel kommen, so gelingt es darum doch nicht, sie ohne weiteres mit dem betreffenden Öle durch einfaches Rühren so innig zu mischen, daß dadurch eine tadelfreie Anstrichfarbe erzielt würde.

Viele von ihnen, z. B. das Bleiweiß, ballen durch Verpackung in Fässer zusammen und nehmen eine krümlige, gleichsam körnige Beschaffenheit an, die ein einfaches Einrühren geradezu unmöglich macht. Es erlangt eine Farbe aber eine um so größere Deckfähigkeit, je feiner und inniger sie mit Öl gemengt ist. Zum eigenen Vorteile des Händlers ist es daher, bei der Bereitung der fertigen Ölfarben nicht Zeit und Arbeit zu sparen, jede darauf verwandte Arbeit lohnt sich durch bessere Beschaffenheit.

Wie wir bei Besprechung der fetten Öle gesehen haben, hat eine ganze Reihe dieser die Eigentümlichkeit, in dünnen Schichten der Luft ausgesetzt, verhältnismäßig rasch sich zu verändern und einen harten, dabei biegsamen und durchsichtigen Überzug zu bilden. Derartige Öle nennt man trocknende, und sie allein sind es, die für Malzwecke angewendet werden können. Hierher gehören vor allem das Leinöl und das Mohnöl. Letzteres verdient seiner hellen Farbe und des langsamen Trocknens wegen den Vorzug bei der Kunstmalerei. Für die gewöhnliche Malerei ist es zu teuer, und hier findet vor allem das Leinöl Verwendung.

Um nun die Farben und das Öl auf das innigste miteinander zu mengen, bediente man sich in früheren Zeiten allgemein des Reibsteines. Es

war dies ein glatt geschliffener, harter Stein, meist Marmor, auf dem die Farbe mit etwas Öl angemengt, mittels des sog. Läufers fein gerieben wurde. Dieser war gleichfalls von Stein oder Glas und wagerecht glatt geschliffen. Heute wird diese zeitraubende Art der Verreibung höchstens noch bei ganz kleinen Mengen in den Malerwerkstätten selbst vorgenommen, im übrigen bedient man sich allgemein der Farbmühlen, wie sie Abb. 629 und 630 zeigen. In großen Farbenfabriken benutzt man auch statt der Mühlen eigene Walzwerke. Hier wird die Farbe zwischen den Walzen, die beliebig weit oder eng gestellt werden können, und deren eine sich schneller dreht als die andere, mit dem Öle feingerieben. Gewöhnlich ist eine ganze Reihe von Walzen, und zwar 3—8 derartig miteinander

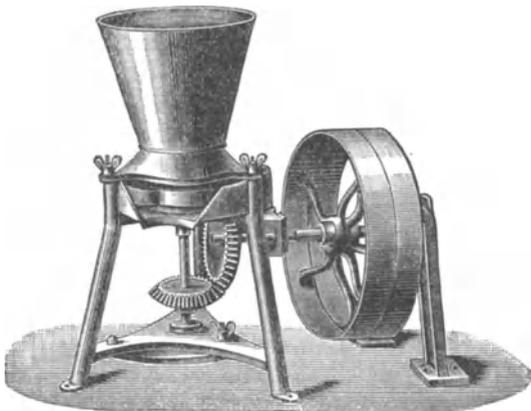


Abb. 629.
Farbmühle mit Stein für Dampf- oder elektrischen Betrieb.

verbunden, daß die auf dem ersten Walzenpaare durchgemahlene Farbe auf das folgende läuft und so fort bis zu dem letzten. Man stellt die Walzen in der Weise ein, daß die obersten den größten, die untersten den kleinsten Zwischenraum zeigen (Abb. 631). Hierdurch gelingt es, mit einem einzigen Durchlaufen der Walzenpaare die Farbe auf das feinste zu mahlen. Soll diese in den gewöhnlichen Mühlen angerieben werden, mengt man zuerst das Farbenpulver mit der betreffenden Menge Öl (s. w. unten) gut durch. Man darf sich dabei nicht durch die steife Beschaffenheit irremachen lassen, da die Masse um so dünner wird, je öfter sie durchgemahlen wird. Besteht die Farbe aus mehreren Stoffen, so muß das Pulver vorher gut gemischt werden. Sehr erleichtert wird die Arbeit, wenn man Öl und Pulver schon am Tage vorher zusammenrührt. Sehr zweckmäßig ist eine Einrichtung, die die Abb. 632 zeigt. Es befinden

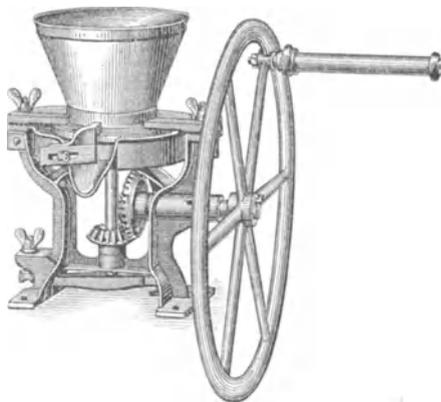


Abb. 630. Farbmühle mit Stein für Handbetrieb.

sich in dem Fülltrichter zwei Schaufelräder, deren unteres feststeht, während sich das obere in Drehung befindet. So wird auch eine sehr dicke oder auch spezifisch leichte Farbe leicht zwischen das Mahlwerk gedrückt. Ferner ist darauf zu achten, daß man niemals Farben zusammenbringt, die sich gegenseitig zersetzen; so darf man nicht Bleiweiß mit schwefel-

haltigen Farben wie Ultramarin oder Zinnober vereinigen wollen. Immer soll man die Natur der einzelnen Farbstoffe, wie wir sie bei der Besprechung der Farben kennengelernt haben, in Betracht ziehen. Für Farben, die nicht mit dem Eisen der Farbenmühle zusammenkommen dürfen, benutzt man Mühlen, deren Fülltrichter aus mit Schmelz versehenem, emailliertem Eisenblech und deren Reibsteine aus Hartporzellan hergestellt sind. Für ganz geringwertige Farben kann man wohl den Satz aus den Firnis- und Leinölfässern zum Anreiben verwenden; immer aber tritt hierdurch, wegen des Schleimgehaltes des Satzes, eine Verschlechterung ein. Derartige Farben sollten höchstens als Grundfarben Verwendung finden. Bei besseren Sorten ist und muß es Regel bleiben, nur bestes Leinöl zu verwenden. Die weißen Farben kann man durch eine Spur Blau noch etwas heben, doch hüte man sich vor dem Zuviel. Bei Zinkweiß darf es Ultramarin, bei Bleiweiß nur Smalte oder Berlinerblau sein.

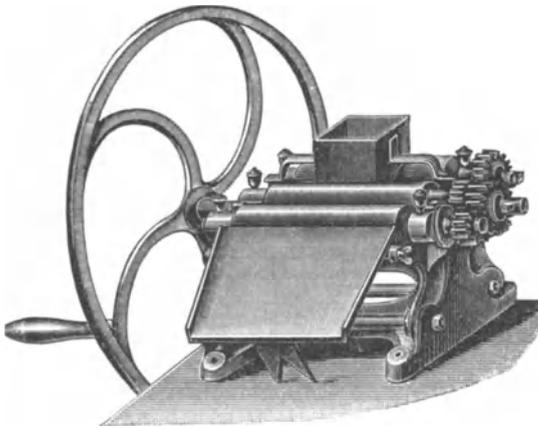


Abb. 631. Farbmühle mit Walzwerk.



Abb. 632. Farbmühlentrichter mit Schaufelrädern.

Ist der Farbbrei gemengt, so füllt man ihn in den Trichter der Mühle, stellt diese an der unteren Stellscheibe nicht zu eng ein und läßt durchmahlen. Die durchgemahlene Farbe gibt man wieder auf den Trichter zurück und mahlt sie, nachdem die Mühle enger gestellt, zum zweiten- bzw. drittenmal. Wie oft eine Farbe durchgemahlen werden muß, richtet sich nach ihrer Natur. Es gibt einzelne, die so fein und zart sind, daß schon eine einmalige Bearbeitung genügt, andere erfordern eine längere Behandlung.

Vielfach werden die Farben beim Vermahlen gestreckt, d. h. mit anderen wenig oder gar nicht deckenden Stoffen gemengt. Wenn dies Verfahren auch nicht gerade zu billigen ist, so kann man es doch nicht vermeiden, wenn man genötigt ist, auf den Preis Rücksicht zu nehmen. Manche Farben, wir nennen hier z. B. die Eisenoxydfarben, sind auch von so großer Ausgiebigkeit, daß sie ein Strecken vollständig vertragen; oft ist dies sogar notwendig, wenn hellere Farbtöne erzielt werden sollen. Welche Stoffe zum Strecken verwendet werden, richtet sich nach der Natur der Farbe. Bei spezifisch schweren eignet sich am besten der gemahlene bzw. gefällte Schwerspat; für leichtere dagegen verwendet man besser Leichtspat, da der Schwerspat sich bei diesen bei längerem Stehen, namentlich wenn die Farben etwas dünner sind, zu Boden senkt. Kreide ist aus dem Grund

im allgemeinen nicht zum Vermischen geeignet, weil sie die Farbe zähe und schmierig macht. Eine weitere Regel ist die, daß man um so weniger Öl zum Anreiben benutzt, je schwerer die Farbe ist.

Ebenso vertragen einzelne Farben, z. B. Mennige, das längere Aufbewahren in angeriebenem Zustand überhaupt nicht, weil sie zu leicht mit dem Leinöl eine festere Verbindung eingehen.

Die fertige Farbe muß stets unter Wasser aufbewahrt werden, da sie sich sonst sehr rasch mit einer festen Haut bedeckt. Die feinen Farben für die Kunstmalerei, die immer nur in kleinen Mengen benutzt werden, füllt man in kleine zinnerne Röhren, die oben mittels eines aufgeschraubten Deckels geschlossen sind. In derartigen sog. Tuben halten sich die Farben viele Jahre lang unverändert. Wir geben im folgenden eine Reihe von Vorschriften zu den gebräuchlichsten Farbenmischungen.

1. Bleiweiß, feinstes:		8. Grün, gewöhnliches:	
6 kg	Leinöl	20 kg	Leinöl
35 „	chemisch reines Bleiweiß.	35 „	Grün
2. Bleiweiß, mittelfein:		12 „	Schwerspat.
12 kg	Leinöl	9. Eisenmennige:	
50 „	chemisch reines Bleiweiß.	11 kg	Leinöl
25 „	Schwerspat.	38 „	Eisenmennige.
3. Bleiweiß, gewöhnliches:		10. Ocker:	
12 kg	Leinöl	12 kg	Leinöl
40 „	chemisch reines Bleiweiß.	22 „	Ocker.
41 „	Schwerspat.	11. Englischrot:	
4. Zinkweiß, feinstes:		12 kg	Leinöl
21 kg	Leinöl	26 „	Englischrot.
45 „	chemisch reines Zinkweiß.	12. Braun, licht:	
5. Zinkweiß, gewöhnliches:		20 kg	Leinöl
9 kg	Leinöl	30 „	Ocker
12 „	Schwerspat	10 „	dunkle Umbra.
17 „	Zinkweiß.	13. Braun, dunkel:	
6. Ultramarinblau:		20 kg	Leinöl
7 kg	Leinöl	40 „	dunkles Braun.
15 „	Ultramarin.	14. Steingrau:	
7. Grün, fein:		12 kg	Leinöl
13 kg	Leinöl	30 „	chemisch reines Bleiweiß
60 „	Grün.	40 „	Schwerspat
		2 „	Ocker
		0,5 „	Englischrot
		0,5—1 kg	Schwarz.

Für feinere Farbenmischungen:

1. Rosenrot: Zinkweiß mit Karminlack.
2. Fleischrot: Zinkweiß, Zinnober und Neapelgelb.
3. Violett: Zinkweiß, Karminlack und Pariserblau.
4. Aschgrau: Weiß und Schwarz.

5. Schiefergrau: Weiß mit etwas Blau und Schwarz.
6. Veilchenblau: Zinkweiß, Pariserblau, Spur von Karminlack.
7. Lilablau: Zinkweiß, Berlinerblau, Karminlack.
8. Grasgrün: grüner Zinnober, Pariserblau, Chromgelb.
9. Meergrün: Bleiweiß, Pariserblau, Chromgelb.
10. Olivgrün: Weiß, Indigo, Chromorange.
11. Bronzegrün: Gelb, Pariserblau, etwas Schwarz.
12. Gelb. Rehgelb: Chromgelb, Zinnober, Weiß.
13. Goldgelb: Chromgelb, Spur von Chromrot.
14. Orange gelb: Chromgelb, Zinnober.
15. Feurig Braun: Umbra, Karminlack, Zinnober.

Unter der Bezeichnung Schiffsfarben sind entweder Ölfarben zu verstehen, oder es kommen mit Spirituslack oder flüssigen Teerdestillaten angeriebene Farben in den Handel. Viele von ihnen enthalten giftige Stoffe wie Arsenverbindungen, Kupfer- oder Quecksilbersalze, die die sich ansetzenden Tiere töten sollen. Die Spirituslackfarben blättern mit der Zeit durch die Einwirkung des Seewassers ab und mit dem Anstriche fallen zugleich die angesetzten Tiere ab. Der Untergrund muß dann aber einen dauerhaften, biegsamen, nicht rissig werdenden Ölfarbenanstrich haben.

Schuppenpanzerfarben, auch Glimmerfarben, sind meist feinschuppige oder fein gepulverte Mischungen von Eisenglimmerarten, Eisenoxyd, mit etwas Graphit.

Sikkative, Firnisse, Lacke.

Sikkative.

Unter Sikkativ versteht der Sprachgebrauch alle diejenigen Stoffe, welche vor allem dem Leinöl oder den fertigen Ölfarben zugesetzt werden, um ein rasches Trocknen der Anstriche zu bewirken.

Früher kannte man als trocknenden Zusatz nur die Bleiglätte, und sie wird auch heute noch, namentlich bei Fußbodenanstrichen, benutzt, da sie bei mäßiger Beschleunigung des Trocknens ein bedeutendes Hartwerden der Farben ermöglicht.

Das am meisten gebrauchte Sikkativ ist das flüssige, welches aus einer Lösung von leinölsaurem Bleioxyd, Bleilinoleat, Bleisikkativ, oder leinölsaurem Manganoxyd, Manganlinoleat, Mangansikkativ, oder leinölsaurem Kobalt Kobaltlinoleat, Kobaltsikkativ in Terpentinöl bzw. einer Ersatzmischung besteht. Oder man verwendet anstatt der leinölsauren Verbindung, des Linoleats, die entsprechende harzsaure Verbindung, das Resinat, das Blei-, Mangan- oder Kobaltresinat und unterscheidet so Oleat- oder Ölsikkativ und Resinat- oder Harzsikkativ.

Zur Herstellung der Ölsikkative erhitzt man Leinöl mit Bleiglätte und Mennige in bestimmten Verhältnissen unter stetem Umrühren so lange, bis eine zähe, schwarzbraune Masse entstanden ist, von der ein Tropfen nach dem Erkalten hart und nicht mehr klebrig erscheint. Der Kessel wird nun sofort vom Feuer genommen, das entstandene leinölsaure Bleioxyd, nachdem es etwas erkaltet ist, in Terpentinöl bzw. einer Ersatzmischung aufgelöst und durch Absetzenlassen geklärt. Die so gewonnene dunkelbraune, aber klare, etwa öldicke Flüssigkeit ist ein ausgezeichnetes

Trockenmittel, das bei allen dunklen, namentlich Erdfarben, zugesetzt werden kann. Für reinweiße Farben ist es jedoch nicht anwendbar.

Auf gleiche Weise, indem man Mennige und Bleiglätte durch grobgepulverten Braunstein bzw. Kobaltazetat oder Kobaltchlorür ersetzt, wird ein Mangansikkativ bzw. Kobaltsikkativ hergestellt. Die unter dem Namen Ölextrakt, Firnisextrakt, Tereben usw. im Handel vorkommenden Trockenpräparate sind von gleicher Zusammensetzung, nur stärker mit Terpentinöl-Ersatzmischung verdünnt. Neben diesen durch Erhitzen der Metallverbindungen mit Leinöl erhaltenen Ölsikkativen können die Ölsikkative auch auf kaltem Wege hergestellt werden. Man fällt aus Leinöl-Natronseife durch die entsprechende Metallverbindung leinölsaures Blei, Mangan oder Kobalt aus und löst den erhaltenen Trockenstoff in Leinöl unter Zusatz von Terpentinöl-Ersatzmischung, Resinat- oder Harzsikkative des Handels sind meist Auflösungen von gefällten harzsauren Metalloxyden, Blei-, Mangan- oder Kobaltresinaten in Schwerbenzinen unter Zusatz von Leinöl. Man verseift zu diesem Zwecke Kolophonium mit Natronlauge und zersetzt die entstandene Harzseife durch die Blei-, Mangan- oder Kobaltsalzlösung. Oder man gewinnt die Harzsikkative durch Zusammenschmelzen von Kolophonium mit Blei-, Mangan- oder Kobaltverbindungen unter Zusatz von etwas Leinöl und löst die entstandenen Resinate in Benzin auf. Diese Harzsikkative sind meist an Wert geringer als die durch Erhitzen erhaltenen Ölsikkative. Überdies zeigen sie oft den Fehler infolge zu großen Gehaltes an reinen Harzsäuren, Metallfarben zu verdicken.

Zu allen weißen oder hellen Farben müssen helle Sikkative angewendet werden, und hier ist es namentlich neben den Kobaltsikkativen das borsaure Manganoxydul, das alle anderen derartigen Präparate an Wirksamkeit übertrifft. Es wird hergestellt, indem man eine eisenfreie Manganoxydullösung mit Borax ausfällt. Es stellt ein weißes, mäßig schweres und nicht deckendes Pulver dar. Seine Gewinnung geschieht als Nebenerzeugnis bei verschiedenen chemischen Darstellungen. Es kommt entweder rein oder gemengt mit Schwerspat, Lenzin oder ähnlichen Stoffen in den Handel. Das sog. Pariser Sikkativ, Siccativ pulvérulent inaltérable, ist eine derartige Mischung.

Das Sikkativ der Société de Vieille Montagne besteht aus einem Gemenge von Mangansulfat, Manganazetat, Zinksulfat und Zinkweiß. Ähnliche Zusammensetzung besitzt der in Öl angeriebene teigförmige Patent-Dryer der Engländer. Auch Mischungen mit Zinkvitriol und Bleizucker werden angewendet; doch können alle diese Präparate das flüssige Sikkativ und das reine Manganoborat nicht ersetzen.

Ein zu großer Zusatz von Sikkativ wirkt schädlich, und zwar dadurch, daß die Oberfläche der gestrichenen Farbe sich rasch mit einer festen Haut bedeckt und dadurch verhindert, daß auch die unteren Schichten genügend hart werden. Derartige Anstriche bleiben lange klebrig und ziehen an der Sonne Blasen. Von flüssigem Sikkativ rechnet man auf 1 kg fertige Farbe etwa 40—50 g; von Manganoborat genügt ein Zusatz von wenigen Prozent. Man tut aber gut, das Manganoborat mit Öl angerieben vorrätig zu halten.

Die eigentliche Ursache der Wirkung der Sikkative besteht in der Oxydation der Öle durch die als Katalysatoren wirkenden Metalle und die dadurch bedingte Verdichtung der Moleküle, die Polymerisation.

Neben dieser oxydierenden Eigenschaft der Sikkative üben diese aber noch eine weitere Einwirkung auf Leinöl aus. Es enthalten selbst bestabgelagerte oder auf irgendeine andere Art gut entschleimte Leinöle immer noch gewisse Mengen Schleimhautstoffe sozusagen in Lösung. Diese werden durch zugesetzte, in dem Öle lösliche Metallverbindungen, einerlei, ob Blei Mangan oder Kobalt, völlig ausgefällt. Man kann sich davon leicht überzeugen, wenn man zu einem alten, völlig blanken Leinöl einige Prozent flüssiges Sikkativ hinzufügt. Die Mischung bleibt, wenn das Sikkativ selbst klar war, anfangs völlig blank, nach einiger Zeit fängt sie an sich zu trüben, und die schleimigen Stoffe senken sich zu Boden. Nach 1—2 Tagen ist die Mischung wieder vollständig blank geworden und trübt sich auch nicht wieder, wenn man neue Mengen Sikkativ hinzusetzt. Hatte man reines Mangansikkativ benutzt, so erscheint das Öl heller als vorher. Auf diese Weise lassen sich auf kaltem Wege schöne, helle Firnisse herstellen, die zwar nicht so rasch trocknen wie gekochte, sich für viele Zwecke aber vorzüglich eignen, da das Öl seine vollständige Fettigkeit behält.

Betrachten wir nun nach dem vorher Gesagten die Wirkung der Bleiglätte als trocknenden Zusatz bei Ölfarbenanstrich, so muß die langsam trocknende Wirkung auf anderen Ursachen beruhen, als dies bei flüssigen Sikkativen der Fall ist. Wir haben oben gesehen, daß das reine Bleilinoleat, das hier ebenfalls entsteht, nur sehr geringe trocknende Kraft besitzt. Wir müssen also bei der Bleiglätte eine andere Erklärung suchen und diese haben wir in der eigentümlichen Erscheinung, die man prädisponierende Verwandtschaft nennt.

Es werden hierbei Körper prädisponiert, d. h. vorher bestimmt, gewisse neue Verbindungen einzugehen, z. B. Säuren zu bilden, um mit anderen, gleichzeitig vorhandenen Körpern, z. B. Basen, eine Verbindung einzugehen. In unserem Falle hat nun die Bleiglätte, das Bleioxyd eine chemische Verwandtschaft zu den aus dem Leinöl durch weitere Oxydation entstehenden Säuren. Hierdurch wird eine schnellere Oxydation des Leinöles eingeleitet und weitergeführt, bis alles Bleioxyd sich mit den entstehenden Säuren zu einer neuen Verbindung, dem Bleioleat zusammengefügt hat, mit anderen Worten das Leinöl wird sich hier, bei Gegenwart des Bleioxyds, rascher oxydieren, d. h. rascher trocknen, als es ohne dieses der Fall wäre. In dieser Wirkung liegt auch die Erklärung dafür, daß alle diejenigen Farben, welche freie Oxyde oder Metallverbindungen mit nur schwachen Säuren, wie z. B. Kohlensäure enthalten, leichter im Ölfarbenanstrich trocknen als solche, wo dies nicht zutrifft. Es wird um so rascher geschehen, je stärker die Verwandtschaft des betreffenden Metalloxyds zu den Säuren des Leinöles ist. Daher sind Bleiglätte, Mennige, Bleiweiß natürliche Sikkative, während das Zinkweiß, Zinkoxyd nur eine geringere Verwandtschaft zu den erwähnten Säuren hat, da das entstehende Zinkoleat in kaltem Leinöl kaum löslich ist. Deshalb trocknen Zinkweißanstriche bedeutend langsamer als solche mit Bleiweiß. Am langsamsten werden alle die Farben trocknen, die nur solche Stoffe enthalten, die gar keine Verwandtschaft zu den Leinölsäuren haben. Hierher gehören vor allem die meisten schwarzen Farben, ferner Zinkgrün, sowie die meisten Ölgrüne, sofern sie stark mit Schwerspat gestreckt sind.

Es ist eine bekannte Erscheinung, daß alle bleihaltigen Farben durch die Zimmerluft oder überhaupt durch Luft, welche Spuren von Schwefel-

wasserstoff enthält, sehr bald verändert werden. Sie bräunen sich und werden mißfarbig durch entstehendes Schwefelblei. Ebenso verträgt sich das Blei nicht mit den Farben, welche Schwefel in ihrer Zusammensetzung enthalten, wie Ultramarinblau, -grün, Schwefelkadmium, Zinnober u. a. Mehr und mehr sucht man daher die bleihaltigen Farben durch andere, nichtbleihaltige zu ersetzen, und man sollte deshalb auch vermeiden, durch das Sikkativ Blei in die Farben zu bringen. Vergleichende Versuche, die mit Zinkweißanstrichen angestellt wurden, wovon der eine mit reinem Mangansikkativ, der andere mit bleihaltigem Sikkativ gemacht war, ergaben die weit größere Haltbarkeit des Mangansikkativanstriches, selbst nach monatelangem Aufbewahren in schwefelwasserstoffhaltiger Luft. Bei ihm zeigte sich nicht die geringste Veränderung, während der mit bleihaltigem Sikkativ ausgeführte Anstrich ganz bedeutend nachgelbte war.

Es könnte nun hiernach scheinen, als sei das Manganborat, das in allen Fällen beste Sikkativ. Diesem stehen aber entgegen seine pulverförmige Form und seine überaus geringe Löslichkeit in Leinöl. Letztere bedingt eine schwach trocknende Kraft. Immer wieder ist man daher wegen der leichten Anwendbarkeit und der stark trocknenden Wirkung auf die flüssigen Sikkative angewiesen. Jedoch haben auch sie bei ihrer jetzigen Bereitungsweise mancherlei Nachteile. Einmal den fast immer vorhandenen Gehalt an Blei, dann die dunkle Farbe, die sie für helle Farben gänzlich untauglich macht, und endlich drittens ihre oft große Verschiedenheit, selbst aus ein und derselben Fabrik.

Dieser letztere Übelstand ist bedingt durch die ziemlich rohe Art ihrer Bereitung, die ihre Gleichmäßigkeit abhängig macht von der Geschicklichkeit des Arbeiters und anderen, oft gar nicht zu beaufsichtigenden Umständen.

Firnisse.

Der Name Firnis wird vielfach fälschlich auch für diejenigen Präparate gebraucht, die wir richtiger mit Lack zu bezeichnen haben. Unter Firnis im engeren Sinne sind einzig und allein trocknende Öle zu verstehen, bei denen durch besondere Behandlung die Fähigkeit des Austrocknens erhöht ist. Sie erhärten, in dünner Schicht ausgestrichen, in kurzer Zeit zu einem glänzenden, biegsamen Überzuge. Diese Erhärtung beruht nicht etwa auf einer Verdunstung, sondern im Gegenteil auf einer Oxydation, wobei das Gewicht des angewandten Firnisses sich um ein bedeutendes erhöht. Es bilden sich bei diesem Vorgange neue, harzartige Körper. Lacke im engeren Sinne sind Lösungen von Harzen in irgendeinem Lösungsmittel, z. B. Terpentinöl, Weingeist, Äther usw. Streichen wir Lack in dünner Schicht aus, so entsteht ebenfalls ein harter und glänzender Überzug, der nach dem Verdunsten des Lösungsmittels zurückbleibt. Hierbei tritt aber eine Gewichtsverminderung ein. Da derartige reine Harzlacke vielfach hart, spröde, daher rissig werden, so setzt man ihnen zur Vermeidung dieses Übelstandes andere Stoffe zu. Bei den Weingeistlacken, die von verhältnismäßig geringer Dauer sind, sucht man die Biegsamkeit durch einen Zusatz von Terpentin, Kampfer oder ähnlichen Stoffen zu erreichen (s. später); bei den Lacken, die mit Terpentinöl hergestellt sind, dagegen erreicht man sie weit besser und in erhöhtem Maße durch einen Zusatz von Firnis. Derartige Lacke heißen Firnis-, Öl- oder fette Lacke.

Hierher gehören die wichtigsten aller derartigen Präparate, die Kopal- und Bernsteinlacke.

Bereitung der Firnisse. Wenn man von Firnissen spricht, so ist darunter ohne weiteres Leinölfirnis zu verstehen, da die anderen trocknenden Öle nur sehr selten zur Firnisbereitung benutzt werden. Es möchte wohl wenig zweckmäßig für einen Drogisten sein, seine Firnisse selbst zu bereiten. Heute, in der Zeit der ausgedehntesten Arbeitsteilung, bezieht man derartige meist billiger und besser aus den großen Fabriken, ganz abgesehen davon, daß die Herstellung des Firnisses durch Erhitzen, das Firniskochen, in den meisten Städten seiner Feuergefährlichkeit halber einer besonderen Erlaubnis seitens der Behörde unterworfen ist. Immerhin sollen wir darüber unterrichtet sein, wie die Firnisse hergestellt werden.

Firnis wird auf die verschiedenste Weise bereitet, je nach den Rohstoffen und je nach den Zwecken, wozu er dienen soll. So unterscheidet man vom Firnis auch verschiedene Arten: Gekochte Firnisse, präparierte Firnisse, geblasene Firnisse und auf kaltem Wege hergestellte Firnisse und je nachdem man als Trockenstoffe leinölsaure oder harzsaure Verbindungen verwendet, die Oleatfirnisse und die Resinatfirnisse. Leinöl wird schon, wenn es sehr lange mäßigem Luftzutritt ausgesetzt wird, ganz von selbst in Firnis umgewandelt, d. h. in den Zustand, der seine Trockenkraft so weit erhöht, als dies von einem guten Firnis verlangt wird. Da aber eine solche Umwandlung Jahre erfordert, so ist dieses Verfahren für die eigentliche Herstellung völlig unbrauchbar. Es wird höchstens bei ganz kleinen Mengen, zur Erlangung eines vollkommen reinen, metalloxydfreien Firnisses für die Zwecke der Kunstmalerei angewendet. Weit rascher läßt sich das Leinöl durch anhaltendes Sieden während eines Zeitraumes von 6—8 Stunden in Firnis verwandeln. Hierdurch werden die schleimigen Stoffe, die selbst völlig klares und abgelagertes oder auf andere Weise entschleimtes Öl noch immer enthält, vollkommen zerstört und das Öl dadurch und durch eine gewisse Umsetzung befähigt, rascher zu oxydieren, d. h. auszutrocknen. Ein solcher Firnis hat aber den Übelstand, daß er von sehr dunkler Farbe und ziemlich zähflüssig ist. Er eignet sich daher weniger für die Zwecke der Malerei, da er ein dünnes Ausstreichen der Farbe zur Unmöglichkeit macht, desto besser aber für die Bereitung der Druckerschwärze und Druckfarben, weil er sehr schnell trocknet und durch die weitgehende Umsetzung alle Fettigkeit verloren hat. Druckfirnis muß so weit eingekocht sein, daß ein Tropfen, auf Papier gebracht, keinen Fettrand mehr zeigt. Für die Zwecke der Malerei bereitet man die Firnisse durch Erwärmung und Erhitzung unter Zusatz von solchen Mitteln, die das Austrocknen des damit behandelten Öles beschleunigen. Es sind dies vor allem Oxyde oder Oxydverbindungen des Bleies, des Mangans und des Kobalts. Das älteste Mittel zur Firnisbereitung ist die Bleiglätte, zuweilen auch die Mennige. Derartige Firnisse, Bleifirnisse, enthalten stets fettsaures Bleioxyd in Lösung; sie trocknen sehr schön, sind aber bei der gewöhnlichen Bereitung ziemlich dunkel gefärbt und eignen sich ihres Bleigehaltes wegen nur für dunkle Erd- und Bleifarben. Für Zinkweißanstriche sind sie nicht zu verwenden, da die weiße Farbe alsbald durch den Einfluß des Schwefelwasserstoffes der Luft auf den Bleigehalt des Firnisses dunkel gefärbt wird.

Früher stellte man hauptsächlich gekochten Firnis in der Weise her, daß man Bleiglätte häufig unter Zumischung von Bleiazetat oder Zinksulfat zuerst mit etwas Leinöl höchst fein verrieb, das Gemenge zu dem übrigen in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte gefüllten Kessel befindlichen Öle brachte und nun unter öfterem Umrühren über freiem Feuer so lange erhitzte, bis die Masse nicht mehr schäumte, sondern ruhig, unter Bildung größerer Blasen kochte und an der Oberfläche ein feines Häutchen sich zu bilden anfang (Abb. 633). Diese Arbeit dauerte etwa 6—7 Stunden, war aber ziemlich gefährlich, weil das Öl, namentlich anfangs, sehr stark schäumte, so daß bei nicht genügender Vorsicht leicht ein Übersteigen stattfand. Auch heute stellt man gekochten Firnis noch öfter über freiem Kohlenfeuer oder mit Gasfeuerung her, ist aber vielfach dazu übergegangen, freies Feuer zu vermeiden und statt seiner gespannte Dämpfe oder ein Wasserbad zum Firnissieden anzuwenden. Da reines Wasser eine nicht ganz genügende Wärme liefert, benutzt man für das Wasserbad Lösungen von Natriumsulfat oder Kalziumchlorid. Derartige Lösungen sieden erst bei 120° — 130° .

In Fabriken, wo man über freiem Feuer siedet, vermeidet man die Gefahr dadurch, daß man auf den Boden des Siedekessels eine gewisse Menge Wasser gießt, so daß das darüberstehende Öl, solange noch Wasser vorhanden, keine höhere Wärme annehmen kann als die des siedenden Wassers (100°). Bei dieser Herstellungsweise darf der Trockenstoff nicht unmittelbar in den Kessel geschüttet werden, weil er sonst der spezifischen Schwere halber sofort zu Boden sinken würde und nur mit dem Wasser in Berührung käme. Um dies zu vermeiden, wird der Trockenstoff in ein Säckchen gebunden und mittels eines Bindfadens in der Ölschicht schwebend erhalten. Aber es muß dieser Firnis längere Zeit der Ruhe überlassen werden, damit sich das Wasser vollständig vom Öle sondert. Dieses Verfahren liefert einen hellen, klaren Firnis, der sich sehr gut bleichen läßt; nur will die Zumischung des Wassers zum Öl selbst nicht ganz ungefährlich erscheinen, da es sehr schwer hält, die letzten Spuren Wasser vom Öle zu scheiden; um dieses zu ermöglichen, muß schon eine Behandlung des Firnisses mit geschmolzenem und geglühtem Kalziumchlorid vorgenommen werden.

Die nachfolgende Abbildung (Abb. 634) wird am besten die Firnisbereitung mittels gespannter Dämpfe versinnbildlichen. Die beiden doppelwandigen Siedekessel, die sowohl von unten als auch durch ein im Kessel befindliches Dampfrohr erhitzt werden, sind derart miteinander verbunden, daß, sobald in dem einen Kessel das Sieden des Firnisses beendet ist, der zweite Kessel in gleicher Weise in Anspruch genommen wird, so daß auf diese Weise eine ununterbrochene Herstellung möglich ist, da

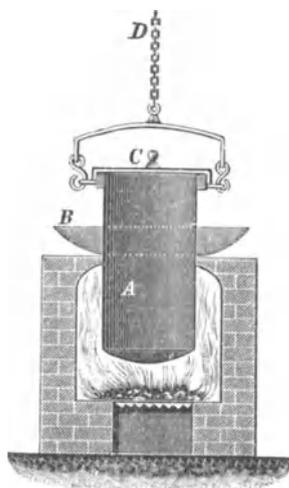


Abb. 633.

Firnisbereitung über freiem Feuer. A Siedekessel. B Rand, um etwa überfließendes Öl aufzufangen. C Deckel. D Flaschenzug, um den Kessel rasch vom Feuer heben zu können.

während der Behandlung des zweiten Kessels der erste durch den unteren Hahn entleert und durch den oberen Zuflußhahn wieder mit Leinöl gefüllt werden kann. Die durch Dampf getriebenen Rührwellen ermöglichen, daß das Öl während der Erhitzung in beständiger Bewegung erhalten wird, um ein plötzliches Emporsteigen möglichst zu verhindern. Man pflegt bei diesem Verfahren das Öl bis auf etwa 200° zu erwärmen und dann erst das mit Öl angeriebene Manganpräparat hinzuzusetzen; es tritt eine ziemlich heftige Reaktion ein. Die Erhitzung wird sofort unterbrochen und das Öl längere Zeit, unter beständigem Rühren, auf einer Wärme von 100°—130° gehalten. Der so gewonnene Firnis ist hell und von großer Trockenkraft.

Man sucht jedoch die Bleiverbindungen für die Firnisbereitung möglichst zu vermeiden und an deren Stelle Manganverbindungen zu setzen, Manganfirnis. Von diesen sind es namentlich das Mangansuperoxyd, der

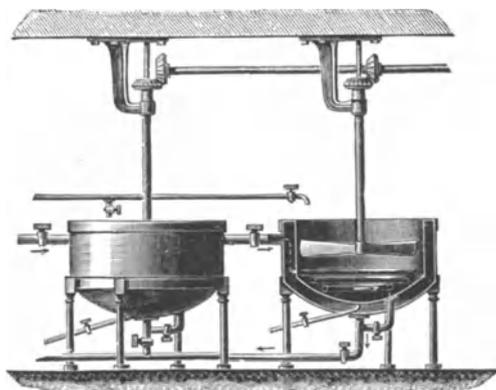


Abb. 634. Firnis-Dampf-Kocherei.

Braunstein, ferner das Manganoxydulhydrat und endlich das borsaure Manganoxydul, das Manganborat.

Alle diese Stoffe liefern vorzügliche Firnisse, die sich mit allen Farben vertragen und, selbst wenn sie anfangs dunkel erscheinen, beim Anstrich am Licht sehr rasch farblos werden.

Wendet man Braunstein für die Firnisbereitung an, so wird er in etwa erbsengroßen Stückchen verarbeitet und das Öl einige Stunden unter Um-

rühren damit erhitzt. Diese Bereitungsweise liefert einen sehr dunkel gefärbten Firnis. Einen sehr hellen Manganfirnis erhält man dadurch, daß man das Öl bis auf etwa 200° heiß werden läßt und setzt dann allmählich die nötige Menge des angeriebenen Manganoxyduls hinzu, wobei die Masse vom Feuer genommen wird. Es tritt eine heftige Reaktion ein, und die Mischung schäumt rasch auf. Nachdem alles Mangan hinzugefügt ist, läßt man erkalten und absetzen. Der Firnis ist sehr hell und für die zartesten Farben verwendbar; läßt sich auch noch sehr gut weiter bleichen.

Präparierte Firnisse stellt man her, indem man Leinöl in Kesseln, die mit Rührvorrichtung versehen sind, auf etwa 170° erwärmt und darin unter weiterem Erwärmen und Umrühren Metallinoleate oder Metallresinate, also Trockenstoffe, wie sie für die Sikkative verwendet werden, auflöst. Diese Firnisse sind heute zum großen Teil im Handel, sie sind im allgemeinen nicht so dickfließend wie die gekochten Firnisse und sind entweder Oleat- oder Resinatfirnisse.

Geblasene Firnisse sind sowohl gekochte als auch präparierte Firnisse, die man unter Erwärmung auf etwa 100°, durch Einblasen von stark erhitzter oder ozonisierter Luft, bereits etwas oxydiert hat.

Auf kaltem Wege hergestellte Firnisse sind Mischungen von Leinöl mit flüssigen Sikkativen.

Wo es darauf ankommt, fast ganz farblose Firnisse zu erhalten, kann man dies durch unmittelbare Sonnenstrahlen erreichen. Man verwendet entweder einen an und für sich schon hellen Firnis oder ein recht abgelagertes altes, helles Leinöl, setzt es entweder in hohen, möglichst engen Glasflaschen oder noch besser in flachen, mit einer Glasplatte zu bedeckenden Zinkkästen wochenlang an einen Ort, wo es zu jeder Zeit von den Sonnenstrahlen getroffen werden kann. Das Leinöl verdickt sich häufig hierbei so sehr, daß es mit etwas Terpentinöl verdünnt werden muß. Im Großen bleicht man Firnis durch Erwärmen und Verrühren mit natürlicher oder künstlich hergestellter Bleicherde und darauf folgendes Filtrieren. Liebig hat für einen farblosen Firnis eine Vorschrift gegeben, wobei gar keine Wärme angewendet wird. Diese liefert einen hellen, nicht zu stark trocknenden Firnis, der den Zwecken der Kunstmalerei jedenfalls ebenso entspricht wie das beste Mohnöl. Man stellt zuerst durch Behandeln von 0,5 kg Bleizucker, 0,5 kg Bleiglätte und 2 kg weichem Wasser nach dem bekannten Verfahren Bleiessig dar, filtriert und verdünnt mit der gleichen Menge Wasser. Nun verreibt man 0,5 kg Bleiglätte, mit 10 kg altem Leinöl und gibt zu dieser Mischung, am besten in einer Flasche den filtrierten und verdünnten Bleiessig, schüttelt durch, stellt an einen warmen Ort beiseite und wiederholt öfter das Umschütteln. Nach einigen Tagen läßt man absetzen, trennt den klaren, sehr hellen Firnis von der wässrigen Flüssigkeit und bleicht ihn, wenn gewünscht, an der Sonne noch weiter. Soll er bleifrei dargestellt werden, so schüttelt man ihn nach dem Abgießen mit verdünnter Schwefelsäure durch. Das Blei fällt als Bleisulfat aus; der Firnis wird nochmals mit reinem Wasser gewaschen und stellt dann, einige Zeit dem Sonnenlicht ausgesetzt, eine fast wasserhelle, klare Flüssigkeit dar. Ein Haupterfordernis für die Gewinnung guter Firnisse ist immer die Anwendung eines alten, gut abgelagerten Öles, da ein frisches Öl so viel Schleimteile enthält, daß das Aufkochen, wegen des starken Schäumens, mit großer Gefahr verbunden ist.

Prüfung. 1. Ein guter Firnis darf beim Ausgießen nicht wie Leinöl schäumen, er ist etwas dickflüssiger als dieses, darf aber, wenn für Malzwecke bestimmt, nicht zähflüssig sein. Zeigt der Firnis Trangeruch, so braucht dies nicht von einer Verfälschung mit Tran herzurühren, da durch Extraktion gewonnene Leinöle und auch zu stark erhitzte Firnisse häufig Trangeruch aufweisen.

2. Seine Güte erkennt man am besten durch eine Trockenprobe, die man auf einer Glasplatte ausführt. Auf solcher soll ein Anstrich mit Bleifarben in 6—12 Stunden, mit Erdfarben in 20 bis 24 Stunden völlig hart erscheinen.

3. Leider hat man vielfach große Verfälschungen des Leinöles und des Firnisses, namentlich mit Mineralöl und Harz, entdeckt.

Um auf Mineralöl zu prüfen, gießt man in einen gut zu schließenden Glaszylinder von etwa 18 mm innerer Weite und 200 mm Höhe eine Ölschicht 40 mm hoch, und darauf noch etwa 130 mm Anilinöl, so daß der Zylinder im ganzen eine 170 mm hohe Flüssigkeitsschicht enthält. Nun wird der Inhalt kräftig durchgeschüttelt und in einem kühlen Keller 24 Stunden hingestellt. Reines Leinöl oder reiner Leinölfirnis bleibt klar, während bei Gegenwart von Mineralöl sich an der Oberfläche eine ölige Schicht abscheidet, die bei gelindem Bewegen der Flüssigkeit deutlich erkennbar wird. Oder man mischt nach Scholz-Kolin Firnis mit einer Lösung von

0,1 g Pikrinsäure in 10 ccm Benzol; ist Mineralöl zugegen, so tritt Rotfärbung ein.

4. Verfälschungen mit Harz erkennt man in folgender Weise: Man schüttelt einen Tropfen des Öles mit 1 ccm Essigsäure und läßt einen Tropfen konzentrierte Schwefelsäure hineinfallen. Wenn Harz vorhanden ist, so tritt eine stark purpurrote Färbung ein, die nach kurzer Zeit wieder verschwindet. Ein Gehalt von 1% Harz ist durch dieses Verfahren noch deutlich an der Purpurfärbung zu erkennen.

Als Leinölfirnisersatz kommen verschiedene Erzeugnisse in den Handel: entweder ein Gemisch von Harzkalk, aus Kolophonium und etwas Leinöl, mit Mineralöl und Kienöl oder einem Destillationserzeugnis der Braunkohlendestillation, einem Teeröl, oder es ist eine Auflösung von Kolophonium in Petroleum oder Holzteeröl unter Zusatz von Rohbenzin, etwas Manganresinat und auch mitunter etwas Leinölfirnis. Oder auch ein Gemisch von Kasein, etwas Seife und gelöschtem Kalk mit Terpentinöl und Wasser. Alle diese Ersatzmittel geben der Farbe kaum Glanz, lassen helle Farben meist stark vergilben bzw. nachdunkeln und trocknen viel zu rasch, als daß sie haltbare Überzüge liefern könnten.

Harzölfirnis besteht aus gereinigtem Harzöl, das man mit Manganresinat und Kienöl erwärmt hat.

Standöl.

Unter diesem Namen kommt ein Präparat in den Handel, das weiter nichts ist, als ein durch die Behandlung hoch oxydiertes und zugleich gebleichtes Leinöl. Es ist von zäher Lackbeschaffenheit und muß, wenn es für sich zum Anrühren der Farben benutzt werden soll, mit Terpentinöl verdünnt werden. Das Standöl dient als Ersatz für Lacke, namentlich für den leicht rissig werdenden Dammarlack und wird am besten dort verwendet, wo der Anstrich, der einen hohen Glanz hat, den Sonnenstrahlen unmittelbar ausgesetzt ist; während hier ein Lacküberzug leicht reißt oder gar Blasen bildet, ist dies bei dem Standöle nicht der Fall. Die Bereitung des Standöles geschieht entweder in der Weise, daß man Leinöl unter Abschluß von Luft längere Zeit auf 300° erhitzt, oder daß man erwärmtes Leinöl in sehr feiner Verteilung mit einem Strome von erwärmter Luft in Berührung bringt. Es geschieht dies nach Andes in folgender Weise (s. Abb. 635).

An einem kesselförmigen Gefäße L ist eine verschraubbare Öffnung O angebracht, durch die das zu verdickende Öl eingegossen wird, und die von einem zweiten Gefäße M mantelförmig umgeben ist. In L liegt ein Schlangenrohr, das in der Mitte des Gefäßes frei aufsteigt und von einem blechernen Hut H überdeckt ist. Auf L sitzt ein viereckiger, mehrere Meter hoher Kasten, dessen Seitenwände G G aus Glas hergestellt werden, indes

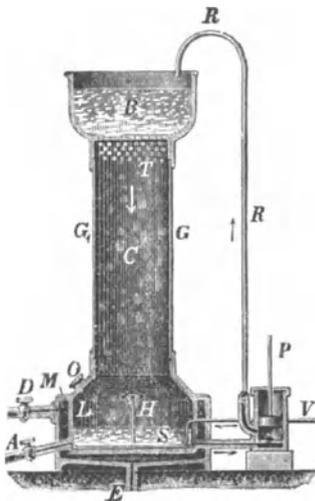


Abb. 635. Darstellung von Standöl.

die Wände C aus Holz bestehen. Oben bei T sind an den vier Wänden Siebbleche angebracht. Auf diesem Kasten ruht ein Blechbehälter B, dessen Boden siebartig durchlöchert ist.

Man füllt L durch O mit Leinöl und läßt durch D Dampf nach M strömen, der das Leinöl erwärmt; das verdichtete Wasser fließt bei E ab. Das Ende V des Rohres S steht mit einem Ventilator in Verbindung und dieser treibt einen langsamen Luftstrom durch das Schlangenrohr S, in dem die Luft erwärmt wird, durch die Säule nach oben steigt und bei T entweicht. Durch die Druckpumpe P wird das Leinöl aus L angesaugt und durch das Rohr R nach B geschoben, von wo es in Form eines Regens wieder nach L zurückfällt. Das in kleine Tropfen zerteilte Öl begegnet dem warmen Luftstrom, nimmt aus diesem schnell Sauerstoff auf, verdickt sich hierdurch in 2—3 Stunden oder geht, wenn es mit Bleioxyd oder Manganoborat versetzt ist, in Firnis über; schließlich wird es durch A abgelassen.

Man erhält auf diese Weise stets sehr hellfarbige Erzeugnisse, da die Wärme nur sehr wenig gesteigert wird, und kann das Standöl sofort als Firnis anwenden oder mit Farben abreiben; sollte es zu dick sein, um sich gut streichen zu lassen, so braucht man es nur mit Terpentinöl zu verdünnen. Manche Standöle sind mit Sikkativen vermischt, sie dienen dann meist zum Wasserdichtmachen von Geweben. Mitunter ist es unter der Bezeichnung Dicköl im Handel und enthält dann größtenteils auch chinesisches Holzöl, doch darf es nicht mit verharztem Terpentinöl (vgl. dies) verwechselt werden.

Lacke.

Fette Lacke oder Öllacke, Lackfirnisse.

Wie wir schon oben erwähnt haben, verstehen wir unter diesen Namen Gemische von Firnis mit Harzlösungen in Terpentinöl bzw. einem Terpentinöl-Ersatzgemische. Die hier in Betracht kommenden Harze sind vor allem Kopal und Bernstein. Das früher als Erweichungsmittel angewandte Elemi wird kaum noch verwendet, da man dort, wo es auf sehr biegsame Lacke ankommt, mit einem Zusatze von Kautschuklösung weit mehr erreicht. Der Zusatz von Kautschuk nimmt dem Lacküberzug allerdings etwas von seinem Glanze, macht ihn aber dafür derart biegsam, wie dies auf keine andere Weise zu erreichen ist. Ein anderes Harz, das auch eine Rolle bei der Lackbereitung spielt, ist das Kolophonium; sein Zusatz bedingt aber eine Verschlechterung und soll nur bei billigeren Lacken mitverwendet werden.

Lacke sind in ihrem Äußeren so wenig zu beurteilen, daß man sich fast ganz auf die Ehrlichkeit des Herstellers verlassen muß. Man wird daher gut tun, nur von angesehenen Geschäften zu kaufen, da die Selbstbereitung der Lackfirnisse noch weit gefährlicher ist als die der Firnisse, eine sehr große Erfahrung bedingt und obendrein bei einer Bereitung im kleinen nur sehr schwierig so tadelfreie Ware erzielt wird, wie dies bei den großen Lackfabriken möglich ist. Die Schwierigkeit bei der Herstellung der Kopal- und Bernsteinlacke liegt in der Natur der beiden Harze begründet, wie wir sie schon bei der Besprechung der Harze kennen-gelernt haben. Beide sind fossile Harze, die durch langes Lagern in der Erde derartige Umsetzungen erlitten haben, daß sie in den gewöhnlichen

Lösungsmitteln der Harze, Terpentinöl oder Weingeist, nicht mehr löslich sind. Diese Fähigkeit erlangen sie erst wieder, wenn man sie so weit erhitzt, daß sie schmelzen. Eine solche Schmelzung, die erst bei einem sehr hohen Wärmegrade (300°) vor sich geht, ist in doppelter Weise höchst schwierig. Einmal entwickeln sich dabei sehr leicht entzündliche und erstickend riechende Gase, andererseits liegt die Gefahr nahe, daß die Erhitzung zu weit fortschreitet, daß die Harzmasse sich infolgedessen bräunt oder schwärzt, ja selbst, wie das beim Kopal leicht geschieht, ganz unbrauchbar wird. Aus diesem Grunde werden selten mehr als wenige Kilogramm Kopal auf einmal geschmolzen. Um eine zu starke Erhitzung und die dadurch bedingte Bräunung zu vermeiden, hat man eine höchst sinnreiche Vorrichtung geschaffen. Man füllt den zu schmelzenden Kopal in einen kupfernen, birnenförmigen, oben mit einem Deckel schließbaren Trichter,

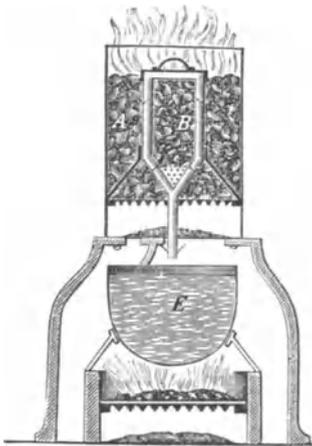


Abb. 636. Schmelzofen für Kopal und Bernstein.

der gewöhnlich, um ihn vor den Einwirkungen des Feuers zu schützen, mit Lehm beschlagen ist. Die Spitze des Trichters, die innen mit einem Drahtsieve versehen ist, ragt durch den Boden des kleinen Kohlenofens, worin die Schmelzung geschehen soll. Sobald der Trichter beschickt ist, wird das Kohlenfeuer entzündet und der Kopal fließt sofort, nachdem er geschmolzen und durch das Sieb von den Unreinigkeiten befreit ist, durch die Trichterspitze ab, und zwar gewöhnlich gleich in ein Gefäß, worin die nötige Menge Leinöl-Firnis erhitzt wird (Abb. 636). Auf diese Weise wird er vor jeder Überhitzung bewahrt, behält die natürliche Farbe bei, und die Lösung erscheint, wenn heller Firnis angewandt wurde, auch nachher hell. Ist aller Kopal im Firnis gelöst, so läßt man die Mischung bis zu 60° abkühlen und setzt dann nach und nach die erforderliche Menge des Terpentinöl-Ersatzgemisches zu. Nach dem Absetzenlassen ist der Kopallack fertig.

Steht kein Schmelzofen wie der eben beschriebene zu Gebote, so wird die Schmelzung am besten in einem mehr hohen als breiten, kupfernen oder mit Schmelz überzogenen, emaillierten, eisernen Gefäße vorgenommen, dessen unterer abschraubbarer Teil aus Kupfer besteht, mit der Vorsicht, daß das Schmelzgefäß nur wenig in das Feuerloch ragt. Die Schmelzkessel sind mit einem flachen oder gewölbten Deckel, der Haube, versehen, wodurch die entstehenden Erhitzungsdämpfe abziehen können. Ist die Schmelzung im Gange, so muß öfter umgerührt werden. Sobald alles gründlich im Fluß ist, wird das Gefäß sofort vom Feuer entfernt, und der geschmolzene Kopal entweder gleich in heißem Firnisse gelöst oder auf Metallplatten ausgegossen, nach dem Erkalten gepulvert und zur späteren Lösung aufbewahrt. Außer diesen gewöhnlichen Schmelzkesseln sind auch die sinnreichsten Vorrichtungen im Gebrauch, bei denen das Schmelzen mit Dampf, überhitztem Wasser oder gar Elektrizität vorgenommen wird.

Die Gewichtsverhältnisse, in welchen die einzelnen Stoffe zueinander verwendet werden, richten sich ganz nach den Zwecken, denen der Lack

dienen soll. Je mehr Kopal der Lack enthält, desto härter und glänzender wird der Überzug nach dem Trocknen erscheinen. Derartige Lacke dienen zur Herstellung des letzten Anstrichs. Nichts weniger als gleichgültig ist es ferner, welche Kopalsorten zur Lackbereitung benutzt werden. Für die feinsten Kutschen-, Möbel- und Tischplattenlacke, Schleiflacke usw. dürfen nur die echten afrikanischen Kopale verwendet werden. Von diesen steht wieder, wie wir schon früher gesehen haben, die Sansibar-Ware obenan. Da Sansibar-Kopale aber sehr hoch im Werte stehen, werden meist billigere, wie Sierra Leone und Kongo Kopale verwendet und bei der Lackbereitung oft chinesisches Holzöl mitverarbeitet. Lacke, die Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, also Kutschenlacke, Luftlacke, Lacke für Außenanstriche müssen fett sein, d. h. sie müssen reichlich Öl enthalten. Bootslacke dagegen, womit Teile, die unter Wasser zu liegen kommen, gestrichen werden, und Schleiflacke, die nach dem Erhärten mit Schleifmitteln wie Bimsstein geschliffen werden sollen, müssen mager sein, d. h. sie dürfen nur weniger Öl enthalten, so daß sie nach 12 Stunden, ohne daß sie „auschwitzen“, geschliffen werden können. Schleiflacke dürfen kein Kolophonium enthalten. Präparationslacke, die nach dem Verarbeiten des Schleiflackes aufgetragen und ebenfalls geschliffen werden, haben einen etwas größeren Ölgehalt als Schleiflacke. Recht gute und brauchbare Lacke liefert der billigere Cowri- oder Kauri-Kopal (s. d.). Er ermöglicht, namentlich bei seiner oft wasserhellen Farbe, schöne hellfarbige Lacke, die auch nach dem Trocknen ziemlich harte Überzüge geben und läßt sich überdies gut mit Farben mischen, was bei Lacken aus harten Kopalen hergestellt nicht zutrifft. Die geringwertigsten Kopallacke liefern die Manila-Kopale, die ja in Wirklichkeit meist keine fossilen Harze sind, da ihnen die Eigenschaften dieser fehlen; sie eignen sich nicht für Mischung mit Farben und werden häufig mit Kolophoniumlacken, die meist einfach als Harzlacke bezeichnet werden, vermischt. Zur Herstellung eines Kolophoniumlackes wird Kolophonium gewöhnlich bei 180° mit Kalk unter Zusatz von etwas Zinkoxyd erhitzt und, so verestert, unter Zusatz von chinesischem Holzöl, Firnis und etwas Kobaltsikkativ zu einem Lacke verarbeitet. Diese Kolophoniumlacke oder Mischungen davon mit Manilakopallacken kommen heute vielfach als billige Kopallacke in den Handel und sind auch für gewisse Zwecke, wie billigere Türenlacke und ähnliches brauchbar.

In gleicher Weise wie die guten Kopallacke werden auch die Bernsteinlacke hergestellt. Sie sind, wenn auch oft dunkler von Farbe, von größerer Härte und Widerstandsfähigkeit als selbst die besten Kopallacke. Ihre Verwendung steigt daher von Jahr zu Jahr, namentlich seitdem man gelernt hat, auch sie mit hellerer Farbe herzustellen. Für manche Zwecke, z. B. zum Lackieren von Fußböden, Teebrettern und von solchen Gegenständen, die höheren Wärmegraden ausgesetzt sind, z. B. Maschinenteilen, sind sie geradezu unersetzlich. Wie wir schon bei der Besprechung der Bernsteinsäure und des Bernsteinöles gesehen haben, bleibt bei der Bereitung dieser Präparate ein sehr dunkel gefärbter, harziger Rückstand, den man Bernsteinkolophonium nennt, zurück. Dieser war früher fast der einzige Stoff für die Bereitung der Bernsteinlacke. Heute dagegen, wo die Herstellung der Bernsteinsäure oft auf künstlichem Wege geschieht, und die Benutzung des Bernsteinöles fast ganz aufgehört hat,

verarbeitet man den Bernstein unmittelbar auf die Lackbereitung, indem man, wie beim Kopal, die Erhitzung nur bis zum Schmelzen treibt. Auf diese Weise geht die Umsetzung des Bernsteins nicht zu weit, so daß die geschmolzene Masse weit heller und der daraus bereitete Lack weit besser und widerstandsfähiger als der früher nur aus Bernsteinkolophonium gewonnene ist. Auch kommt Bernstein von Ostpreußen schon geschmolzen, ohne weiteres zur Lackbereitung verwendbar, in den Handel. Da dieser demnach zu Gebote steht, hat die Selbstbereitung von Bernsteinlacken keine besondere Schwierigkeit. Sie läßt sich bei Beachtung der nötigen Vorsichtsmaßregeln zur Vermeidung von Feuergefahr leicht und gut ausführen. Zu den Lacken dieser Gruppe müssen wir ferner auch die Kautschuklacke rechnen. Es sind dies Kopallacke von mittlerem Werte, denen eine gewisse Menge gewöhnlich in Petroläther aufgelöster Kautschuk hinzugefügt ist. Sie finden meist als Lacke für feinere Leder und Lederarbeiten Verwendung. Auch das sog. leichte Kampferöl ist ein sehr gutes Lösungsmittel für Kautschuk. Man bringt in eine Flasche mit etwas weiter Öffnung 30 g sehr dünn und klein zerschnittenen Kautschuk und 1 l leichtes Kampferöl. Die nur leicht geschlossene Flasche läßt man unter öfterem Umschütteln einige Tage an einem mäßig warmen Orte stehen. Wenn sich von dem Kautschuk nichts mehr löst, sieht man die Flüssigkeit durch dünne Leinwand und bewahrt sie auf. Diese Kautschuklösung eignet sich, für sich angewendet, als Firnis sowie auch als Bindemittel für Farben; als besonders zweckmäßig hat sich ein Zusatz dieser Lösung zu Leinölfirnis, Terpentinöl- und Kopallack erwiesen. Diese Firnisse zeigen auf Zusatz von Kautschuklösung nach dem Trocknen einen erhöhten Grad von Biegsamkeit und Widerstandskraft gegen chemische Einflüsse und Einwirkung der Luft. Kautschuklack erhält man auch, wenn man klein zerschnittenen Kautschuk vorsichtig schmilzt und dann in kochendes Leinöl oder warmes Terpentinöl einträgt.

Auch der Asphalt wird zuweilen zur Bereitung eines Lackfirnisses benutzt. Derartige Lacke, die weit dauerhafter und schöner als die gewöhnlichen, nur durch Lösen von Asphalt in Terpentinöl bzw. Terpentinöl-Ersatzgemisch bereiteten sind, dienen vor allem zum Lackieren von Leder und feineren Blechwaren. Ihre Herstellung ist sehr einfach. Man schmilzt guten Asphalt mit der nötigen Menge Leinölfirnis zusammen und gießt dann vorsichtig das Terpentinöl hinzu. Für ganz billige, schwarze Lacke, bei denen man aber doch der Dauerhaftigkeit wegen einen Firnisgehalt wünscht, kann der Asphalt auch durch das billige Steinkohlenpech, auch deutscher Asphalt genannt, oder auch durch Kumaronharz ersetzt werden. Unter Kumaronharz versteht man ein Erzeugnis der Steinkohlendestillation, das besonders bei der Reinigung des Benzols als Nebenerzeugnis gewonnen wird. Es ist durch Polymerisation von Kumaron, Inden, deren Homologen und ähnlichen Steinkohlenteerbestandteilen entstanden und wird einerseits nach der Härte, andererseits nach der Farbe bewertet. Man unterscheidet der Härte nach: springhartes, hartes, mittelhartes, weiches, zähflüssiges und flüssiges Kumaronharz. Der Farbe nach: helles, hellbraunes, braunes, dunkles und schwarzes Kumaronharz. Es wird heute vielfach zu allen möglichen Lacken verwendet, wie Möbellack, Fußbodenlack, Metallack und ähnlichen.

Mattlack.

Die sog. fetten Mattlacke werden entweder mit Kopal- oder mit Dammarlack in der Weise hergestellt, daß man 1 Teil Wachs schmilzt, dann in 3 Teilen Terpentinöl löst und der erkalteten Mischung 3 Teile des betreffenden Lackes zufügt und bis zum Erkalten rührt. Da sie schwer trocknen, tut man gut, beim Gebrauch Sikkativ hinzuzusetzen. Auch durch chinesisches Holzöl, das nach besonderem Verfahren mit Oleat- und Resinat-sikkativen vermischt ist, erzielt man eine Mattlackierung. Ebenso durch Aluminiumseife oder Aluminiumhydroxyd. Weingeistige, spirituöse Mattlacke sind Spirituslacke, denen man etwas Salmiakgeist oder Boraxlösung oder Äther oder Kampferspiritus oder Borsäure und Naphthalin zugesetzt hat. Und zwar rechnet man auf 1 kg Lack etwa 10 g Naphthalin und 30 g Borsäure. Auch erhält man Mattglanz durch Hinzufügen von Erdfarben, Stärke, Kieselgur, Ruß, Zelluloidlösung und auch Benzol.

Esterlacke.

Diese Lacke werden nach gänzlich anderen Gesichtspunkten dargestellt. Ihre Grundlage ist nicht, wie bei den bisher besprochenen Lacken, Kopal oder Bernstein, sondern auf chemischem Wege dargestellte Harzsäureester, d. h. Verbindungen von Harzsäuren mit Alkoholen unter Wasseraustritt. Diese stellen äußerlich harzähnliche Massen dar, vom Aussehen des Kolophons, jedoch härter als dieses und selbst in absolutem Alkohol völlig unlöslich. Leicht löslich dagegen in Benzin, Terpentinöl und heißen fetten Ölen. Sie sind vollständig neutral, greifen daher weder Metalle an, noch verbinden sie sich mit Metalloxyden.

Die große Zahl der Harzsäuren und Alkohole bedingt eine noch größere Anzahl von Harzsäureestern, und man ist dadurch in der Lage, allen nur denkbaren Ansprüchen in den Eigenschaften gerecht zu werden; allerdings ist die Herstellung der Ester zuweilen recht schwierig.

Die Lackester sind sehr beständig und verhalten sich wie neutrale Salze; dies ist ein großer Vorzug vor sehr vielen anderen Lackharzen, die, wie die meisten, Kopal, Kolophonium, Schellack usw., saure Körper sind und zumal bei hohen Wärmegraden die Metalle stark angreifen und sich mit Metallfarben verdicken, was bei den neutralen Estern und deren Lacken nicht eintreten kann.

Es sind daher Esterlacke zum Schutze von Metallen als Blechlack und zum Anreiben mit Farben ganz vorzüglich geeignet.

Die große Widerstandsfähigkeit der Esterlacke gegen Feuchtigkeit macht auch deren Verwendung zu Lacken für Außenanstrich empfehlenswert.

Die Esterlacke zeichnen sich ferner vor Kopallacken durch den verminderten Verbrauch von Terpentinöl aus; dadurch sind diese Lacke ausgiebiger als Kopallacke, es decken 2 Teile Esterlack ungefähr soviel wie 3 Teile Kopallack.

Es müssen demnach die Esterlacke ganz wesentlich dünner aufgetragen werden, weil zu dicke Schichten, wie auch bei Kopallacken, nicht durchtrocknen würden.

Die Lackester sind, wie auch die härteren Kopal, in Sodalösung und Weingeist unlöslich; weichere Kopal und besonders Harz, Harzkalk und

Harzmagnesia, die mitunter zugemischt werden, lassen sich, wenn man den Lack mit etwas Schwefeläther verdünnt, mit Sodalösung aus dem Lackgemisch als Seife entziehen und durch Schwefelsäure als Harz ausscheiden.

Auch an Weingeist geben die aus weichen Kopalen oder aus Harz usw. hergestellten Lacke Lösliches ab; man findet die alkoholische Lösung oben als gelbliche Schicht, welche verdampft die unechten Harze umfaßt.

Harzkalk, Harzmagnesia usw. sind in der Feuchtigkeit vollständig wertlos, weil sie durch das Wasser zersetzt werden, das sich mit Kalk und Magnesia zu deren Hydraten, zu gelöschtem Kalk usw. vereinigt und so die Verbindung mit der Harzsäure sprengt und die Lacke brüchig und trübe macht.

Durch Verbrennen eines solchen Lackes in einem kleinen Porzellantiegel läßt sich auch leicht der Gehalt an Kalk usw. feststellen neben den kleinen Mengen der Trockenmittel, Blei, Mangan usw., die fast in keinem Lacke fehlen.

Die Lösungen der Harzsäureester in Benzin (1 + 1 bis 1 + 1½) können zu vielen Zwecken den Spirituslacken vorgezogen werden. Sie trocken allerdings nicht so rasch wie diese, geben aber einen sehr glänzenden, biegsamen und in einzelnen Sorten fast wasserhellen Überzug, eignen sich daher, namentlich wegen ihrer Unangreifbarkeit durch Alkohol, sehr gut zu Schilderlacken usw.

Zaponlack,

der zuerst von Amerika aus eingeführt worden ist, ist vor allem eine Auflösung von Zellhorn, Zelluloid, in Amylazetat und Azeton oder auch in Estern des Hexalins und Heptalins mit Essigsäure oder Ameisensäure. Doch fügt man an Lösungsmitteln häufig auch Spiritus, Benzol, Benzin, Äthyläther, auch Holzgeist hinzu. Er hat vor den Harzlacken manchen Vorzug, da er nicht matt wird, äußeren Einflüssen gut widersteht, farblose Überzüge gibt und durch Auflösen von Teerfarbstoffen auch jeder gefärbte Lack leicht daraus herzustellen ist. Will man einen deckenden Zaponlack haben, braucht man dem Zaponlacke nur eine entsprechende Erdfarbe unterzuarbeiten. Soll durch Zaponlack eine Mattlackierung erzielt werden, so fügt man 15—20% Terpentinöl hinzu. Das Lackieren der betreffenden Gegenstände aus Metall, Holz, Leder usw. geschieht durch Bepinseln, durch Spritzen oder durch Eintauchen.

Ein guter Zaponlack muß vollständig klar, durchsichtig und, aufgestrichen, biegsam sein. Die zu möglichst kleinen Stücken zerkleinerten Zellhorn-, Zelluloidabfälle müssen daher vor dem Auflösen gründlich mit lauwarmem Wasser gereinigt, darauf mit kaltem Wasser abgespült und wieder getrocknet werden. Sie werden dann zunächst einige Tage mit Azeton übergossen, darauf erst wird die nötige Menge Amylazetat hinzugefügt. Die Biegsamkeit erreicht man durch 2—3% Rizinusöl. Zaponlacke müssen erst einige Wochen absetzen, ehe sie abgezogen werden.

Unter der Bezeichnung Cellonlack sind Auflösungen von Azetylzellulose, dem Essigsäureester der Zellulose, in Gemischen von Spiritus, Azeton, Tetrachloräthan, Trichloräthan, Holzgeist und ähnlichen im Handel. Nach einem französischen Patent stellt man Cellonlack durch Mischen von 1 Teil einer 25prozentigen Lösung von Azetylzellulose in Azeton, welche 2,5% Beta-Naphthol und 2,5% Hexachloräthan enthält, mit 2 Teilen

eines Gemisches von 70 Teilen Benzin und 30 Teilen Spiritus ohne Erwärmung her. Diese Lacke können durch Teerfarbstoffe und deckende Erdfarben aufgefärbt werden. Man benutzt sie zum Überziehen bzw. Durchtränken von Stoffen, Geweben, Papier, Leitungsdrähten, Kabeln und dergleichen. Zum Lackieren von Metallgegenständen konnten sie sich jedoch nicht behaupten. Sie gewinnen aber, gleichwie die Zaponlacke, eine große Bedeutung als Spritzlacke, sie werden dann unter Mitverwendung von Holzöl und Harz hergestellt. Der Vorteil dieser Spritzlacke besteht in dem schnellen Trocknen, das ermöglicht, Gegenstände an einem Tage fertig zu lackieren. Cellon selbst ist im Gegensatz zu Zelluloid nicht so leicht brennbar. Der daraus hergestellte Ersatz für Glasscheiben für Kraftfahrzeuge hat den Vorteil, nicht zu splintern.

Terpentinöllacke.

Man versteht darunter Lösungen von Harzen in Terpentin- oder ähnlichen ätherischen Ölen, wie Lavendelöl, Spiköl, Rosmarinöl usw. oder in Mischungen des Terpentinöles mit Petroleumdestillaten, Hydroterpin, Tetralin oder Dekalin. Das Tetralin hat allerdings die Eigenschaft, schwerer zu verdunsten als das Terpentinöl, häufig ist dies aber gerade sehr erwünscht. Zuweilen wird auch das Pinolin oder Harzöl, wie es durch die trockene Destillation von Kolophonium gewonnen wird, verwendet. Die Terpentinöllacke sind, mit alleiniger Ausnahme des Dammarlackes, schnell trocknend und liefern oft sehr glänzende, aber weniger dauerhafte Überzüge als die Lackfirnisse. Sie eignen sich daher ganz vorzüglich zur Lackierung solcher Gegenstände, die weniger stark der Benutzung ausgesetzt sind. Die Harze, die zu ihrer Anfertigung benutzt werden, sind ziemlich zahlreich; die wichtigsten sind Dammar, Asphalt, Mastix, Sandarak, zuweilen auch Kopal und Bernstein, endlich, wenn auch meist nur als billig machender Zusatz, Kolophonium. Als erweichende und den Lacküberzug geschmeidiger machende Zusätze dienen, da gewöhnlicher Terpentin wegen seines Wassergehaltes niemals angewendet werden darf, venezianer Terpentin, ferner Gallipot, Anime und Elemi. Es sei jedoch gleich hervorgehoben, daß weit mehr als durch diese Stoffe durch einen geringen Zusatz von guttrocknendem Leinölfirnis erreicht wird. Die Wirkung dieses ist dauernd, während die der genannten Stoffe nur vorübergehend ist; allmählich trocknen auch sie aus, und der Überzug wird spröde und rissig.

Die Herstellung der Terpentinöllacke ist in den meisten Fällen ziemlich einfach und gefahrlos, namentlich wenn man das bei den Spritzlacken zu besprechende Deplazierungsverfahren in Anwendung bringt. Die Selbstbereitung lohnt sich also namentlich in den Fällen, wo teure Lacke, z. B. Mastixlacke, gebraucht werden. Sehr häufig haben die Lacke nicht ein einzelnes Harz zur Grundlage, sondern enthalten mehrere nebeneinander; in diesem Falle nennt man sie gewöhnlich nach dem Hauptbestandteil. Hier und da ist man auch gezwungen, färbende Stoffe zuzusetzen, um besondere Zwecke zu erreichen, diese muß man dann in Terpentinöl lösen. Drachenblut, Kurkumin, ausgetrockneter Orlean und Alkannin sind z. B. verwendbar.

Dammarlack. Das Dammarharz ist in seinen besseren Sorten sehr hell und hat die gute Eigenschaft, eine ebenso helle Lösung in Terpentinöl zu geben; sie ist noch weit heller als die des Mastix. Dagegen hat der Dammarlack den großen Übelstand, daß er das Lösungsmittel ungemein

hartnäckig zurückhält; er trocknet daher sehr langsam aus und wird, wenn dies endlich geschehen, leicht rissig. Etwas läßt sich diesem Übelstand abhelfen, wenn man dem Lacke beim Gebrauch etwas Standöl zusetzt. Er dient, wegen seiner vollkommenen Durchsichtigkeit, namentlich zum Lackieren von Zinkweißanstrichen. Das ihm beim Streichen noch vielfach zuzumischende Zinkweiß wird vorher mit etwas Terpentinöl angerieben; man muß sich aber hierbei vor dem Zuviel hüten, da sonst der Lack zu dünn wird. Dammarlack darf nur in dünnen Schichten aufgestrichen werden.

Die Darstellung ist ziemlich einfach. Man verliest das Dammarharz, bringt es zerklopft oder besser gepulvert in einen Kessel, vermischt es mit so viel Terpentinöl, daß ein dicker Brei entsteht, schmilzt es vorsichtig unter beständigem Umrühren über mäßigem Feuer, bis das Schäumen bzw. das gefahrbringende Aufschäumen, das vom Wassergehalt herrührt, vorüber ist, entfernt den Kessel vom Feuer und rührt nach und nach, aber so rasch wie möglich das vorher erwärmte, völlig wasserfreie, klare Terpentinöl bzw. dessen Ersatzstoff, z. B. Tetralin vorsichtig hinzu. Die Mischungsverhältnisse sind: Harz und Terpentinöl bzw. Ersatzstoff zu gleichen Teilen oder man setzt Terpentinöl bzw. Ersatzstoff bis zum Doppelten des Harzes hinzu. Auch läßt sich der Lack in der Weise herstellen, daß man das Dammarharz nach dem Auslesen gröblich pulvert, gut austrocknet, um alle Wasserteile zu entfernen, das so vorbereitete Harz in einem Deplazierungsgefäße mit der gleichen Menge Terpentinöl bzw. Ersatzstoff zusammenbringt und an einen warmen Ort stellt. Die Lösung geht verhältnismäßig rasch vor sich. Die für Dammarlacke beliebte zähe Beschaffenheit kann dadurch verstärkt werden, daß man ihm einige Prozent helles, bleifreies Standöl zusetzt. In beiden Fällen muß der Lack zur völligen Klärung im geschlossenen Gefäß und an einem mäßig warmen Orte längere Zeit beiseitegesetzt werden.

Asphaltlacke. Dieser ebenfalls sehr wichtige, namentlich für Blech und Eisen als Tauch- und Spritzlack viel benutzte Lack ist gleichfalls leicht darzustellen; doch empfiehlt sich hier die Selbstbereitung wenig, da er in großen Mengen gebraucht wird und außerdem bei der Anfertigung einen üblen Geruch entwickelt. Die Darstellung geschieht in der Weise, daß der Asphalt über freiem Feuer geschmolzen wird, wobei eine längere Erhitzung als nur bis zum Schmelzen von Vorteil ist und dann mit der gleichen Menge Terpentinöl bzw. Ersatzstoff versetzt wird. Der Lack erfordert wegen seiner Zähigkeit und wegen der oft großen Mengen erdiger Bestandteile, die der Asphalt enthält, eine ziemlich lange Zeit zum völligen Klären. Syrischer Asphalt, der nur sehr wenig in den Handel kommt, ist gewöhnlich weniger verunreinigt, liefert aber einen weniger tiefschwarzen Lack als die guten amerikanischen Sorten, die jetzt hauptsächlich verwendet werden. Für geringere Asphaltlacke sind Ersatzstoffe wie Steinkohlenpech, Braunkohlenpech, auch Stearinpeche gebräuchlich, die in billigeren Lösungsmitteln wie Petroleum, Steinkohlenteerölen oder Pinolin gelöst werden.

Mastix- und Sandaraklacke, die vielfach zum Lackieren von Gemälden und ähnlichen Gegenständen benutzt werden, bestehen selten nur aus reinen Lösungen des Mastix oder Sandaraks in Terpentinöl, sondern sind fast immer mit verschiedenen Mengen von gebleichtem Leinölfirnis versetzt. Häufig ist auch ein Teil des teuren Mastix durch das weit billigere Sandarakharz ersetzt.

Harzlack. In Fällen, wo es sich um sehr billige Lacke handelt, bei denen auf Dauerhaftigkeit kein Anspruch gemacht wird, läßt sich auch das gewöhnliche Geigenharz, Kolophonium zur Bereitung der Lacke verwenden. Nur muß die allzu große Sprödigkeit durch einen Zusatz von venezianer Terpentin, noch besser von gutem Firnis, gemindert werden. Immer aber ist ein solcher Lack von nur sehr mäßigem Werte.

An Stelle des Terpentinöles werden für feine Malerlacke zuweilen Lavendel- und Rosmarinöl vorgeschrieben; ein weiterer Vorteil als höchstens die Verbesserung des Geruches ist hierdurch aber wohl kaum zu erreichen. Auch das Benzin wird zur Darstellung sehr rasch trocknender Lacke verarbeitet. Von der größeren Feuergefährlichkeit ganz abgesehen, ist eine derartige Ersetzung kaum ratsam, da viele Harze in Benzin oder ähnlichen Erzeugnissen der Petroleumrektifikation durchaus nicht immer im gleichen Maße löslich sind wie in Terpentinöl. Besser eignen sich hierzu das Benzol, das Steinkohlenbenzin und das Tetralin (s. d.).

Weingeist- oder Spirituslacke.

Die Lacke dieser Abteilung sind, wie ihr Name schon andeutet, Lösungen von Harzen in Spiritus, zuweilen, wenn auch nur in seltenen Fällen, unter Hinzufügung einer kleinen Menge von Äther. Sie trocknen sehr schnell, geben einen schönen, glänzenden Lacküberzug, der allerdings nicht sehr dauerhaft, für viele Zwecke aber ganz vorzüglich ist. Infolgedessen finden sie nicht nur in den Gewerben, sondern auch für den häuslichen Bedarf eine ungemein große Verwendung. Da ihre Herstellung bei Kenntnis der verschiedenen Stoffe verhältnismäßig einfach und gefahrlos ist, so wird jeder erfahrene Geschäftsmann gut daran tun, sie selbst anzufertigen. Nur dann hat er völlige Sicherheit für tadellose Beschaffenheit und kann die Vorschriften, je nach besonderen Verhältnissen, leicht nach der einen oder anderen Seite hin abändern, denn es ist z. B. nicht immer gleichgültig, ob ein Lack, technisch ausgedrückt, viel oder wenig Körper besitzt, mit anderen Worten, ob er viel oder wenig Harz aufgelöst enthält. So würde es, um nur ein Beispiel anzuführen, sehr verkehrt sein, wenn man einem Lacke, der zum Überziehen von an und für sich blanken und glatten Flächen, z. B. poliertem Metalle, dienen soll, viel Körper gäbe; hier genügt eine sehr dünne Harzlösung. Wiederum ist zum Lackieren von Holz oder anderen mehr oder weniger durchlässigen Körpern ein weit harzreicherer Lack erforderlich. Der denkende Hersteller wird leicht in jedem Falle das Richtige finden.

Die Harze, die zur Bereitung dieser Klasse von Lacken dienen, sind vor allem Schellack, Mastix, Sandarak, seltener Kopal; am einfachsten Manilakopal, da die echten Kopal nur nach längerer Schmelzung und auch dann nur schwierig in Spiritus löslich sind. Als erweichende Zusätze dienen auch hier venezianer Terpentin, Gallipot und auch Elemi, zuweilen auch Kampfer, dem man eine ähnliche Wirkung zuschreibt. Als Geruchverbesserungsmittel dient, namentlich bei Ofen- oder Zuckerbäckerlacken, die Benzoe; endlich als preiserniedrigender Zusatz Akaroidharz und das Kolophonium. Letzteres sollte man nur anwenden, wenn der niedrige Preis, den man für einen Lack erzielen kann, es unbedingt erfordert; denn immer bedeutet es eine Verschlechterung. Den festesten und widerstandsfähigsten, wenn auch nicht glänzendsten

Überzug liefert stets Schellack; nur sind zwei Übelstände mit seiner Verarbeitung verknüpft. Der eine ist der, daß seine Lösungen, selbst die der hellen Sorten, eine ziemlich dunkle Farbe haben. Selbst der weiße, gebleichte Schellack gibt eine gelbe Lösung und obendrein ist er durch die Behandlung mit Chlor so sehr in seiner Zusammensetzung verändert, daß die Löslichkeit und Dauerhaftigkeit stark beeinträchtigt sind. Kommt es also auf sehr helle Lacke an, so muß man zu Sandarak und Mastix oder zu ganz hellem Manilakopal greifen. Der zweite und noch erheblichere Übelstand besteht darin, daß der Schellack fast 5—6% eines wachsartigen Stoffes enthält, der in kaltem Spiritus unlöslich ist und wegen der feinen Verteilung in der Masse die Filtration sehr schwierig macht (Abb. 637). Diesem Übelstande hat man durch das Raffinieren des Schellacks (s. Abhandlung Schellack) abzuweichen gesucht.

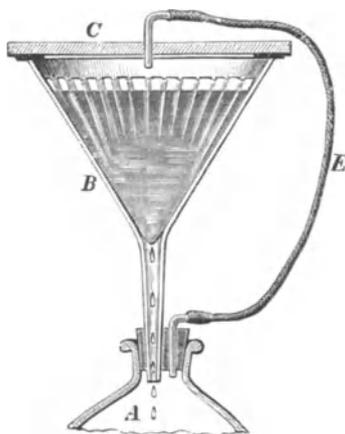


Abb. 637.

Filtration von Lacken unter Abschluß von Luft. A Flasche. B Trichter. C Trichterdeckel mit überfassendem Rand. E Verbindungsrohr, das mittels des doppelt durchbohrten Korks und des durchbohrten Deckels die Luft in der Flasche A mit der im Trichter B in Verbindung setzt.

Leider wird hierdurch, gerade wie beim Bleichen, die Güte des Schellacks beeinträchtigt. Weit besser erreicht man den Zweck und erhält sofort eine klare Lösung des Schellacks, wenn man ihm in fein gepulvertem Zustande die wachsartigen Bestandteile durch Benzin entzieht. Aber der Schellack wird dadurch etwas verteuert. Hat man nicht Zeit, den Lack durch Absetzenlassen zu klären, so kommt man immer am besten zum Ziele, wenn man den Schellack zuerst allein in Spiritus löst, diese dünnere Lösung für sich filtriert und dann erst die übrigen Harze in dem Filtrat auflöst. Zum Absetzenlassen der fertigen Lacke bedient man sich am besten hoher, nicht zu weiter Zylinder aus hartgebranntem Ton mit gut schließendem Deckel und einem oder zwei übereinander befindlichen, seitlichen Hähnen, wovon der untere einige Zentimeter über dem Boden angebracht sein muß. Um das Festkleben des Deckels oder des Kükens im Hahn zu verhindern, tut man gut, beide mit etwas Paraffin oder Vaseline einzureiben. Aus einem solchen Gefäße kann man den klaren Lack, ohne den Bodensatz aufzurühren, bequem ablassen. Der verhältnismäßig geringe trübe Rückstand wird sich leicht entweder zu geringwertigen Lacken oder als Knastlack für Maler verwerten lassen.

Was nun die Herstellung der Lacke selbst betrifft, so bietet sie, sobald es sich um kleine Mengen handelt, keine besonderen Schwierigkeiten, namentlich wenn nur Schellack und Kolophonium angewendet werden. Anders liegt die Sache schon, wenn größere Mengen hergestellt werden sollen, und wenn es sich um Zusätze von Sandarak, Mastix und auch von Manilakopal handelt; hauptsächlich die beiden ersten ballen sich, mit Spiritus übergossen, zu einer zähen Masse zusammen, die in Verbindung mit Schellack einen fest am Boden haftenden Klumpen bildet, der sich nur schwierig löst. Meist wird zur Verhinderung dieses Übelstandes eine Zumischung von gröblich gepulvertem Glas empfohlen; aber

auch hierdurch wird nur wenig erreicht. Allerdings läßt sich durch Wärme die Lösung sehr beschleunigen; bei der leichten Entzündlichkeit des Spiritus aber sollte man eine Erwärmung immer vermeiden. Vielfach hat man in großen Geschäften, um dem fortwährenden Rühren zu entgehen, zu dem Hilfsmittel gegriffen, den Lack in geschlossenen Fässern anzusetzen, worin die Flüssigkeit durch Rollen oder, indem man die Fässer aufhängt, durch Schwingungen in fortwährender Bewegung erhalten wird. Mit diesem Verfahren kann man allerdings große Mengen in verhältnismäßig kurzer Zeit fertigstellen, immer aber erfordert es mehr oder weniger die unausgesetzte Tätigkeit eines Arbeiters. Ein sehr zweckmäßiges Verfahren ist das Deplazierungsverfahren (s. Einleitung Extraktion; Abb. 638).

Man erzielt damit ganz überraschende Ergebnisse. In sehr kurzer Zeit läßt sich dadurch jede beliebige Menge Lack ohne irgendeine weitere Arbeit als das Abwägen herstellen. Für kleinere Mengen benutzt man dazu Blechtrommeln oder Kanister und läßt innen in verschiedener Höhe ein paar Vorsprünge einlöten oder besser Zahnleisten anbringen, auf die ein durchlöcheretes, mit einem kleinen Griff versehenes Blech gelegt werden kann. Auf dieses nicht zu großlöcherige Sieb schüttet man die betreffenden Harze. Man füllt nun zuerst die zur Bereitung erforderliche Menge Spiritus in das Gefäß und hängt den Siebboden mit den Harzen so weit hinein, daß der Spiritus eben über den Siebboden reicht. Nachdem man das Gefäß mit einem Deckel geschlossen hat, stellt man es ruhig beiseite und wird, je nach der Natur des Harzes, nach 6—12 Stunden den Lack vollständig fertig abziehen können. Dabei hat man noch den Vorteil, daß der Siebboden die im Harz etwa befindlichen groben Unreinigkeiten zurückhält, und daß der Lack dadurch schön rein wird. Bevor man den Lack abzieht, nimmt man den Siebboden heraus, rührt den Lack vorsichtig um, ohne jedoch den Bodensatz aufzurühren, und überläßt ihn dann noch eine Zeitlang der Ruhe. Für größere Mengen läßt sich jedes Faß mit Leichtigkeit dazu einrichten.

Bei dem zur Verwendung kommenden Schellack ist die Farbe sehr zu berücksichtigen. Für dunkelgefärbte Lacke kann man auch den geringwertigeren Rubinschellack verwenden; doch löst sich dieser verhältnismäßig sehr schwer auf. Manche Sorten zeigen sich nach dem Aufquellen in Spiritus oft lederartig zähe und sind dann sehr schwer löslich. Wenn also der Preisunterschied zwischen dieser und den dünnblättrigen Sorten nicht gar zu groß ist, so möchte immer, selbst bei den dunkleren Lacken, zu den besseren Sorten zu raten sein.

Vielfach kommt es vor, daß namentlich für Metall- und Strohhutlacke eine lebhaftere Färbung des Lacküberzuges gewünscht wird. Hier

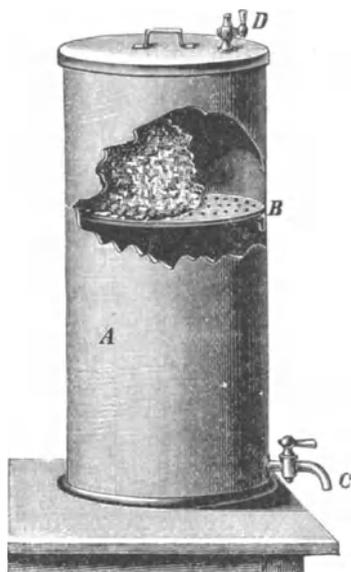


Abb. 638. Deplazierungsgefäß für Lackbereitung. A Blechgefäß. B Siebboden. C Abflußhahn. D Lufthahn im Deckel

sind die farbenprächtigen Teerfarbstoffe durchaus am Platze; doch hüte man sich vor zu großem Zusatz, 10—15 g auf 1 kg genügen reichlich. Mit Leichtigkeit wird man durch geeignete Farbenmischungen alle nur gewünschten Farbtöne hervorrufen können, bei den Goldlacken, von denen eine größere Dauerhaftigkeit verlangt wird, tut man gut, die Teerfarbstoffe durch Gummigutti oder Drachenblut zu ersetzen.

Bei allen Spirituslacken wendet man Spiritus von 90—95 Raumprozent an; bei den schwarzgefärbten ist ein Filtrieren oder Absetzenlassen nicht unbedingt erforderlich, doch wird auch bei diesen der Glanz durch die Filtration erhöht. Die Teerfarbstoffe werden in weingeistiger Lösung dem fertigen Lacke zugesetzt, Gummigutti und Drachenblut aber, die selbst harziger Natur sind, der zu lösenden Harzmischung zugefügt.

Bezüglich der Vorschriften für die zahlreichen Lacke verweisen wir auf Buchheister - Ottersbach, Drogisten - Praxis II, Vorschriftenbuch.

Spirituslacke bewahrt man zweckmäßig nicht in Blechgefäßen auf, da häufig dadurch eine Verdickung eintritt.

Unter Aldehydharzlacken versteht man Auflösungen von Kasein in Kresol, die mit Formaldehydlösung behandelt und dann in Weingeist gelöst sind. Sie dienen zum Holzanstrich, um dieses zu schützen. Die Maserung des Holzes bleibt vollständig sichtbar, nur wird das Holz etwas gelblich.

Politur.

Zu den Lacken lassen sich in gewisser Beziehung auch die sog. Polituren rechnen. Sie unterscheiden sich in ihrer Anwendung von den Lacken dadurch, daß sie nicht wie diese aufgestrichen, sondern mit dem Polierballen aufgetragen und in schleifenförmiger Bewegung eingerieben werden. Es sind lediglich Lösungen von Schellack, auch unter Zusatz von Kopalen in Spiritus im Verhältnis von 1 + 4 bis 1 + 6. Sie werden nicht filtriert, da die Wachsteile des Schellacks beim Polieren von Nutzen sind.

Polituren und Spirituslacke werden mit dem Alter immer besser.

Politurlacke sind Polituren, denen man 5% venezianischen Terpentin zugesetzt hat. Sie werden für Verzierungen, Schnitzereien, angewendet, nicht mit dem Polierballen verrieben, sondern mit einem Pinsel aufgestrichen.

Wässrige Schellack- und Harzlösungen.

Zuweilen bringt man den Schellack mit oder ohne Zusatz von Harz in wässrige Lösung, indem man ihn unter Zusatz von Kaliumkarbonat, Natriumkarbonat oder Borax mit Wasser kocht. Es entsteht dadurch eine Art von Harzseife, die man, mit Farben oder Farbstoffen gemengt, als sog. Lederappretur oder in Verbindung mit Erdfarben als Fußbodenanstrich benutzt. Sie werden mit einem Pinsel oder Schwamm aufgetragen und, wenn nötig, darauf mit einer Bürste blank gerieben. Sie gleichen mehr oder weniger den Wachsbohnermassen, sind aber nur von geringer Dauerhaftigkeit.

Hierher können zum Teil auch die schon unter den Mattlacken besprochenen weingeistigen Mattlacke, die unter den verschiedensten Namen in den Handel gebracht werden, gerechnet werden. Hier ist das Alkali, durch das der Schellack in Lösung gebracht wird, Ammoniumoxydhydrat.

Die für die Verwendung von Farben und Lacken nötigen Pinsel teilt man ein in Borst- und in Haarpinsel. Zur Herstellung der Borstpinsel verwendet man die Borsten der wilden Schweine und der Hauschweine. Als beste Borsten gelten die Kammborsten, die vom Rücken der Tiere gewonnen werden. Man schneidet die Borsten entweder von den lebenden Tieren ab oder kämmt sie ihnen im Sommer aus oder reißt sie den geschlachteten Tieren nach Abbrühen mit heißem Wasser aus. Höher im Werte stehen die Borsten des wilden Schweines, und wiederum gelten die von alten Tieren mehr als die von jungen. Ungarn, Galizien und Rußland liefern große Mengen von Borsten. Haarpinsel werden aus allen möglichen Haaren bereitet: aus Menschen-, Hunde-, Rinds-, Fischotter-, Dach-, Eichhörnchen-, Fuchs- und Marderhaaren. Die feineren werden gewöhnlich in Federposen, die gröberen in Holz oder Blech gefaßt.

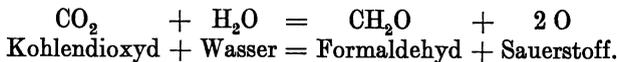
Die Aufbewahrung der in Gebrauch befindlichen Borstpinsel muß sorgfältig geschehen. Soll der Pinsel bald wieder gebraucht werden, so hängt man ihn vielfach in Wasser, so daß die Borsten den Boden nicht berühren, obwohl diese Aufbewahrung nicht gerade richtig ist, da die Borsten durch das Wasser aufquellen. Besser ist ein Aufhängen in Leinöl, dem man etwa 20% Terpentinöl zugesetzt hat. Terpentinöl allein ist unzweckmäßig, da die Farbe durch das Terpentinöl an den Borsten emporsteigt. Das Reinigen der Pinsel nimmt man am besten ebenfalls zuerst mit Leinöl vor, dann wäscht man mit Terpentinöl nach. Erhärtete Pinsel müssen bis zum Erweichen in Benzin gehängt und dann mit Terpentinöl weiter gereinigt werden.

Fünfte Abteilung.

Düngemittel.

Ohne Luft ist jedes Leben unmöglich. So wird Luft von Mensch, Tier und Pflanze ein- und ausgeatmet. Die Luft besteht aus Sauerstoff und Stickstoff, enthält daneben aber, abgesehen von den Edelgasen, auch Wasser und kleinere Mengen Kohlensäure. Beträgt der Gehalt an Kohlensäure auch nur 6 Teile auf 10 000 Teile Luft, so entspricht dies, auf die gesamte Luft der Erde berechnet, doch dem ungeheuren Gewichte von über 3000 Billionen Kilogramm Kohlensäure oder über 820 Billionen Kilogramm Kohlenstoff.

Die Atmung besteht in der Aufnahme von Sauerstoff und Ausstoßung der durch den Oxydationsvorgang im menschlichen Körper erzeugten Kohlensäure, wovon der Mensch täglich ungefähr 1 kg als Kohlendioxyd ausatmet. Dieser Atmungsvorgang ist beim tierischen und pflanzlichen Körper genau derselbe. Während aber für den tierischen Körper eine größere Menge Kohlendioxyd giftig wirkt, das Leben abtötet, geht bei der Pflanze neben der Atmung eine Aufnahme, ein Assimilationsprozeß von Kohlendioxyd nebenher. Die Pflanze bedarf großer Mengen von Kohlensäure zur Nahrung. Sie entzieht diese der Luft. Alle grünen, chlorophyllhaltigen Pflanzenteile, besonders die Blätter mit den zahlreichen Poren nehmen die Kohlensäure auf und verarbeiten sie bei Gegenwart von Licht, Wärme, Wasser, gewissen mineralischen Stoffen, wie Magnesiumverbindungen, Eisenverbindungen und Kaliumsalzen, und Chlorophyll, wahrscheinlich zuerst zu Formaldehyd, darauf zu Stärke, Zucker und anderen Kohlehydraten. Daneben werden große Mengen Sauerstoff ausgestoßen, dadurch die Luft erneuert, regeneriert und dem tierischen Körper das Leben auf die Dauer ermöglicht.



Außer Kohlensäure hat die Pflanze aber noch andere Nährstoffe nötig. Es sind dies Wasser, Stickstoff, Kalium, Phosphor, ferner Kalzium, Magnesium, etwas Eisen und Schwefel.

Wasser und Stickstoff sind Bestandteile der Luft. Die Pflanze nimmt sie aber meist nicht aus dieser auf, sondern entzieht sie dem Erdboden. Wasser ist in den Pflanzen in großer Menge vorhanden, ja sie bestehen während des Wachstums aus $\frac{4}{5}$ Wasser, das erst während der Fruchtreife abnimmt. Nur ein kleiner Teil davon ist jedoch als Nahrungsmittel, als Wasserstoffnahrung anzusehen, alles übrige dient dazu, die mineralischen Nährstoffe aufzulösen und alle Teile der Pflanze damit zu versorgen.

Dieses Vegetationswasser verdunstet beständig, um neuen Mengen Platz zu machen.

Den Stickstoff der Luft eignen sich nur die Hülsenfrüchte an, und zwar vermittelt kleiner Lebewesen, der Mikroorganismen, Bakterien, mit denen sie in Lebensgemeinschaft, in Symbiose stehen. Der *Bacillus radicola*, ein winziges, äußerst bewegliches Stäbchen, lebt im Boden, dringt in die Pflanze ein, gelangt in die Rindenmasse und vermehrt sich so stark, daß kleine Knöllchen entstehen. Diese Bakterienkolonien assimilieren reichlich Stickstoff aus der Luft, den die Pflanze aufsaugt, dafür aber die Bazillen mit ihren Kohlehydraten ernährt. Man züchtet aus diesen Bakterienkolonien Reinkulturen, die unter der Bezeichnung Nitragin in den Handel kommen und in den Ackerboden geimpft werden. Im übrigen wird der Stickstoff in Form von löslichem Salpeter oder in kleinen Mengen mitunter auch als Ammoniak aufgenommen. Ammoniak bildet sich bei jeder Fäulnis organischer Stoffe. Es geht unter Mitwirkung bestimmter Bakterien, der Nitritbakterien, zuerst in salpetrige Säure, darauf unter Mitwirkung einer anderen Bakterienart, der Nitratbakterien, in Salpetersäure über. Dieser Vorgang, Nitrifikation genannt, geht besonders reichlich bei Gegenwart von Kalk vorstatten, an den die Salpetersäure zu Kalziumnitrat gebunden wird. Stickstoff bedarf die Pflanze, um die Triebe zu strecken und reichlich Blätter zu bilden, damit diese wiederum reichlich Kohlensäure aufnehmen können. Auch ist Stickstoff ein Bestandteil der Eiweißstoffe.

Kalium und Phosphor sind für die Pflanzen gewöhnlich nicht so leicht zugänglich wie Wasser und Stickstoff, aber ebenso wichtig für sie für die Bildung aller Pflanzenteile, besonders der Blüten und Früchte, Kalium wahrscheinlich auch der Kohlehydrate; Phosphor in seinen Verbindungen, um die Samen und das Eiweiß heranzubilden und den Stengelteilen Kraft zu verleihen.

Kalzium findet sich als kohlenaurer Kalk, Kalziumkarbonat, schon in kohlenäurehaltigem Wasser gelöst und ist so von der Pflanze leicht zu erlangen. Stellt er auch nicht ein für die Pflanze so äußerst wichtiges Nährmittel dar wie Stickstoff, Kalium und Phosphor, so ist er immerhin unentbehrlich. Er stumpft schädliche, giftig wirkende Säuren ab und trägt wesentlich zur Einverleibung des Stickstoffes in den Pflanzenkörper bei, indem er die Nitrifikation fördert. Wenn man Kalk auch nicht unmittelbar als Düngemittel bezeichnen kann, so ist er doch ein mittelbares Düngemittel, da er die Überführung von Nahrungsstoffen erleichtert. Außerdem dient er zur Verbesserung des Bodens, sowohl des Sandbodens als auch des schweren Bodens. Für Sandboden wählt man Kalziumkarbonat, z. B. Kalkstein, kalkhaltigen Mergel und den Scheideschlamm der Zuckerfabriken, für schweren Boden dagegen Ätzkalk. Kalk darf nicht zu tief untergegraben werden, nicht als Grunddünger verwendet werden, da er sonst leicht durch kohlenäurehaltiges Wasser in Lösung übergeführt und aus den oberen Erdschichten in tieferliegende Schichten fortgewaschen würde, die von den Wurzeln nicht erreicht werden. Er wird deshalb nur ausgestreut. Manchmal wird das Kalziumkarbonat durch ungebrannten Gips ersetzt, doch ist im allgemeinen die Wirkung dieses nicht so günstig wie bei Verwendung von Kalziumkarbonat oder Ätzkalk.

Vorteilhaft wirkt häufig auf das Pflanzenwachstum auch der Humus ein. Man versteht unter Humus die im Boden vorhandenen Zersetzungs-erzeugnisse hauptsächlich von Pflanzenteilen, die beständig noch weiter in

Zersetzung begriffen sind. Humus ist reich an Stickstoff, der zu Ammoniak und Salpetersäure wird, außerdem auch an Kohlensäure, die entweder entweicht oder sich mit Mineralien verbindet und sie als Karbonate oder Bikarbonate löslich macht.

Außerdem wirkt Humus auf die verschiedenen Bodenarten günstig ein: Tonboden, der nur schwer für Luft und Feuchtigkeit durchlässig ist, lockert sich durch Humus, es wird auch den Wurzeln das Weiterwachsen erleichtert; Sand- und Kalkboden dagegen werden feuchter und fruchtbarer, indem Humus die Feuchtigkeit zurückhält. Zu beachten ist, daß Humus nicht sauer sein darf, wie z. B. Hochmoor. In solchem Zustande wirkt er schädlich und muß durch Kalkdüngemittel abgemildert werden.

Magnesium und Eisen, die wahrscheinlich eine große Rolle bei der Entstehung des Chlorophylls bzw. der Assimilation des Kohlenstoffs einnehmen, sind den Pflanzen meist leicht zugänglich, ebenso der Schwefel.

Sind alle diese Nährstoffe, die die Pflanze zu ihrem Gedeihen nötig hat, nicht in ausreichendem Maße vorhanden, so ist man gezwungen, sie dem Boden zuzuführen. Man muß den Boden durch Düngemittel verbessern. Das natürlichste Düngemittel ist stets der Stallmist. Er besteht aus festen Auswurfstoffen, dem Kot, und aus flüssigen, dem Harn, die mit verschiedenen Streumitteln wie Stroh, Torfstreu, Farnkraut, Seegras, Laub und anderem gemischt sind. Die flüssigen Auswurfstoffe bezeichnet man auch mit Jauche, zumal wenn sie infolge längerer Berührung mit festen Auswurfstoffen von diesen gelöst haben. Stallmist enthält durchschnittlich 25% Trockenmasse und 75% Flüssigkeit. Diese letztere enthält ebenfalls große Mengen Pflanzennährstoffe, so daß sich die festen und flüssigen Auswurfstoffe ergänzen. Der Wert des Stallmistes richtet sich nach der Fütterung und den Tieren, die ihn liefern. Rindviehmist wird als kalt bezeichnet: die Fäulnis geht nur langsam vor sich, die Erwärmung ist nicht groß; dafür die Wirkung aber lange anhaltend. Pferdemist ist hitzig. Er entwickelt rasch große Wärme, geht rasch in Fäulnis über. Ihm annähernd gleich ist Schafmist.

Wenn auch in manchen Fällen, wie bei schwerem Boden, die Verwendung von frischem Dünger angebracht ist, so muß doch meistens zur Erzielung einer erfolgreichen Wirkung der Stallmist wenigstens zwei Monate dicht geschichtet und angefeuchtet abgelagert werden. Unter Mitwirkung von Bakterien gerät er in Gärung, und Ammoniak und Kohlensäure entwickeln sich. Das Kohlendioxyd der Kohlensäure und die Feuchtigkeit verdunsten, aber das Entweichen des wertvollen Ammoniaks muß man zu verhindern trachten. Man überschichtet deshalb den Stallmist mit Erde, Torf, auch Gips oder Superphosphat oder befeuchtet ihn mit Schwefelsäure: man setzt dem Stallmist ein Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel zu. Ammoniak wird hierdurch in Ammonsulfat oder eine andere Salzverbindung übergeführt. Zum Teil entsteht bei der Zersetzung des Stallmistes auch Salpetersäure infolge der Aufnahme von Sauerstoff, die man ebenfalls als Salzverbindung festhält.

Sehr häufig genügt aber die Anwendung von Stallmist allein nicht: der Boden ist zu erschöpft oder zu sandig, das Klima zu rau, die Pflanze bedarf eines bestimmten Nährstoffes in besonders großer Menge, oder die Erzeugung von Stallmist ist zu gering, kurz der Ertrag ist nicht reichlich genug. Dann ist man gezwungen, zu künstlichen Düngemitteln zu

greifen. Ihre Wirkung beruht auf dem Gehalt an Stickstoff, Kalium und Phosphor. Man bewertet diese Düngemittel nach dem Prozentgehalt, rechnet aber den Prozentgehalt an Kalium und Phosphor in Kaliumoxyd, in Kali, und Phosphorsäure bzw. Phosphorpentoxyd, P_2O_5 , um.

Die hauptsächlichsten künstlichen Düngemittel sind:

- a) stickstoffhaltige: Chilesalpeter, Ammoniaksalze, die stickstoffreicheren Sorten des Peruguanos, Fischguano, Kalisalpeter, Norgesalpeter, Kalkstickstoff, Hornspäne, Hornmehl und Harnstoff;
- b) kalihaltige: die Staßfurter und Leopoldshaller Abraumsalze, Kalihohlsalze wie Kainit, Karnallit und Sylvinit, ferner die Staßfurter hochprozentigen Fabrikationssalze, Kaliumkarbonat und Holzasche;
- c) phosphorsäurehaltige: Superphosphat, Ammoniaksuperphosphat, Thomasphosphat, Knochenmehl, Kalisuperphosphat, Bakerguano und Mejillonesguano.

Meist werden die künstlichen Düngemittel mit feinkörniger Erde, Torfstreu oder ähnlichem gemischt, den obersten Schichten des Bodens vollständig gleichmäßig untergearbeitet, man nimmt Grunddüngung vor. Einige künstliche Düngemittel, die in Wasser sehr leicht löslich sind, wie der Chilesalpeter, werden aber auch einfach auf den Boden aufgestreut, und zwar besonders, wenn die Pflanzen schon im Wachstum begriffen sind. Derartige Düngung heißt Kopfdüngung.

Düngemittel wirken am raschesten, am kräftigsten, wenn sie recht fein gemahlen und in Wasser leicht löslich sind. Manche nun, wie Knochenmehl, getrocknetes Blut, Thomasphosphat, Hornspäne und Fischguano sind entweder schwer löslich oder zum Teil unlöslich. Bei ihnen tritt die Wirkung nur langsam ein, oft sogar erst im folgenden, dritten oder vierten Jahre, dann zeigen sie Nachwirkung. Sie müssen, um wirksam zu werden, erst ganz allmählich in leichtlösliche Düngemittel umgesetzt werden. Stoffe, die auf derartige schwer oder gar nicht lösliche Verbindungen einwirken, nennt man mittelbare Düngemittel, es sind dies vor allem Kalk, Gips, Mergel und Humus. Eine ganze Reihe unlöslicher oder schwerlöslicher Pflanzennährstoffe werden fabrikmäßig in lösliche übergeführt, sie werden aufgeschlossen. Naturerzeugnisse, wie phosphorsäurehaltiger Apatit oder Phosphorit, ferner Knochenmehl, verschiedene Guanosorten und Hornspäne werden mit Schwefelsäure behandelt, sie schließen sich auf, werden dadurch löslich und bilden Superphosphate.

a) Stickstoffhaltige Düngemittel.

Ein sehr gebräuchliches stickstoffhaltiges Düngemittel ist der Chilesalpeter. Er enthält 15—16% Stickstoff, wird gewöhnlich aber nicht für sich allein verwendet, sondern mit leichtlöslichen Phosphaten, mit Superphosphaten gemischt. Es bildet sich bei seiner Anwendung jedoch leicht eine feste Erdkruste, so daß es erforderlich ist, den Boden fleißig aufzulockern.

Heute werden in Deutschland aber sehr große Mengen Natriumnitrat, Natriumsalpeter, künstlich, synthetisch, hergestellt, so daß Deutschland auf den Chilesalpeter nicht mehr so angewiesen ist. Dieses synthetisch hergestellte Natriumnitrat eignet sich ebenfalls vorzüglich als Kopfdünger.

Das schwefelsaure Ammoniak, Ammoniumsulfat, wird als Nebenerzeugnis in Gasfabriken und Kokereien gewonnen. Oder viel aus dem synthetisch hergestellten oder dem aus dem Kalkstickstoff gewonnenen Ammoniak durch Sättigen mit Schwefelsäure. Es wirkt nicht ganz so schnell wie Chilesalpeter, indem es erst durch den Kalk- und Kaligehalt des Bodens in Kalziumnitrat und Kaliumnitrat übergeführt wird, ist aber für schweren Boden vorteilhafter als der Chilesalpeter. Die Anwendung hat stets als Grunddüngung zu geschehen, da bei den Umsetzungen sonst ein großer Verlust an Ammoniak entstehen würde. Schwefelsaures Ammoniak enthält 20% Stickstoff, ist aber mitunter durch Ammoniumsulfozyanat verunreinigt, das auf die Pflanze giftig einwirkt.

Perugano, die Abgänge, Exkrementen von Seevögeln, wurde früher ausschließlich von den Chinchainseln nach Europa versandt. Nach Erschöpfung dieser kommt der Rohperugano von der Independencia-Bay, Guanape und anderen Inseln der peruanischen Küste. Er enthält etwa 7—12% Stickstoff, ungefähr 11—14% Phosphorsäure und 3% Kaliumoxyd. Der Rohguano wird aufgeschlossen und so hauptsächlich als Perugano-Superphosphat verwendet. Es eignet sich besonders gut zum Düngen von Halmfrüchten, Gemüse und Kartoffeln, muß aber gut untergegraben werden, um die Phosphorsäure rasch zu lösen und einen Verlust von Ammoniak zu vermeiden. Ähnlich dem Perugano ist der Damara-land-Guano. Fischguano wird hauptsächlich aus den Abfällen der Stockfischbereitung oder des Walfischfanges gewonnen, doch auch in Deutschland verarbeitet man Fische auf Düngemittel. Im Fischguano sind etwa 8% Stickstoff neben ungefähr 10% Phosphorsäure enthalten.

Blutmehl ist getrocknetes, gepulvertes Blut mit einem Gehalt von ungefähr 12% Stickstoff.

Die stickstoffhaltigen Hornspäne werden meistens aufgeschlossen und stellen so das Hornmehl dar.

Unter Poudrette versteht man getrockneten und gemahlten Fäkalien- oder Latrinendünger, also die Auswurfstoffe, Exkrementen des Menschen. Häufig sind sie mit Torfmüll oder Straßenkehricht gemischt. Der Gehalt an Stickstoff soll wenigstens 7% betragen; außerdem enthalten sie ungefähr 2,5% Phosphorsäure und ebensoviel Kaliumoxyd.

In großem Maßstabe verwertet man den Stickstoff der Luft zu Düngemitteln und benutzt hierfür die Elektrizität. Man leitet nach dem sog. Deutschen Verfahren nach Frank-Caro möglichst sauerstofffrei gemachte Luft über Kalziumkarbid, das durch den elektrischen Strom zum Glühen gebracht ist. Es entsteht Kalziumzyanamid, dem man den Namen Kalkstickstoff gegeben hat. Es zersetzt sich mit Wasser und geht unter Mitwirkung von Bakterien allmählich in Ammon-Salpeter, Ammoniumnitrat über. Kalkstickstoff darf nicht als Kopfdünger verwendet, sondern muß untergegraben werden, da sich sonst leicht giftige Verbindungen bilden. Oder man stellt nach norwegischem Verfahren nach Birkeland-Eyde den Kalk- oder Norgesalpeter, Kalziumnitrat her, eine grobsandige Masse aus Kalk bestehend, an den der Stickstoff der Luft durch elektrothermisches Verfahren gebunden ist. In einem elektrischen Schmelzofen erzeugt man durch zwei Kohlenelektroden eine Flammenscheibe, durch die man Luft bläst. Es entsteht ein Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff, Stickstoffdioxyd genannt, das man abkühlt, wobei es durch Luft in Stickstoffsuperoxyd übergeht. Das

Stickstoffsuperoxyd wird durch Wasser zu Salpetersäure, die man durch große steinerne Türme hindurch in Kalilauge leitet und in Kalziumnitrat umsetzt. Die Herstellung dieses Stickstoffpräparats geschieht vor allem in Norwegen, wo man die Wasserfälle von Svaelgfos-Notodden, Lienfons, Wamma und Rjukanfos zur Krafterzeugung benutzt. Norgesalpeter ist Feuchtigkeit anziehend, also in Wasser leicht löslich.

Nach Gewinnung des Ammoniaks bzw. der Salpetersäure aus dem Kalkstickstoff bzw. dem H a b e r s c h e n Verfahren stellt man in Deutschland das Kalziumnitrat aus der Salpetersäure durch Sättigen dieser mit Kalkstein her.

Auch **Kaliammoniaksalpeter** und **Natronammoniaksalpeter** kommen in den Handel. Kaliammoniaksalpeter oder Kaliammonsalpeter enthält neben 20—22 % Kali, 15—16 % Stickstoff; Natronammoniaksalpeter oder Natronammonsalpeter 19 % Stickstoff. Sie werden durch Mischung der entsprechenden Nitrate erhalten.

Harnstoff, Karbacid findet als Düngemittel für Feldfrüchte, Gartenpflanzen, Gemüsepflanzen und Tabak Verwendung.

b) Kalihaltige Düngemittel.

Kalihaltige Düngemittel werden vor allem von den Staßfurter Werken geliefert. Man unterscheidet rohe Kalisalze und hochprozentige oder Fabrikationssalze, die aus den ersteren hergestellt werden. Die wichtigsten Rohsalze sind Kainit und Sylvinit mit 12% und Karnallit mit 9% Kaliumoxyd. Die hochprozentigen kommen unter der Bezeichnung Kalidüngesalze in verschiedener Zusammensetzung in den Handel, aber alle mit einem verbürgten Gehalte von 20, 30 oder 40% Kaliumoxyd. Außer diesen Kalidüngesalzen sind noch im Handel Chlorkalium, Kaliumchlorid, mit ungefähr 55%, schwefelsaures Kalium, Kaliumsulfat, mit ungefähr 50% und schwefelsaure Kali-Magnesia, Kalium-Magnesiumsulfat, mit etwa 25% Kaliumoxyd. Die Rohsalze sind meistens durch große Mengen Natriumchlorid und Magnesiumchlorid verunreinigt, die entfernt werden müssen, da sie in größeren Mengen einerseits die Pflanzen geradezu vergiften, andererseits auch den Boden verschlechtern. Sie führen den Kalkgehalt in lösliches Kalziumchlorid über, das ausgewaschen und so dem Boden entzogen wird. Die hochprozentigen Düngesalze werden deshalb möglichst von diesen schädlichen Verbindungen befreit.

Auch Kalidüngung wird am besten im Verein mit Phosphaten und Stickstoffverbindungen vorgenommen, denn der Boden soll der Pflanze alle Nährstoffe genügend darbieten können. Jedoch ist bei dem Mischen von Düngemitteln sorgsam zu beachten, daß niemals solche Stoffe zusammengebracht werden, die Ammoniak verflüchtigen oder die Phosphorsäure schwerer löslich machen, die die Phosphorsäure zurückgehen lassen. So dürfen Kalisalze allen Düngemitteln zugesetzt werden, aber nicht kalkhaltige, wie Thomasmehl, den Superphosphaten, Ammonsulfat, Guano oder Blutmehl.

c) Phosphorsäurehaltige Düngemittel.

Von den phosphorsäurehaltigen kommt vor allem Superphosphat in Betracht. Es ist aufgeschlossenes Knochenmehl, wirkt sehr rasch und wird mit Erde vermischt aufgestreut, da es leicht löslich ist. Für sehr kalkreichen oder reinen Sandboden eignet sich Superphosphat aber nicht. Im ersteren Falle

würde die Phosphorsäure zurückgehen, im anderen aber durch Wasser leicht ausgewaschen und in tiefere Schichten des Bodens geführt werden. Der Hauptbestandteil ist einbasisch oder zweifachsaures Kalziumphosphat, Monokalziumphosphat $\text{CaH}_4(\text{PO}_4)_2$.

Ammoniak-Superphosphat: ein Gemisch von Superphosphat und Ammoniumsulfat. Es enthält zugleich Stickstoff, wirkt sehr rasch, und zumal wenn es ein gleichmäßiges Pulver darstellt, ist aber hauptsächlich nur in kalkhaltigem Boden anwendbar, da Kalk nötig ist, um das Ammoniumsulfat umzusetzen.

Thomasphosphat: die bei der Gewinnung von phosphorfreiem Eisen nach dem Thomasprozeß zurückbleibende Schlacke. Bei diesem Vorgange wird geschmolzenes phosphorhaltiges Roheisen mit erhitztem, gebranntem Kalk versetzt und erhitzte Luft der Masse zugeführt. Hierdurch wird der Phosphor zu Phosphorsäure oxydiert, die sich mit dem Kalk zu phosphorsaurem Kalk verbindet.

Die Schlacke wird möglichst fein gemahlen und bildet dann ein staubfeines Pulver, das Thomasmehl. Es besteht in der Hauptsache aus unlöslichem, vierbasisch-phosphorsaurem Kalzium, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 + \text{CaO}$, das aber im Boden in lösliche Verbindung zerfällt. Der Wert des Thomasmehles richtet sich nach der Löslichkeit in 2 prozentiger Zitronensäurelösung, nach zitratlöslicher Phosphorsäure, von der es 12—20% enthält. Außerdem sind 50% Kalk vorhanden. Neben der raschen Wirkung zeigt Thomasmehl auch gute Nachwirkung.

Das rohe Knochenmehl ist wasserunlöslicher, dreibasisch-phosphorsaurer Kalk, dreibasisches Kalziumphosphat, Trikalziumphosphat $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, das von der Pflanze nicht rasch aufgenommen wird, auch wenn es noch so fein gepulvert wird. Um es löslicher zu machen, dampft man es, entleimt es oder fermentiert es. Alle Präparate ergeben aber nur eine Nachwirkung.

Präzipitat ist das Nebenerzeugnis der Leimfabriken, besteht aus zweibasisch-phosphorsaurem Kalk, zweibasischem Kalziumphosphat, Dikalziumphosphat und gleicht dem Superphosphat. Es muß sich in zitronensaurem Ammonium leicht auflösen.

Kali-Superphosphat ist meist ein Gemenge von Kalirohsalzen mit Superphosphaten.

Baker- und Mejillones-Guano. Baker-Guano kam früher von der Bakerinsel in der Südsee. Heute ist der Vorrat dieser Insel erschöpft, und er wird von anderen Koralleninseln der Südsee geliefert. Er enthält 30—40% Phosphorsäure neben dreibasisch-phosphorsaurem Kalk. Mejillones Guano hat ähnliche Zusammensetzung und stammt von der chilenischen Küste Südamerikas. Beide sind sehr langsam wirkende Dünger, werden deshalb meist aufgeschlossen und bilden dann Superphosphate.

Den künstlichen Düngemitteln werden mitunter Stoffe zugesetzt, wie Quarzsand, Schwerspat, Kohlenstaub, auch Steinmehl, das meist noch schwache Düngekräft besitzt. Alle diese Zusätze machen das Düngemittel minderwertig, weshalb Düngemittel nur unter Verbürgung eines bestimmten Gehaltes gekauft werden dürfen.

Alle diese künstlichen Dünger eignen sich auch für Topfpflanzen, wo das Bedürfnis einer Düngung meist groß ist, nur ist nötig, daß in solchen Düngemitteln sämtliche Nährstoffe, auch Eisen vereinigt sind. Die anzu-

wendende Menge richtet sich nach der Größe der Pflanze. Man rechnet eine Messerspitze voll auf eine Pflanze mittlerer Größe und gibt diese Menge alle 14 Tage bis zum Aufhören des Sommers. Meistens sind die Düngemittel für Topfpflanzen leicht löslich, so daß Kopfdüngung angebracht ist, oder man begießt die Pflanzen mit einer Lösung solchen Düngemittels im Verhältnis 1 oder bei größeren Pflanzen 2 : 1000. Sollen die Pflanzen nicht allzu rasch wachsen, muß man einen schwerer löslichen Dünger wählen und diesen gleichmäßig unter die Erde mischen.

Pflanzenschädlinge.

An den Drogisten werden häufig Fragen gerichtet, wie man sich am besten gegen die Feinde der Pflanzenwelt schützen könne, um so den Anbau von Obst und anderen Früchten nutzbringend zu gestalten.

Die Feinde der Pflanzenwelt kann man in pflanzliche und tierische Schädlinge einteilen. Um die Pflanzen gegen pflanzliche Schädlinge, gegen Pilzkrankheiten zu schützen, ist es vor allem nötig, den Boden in guter Beschaffenheit zu halten. Der Pflanze müssen genügend Nährstoffe, genügend Wasser und genügend Luft zugeführt werden, doch ist zu beachten, daß ein Zuviel an Wasser und Nährstoffen, zumal von stickstoffhaltigen Düngemitteln, wie Stallmist, Jauche und Salpeter, schädlich wirkt. Ein zu feuchter Boden, wo das Grundwasser zu hoch steht, muß demnach durch Entwässerungsröhren, durch Drainage, entwässert werden, man hat für ausreichenden Kalkgehalt zu sorgen, wodurch der Boden verbessert wird, einzelne Bäume, wie Obstbäume, hebe man, auch überzeuge man sich, ob der Boden nicht zu humusreich ist, oder ob die Wurzeln nicht in zu eisenhaltigen Tonboden oder in Kies kommen, in welchem Falle der Boden verbessert werden muß. Verschafft man der Pflanze nicht die erforderlichen Lebensbedingungen, so wird sie leicht von Pilzkrankheiten befallen, sie ist dafür disponiert. Die häufigsten Krankheiten, die durch Pilzwucherungen entstehen, sind: Brand, Krebs, Grind oder Schorf und echter bzw. falscher Mehltau. Man erkennt sie daran, daß sich an den Pflanzenteilen, z. B. beim Brand auf der Rinde rußig aussehende Stellen zeigen, oder wie beim Krebs am Stamm und Ästen schorfartige Erhöhungen, die von Pilzwucherungen stammen und bei der Berührung Sporenmassen verstäuben.

Brand, der beim Obst, beim Getreide und anderen Pflanzen auftritt, bekämpft man beim Getreide dadurch, daß man der Krankheit vorbeugt, indem man das Saatgut in Getreidebeizen legt, z. B. in eine 1prozentige Kupfervitriollösung. Oder man behandelt das Saatgut mit einer ganz schwachen Formalinlösung (250 g 40prozentig auf 100 Liter Wasser). Man breitet nach dem Benetzungsverfahren das zu beizende Getreide auf einer undurchlässigen Fläche in einem schmalen, langgestreckten Haufen flach aus und besprengt mittels einer feinlöcherigen Gießkanne die breitgeworfenen Getreidekörner mit der Formalinlösung, daß sie damit gut benetzt werden. Man schaufelt durch, besprengt nochmals und schaufelt wieder gut durch. Darauf bedeckt man mit Säcken, die ebenfalls mit der Formalinlösung getränkt sind, und überläßt nun 3 Stunden sich selbst. Darauf breitet man aus, trocknet und sät bald, und zwar, wenn irgend möglich, in feuchten Boden aus, daß die Keimung schnell eintritt. Wird das Getreide nach dem Tauchverfahren in die For-

malinlösung eingetaucht, so darf die Einwirkungsdauer nur $\frac{1}{4}$ Stunde betragen. Oder man legt das Saatgut 10 Minuten in heißes Wasser von 52° — 54° C. Oder man verwendet Uspulun, Chlorphenolquecksilber, wovon sich vor allem das Einmischen in eine 0,5 prozentige Lösung bewährt. Auch das Trockenbeizverfahren z. B. mit Porzol leistet gute Dienste. Man schüttelt das Getreide in großen Fässern mit dem Pulver tüchtig durch (s. d.). Bei Obst geht die Brandwucherung bis auf den Splint. Man schneidet bis auf gesundes Holz aus, bestreicht die Schnittwunde mit Holzessig und verstreicht sie mit Baumwachs.

Krebs zeigt sich vor allem bei Apfelbäumen und macht sich durch schorfartige, knotige Erhöhungen bemerkbar. Er entsteht durch Verwundung, Quetschung, schlechten oder zu nassen Standort und vor allem durch Frostschaden. Man behandelt die Bäume wie bei Brand, nur zieht man gewöhnlich zum Ausschmieren einen Kitt von schwarzem Pech und Leinöl oder Lehmbrei mit etwas Steinkohlenteer vor. Man sorgt besonders für Verbesserung des Bodens und achtet darauf, daß jede Wundfläche glatt geschnitten und gut mit Baumwachs verklebt werde.

Grind oder Schorf wird durch den Pilz *Fusicladium pirinum* auf Birnen und *Fusicladium dendriticum* auf Äpfeln hervorgerufen, wenn diese auf schlechtem Boden stehen. Als bewährtes Mittel gilt neben Bodenverbesserung ein Bespritzen mit Bordelaiser Kupfer-Kalk-Brühe oder mit einer 1prozentigen Schwefelleberlösung. Doch darf das Bespritzen mit Bordelaiser Brühe nicht auf die Früchte geschehen, sondern muß vor der Blüte vorgenommen werden.

Vom Mehltau unterscheidet man den echten Mehltau — Erysiphe — und den falschen Mehltau — Peronospora —. Der echte Mehltau dringt nicht in den Körper der Pflanze ein, sondern wuchert nur obenauf und ist so leichter zu bekämpfen. Es dient zu seiner Vernichtung hauptsächlich eine $\frac{1}{4}$ prozentige Schwefelleberlösung, der etwas grüne Schmierseife zugefügt wird. Der falsche Mehltau durchsetzt die Gewebe, befällt alle Teile, und so muß die Bekämpfung in einer Vorbeugung liegen, sie muß schon vor Auftreten des Pilzes vorgenommen werden. Die beste Bekämpfungsart besteht in Bespritzung mit einer Kupfervitriol-Kalk-Brühe, Bordelaiser Brühe, und zwar schon im Frühjahr, eine Regel, die überhaupt für die Bekämpfung sämtlicher Krankheiten, durch Pilze hervorgerufen, gilt.

Der amerikanische Mehltau, der hauptsächlich auf Stachelbeersträuchern vorkommt, überzieht alle Teile des Strauches und bildet auch auf den Früchten einen zähen, braunen Überzug. Man bekämpft ihn nur durch Vorbeugen, indem man die Sträucher mit Schwefelleberlösung bespritzt und das darunterliegende Laub sorgfältig entfernt und verbrennt.

Von tierischen Schädlingen der Pflanzen sind zu nennen:

Hasen, Kaninchen, Mäuse, Ratten, Insekten mancherlei Art, wie Schmetterlinge, Raupen, Erdflöhe, ferner Blutläuse, Blatt- und Schildläuse und die Reblaus.

Um Hasen und Kaninchen von Bäumen fernzuhalten, streicht man ganz dünn ein wenig stinkendes Tieröl auf, am besten schützt man die Stämme durch mit Draht durchzogene Holzgitter oder Drahtgitter.

Mäuse und Ratten vertilgt man durch die gifthaltigen Ratten- und Mäusevertilgungsmittel, wie strychninhaltiges Getreide, Baryt- oder Meerzwiebelzubereitungen, durch phosphor- oder arsenhaltige Ungeziefermittel Oder bei einer Vernichtung im großen durch Bakterienkulturen, wie den Löfflerschen Mäusebazillus und die Ratinkulturen, wodurch tödliche Krankheiten unter dem Ungeziefer hervorgerufen werden.

Schmetterlinge, Frostspanner und andere Insekten fängt man durch mit Brumataleim bestrichene Klebringe oder Klebgürtel, die man an den Stämmen schon im August anbringt und bis in den Winter hinein klebrig erhält. Man schneidet sich Ringe von steifem Papier, bindet sie glatt um den Baum und bestreicht sie mit Leim. Auch legt man vorteilhaft Papierstreifen ohne Leim um den Stamm, die als Insektenfanggürtel dienen, oder besser einen Streifen Wellpappe, über den man etwas Ölpapier bindet. So werden eine Unmenge von Pflanzenfeinden gefangen. Auch ist es nötig, die Stämme öfter mit Kalkmilch einzustreichen, wodurch eine große Menge Insekten zugrunde gehen. Raupen auf Stachelbeersträuchern werden durch Absuchen und Töten vernichtet, oder man bestreut die naßgemachten Sträucher mit Ruß, Kalk oder Asche. Raupen auf Bäumen vertilgt man durch Absengen der Nester mit Raupenfackeln, die man sich herstellt, indem man einen Schwamm an einer Stange befestigt, mit Petroleum tränkt und entzündet.

Die Vertilgung von Ameisen ist zu erreichen, wenn man in die Ameisenhaufen bzw. Ameisengänge Lösungen von Naphthalin in Benzin eingießt oder einspritzt. Auch Begießen mit Petroleum wird angewendet, doch ist dies nicht von so kräftiger Wirkung wie die Naphthalin-Benzin-Lösung.

Erdflöhe, die namentlich die jungen Pflanzen in den Treibbeeten oft ganz vernichten, vertilgt man durch Einstreuen einer Mischung von Gips mit einigen Prozent Karbolsäure oder mit einer Abkochung von Tabakabfällen in Wasser oder mit einer Petroleum-Seifen-Lösung.

Die Blutlaus befällt vor allem Apfelbäume, aber auch Birnbäume und bringt sie zum Absterben. Sie vermehrt sich sehr stark, und man erkennt sie daran, daß sich beim Zerdrücken ein roter Saft zeigt. Als Vernichtungsmittel wird am meisten die Fuhrmannsche Fettmischung empfohlen, ein Gemisch von Pferdefett, Schmiertran, vergältem Spiritus und etwas Kochsalz, dem man für ältere Zweige etwas rohe Karbolsäure zufügt. Diese Fettmischung wird auf die befallenen Teile gepinselt.

Auch wendet man die Neßlersche Flüssigkeit an, ein Gemisch von Schmierseife, Fuselöl, Spiritus und Wasser. Oder Tabakabkochungen mit Schmierseife und vergältem Spiritus vermischt. Oder auch Lysollösungen.

Blatt- und Schildläuse schaden meist nur jüngeren Pflanzen. Zu ihrer Vertilgung dienen Tabakabkochungen, die mit Seife versetzt sind, oder mit Seife vermischte Quassiaholzabkochungen, oder nach Hollrung eine Petroleumlösung, die man erhält, wenn man eine Natron-Seifen-Lösung mit Petroleum bis zum Sieden erhitzt und dann mit Wasser verdünnt.

Gegen die Reblaus, die *Phylloxera vastatrix*, werden die verschiedenartigsten Mittel empfohlen, bei denen der wirksame Stoff fast immer der Schwefel ist. Garnier empfiehlt gemahlene Hochofenschlacken, die mit

der Erde vermengt werden. Der Schwefelgehalt der Schlacken erzeugt schwefelhaltige Gase, die das Insekt töten sollen. Auch Eingießen von Schwefelkohlenstoff in die Erde wird empfohlen. Auch ungeglühter Kienruß, der in eine Grube um die Wurzeln gebracht und dann mit Erde bedeckt wird.

Betr. der genauen Vorschriften aller hier genannten Vertilgungsmittel wird auf Buchheister - Ottersbach II, Vorschriftenbuch, verwiesen.

Häufig sind für den Landmann der Hederich und der Ackersenf sehr lästig, die auf Äckern in großen Mengen wuchern. Man entfernt sie am schnellsten durch möglichst feine Verteilung einer 20 prozentigen Eisenvitriollösung, die man an sonnigen Tagen in der Mittagszeit aufspritzt.

Die Vögel schaden einerseits dem Fruchtbau sehr, indem sie Früchte rauben, andererseits aber überwiegt ihr Nutzen bedeutend, da sie, zumal wenn sie Junge zu füttern haben, eine Unmenge schädlicher Insekten vernichten. So sollte man sie durch Anbringen geeigneter Nistkästen und durch Füttern im Winter zu schützen suchen. Auch pflanze man Vogelschutzhecken an, um die Vögel an die Fruchtbaustellen heranzuziehen.

Sechste Abteilung.

Geschäftliche Ausübung.

Eine ganze Reihe der hierher gehörenden Fragen haben schon in der Einleitung und in den übrigen Abteilungen ihre Erledigung gefunden. Wir greifen deshalb auf diese hier nur zurück, wenn es der Zusammenhang mit anderen einschlägigen Fragen nötig erscheinen läßt. Bei einer großen Anzahl anderer Fragen, nämlich aller derjenigen, welche die Herstellung bestimmter Waren betreffen, könnten wir auf den zweiten Teil dieses Buches, das Vorschriftenbuch, verweisen. Es ist aber eine solche Verweisung nicht allemal angebracht, da das Vorschriftenbuch als ein selbständiges Werk nicht in allen Fällen in den Händen derer ist, die den ersten Teil der Drogisten-Praxis besitzen. Es ist daher ratsam, hier kurz auf diese Fragen einzugehen, damit der junge Drogist, der dieses Buch zum Unterricht benutzt, sich über die betreffenden Fragen aufklären kann.

Über die Einrichtung des Geschäftes und der Lagerräume, über die Aufbewahrung der Waren im allgemeinen, über die zur Verwendung kommenden Geräte, über die Behandlung der Defekte haben wir uns schon in der Einleitung ausgesprochen. Namentlich über die Aufbewahrung der Waren sind bei der Besprechung der einzelnen Waren die nötigen Verhaltensmaßregeln gegeben; ebenso ist über Waagen, Maße und Gewichte in der Einleitung schon gesprochen, so daß wir hier nur darauf zurückzuweisen bzw. auf die Gesetzkunde hinzuweisen brauchen; nur die Behandlung der Waagen sowie ihre Prüfung müssen wir hinzufügen.

Waagen und Gewichte müssen nicht nur stets sauber gehalten, sondern auch von Zeit zu Zeit auf ihre Richtigkeit und Empfindlichkeit geprüft werden. Nie darf eine Waage über ihre Belastungsgrenze hinaus beschwert werden; das Putzen der Gewichte mit scharfen Stoffen ist, um die rasche Abnutzung zu verhüten, möglichst zu vermeiden. Wenn die Waage nicht benutzt wird, ist die linke Gewichtsschale durch ein kleines Gewicht oder einen Trierbecher zu beschweren, damit der Waagebalken vollständig feststeht und die Schneide des Dreiecks, worauf der Waagebalken ruht, nicht durch unvermeidliche Schwankungen vorzeitig abgenutzt wird. Auf Richtigkeit prüft man die Waage in der Weise, daß man einen beliebigen Körper genau wägt, d. h. den Waagebalken in vollständiges Gleichgewicht bringt. Nachdem dies geschehen, vertauscht man den gewogenen Körper und die Gewichte miteinander. Ist die Waage richtig, so darf durch diese Veränderung das Gleichgewicht des Waagebalkens nicht gestört werden. Auf Empfindlichkeit prüft man die Waage, indem man sie bis zur äußersten zulässigen Grenze

belastet und, nachdem sie ins völlige Gleichgewicht gebracht ist, feststellt, welches kleinste Gewicht einen deutlichen, bleibenden Ausschlag bewirkt und dies mit der Fehlergrenze vergleicht. (Siehe auch S. 18.)

Über die Aufbewahrung einzelner Warengattungen, welche noch keine Besprechung gefunden haben, sei noch folgendes erwähnt.

Kautschukwaren sog. elastische Gummiwaren müssen, um das Brüchigwerden zu vermeiden, an mäßig warmem Orte vor Luft und vor Sonnenstrahlen, überhaupt vor Licht geschützt aufbewahrt werden. Es ist also nicht zweckmäßig, sie in die sonnigen Schaufenster zu legen, hierfür sind die im Handel befindlichen Nachahmungen von lackiertem Holz empfehlenswert. Bei längerer Aufbewahrung wird ein mäßiges Einreiben mit reinem Vaselineöl oder Glycerin empfohlen. Kautschukschläuche, elastische Gummischläuche, verwahrt man zweckmäßig in einer starken Kochsalzlösung. Sind im Winter elastische Gummiwaren starr geworden, so müssen sie ganz vorsichtig gleichmäßig mit etwas Glycerin gerieben bzw. geknetet werden. Hierbei ist aber unbedingt zu vermeiden, eine Stelle besonders kräftig zu kneten, bevor nicht die ganze Ware etwas erweicht ist. (Siehe auch Kautschuk S. 401.)

Pinsel, die frei hängen, sollten stets in Papier eingewickelt werden; in die Vorratskästen und Schränke streut man, um die Pinsel vor Mottenfraß zu schützen, Naphthalin oder besser Kampfer oder Dichlorbenzol.

Feuerwerkskörper werden zweckmäßig nicht im Verkaufsraume, sondern an einem feuersicheren Ort und stets den polizeilichen Bestimmungen gemäß aufbewahrt. Ihre Abgabe hat immer, den polizeilichen Vorschriften gemäß, nur an erwachsene, nicht unter 16 Jahre alte Personen zu geschehen.

Wein und Liköre müssen vor Sonnenlicht geschützt und liegend aufbewahrt werden. Für Weine ist ein gleichmäßig warmer Keller der beste Aufbewahrungsort. Liköre dagegen können gern am warmen Ort lagern.

Waren, die Genußzwecken dienen, müssen ganz besonders davor geschützt werden, daß sie von anderen, stark riechenden Waren Geruch annehmen. Milchzucker, Tee, Schokoladen und derartige Waren müssen daher gut verpackt in gesonderten Schränken aufbewahrt werden.

Ganz besondere Vorsicht ist notwendig beim Abwägen und Abfüllen feuergefährlicher Körper.

Das Abfüllen feuergefährlicher Waren soll, wenn irgend möglich, nur bei Tageslicht geschehen; wo die Lagerräume dunkel sind, dürfen diese entweder nur von außen durch ein nicht zu öffnendes Fenster oder mittels einer Sicherheitslampe oder elektrischen Lampe, die durch eine Überglocke geschützt ist, beleuchtet werden. Beim Abfüllen ist stets, um das Verschütten zu vermeiden, ein Trichter zu benutzen. Bei Benzin vermeide man Glasrichter, weil dadurch Entzündungen entstehen können. Zweckmäßig sind Aluminiumtrichter, zumal mit einem Drahteinsatze, wodurch ein Herauspritzen verhindert wird. Die Lagerung hat streng nach den polizeilichen Vorschriften zu geschehen, und bei der Abgabe sind die Gefäße mit dem Vermerke feuergefährlich bzw. den polizeilich vorgeschriebenen Bezeichnungen zu versehen.

Säuren und Laugen müssen mit größter Vorsicht und nur unter Benutzung des Trichters abgefüllt werden. Das Gesicht ist möglichst vor umherspritzenden Tropfen zu schützen. Für das Abfüllen von Ballonen sind die sog. Ballonkipper oder Säureheber (s. Heber) zu empfehlen.

Falls Hände oder Kleidungsstücke mit Säuren oder Laugen übergossen oder bespritzt sind, spült man sie zuerst rasch und sehr reichlich mit Wasser ab und wäscht dann bei Säuren mit Wasser, worin ein wenig Natriumkarbonat oder Salmiakgeist gelöst, oder Kreide oder Magnesiumkarbonat untergerührt ist, nach; bei Laugen dagegen mit Essig oder einer anderen ganz verdünnten Säure. Sind Brandwunden entstanden, so bestreicht man die Stellen schließlich mit Vaseline.

Besondere Vorsicht ist nötig, wenn verschüttetes Öl, Firnis, Sikkativ u. a. m. mit Sägespänen aufgenommen werden; nach dem Aufsaugen sind die Sägespäne nach und nach in kleinen Mengen zu verbrennen oder anderweitig unschädlich zu machen, da derart durchtränkte Sägespäne infolge Oxydation der Gefahr der Selbstentzündung ausgesetzt sind.

Vielfach empfiehlt es sich, bei den Vorrats- und zuweilen auch bei den Verkaufsgefäßen statt Glas- oder Korkstöpsel solche von Kautschuk anzuwenden; sie sind überall dort zu benutzen, wo Glasstöpsel durch den Inhalt der Flaschen, wie bei Laugen und Wasserglas, angegriffen werden und infolgedessen festhaften, oder wo Korkstöpsel, wie bei starken Mineralsäuren, zerfressen und zerstört werden. Stehen Kautschukstöpsel nicht zur Verfügung, kann man sich dadurch helfen, daß man einen guten Kork mehrmals und gründlich mit flüssiggemachtem Paraffin durchtränkt.

Die Stöpsel von Säureversandflaschen werden am besten zuerst mit geschmolzenem Pech vergossen, dann mit Kitt oder Gipsbrei oder Lehm umhüllt und, solange diese Stoffe noch weich sind, mit Sackleinen verbunden.

Um festsitzende Glasstöpsel zu lösen, versucht man zuerst durch mäßiges Klopfen mit Holz, niemals mit einem Gewichtsstück, eine Lockerung zu erreichen; gelingt dieses nicht, so taucht man den Hals der Flasche in möglichst heißes Wasser und wiederholt das Klopfen nach einiger Zeit abermals. Führt auch dieses noch nicht zum Ziele, so legt man einen starken Bindfaden schlingenartig um den Hals der Flasche und versucht nun durch rasches Drehen der Schlinge, indem abwechselnd erst das eine und dann das andere Ende des Bindfadens angezogen wird, den äußeren Hals der Flasche zu erhitzen. Hierdurch tritt eine geringe Ausdehnung des Glases ein, und der dabei kalt gebliebene Stöpsel wird sich jetzt fast immer lösen lassen. Oder man erwärmt, wenn es sich nicht um Gefäße mit feuergefährlichem Inhalt handelt, vorsichtig unter beständigem Drehen der Flasche den Hals über einer Weingeistflamme. Oder man bringt bei Gefäßen mit übergreifendem sog. Staubstopfen zwischen Gefäßhals und Staubstopfen trockene Sägespäne an, befestigt sie durch Bindfaden und gießt kaltes Wasser darauf. Wird auch hierdurch der Zweck noch nicht erreicht, so bleibt nichts übrig, als den Flaschenhals in irgendeine Flüssigkeit zu tauchen, die den Körper, der das Festsetzen des Stöpsels bewirkt, zu lösen vermag.

Bei der Aufbewahrung Feuchtigkeit anziehender, hygroskopischer, Waren in Glasgefäßen setzen sich Glasstöpsel sehr leicht fest; um dieses zu vermeiden, tut man gut, sie mit ein wenig Paraffin oder Vaseline einzureiben. Kommen Korkspunde zur Verwendung, so taucht man sie in geschmolzenes Paraffin.

Über die Reinigung beschmutzter Flaschen haben wir schon in der Einleitung ausführlich gesprochen. Vielfach wird es aber auch vorkommen, Hände und Kleidungsstücke von besonderen Verunreini-

gungen befreien zu müssen; hier gilt das gleiche, was schon bei der Reinigung der Flaschen gesagt ist, man muß sich dabei stets nach der Natur des verunreinigenden Körpers richten. Nur für einige besondere Stoffe seien hier Verhaltungsmaßregeln gegeben.

Höllensteinflecke lassen sich in frischem Zustande leicht von der Haut und von der Wäsche durch starke Jodkaliumlösung, oder durch Betupfen mit einem feuchten Jodkaliumkristall und darauffolgende Waschung mit Natriumthiosulfat entfernen; Jodflecke durch Abspülen mit Salmiakgeist.

Moschusgeruch läßt sich von den Händen und von Gerätschaften sehr schwer entfernen, am besten erreicht man den Zweck durch Waschen mit verdünnten Säuren, mit Senfmehl oder Kampferspiritus.

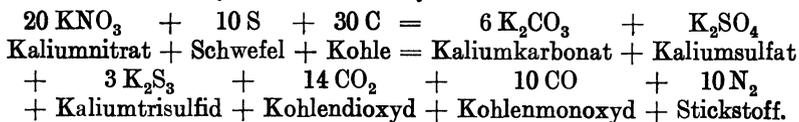
Der Geruch von Chlorkalk, der den Händen sehr anhaftet, verschwindet am besten durch Waschen mit Senfmehl oder durch eine Lösung von Natriumthiosulfat.

Teerfarbenflecke sind von der Haut zu entfernen, indem man zuerst, je nach der Natur der Farbe, entweder mit Salmiakgeist, oder mit verdünnter Salzsäure vor- und dann mit Bleichflüssigkeit, mit Eau de Javelle oder auch mit Wasserstoffsuperoxyd nachwäscht. Bei Flecken von Blauholzextrakt wendet man zuerst Salzsäure und dann Bleichflüssigkeit an.

Hat man starke Säuren und Laugen zu filtrieren, so kann das nicht durch Papier geschehen, da dies von ihnen zerstört wird. Die Filtration hat durch Asbest oder fein gesponnenes Glas, Glaswolle, zu erfolgen.

Eine Vorsichtsmaßregel, die in allen Geschäften, die mit Gasbeleuchtung versehen sind, auf das strengste zu beachten ist, ist die, daß die Gasuhr nach Schluß des Geschäftes, nachdem alle Gashähne geschlossen sind, sofort zuge dreht wird. Überhaupt muß, bei der immerhin großen Feuergefährlichkeit der Drogengeschäfte, die größte Vorsicht mit Feuer und Licht obwalten. So ist z. B. nicht genug vor der Unsitte zu warnen, angebrannte Streichhölzer achtlos fortzuwerfen. Empfehlenswert ist für Drogengeschäfte die Benutzung von sog. Sicherheitslampen oder entsprechender elektrischer Lampen beim Beleuchten von Lagerräumen, wo durch das Verdunsten leichtflüchtiger Flüssigkeiten, wie Benzin, Äther, Schwefelkohlenstoff u. a. m., explosive Gasgemische entstehen können.

Leichtexplosive Gemische sind Mischungen von Körpern aller Dichtigkeitszustände, Aggregatzustände, bei denen schon eine geringe Erwärmung, hervorgerufen durch Druck, Stoß, Schlag, Annähern einer offenen Flamme oder Einwirkung der Körper aufeinander, genügt, um sie blitzartig verbrennen zu lassen, und zwar unter heftiger Erschütterung und starkem Knall. Wenn eine kleine Menge locker aufgeschichtetes Schwarzpulver, das aus Kaliumnitrat, Schwefel und Kohle besteht, entzündet wird, so verbrennt es nicht auf einmal, sondern von Schicht zu Schicht. Solche Verbrennung heißt Deflagration. Nach Nobel verbrennt das Schwarzpulver zu Kaliumkarbonat, Kaliumsulfat, Kaliumtrisulfid, Kohlendioxyd, Kohlenmonoxyd und Stickstoff



Wird dieses Schwarzpulver jedoch in eine Metallröhre fest eingestopft und entzündet, so verbrennt das Pulver viel schneller und es entsteht eine Explosion; die gasförmigen Körper, Kohlendioxyd, Kohlenmonoxyd und Stickstoff werden durch die bei der Verbrennung eintretende Wärme so stark erhitzt, daß sie sich ganz ungeheuer ausdehnen und einen übergroßen Druck ausüben, der sich auf ihnen entgegenstehende Körper bemerkbar macht und diese zertrümmert. Kommt in das brennende Pulver z. B. ein Tropfen eines geschmolzenen Metalles, so spricht man von einer brisanten Verbrennung, die ganze Menge des Pulvers verbrennt auf einmal, und es entsteht die gefährlichste Explosion, die Detonation.

Die Davysche Sicherheitslampe (Abb. 639) und alle anderen Sicherheitslampen ähnlicher Einrichtung beruhen auf dem Erfahrungssatze, daß die Flamme eines brennbaren oder explosiven Gasgemisches nicht durch die Öffnungen eines feinmaschigen Drahtnetzes geht, solange dieses nicht glühend geworden ist. Bei allen derartigen Schutzlampen wird das brennende Licht mit einem feinen Drahtnetz umgeben. Betritt man mit einer solchen Lampe einen Raum, der explosive Gasgemische enthält, so findet nur im Innern der Lampe eine kleine Verpuffung statt, indem das Gasgemisch durch das Drahtnetz zu der Flamme dringt; man hat noch Zeit, die Lampe zu löschen und den Raum danach durch anhaltendes Lüften von den explosiven Gasen zu reinigen. Es bieten diese Lampen also nur so lange Sicherheit, als das Drahtnetz noch nicht durch das beständige Eindringen und Verpuffen des Gemisches glühend geworden ist. Das Glühendwerden wird beschleunigt durch Unsauberkeit der Lampe. Auf ähnlichem Grundsatz wie die Sicherheitslampen beruhen die viel im Verkehr befindlichen Sicherheitsgefäße für Benzin und andere feuergefährliche bzw. explosive Flüssigkeiten (Abb. 640). Hier sind die Ausflußöffnungen mit einem Drahtnetze versehen, so daß die Flamme nicht hineinschlagen kann. Auch hier wird durch das Metallnetz so viel Wärme abgeleitet, daß nie auf einer Stelle so viel Wärme aufgehäuft wird, daß das explosive Gasgemisch dadurch entzündet wird. Um eine Explosion geschlossener Behälter im Fall eines Brandes zu vermeiden, sind Sicherheitsplatten von leichtschmelzbarer Legierung angebracht. Diese lösen sich bei gewissem Wärmegrad und bestimmtem Gasdrucke los, werden herausgeschleudert, und die Flüssigkeit brennt allmählich aus, da sich unter der Metallplatte ein Drahtnetz befindet, das das Einschlagen der Flamme in den Behälter verhindert.

Beim Ausbruch eines kleinen Feuers, das nicht unbedingt das Herbeirufen der Feuerwehr erforderlich macht, leistet die Anwendung eines Feuerlöschers, der eigentlich in jedem Drogengeschäfte vorrätig

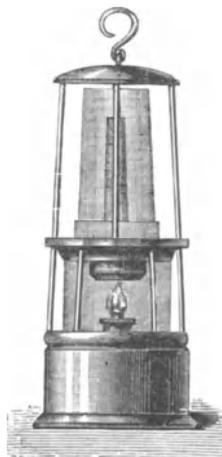


Abb. 639.
Davysche Sicherheitslampe.

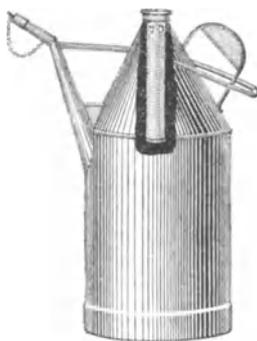


Abb. 640.
Sicherheitsgefäß für explosive Flüssigkeiten.

gehalten werden sollte, gute Dienste. Sodann hat man bei den vielen brennbaren Stoffen, die in Drogengeschäften vorhanden sind, dafür zu sorgen, daß alle leicht brennbaren Waren, namentlich solche, die explosive Gasgemische erzeugen können, möglichst aus dem Bereiche der Flammen entfernt werden. Und endlich hat man genau auf die Natur des brennenden Körpers zu achten, um danach die Löschung einzurichten. Etwa in dem Raume vorhandene Gasleitungen sind sofort zu schließen. Es ist dafür zu sorgen, daß Natrium- und Kaliumvorräte vor dem Naßwerden geschützt werden.

Handelt es sich um die Löschung von brennendem Benzin, Petroleum oder Terpentinöl, überhaupt von solchen Stoffen, die leichter als Wasser sind, also auf diesem schwimmen, so darf man zum Löschen der Flammen nicht Wasser benutzen, sondern muß diese durch Aufschütten von Erde, Sand, Kreide oder durch Bedecken mit nassen Säcken zu ersticken suchen.

Vielfach wird der Drogist in der Lage sein, Kräuter und andere Pflanzenteile, Vegetabilien, selbst einsammeln zu können. Als allgemeingültige Regeln hierbei mag das Folgende dienen.

Die erste Regel beim Einsammeln von Pflanzenteilen, Vegetabilien, ist die, daß die Einsammlung stets bei trockenem Wetter und auch dann erst zu erfolgen hat, wenn der Nachttau abgetrocknet ist. Die gesammelten Pflanzenteile sind möglichst bald dünn auszubreiten und häufig zu wenden. Bei einzelnen Blüten ist es, um die natürliche Färbung möglichst zu bewahren, notwendig, die Trocknung auf Hürden durch künstliche Wärme zu bewerkstelligen, jedoch darf hierbei die Wärme nicht über 60°—70° steigen.

Bei der vielfachen Giftigkeit und der dadurch bedingten Gefährlichkeit der Waren, mit denen der Drogist handelt, ist es die Pflicht, sich über die Natur der verschiedenen Gifte und über die erforderlichenfalls anzuwendenden Gegengifte zu unterrichten. Wer genau die chemischen Eigenschaften der Gifte kennt, wird leicht imstande sein, selbst für jedes betreffende Gift das Gegenmittel aufzufinden. Wir wollen eine besondere Besprechung der einzelnen Gifte bzw. Gegenmittel nachfolgen lassen. Vorausschicken wollen wir zuerst die allgemeinen Grundbedingungen, die bei einer Vergiftung berücksichtigt werden müssen. Die erste ist die, dem Körper Stoffe zuzuführen, die entweder die schädliche Natur des Giftes ganz aufheben oder die giftige Wirkung dadurch hemmen, daß sie das Gift in eine unlösliche Verbindung bringen. Denn hier, wie so häufig in der Chemie, gilt der Grundsatz: „Corpora non agunt, nisi fluida“, die Körper wirken nicht, wenn nicht flüssig! Die zweite ist die, den schädlichen Stoff möglichst rasch aus dem Körper zu entfernen. Hierzu sind starke Abführ- und Brechmittel am geeignetsten. Vielfach wirken die Gifte selbst in dieser Richtung; wo dies aber nicht der Fall ist, muß man der Natur nachhelfen und erreicht diesen Zweck gewöhnlich vollkommen durch Eingeben einer ziemlich großen Menge lauer Milch mit Öl und durch nachheriges Kitzeln des Schlundes mittels einer Federfahne.

Bei ätzenden Säuren und Laugen muß jedoch jedes Brechmittel vermieden werden.

Bei den scharfen und ätzenden Giften kommt als drittes noch hinzu, daß man ihre ätzenden Wirkungen auf die Schleimhäute des Schlundes und des Magens möglichst durch geeignete Mittel aufhebt. Hierzu eignen

**Übersichtstafel über das Verhältnis frisch gesammelter Pflanzenteile,
Vegetabilien, zu getrockneten.**

Name	frisch T.	trocken T.	Name	frisch T.	trocken T.
Bacc. Myrtillor.	13	2	Herba Aconiti	5	1
Bulbus Colchici	3	1	„ Agrimoniae	7	2
„ Scillae	6	1	„ Artemisiae	4	1
Cortex Mezerei	2	1	„ Boraginis	9	1
„ Quercus	5	2	„ Cardui ben.	4	1
„ Salicis	7	3	„ Centaur. min.	4	1
„ Ulmi	11	4	„ Cochleariae	25	2
Flores Acaciae	4	1	„ Conii	11	2
„ Arnicae	5	1	„ Hederae terr.	5	1
„ Boraginis	10	1	„ Hyssopti	4	1
„ Calendulae	7	1	„ Ledi palustris	3	1
„ Carthami	5	1	„ Majoranae	8	1
„ Chamomillae r.	4	1	„ Marrubii	7	2
„ „ vulg.	5	1	„ Origani vulg.	10	3
„ Convall. maj.	15	2	„ Pulegii	6	1
„ Cyani	9	2	„ Sabiniae	8	3
„ Farfarae	5	1	„ Serpylli	7	2
„ Lamii albi	5	1	„ Taraxaci	3	1
„ Lavandulae	8	3	„ Thymi	3	1
„ Malvae vulg.	5	1	„ Veronicae	7	2
„ Meliloti	7	2	„ Violae tric.	11	2
„ Millefolii	7	2	Radix Althaeae	4	1
„ Paeoniae	6	1	„ Angelicae	5	1
„ Primulae	6	1	„ Bardanae	5	1
„ Rhoeados	17	2	„ Belladonnae	8	3
„ Rosae	8	1	„ Bryoniae	9	2
„ Sambuci	11	2	„ Cichorei	3	1
„ Tiliae	4	1	„ Consolid. m.	7	2
„ Verbasci	15	2	„ Enulae	4	1
Fol. Belladonnae	13	2	„ Levistici	11	4
„ Digitalis	5	1	„ Liquiritiae	3	1
„ Farfarae	5	1	„ Ononidis sp.	3	1
„ Hyoscyami	7	1	„ Paeoniae	3	1
„ Juglandis	10	3	„ Rubiae Tinct.	11	2
„ Melissae	9	2	„ Saponariae	3	1
„ Menthae crisp.	11	2	„ Taraxaci	9	2
„ „ pip.	9	2	„ Valerianae	9	2
„ Millefolii	15	2	Rhiz. Ari	5	2
„ Nicotianae	5	1	„ Calami	9	2
„ Rorismarini	9	2	„ Caricis aren.	5	2
„ Rutae	4	1	„ Filicis	7	2
„ Salviae	9	2	„ Graminis	5	2
„ Stramonii	9	1	„ Hellebori nigr.	3	1
„ Trifolii fibrin.	9	2	„ Imperatoriae	9	2
„ Uvae Ursi	5	1	„ Tormentillae	5	2
Fructus Cynosbati	5	2	Stipit. Dulcamarae	3	1
Herba Absynthii	5	1			

sich vor allem schleimige Stoffe, ferner Milch und Ölemulsionen. Die Einwirkung der Gifte kann verschiedener Art sein: entweder durch Einatmen giftiger Gase, und diese ist eine der gefährlichsten, weil sie am schnellsten die Gifte in das Blut überführt, oder durch Einführung der Gifte in die Blutgefäße, durch Verwundung, Einspritzung unter die Haut, wie subkutane Einspritzung, Morphinumvergiftung, Pfeilgift usw. Diese Einwirkung ist

auch überaus rasch und daher Hilfe häufig zu spät. Endlich durch die Überführung der Gifte in den Körper durch den Magen. Dies ist der am häufigsten vorkommende Fall, und glücklicherweise ist hier die Einwirkung, außer bei den ätzenden Giften, viel langsamer, da das Gift gewissermaßen auf Umwegen dem Blute zugeführt wird.

Wir können die Gifte ihrer Natur nach in verschiedene Klassen bringen: 1. scharfe oder ätzende, 2. betäubende, narkotische, 3. metallische Gifte. Zu den ersteren gehören vor allem die Säuren und Ätzalkalien; sie wirken meist zerstörend auf die Schleimhäute, rufen dadurch starken Blutandrang zu diesen, Entzündung, selbst Brand hervor. Die betäubenden, narkotischen, stören die Herz- und Nerventätigkeit, verlangsamen die erstere bis zur völligen Lähmung oder Starrkrampf, oder stören die Nerventätigkeit der Augen, des Gefühles usw. Hierher gehören die verschiedenen Pflanzenbasen oder Alkaloide. Die Wirkung der metallischen Gifte stimmt vielfach mit denen der ersten Gruppe überein.

Von den gasförmigen Giften kommen hauptsächlich in Betracht: Blausäure, Chlor, Brom, Kohlendioxyd und Kohlenoxydgas.

Gifte	Gegenmittel
Blausäure in Gasform.	Einatmungen von Ammoniak, kalte Begießungen.
Blausäure in Auflösung.	Chlorwasser, verdünnt, oder Chlorkalklösung (4 g Chlorkalk, 200 g Wasser und 10 Trpf. Salzsäure).
Kalium cyanatum.	Eisumschläge, starker Kaffee.
Kohlendioxyd und Kohlenoxydgas.	Frische Luft, kalte Begießungen, Einatmen von Ammoniak, Einreiben mit Senfspiritus, künstliches Atmen durch stoßweises Zusammendrücken des Brustkastens.
Chlor, Brom, Jod in Gasform.	Einatmen von Ammoniak- und Alkoholdämpfen, Trinken von Branntwein und schleimigen Getränken, Mehlbrei.
Jod und Brompräparate.	Verdünnter Stärkekleister, Magnesia.
Säuren.	Gebrannte Magnesia mit Wasser angerührt, wenn nicht gleich vorhanden, kohlensaures Natrium, doppeltkohlensaures Natrium, Kreide, kohlensaures Magnesium, hinterher schleimige oder ölige Getränke, Seifenwasser, Milch.
Alkalien (Laugen). Auch Ammoniak.	Trinken von Essig, Zitronensäure und anderen verdünnten Säuren, schleimige und ölige Getränke.
Kreosot, Karbolsäure, Phenol und Lysol.	Eiweiß, Butter oder ölige Getränke. Bei Karbolsäurevergiftung wird im besonderen das Eingeben von Seifenlösung empfohlen oder auch Bittersalz. Wasser ist zu vermeiden. Bei Hautverbrennungen mit Karbolsäure wäscht man die Stellen mit Spiritus. Man gibt eßlöffelweise Antidotum Arsenici, bestehend aus durch gebrannte Magnesia ausgefälltem Eisenoxydhydrat in Wasser.
Arsenik und seine Präparate.	Außerdem schleimige Getränke, Milch, Magnesia.
Antimonpräparate (Brechweinstein usw.).	Tanninhaltige Abkochungen, Meerrettich, schleimige Getränke.
Silberpräparate.	Verdünnte Salzsäure, Kochsalzlösung und schleimige Getränke, Eiweiß.
Bleipräparate.	Anhaltendes Trinken von schwefelsäurehaltiger Limonade; schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Magnesium, Kochsalz.

Gifte	Gegenmittel
Zinkpräparate.	Gerbstoffhaltige Flüssigkeiten, gebrannte Magnesia, doppeltkohlensaures Natrium.
Kupferpräparate.	Milchzucker mit erwärmter Milch, schwefelwasserstoffhaltige Mineralwässer, kohlensaures Magnesium mit Wasser.
Quecksilberpräparate.	Eiweiß in häufigen Gaben, Kleister oder Mehlbrei, schleimige Getränke, eine Mischung aus 7 Teilen Eisenpulver und 4 Teilen gewaschenem Schwefel.
Chrompräparate.	Magnesia oder kohlensaures Natrium, schleimige Getränke, Milch, Zuckersirup mit Eisenpulver.
Phosphor.	Brechmittel, schleimige Flüssigkeiten, Eiweiß, gebrannte Magnesia mit etwas Chlorwasser oder eine Lösung von 8 g Chlorkalk, 400 g Wasser und 10 Trpf. Salzsäure. Eßlöffelweise. Altes Terpentinöl in schleimigen Flüssigkeiten, aber keine Milch und kein Fett.
Kleesalz und Oxalsäure.	Kalkwasser oder Kreide mit Wasser.
Baryt- und Strontianpräparate.	Kohlensaures Natrium, schwefelsaures Natrium, schwefelsaures Magnesium.
Alkaloide.	Tannin oder tanninhaltige Abkochungen, starker Kaffee, starker Tee, Brechmittel.
Chloroform.	Frische Luft, kalte Begießungen oder Eis auf den Kopf, künstliche Atmung durch regelmäßiges Zusammendrücken der Brusthöhle.
Ather. Alkohol.	Behandlung wie bei der Chloroformbetäubung, später reichliches Trinken von Selterswasser, Brausepulver usw.
Mineralsäuren und starke organische Säuren.	Trinken einer Mischung aus gebrannter Magnesia mit Wasser oder, wenn dies nicht vorhanden, verdünnte kohlensaure Alkalien, auch Kreide mit Wasser, später ölige und schleimige Flüssigkeiten. Verbrennungen der Haut durch starke Mineralsäuren sind stets sofort mit vielem Wasser abzuwaschen und nachher mit denselben Flüssigkeiten zu behandeln wie oben angeführt. Keine Brechmittel.

Mit den hier angegebenen Fingerzeigen wird man sich für den Anfang helfen können; nie versäume man aber, einen Arzt herbeizurufen.

Dieselbe Sorgfalt, welche wir bei der Aufbewahrung und Behandlung der Waren zu beobachten haben, muß auch für den Verkauf maßgebend sein. Der Verkäufer soll dem Kunden gegenüber höflich, zuvorkommend und zu jeder Auskunft mit Freundlichkeit bereit sein, muß aber den Anschein der Neugier vermeiden.

Der Verkäufer muß immer im Auge behalten, daß bei den zahlreichen Waren des Drogenhandels, die im Äußeren oft sehr ähnlich sind, und deren Namen von den Käufern häufig verdreht werden, Verwechslungen sehr leicht vorkommen können. Er sollte daher nie versäumen, bei der Abgabe den Namen der geforderten Ware deutlich zu wiederholen. Auf diese Weise wird sich ein etwaiger Irrtum in den meisten Fällen sofort aufklären.

Bei allen irgendwie stark wirkenden Stoffen darf der Verkäufer niemals versäumen, nach dem Zwecke der Verwendung zu fragen, erforderlichenfalls auf die Gefährlichkeit des Stoffes aufmerksam zu machen und vor falscher Verwendung zu warnen. Schließlich sollte jede starkwirkende Ware, selbst wenn dies nicht gesetzlich vorgeschrieben sein sollte, mit deutlicher Namensbezeichnung und mit dem Vermerke Vorsicht versehen werden. Die Abgabe von Giften an Kinder unter 14 Jahren, sowie die Abgabe in Tassen oder

sonstigen Trink- und Eßgefäßen oder in Flaschen oder Krügen, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhalts mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeizuführen geeignet ist, ist verboten. Außerdem müssen auch die sonstigen Vorschriften der Gesetzgebung genau innegehalten werden.

Bevor der Verkäufer eine Ware aus dem Gefäß abwägt, hat er das Schild genau zu besichtigen, die Ware durch den Augenschein und, wenn nötig, durch den Geruch und Geschmack zu prüfen oder erforderlichenfalls durch den chemischen Nachweis. Beim Abwägen von Flüssigkeiten ist das Standgefäß so zu halten, daß das Schild sich oben befindet, um auf diese Weise eine Beschmutzung dieses durch herablaufende Tropfen zu vermeiden. Außerdem wird auf diese Weise durch beständiges Voraugenhaben einer Verwechslung vorgebeugt. Hat der Verkäufer Waren in Kapseln oder Papierbeuteln abzugeben, so sind diese niemals aufzublasen, sondern mittels eines Druckes zwischen Daumen und Zeigefinger, oder mittels des Löffels zu öffnen. Sollen Waren vor Feuchtigkeit geschützt werden, oder wenn es sich um solche Waren handelt, die starken Geruch besitzen, oder wenn Waren vor der Aufsaugung fremder Gerüche geschützt werden sollen, oder wenn sie Fett enthalten, sind Pergamentbeutel oder sonstige Pergamentumhüllungen zu verwenden.

Sollen Flaschen verkorkt werden, so hat man ihren Hals schwebend zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand zu halten und mit der rechten Hand den Kork, der vorher mit der Korkzange etwas gepreßt ist, drehend aufzusetzen. Die Flasche soll dabei nicht feststehen, um beim etwaigen Zerspringen des Flaschenhalses das Eindringen der Scherben in die Hand abzuschwächen. Niemals darf so verfahren werden, daß der Kork nur lose auf die Flasche gesetzt, diese dann umgedreht, und der Kork auf der Tischplatte eingeschlagen wird.

Wenn wir in dem Vorhergehenden in möglichster Kürze notwendige Verhaltens- und Vorsichtsmaßregeln besprochen haben, so soll am Schluß noch einmal das wiederholt werden, was wir schon in der Einleitung gesagt haben. Die drei wichtigsten Dinge zur Führung eines Drogengeschäftes sind: peinlichste Sauberkeit, größte Ordnung und strengste Gewissenhaftigkeit.

Die Herstellung von Zubereitungen für die Heilkunde und die Technik.

Zubereitungen für die Heilkunde.

Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, bestimmte Vorschriften zu geben, sondern nur allgemeine Winke, deren Kenntnis für jeden Drogisten, auch wenn er die Zubereitungen nicht selbst anfertigt, dennoch wünschenswert ist. Wir werden diese daher gruppenweise behandeln und bei jeder Gruppe die nötigen Winke kurz einfügen. Zugleich sollen hier Zubereitungen mit aufgeführt werden, die nicht zur Heilkunde, aber auch nicht zur eigentlichen Technik gehören, die aber gleiche Bereitungsweise haben, wie entsprechende Heilmittelzubereitungen.

Cerata. Unter Zeraten verstehen wir Mischungen von Wachs mit verschiedenen Fetten oder Harzen; sie dienen zum Teil in gleicher Weise

wie die eigentlichen Pflaster als erweichende oder heilende Mittel, teils, wie das Cerátum labiále, die Lippenpomade, in gleicher Weise wie Salben, teils auch, wie das Baumwachs, zu technischen Zwecken, hier also zum Bedecken von Wund- oder Schnittflächen bei Bäumen; ihre Bereitung ist sehr einfach, sie geschieht durch Zusammenschmelzen. Bei der Bereitung von Zeraten müssen die einzelnen Stoffe in der Reihenfolge geschmolzen werden, daß man zuerst den Bestandteil, der den höchsten Schmelzpunkt hat, für sich allein verflüssigt; dann erst schmilzt man die übrigen der Reihenfolge nach. Angenommen das Zerat bestände aus Harz, Wachs und Schmalz, so wird zuerst das Harz geschmolzen, dann in diesem das Wachs und zuletzt das Schmalz verflüssigt. Auf diese Weise vermeiden wir, daß die ganze Mischung auf den Wärmegrad gebracht werden muß, der zum Schmelzen des Harzes erforderlich ist. Nach dem Schmelzen werden die Zerate teils in Stangen, teils in Platten geformt. Für den ersten Zweck gießt man die etwas abgekühlte Mischung in Glas- oder Metallröhren, die an einer Seite mit einem Korke geschlossen sind oder in Metallformen, die in zwei Teile zerlegt werden können; die Röhren werden an einen möglichst kühlen Ort gestellt; nach dem völligen Erkalten lassen sich die Stangen leicht herausstoßen bzw. nach Öffnen der Form herausnehmen (Abb. 641). Zum Ausgießen in Tafeln eignen sich für solche Zerate, die kein Harz enthalten, Blechformen, ähnlich den Schokoladeformen; sollen Papierkapseln zum Ausgießen benutzt werden, so ist stets Pergamentpapier zu verwenden, weil diesem das Zerat, selbst wenn es harzhaltig ist, nicht anhaftet. Beim Baumwachs gibt man am besten, um es stets weich und klebrig zu erhalten, einen Zusatz von Vaseline oder Paraffin. Unter flüssigem Baumwachs verstehen wir eine Mischung von Harz und Talg, die durch einen genügenden Zusatz von Spiritus verflüssigt ist.

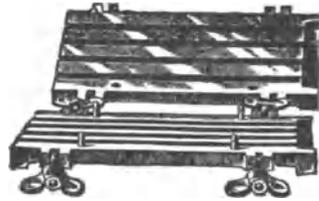


Abb. 641.
Form zum Ausgießen von Zeraten.

Chartae. Papiere. Charta nitráta, Salpeterpapier, ist weißes Filtrierpapier, das mit einer 20prozentigen Kaliumnitratlösung getränkt und dann getrocknet ist.

Charta piceáta, Pechpapier, Gichtpapier, Helgoländer Papierpflaster, Helgoländer Pflaster, wird bereitet, indem man ungefähr 20 cm breite Streifen endlosen, gut geleimten Papiers mittels der Pflasterstreichmaschine mit einem Überzuge von einem Gemisch aus schwarzem Pech, Burgunderharz, Wachs und Terpentin versieht.

Charta ceráta. Wachspapier wurde früher durch Tränken von Papier mit gelbem oder weißem Wachs hergestellt, heute wird aber stets das niemals ranzig werdende Paraffin dafür genommen. Die Darstellung geschieht fast immer in Fabriken, wo das Papier in eine Lösung von Paraffin in Benzin getaucht wird. Nach dem Abtrocknen läßt man es durch Satinierwalzen laufen, um es völlig zu glätten und vom etwaigen Überschuß an Paraffin zu befreien. Dichtes Seidenpapier auf diese Weise behandelt, liefert ein vorzügliches Pauspapier.

Kleine Mengen Wachspapier kann man sich selbst herstellen, wenn man auf einer erwärmten Metallplatte, z. B. einem Kuchenblech, gut-

geleimtes Papier mittels eines weichen Flanellballens mit geschmolzenem Paraffin bestreicht.

Charta pergaména, vegetabilisches Pergament, Pergamentpapier. Es wurde anfangs durch kurzes Eintauchen einzelner Bogen ungeleimten Papiers in eine Mischung aus 9 Teilen englischer Schwefelsäure und 1 Teil Wasser und sofort nachfolgendes Auswaschen und Trocknen hergestellt. Die Zellulose des Papiers erleidet hierdurch eine eigentümliche Umwandlung, das Papier zieht sich zusammen, wird in Wasser gelegt durchscheinend, erweicht im Wasser, ohne selbst bei langem Liegen sich darin zu zersetzen, und nimmt eine 4—5 mal größere Festigkeit im Vergleich mit gewöhnlichem Papier an. Es gleicht in seinen Eigenschaften der tierischen Membran, daher der Name *Blasenpapier*, weil es die früher gebräuchlichen Schweine- oder Ochsenblasen beim Zubinden von Gefäßen ersetzt. Durch die Behandlung mit Schwefelsäure ist die Zellulose zum Teil in Amyloid übergeführt. Die heutige Darstellungsweise ist ungemein sinnreich; man wendet dabei eine schwächere Säuremischung als früher an, und zwar 5 Gewichtsteile Säure und 1 Teil Wasser. Das Papier wird in Rollen angewendet, sog. endloses Papier, und das sich abwickelnde Papier geht zuerst durch eine Kufe mit der Schwefelsäuremischung, die eine Wärme von 15° nicht übersteigen darf, dann durch eine ganze Reihe von Walzen: zuerst durch Glas- oder Porzellanwalzen, die die überschüssige Säure entfernen, dann durch gleiche Walzen, über die fortwährend Wasser strömt, um das Papier auszuwaschen, ferner über Filzzylinder zum Abtrocknen, endlich über erhitzte Trommeln zum völligen Austrocknen und schließlich durch Satinierwalzen zum Glätten.

Man hat auch gelernt, das Pergamentpapier mittels Chromleim, das ist Leim mit einem Zusatz von Kaliumchromat, wasserdicht zu leimen und auf diese Weise Beutel für feuchte Gegenstände herzustellen.

Charta exploratória, Reagenzpapier. Unter diesem Papier versteht man Papiere, meist feines, weißes Filtrierpapier, die mit Farbstoffen oder anderen Chemikalien getränkt sind, die durch die Einwirkung von Säuren oder Alkalien oder durch bestimmte chemische Körper in ihrer Färbung verändert werden. Man benutzt hierzu vor allem den Auszug von Lackmus, entweder für sich, blaues Lackmuspapier, zur Erkennung von Säuren, die das Blau in Rot verwandeln, oder indem man den Auszug durch vorsichtiges Ansäuern rötet. Das auf diese Weise hergestellte rote Lackmuspapier dient zur Erkennung von Alkalien. Papier, mit Kurkumatinktur getränkt, *Kurkumapapier*, wird selbst in mit Salzsäure angesäuerten Lösungen durch Borsäure gebräunt.

Mit Bleiazetatlösung getränktes Papier, *Bleipapier*, wird durch Schwefelwasserstoff dunkel gefärbt.

Emplastra siehe Pflaster.

Dem Namen nach zu den Pflastern wird auch der Klebtaft, das *Hauptpflaster*, *Englische Pflaster*, *Emplástrum ánglicum*, gerechnet. Es wird bereitet, indem man in Rahmen gespanntes Seidenzeug mehrfach mit Hausenblasenlösung bestreicht, bis eine genügend dicke Schicht sich auf der Seide gebildet hat. Zuletzt wird der Klebtaft, um ihn recht glänzend zu machen, mit verdünntem Weingeist oder einer Benzoeauflösung überstrichen. Um diese Zubereitung zu verbilligen, werden die

ersten Hausenblasenanstriche häufig durch Anstriche mit einer Auflösung von weißem Leim, Gelatine, ersetzt, wodurch jedoch die Klebkraft stark beeinträchtigt wird.

Linimente. Unter diesem Namen im engeren Sinne werden Mischungen von fetten Ölen mit Salmiakgeist verstanden, und zwar gewöhnlich im Verhältnisse von 4 Teilen Öl und 1 Teil Salmiakgeist. Hierbei ist zu beachten, daß der Salmiakgeist des Handels meist stärker ist, als die vom Deutschen Arzneibuche verlangte Ware: er ist also zur Bereitung der Linimente mit der entsprechenden Menge Wasser zu verdünnen. In frisch gemischtem Liniment sind die Öle nur emulsionsartig verteilt. Länger aufbewahrt ist jedoch das Liniment eine flüssige, überfettete Seife.

Pastillen. Unter Pastillen im Sinne der Heilmittelzubereitung verstehen wir kleine, flache, runde, ovale oder eckige Täfelchen, die mittels eines Ausstechers oder der sog. Pastillenmaschine aus angefeuchteter Pulvermischung oder aus Schokoladenmasse hergestellt werden. Die Herstellung geschieht in der Weise, daß die heilwirkenden Stoffe mit Zucker und einem kleinen Zusatz eines Bindemittels, Gummiarabicum oder Traganth, gemengt und mit Wasser oder verdünntem Weingeist ganz schwach durchfeuchtet werden. Die Masse wird dann unter Druck gleichmäßig flach ausgebreitet und die einzelnen Pastillen mit dem Pastillenstecher, wie ihn die Abb. 642 zeigt, ausgestochen, oder die Masse wird mit der Pastillenmaschine zu Pastillen zusammengedrückt. Durch Druck auf den Knopf *a* des Pastillenstechers werden die Pastillen aus dem Stecher geformt herausgedrückt. Schließlich werden die Pastillen getrocknet. Bei den sog. Mineralpastillen fällt der Zuckerzusatz häufig weg; das angefeuchtete Salzpulver wird ohne weiteres zusammengedrückt. Gute Pastillen dürfen nicht zu hart sein, sondern müssen sich im Munde leicht lösen.



Abb. 642.
Pastillenstecher.

Rótulae, Zuckerküchelchen. Sie werden fabrikmäßig hergestellt, indem man feinstes Zuckerpulver mit möglichst wenig Wasser erhitzt und dann noch heiß, mittels besonderer Vorrichtung, auf blanke Metallplatten auftropfen läßt. Man benutzt sie vor allem zur Bereitung der *Rótulae Menthae piperitae*.

Zur Darstellung der Pfefferminzkuchen verfährt man am besten in der Weise, daß man zuerst das Pfefferminzöl in einen reinen Glashafen schüttet, mit etwa der doppelten Menge Weingeist, auch unter Zusatz von etwas Essigäther verdünnt, die Mischung durch Rollen des Hafens an den Wänden verteilt, dann die vorher abgewogenen Zuckerküchelchen rasch in den Hafen schüttet, diesen schließt und dann durch kräftiges Schütteln die Zuckerkuchen mit dem Öle gleichmäßig durchtränkt. Hierauf läßt man sie, auf einem Bogen Papier ausgebreitet, so lange abdunsten, bis der Geruch nach Essigäther verschwunden ist, und bewahrt sie in gut geschlossenen Gefäßen auf. Die sog. englischen Pfefferminzkuchen sind Pastillen, die mittels Pastillenstechers bereitet werden.

Unter Molkenpastillen versteht man mit Weinsäure versetzte Pastillen, die zur Bereitung sog. saurer Molken benutzt werden.

Pulveres, Pulvermischungen. Von den auch als Heilmittel verwendeten Pulvermischungen kommen für uns hauptsächlich Salizylstreupulver, eine Mischung aus 3 Teilen Salizylsäure, 10 Teilen Weizenstärke und 87 Teilen Talkpulver, sowie das Brausepulver in Betracht. Bei der Bereitung von Brausepulver muß man Zucker und Weinsäure, jedes für sich, scharf austrocknen, um auch die kleinste Spur von Feuchtigkeit zu entfernen, weil sonst infolge von Kohlensäureentwicklung das Brausepulver zersetzt wird. Dann reibt man Zucker und Weinsäure in einem warmen Mörser zusammen und mischt zuletzt das Natriumbikarbonat hinzu. Dieses darf nicht vorher ausgetrocknet werden, weil es in der Wärme Kohlendioxyd abgibt und dadurch zu laugenhaft schmeckendem Natriumkarbonat wird. Sollen Pulvermischungen oder andere Stoffe und Zubereitungen in kleineren Mengen ausgetrocknet werden, kann man dazu den Exsikkator verwenden; ein Glasgefäß mit einem siebartigen Einsatz und gut schließendem Deckel. In den unteren Teil des Gefäßes füllt man konzentrierte Schwefelsäure oder entwässertes Kalziumchlorid, die beide begierig Feuchtigkeit aufnehmen.

Serum, Molken. Läßt man Milch an der Luft stehen, so gerinnt sie nach einiger Zeit, d. h. sie scheidet sich in unlöslichen Käsestoff, Kasein, und in eine gelbliche Flüssigkeit, die mit dem Namen Molken bezeichnet wird. Diese Molken enthalten außer dem Milchzucker der Milch alle Salze dieser und werden als leichtverdauliches, die Gesundheit förderndes Mittel vielfach angewendet. Man unterscheidet für diesen Zweck süße und saure Molken. Erstere werden hergestellt, indem 1 Liter kalte, am besten abgerahmte Milch mit 1 Teelöffel Molkenessenz (s. später) versetzt und dann vorsichtig auf 40°—50° erwärmt wird. Hierbei scheiden sich die Molken klar ab, werden durch Abseihen vom Kasein getrennt und, wenn nötig, filtriert. Saure Molken werden durch Weinsäure, Weinstein (s. Molkenpastillen), auch durch Tamarinden oder Alaun abgeschieden. Hierbei kann die Flüssigkeit bis nahe zum Sieden erhitzt werden. Von Alaun rechnet man 10,0, von Tamarindenmus 40,0 auf 1 Liter abgerahmte Milch. Molken sollen jeden Tag frisch bereitet werden.

Spiritus. Spirituosa medicata, arzneiliche Spirituosen. Unter dieser Bezeichnung versteht man im Sinne der Heilmittelzubereitung entweder Destillationserzeugnisse, bereitet durch Destillation von Weingeist mit Kräutern usw., z. B. Spir. Cochleáriæ, Spir. Lavándulæ u. a. m., oder Lösungen anderer Körper in Weingeist, z. B. Spir. camphorátus, Spir. saponátus u. a. m., oder Mischungen, wie Ätherweingeist oder Ameisenspiritus.

Zur Darstellung des Kampferspiritus löst man zuerst Kampfer in starkem Weingeist auf und fügt erst nach vollendeter Lösung die vorgeschriebene Menge Wasser hinzu. Der Ameisenspiritus des Deutschen Arzneibuches ist eine einfache Mischung von Ameisensäure, Weingeist und Wasser. Der Seifenspiritus des Deutschen Arzneibuches ist eine Lösung von Kaliseife in verdünntem Weingeist, bereitet durch Verseifung auf kaltem Wege von Olivenöl mit alkoholischer Kalilauge und Mischung der entstandenen Seifenlösung in Weingeist und Wasser. Löffelkrautspiritus wird nach dem Deutschen Arzneibuch IV bereitet, indem man 4 Teile getrocknetes Löffelkraut mit 1 Teil zerstoßenem weißen Senfsamen und 40 Teilen Wasser in einer Destillierblase 3 Stunden stehen läßt, dann 15 Teile Weingeist hinzufügt und destilliert, bis 20 Teile übergegangen sind.

Spiritus aethereus, auch *Ácidum Vitrióli dulcificátum* oder *Ácidum Vitrióli vinósum*, Átherweingeist, Hoffmannstropfen ist ein Gemisch, bestehend aus 1 Teil rektifiziertem Áther und 3 Teilen Weingeist.

Sirupi. Von den Sirupen hat außer den Fruchtirupen nur *Sirupus simplex*, Zuckersirup, für uns Bedeutung. Dieser wird durch Aufkochen von 3 Teilen Zucker und 2 Teilen Wasser bereitet.

Bereitung der Fruchtsäfte bzw. Fruchtirupe. Sie ist für viele Drogisten, die in Gegenden wohnen, wo die Früchte billig sind, häufig ein recht lohnender Erwerb, jedoch ist ihre Herstellung in tadelfreier Beschaffenheit nicht ganz leicht, sie erfordert große Aufmerksamkeit und ganz besondere Sorgfalt.

Der frische Saft der Himbeeren, Kirschen und Johannisbeeren, Erdbeeren, Maulbeeren usw. enthält eine große Menge Pflanzenschleim, Pektin, das die Filtration unmöglich macht und den Saft nach dem Kochen mit Zucker zu einer Gallerte erstarren läßt. Das Pektin muß also vorher entfernt werden, und man schlägt hierzu zwei Wege ein. Das Pektin wird durch Zusatz von 5—8% Weingeist aus dem Saft ausgefällt und dieser dann durch Abgießen und Filtrieren geklärt. Dieses Verfahren ist nur anwendbar für den Fall, wo die Fruchtsäfte unmittelbar zur Likörbereitung verwendet werden sollen. Zur Bereitung von Fruchtirup ist sie völlig ungeeignet, da die auf diese Weise hergestellten Sirupe herb von Geschmack sind und bedeutend an Geruch eingebüßt haben. Beim Lagern solcher gespriteten Säfte leidet überdies die Farbe. Man muß für die Bereitung der Fruchtsäfte das Pektin durch eingeleitete schwache Gärung entfernen. Die frischen Früchte werden zuerst zerquetscht, dann vorsichtig, aber kräftig ausgepreßt. Vielfach wird die Pressung erst vorgenommen, nachdem man die gepreßten Früchte hat gären lassen. Dieses Verfahren gibt allerdings eine etwas größere Menge Saft, liefert aber meist kein so feines Erzeugnis. Mitunter wird eine Nachpresse vorgenommen, die Preßrückstände werden mit etwas Wasser gemengt und nochmals ausgepreßt. Der auf diese Weise schließlich erhaltene Saft darf aber nur gekennzeichnet als Fruchtirup mit Nachpresse in den Handel kommen. Preßt man zuerst und läßt dann gären, so lassen sich die Preßkuchen, namentlich wenn die Pressung nicht zu stark ausgeführt wird, vielfach an Marmeladefabriken verkaufen. Der gewonnene trübe Saft wird, mit 1—2% Zucker versetzt, bei einer Wärme von höchstens 20°—25° sich selbst überlassen. Die Masse beginnt nach kurzer Zeit zu gären, wird an der Oberfläche infolge der austretenden Kohlendioxydbläschen schaumig, bis nach einigen Tagen die Entwicklung von Kohlensäure aufhört und die Flüssigkeit sich in eine untere trübe und eine darüberstehende klare Schicht teilt. Diese letztere wird entweder mittels eines Hebers oder durch Abgießen klar abgenommen und der Rest durch ein gut angefeuchtetes Filter filtriert. Läßt man die Gärung in offenen Gefäßen vollziehen, so tritt sehr leicht Schimmelbildung und dadurch Beeinträchtigung des Geschmackes ein, oder die Gärung wird nicht zur rechten Zeit unterbrochen und die Flüssigkeit durch weitergehende Zersetzung stark sauer. Alles dies läßt sich leicht vermeiden, wenn man die Gärung in geschlossenen Gefäßen vornimmt. Diese werden, gleichgültig, ob man Flaschen, Ballone oder Fässer dabei anwendet, nur zu $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ mit Saft gefüllt und die Öffnung mit einem guten Kork geschlossen, durch den

ein zwisehenklig gebogenes Glasrohr, ein Gärrohr, geht. Unter den einen offenen Schenkel wird ein mit Wasser gefülltes Gefäß gestellt oder angehängt, so daß das Glasrohr durch das Wasser abgeschlossen ist. Sobald die Gärung eintritt, wird das freiwerdende Kohlendioxyd durch das Glasrohr entweichen und in Blasen durch das Wasser getrieben werden. Nach einigen Tagen wird die Gasentwicklung schwächer, endlich steigen keine Blasen mehr auf. Jetzt wird der Vorgang unterbrochen und Abgießen und Filtration sofort vorgenommen. Ein derartig bereiteter Saft ist von feinstem Duft und tadelfreiem Geschmack. Soll er als Saft, als Succus aufbewahrt werden, tut man gut, ihn nach dem Filtrieren auf 80°—100° zu erhitzen und noch heiß in bis an den Kork gefüllte Glasflaschen zu tun. Besser ist es jedoch, ihn sofort zu Sirup zu verkochen. Hierzu gehört vor allem ein gut raffinierter Zucker. Man läßt Zucker und Saft weichen und kocht dann schnell in einem blank gescheuerten kupfernen Kessel auf; eiserne, mit Schmelz versehene, emaillierte, oder verzinnte Gefäße sind streng zu vermeiden, da sie die Farbe verändern. Etwa entstandener Schaum wird abgenommen, der Saft siedend heiß in vorher erwärmte Flaschen gefüllt und sofort verkorkt. Es darf also wohl der Saft in dem blank gescheuerten Kupferkessel gekocht werden, der fertige Sirup muß dann aber sofort daraus entfernt werden. Er darf keinesfalls in dem kupfernen Kessel erkalten, denn es würde Luft hinzutreten und nun die in dem Sirup enthaltene Fruchtsäure Kupfer angreifen, während das Kupfer beim Kochen, wo die Luft vertrieben wird, von der Fruchtsäure nicht angegriffen wird. So bereiteter Sirup hält sich jahrelang; jedoch pflegt der Himbeersirup im zweiten oder dritten Jahr an Farbe zu verlieren; diese läßt sich durch ein wenig Succus Myrtillorum (Bickbeere, Heidelbeere, Schwarzbeere, Besinge) wieder herstellen. Solcher Zusatz muß aber auf dem Bezeichnungsschilde kenntlich gemacht werden. Ist zur Bereitung des Sirups ein Fruchtsaft mit Nachpresse verwendet worden, so darf der Sirup nur unter der Bezeichnung Frucht-sirup mit Nachpresse in den Handel kommen.

Stehen Waldhimbeeren zu Gebote, so liefern sie allerdings etwas weniger Succus, der Saft aber ist von kräftigerer Farbe und feinerem Duft. Zur Bereitung des Kirschsafte wählt man die große schwarze Kirsche und zerquetscht sie auf einer Kirschmühle mit den Steinen. Die sich hierdurch aus den Samen entwickelnde geringe Menge Bittermandelöl verleiht dem Saft einen angenehmen, kräftigen Geschmack. Man bringt auch künstliche Fruchtsirupe in den Handel. Sie werden aus Weinsäure, Zitronensäure oder Milchsäure mit nicht auskristallisierendem weißem Sirup und der entsprechenden Essenz, wie Himbeer-, Johannisbeer- oder Erdbeers-essenz hergestellt. Darauf färbt man sie mit einem unschädlichen Farbstoffe. Solche Sirupe müssen deutlich als Kunsterzeugnisse kenntlich gemacht werden. Näheres über die Bereitung der Fruchtsäfte s. Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Tincturae, Tinkturen. Tinkturen sind selten weinige, meistens weingeistige Auszüge, die in einzelnen Fällen auch Zusatz von Äther haben, von Rohdrogen; meist im Verhältnis von 1 + 5 oder 1 + 10. Sie werden bereitet, indem man die gröblich zerkleinerten Stoffe mit dem Weingeist übergossen in gut geschlossenen Gefäßen 10 Tage bei Zimmerwärme an einem vor unmittelbarem Sonnenlichte geschützten Orte stehen läßt, während dieser Zeit öfter umschüttelt, dann abpreßt und die erhaltene Flüssigkeit

nach dem Klären filtriert. Bei der Darstellung von Essenzen und Tinkturen im großen lassen sich die Preßrückstände in der Weise verwerten, daß man den noch in ihnen enthaltenen Weingeist durch Destillation wiedergewinnt. Er läßt sich für viele Zwecke gut verwenden.

Bei der sehr häufig vorkommenden Mischung von Benzoetinktur und Rosenwasser muß man die Tinktur sehr allmählich dem Rosenwasser zusetzen. Verfährt man umgekehrt, so scheidet sich das Benzoeharz sehr rasch aus der milchigen Flüssigkeit ab.

Unguenta, Salben, sind Mischungen von Fetten mit anderen heilend wirkenden Stoffen. Sie werden auf der Haut verrieben, um, von ihr allmählich aufgesogen, die Wirkung auszuüben. Von der großen Anzahl der Salben sind nur wenige dem freien Verkehr übergeben.

Bei der Darstellung der Salben ist, wenn eine Schmelzung der verschiedenen Stoffe notwendig, dasselbe zu berücksichtigen, was schon bei den Zeraten gesagt ist. Immer muß der Körper mit dem höchsten Schmelzpunkte zuerst und dann erst dürfen die übrigen Bestandteile geschmolzen werden. Die geschmolzene Masse muß, um eine gleichmäßige, h o m o g e n e, nicht körnige Salbe zu erhalten, von dem Augenblick an, wo sie anfängt, sich zu trüben, ununterbrochen bis zum völligen Erstarren gerührt werden. Soll eine Salbe feste Körper, wie Zinkoxyd, Borsäure und dergleichen, enthalten, so müssen zuerst diese Stoffe mit einer ganz geringen Menge Fett oder Öl vollständig fein angerieben werden. Erst dann kann die übrige Fettmasse zugesetzt werden.

Bei der Darstellung der verschiedenen Sorten von Coldcream gilt zuerst das im vorigen Absatz Gesagte. Ferner ist zu bemerken, daß die nötige Wassermenge erst dann allmählich hinzugefügt wird, wenn die Masse schon halb erstarrt ist. Will man eine sehr weiße Salbe erzielen, so kann man ein wenig Borax oder Seifenpulver zusetzen. Hierdurch wird zugleich das Wasser besser gebunden, und es läßt sich eine sehr schaumige Salbe erhalten. Um das Wasser gut zu binden, ist es jedoch noch zweckmäßiger, der Fettmischung wasserfreies Wollfett zuzusetzen.

Zur Darstellung der Pappelsalbe soll man 1 Teil frische Pappelknospen, Gemmae Pópuli, mit 2 Teilen Schweineschmalz so lange erwärmen, bis alle Feuchtigkeit verdunstet ist. Stehen frische Pappelknospen nicht zur Verfügung, kann man auch getrocknete verwenden, nur muß man dann die Salbe nach dem Durchsiehen mit etwas Chlorophyll auffärben. Keinesfalls darf man dafür eine Salbe unterscheiden, die so bereitet ist, daß man Schmalz mit ein wenig Chlorophyll grün gefärbt und dann mit einer Spur von Rosmarin-, Thymian- und Wacholderbeeröl vermischt hat. Pappelsalbe soll eine kühlende Salbe bei Brandwunden und Hämorrhoiden sein. Durch den Zusatz der ätherischen Öle könnte aber leicht das Gegenteil eintreten.

Bei der Darstellung von Quecksilbersalbe gegen Ungeziefer, die, obwohl kein Heilmittel, hier gleich besprochen werden soll, ist zu beachten, daß man niemals mehr als 10% Quecksilber verwendet. Die Beimengung des Quecksilbers geschieht in der Weise, daß man es in einem Mörser mit Terpentinöl oder wasserfreiem Wollfett verreibt, indem man von Zeit zu Zeit ein wenig Äther hinzufügt. Die feine Verteilung des Quecksilbers wird hierdurch sehr beschleunigt. Sobald die Verteilung so weit gediehen ist, daß man mit einem mäßig starken Ver-

größerungsgläse keine Quecksilberkügelchen mehr entdecken kann, wird die übrige Fettmischung allmählich zugerührt. Immer ist der Verkäufer bei Abgabe von Quecksilbersalbe, um sich und seine Kunden vor Schaden zu behüten, verpflichtet, darauf aufmerksam zu machen, daß die Salbe bei Tieren nur dorthin gerieben werden darf, wo diese sie nicht ablecken können und daß nur kleine Mengen aufgerieben werden dürfen. Zur Vorsicht überbindet man die mit Quecksilbersalbe eingeriebenen Stellen mit Säcken.

Bei Rindvieh, Schafen und Ziegen darf Quecksilbersalbe überhaupt nicht angewendet werden; hier tritt der Tod schon bei Einreibungen von kleinen Mengen ein.

Bei Pferden und Schweinen vereibt man in Zwischenräumen von 10 Tagen dreimal je 10,0 Salbe, die man zweckmäßig noch mit dem doppelten Gewichte Vaselin vermengt.

Unbedingt darf die Salbe keinesfalls aus ranzigen Fetten hergestellt werden, und bei der Abgabe nicht zu alt sein, da die Giftigkeit der Salbe mit dem Alter infolge der Entstehung von Quecksilberseife steigt.

Verbandstoffe. Seitdem man infolge vielfacher mikroskopischer Untersuchungen erkannt hat, daß die Ursache der Zersetzung tierischer Gewebe und Stoffe meist auf der Gegenwart unendlich kleiner Lebewesen, sog. Mikroorganismen (Bazillen, Bakterien) beruht, hat man auch die ganze Wundbehandlung daraufhin geändert, daß man möglichst die Bildung und das Wachstum jener Lebewesen zu verhindern sucht. Es entstand das fäulniswidrige sog. antiseptische Verbandverfahren und mit ihm eine ganze Menge neuer, früher völlig unbekannter Verbandstoffe, die heute für den Handel sehr bedeutend sind. Als Grundlage für Verbände diente in früherer Zeit meist zerpfückte Leinwandfaser, Scharpie, jetzt vor allem entfettete Baumwollfaser, die Haare der Samen der verschiedenen Gossypiumarten in gereinigtem, teils verfilztem Zustand als Watte oder Lint, teils in Form von Gaze usw. Die Samenhaare der Gossypiumarten werden in großen, beständig sich drehenden Kesseln mit einströmendem Dampf gekocht und so entfettet. Sie sind dann gelbgrünlich und werden in Wasser gewaschen und durch Chlorbleiche gebleicht. Darauf getrocknet, werden sie durch Maschinen fein zerrissen und von den Knötchen, die durch Zusammenballen entstanden sind, befreit. Nun kommt die Baumwolle in die Krempelmaschine, läuft hier über eine Anzahl Walzen, die mit feinen Spitzen besetzt sind, wird dadurch nochmals gereinigt und gelangt von hier in Staubform auf sich beständig drehende Trommeln, wo sich das Fließ bildet. Außer der Baumwollfaser werden noch sog. Jutegewebe, aus dem Flachs ähnlichen Bastfasern ostindischer Corchorusarten, angewendet. Die Jutepflanzen werden heute auch in größeren Mengen in Brasilien bei Santos und Rio de Janeiro angepflanzt und Pflanzenfasern bis zu einer Länge von 3 m erzielt. Auch die Pflanzenfaser des Caravonicabaumes, die sog. Edelbaumwolle, die in Afrika gewonnen wird, dient als Verbandstoff. Man tränkt alle diese Stoffe mit den verschiedensten als antiseptisch bekannten Körpern, z. B. Phenol, Jodoform, Borsäure, Salizylsäure, Benzoesäure, Sublimat u. a. m. Die Tränkung, Imprägnierung, geschieht durchgängig in der Weise, daß die entfetteten Fasern mit einer Lösung der Stoffe durchfeuchtet und dann getrocknet werden. Doch bildet auch die einfach entfettete und gebleichte Baumwollfaser als sog. Verband-

watte, *Gossypium depuratum*, *Pili Gossypii*, eine besondere Handelsware. Es geschieht die Entfettung durch Kochen zu dem Zweck, die Baumwollfaser für wässrige Flüssigkeiten, Eiter, Serum, aufsaugungsfähig zu machen.

Ein sehr einfaches Verfahren, um Verbandwatte auf ihre völlige Entfettung zu prüfen, besteht darin, daß man ein wenig davon aufgelockert in Wasser fallen läßt. Ist die Faser fettfrei, so sinkt sie sofort im Wasser zu Boden. Schlecht entfettete Faser braucht hierzu einige Zeit. Verbandwatte darf außerdem auch keine Verunreinigungen, von dem Bleichverfahren herrührend, zeigen: mit Wasser durchfeuchtet darf sie Lackmuspapier nicht verändern. Der mit siedendem Wasser bereitete Auszug 1 + 10 darf durch Silbernitratlösung höchstens weißlich schillernd getrübt, durch Bariumnitrat- oder Ammoniumoxalatlösung nicht sogleich verändert werden. Die in 10 Teilen des Auszuges, nach Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure und 3 Tropfen Kaliumpermanganatlösung entstehende Rotfärbung soll innerhalb 5 Minuten nicht verschwinden. Ferner muß die Watte frei sein von harten Flocken und braunen Samenteilen.

Will man Watte mit einem bestimmten Gehalt an keimtötendem, antiseptischem Stoffe herstellen, z. B. eine 10 prozentige Borwatte, so muß man, um 1 kg dieser Borwatte zu erhalten, nicht 100 g, sondern 150 g Borsäure in 2850 g heißem Wasser auflösen. Mit dieser Lösung durchknetet man 1 kg Watte, wickelt sie in Pergamentpapier, bringt sie in eine Presse und preßt so viel Flüssigkeit ab, daß das Gesamtgewicht noch 3 kg beträgt, dann trocknet man. Das Lösungsmittel hat sich stets nach dem zu lösenden Stoffe zu richten, so verwendet man in vielen Fällen Weingeist oder, wie bei der Bereitung von Jodoformwatte, ein Gemisch von Weingeist und Äther und setzt, um das Jodoform festzuhalten, zu fixieren, außerdem noch Kolophonium hinzu. Manchmal dient als Fixiermittel das Glycerin, auch Walrat.

Wirken Verbandmittel, wie Borwatte, Jodoformwatte, Karbolwatte usw. an und für sich fäulniswidrig, antiseptisch, so ist es häufig doch von großem Werte, solche Verbandmittel vollständig frei von den Lebewesen, die in jeder Luft vorhanden sind, zu haben, man nennt dies keimfrei. Zu diesem Zwecke müssen sie keimfrei gemacht, sterilisiert, werden. Man setzt sie in eigens dazu hergestellten Gefäßen eine Zeitlang strömendem Wasserdampf, oder in manchen Fällen, wo Wasserdampf den keimtötenden Stoff zersetzen würde, Formalindämpfen aus, läßt sie in den Gefäßen erkalten und verpackt sie sofort.

Verbandstoff oder gereinigter Mull, *Tela depurata*, ist ein Gewebe aus Baumwolle hergestellt, das denselben Anforderungen entsprechen soll, wie die Verbandwatte. Außerdem darf das Gewebe nicht zu locker sein, sondern soll in 1 qcm mindestens 24 Fäden enthalten und 1 qm wenigstens 30 g wiegen. Dieser Verbandmull wird gleich der Watte, entweder nicht getränkt, oder mit denselben Stoffen getränkt und auch keimfrei gemacht, wie die Verbandwatte verwendet. Auch wird er auf eigens dazu hergestellten Bindenschneidemaschinen, wie sie z. B. die Abb. 643 zeigt, zu Binden verschiedenster Breite verarbeitet. Die Maschinen sind so eingerichtet, daß eine größere Anzahl Binden zu gleicher Zeit geschnitten werden können und sich auch zugleich zu Rollen aufwickeln. Zur Herstellung von Binden werden außer Mull noch andere Gewebe verwendet, wie Kam-

krik, ein Baumwollstoff mit starken, dichten Fäden, Trikotschlauch, ein strumpffartiges Gewebe, Flanell, ferner Leinen, Jute, Seide und auch elastisches Gummi, Kautschuk. Während der Kriegszeit ist zu diesen Stoffen auch das Papier getreten, das entweder als Krepppapier zu festeren oder als Papiergarn zu den Mullbinden ähnlichen lockeren Binden verarbeitet wird.

Aus der Zellulose des Papiers bereitet man auch eine Verbandwatte — die Zellstoffwatte —, die entweder als solche, oder gemischt mit Baumwollwatte als — Patentzellstoffwatte im Handel ist.

Ist auch die Verbandwatte bzw. der gereinigte Mull bei weitem das am meisten gebrauchte Verbandmittel, so dienen doch auch Torfmull, Moos und vor allem Holzwolle dem gleichen Zweck. Auch sie werden

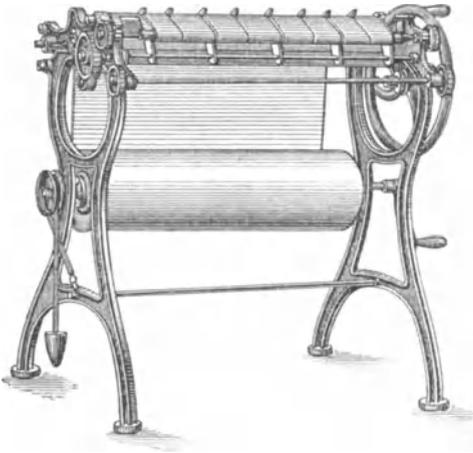


Abb. 643. Bindenschnidemaschine.

getränkt wie Watte. Holzwolle als Verbandmittel gewinnt man gewöhnlich durch Abschleifen eines recht weichen Holzes, z. B. des Ahornholzes; es stellt dann das Holzwollmehl dar, das auf Holzwollwatte oder Holzwollbinden verarbeitet wird. Oder man hobelt Holz ganz fein und erhält dann einen ähnlichen Körper wie die Holzwolle zum Verpacken, den man meistens zum Reinigen der Hände bei Operationen benutzt.

Ein Stoff, der gleich den Verbandstoffen in der Wundheilkunde, Chirurgie, viel verwendet wird, ist Katgut. Es

ist nicht getränkt oder mit keimtötenden Stoffen getränkt in verschiedenen Stärken im Handel und dient zum Nähen bei Operationen, da es mit der Zeit vollständig aufgesogen, resorbiert, wird. Tierdärme, gewöhnlich Hammeldärme, werden gereinigt, in Strähne geschnitten, zu Saiten gedreht und getrocknet. Man bewahrt Katgut in Glycerin, in Phenolöl oder in einer Lösung von Jod und Jodkalium in destilliertem Wasser auf.

Alle Verbandstoffe müssen, um sie von den in jeder Luft vorhandenen Kleinlebewesen zu schützen, stets gut verpackt aufbewahrt werden.

Pepsinwein. Bei der Bereitung von Pepsinwein wird nach Vorschrift des Deutschen Arzneibuches zuerst das Pepsin mit Glycerin und Wasser gemischt. Dann fügt man Salzsäure, den Wein nebst Sirup und Pomeranzentinktur hinzu, setzt die Mischung einige Tage an kühlem Orte beiseite und filtriert die Mischung erst dann. Sollte der Pepsinwein nicht klar werden, filtriert man ihn über Bolus oder Talk. Pepsinwein muß möglichst vor Sonnenlicht geschützt aufbewahrt werden, da das Pepsin sonst an Wirkung verliert.

Labessenz. Hierunter verstehen wir einen weinigen Auszug von Kälber- oder Schweinemagen, dem sog. Labmagen, oder eine Lösung von Pepsin oder Labpulver in Wein oder auch eine Auflösung eines sehr reinen,

äußerst wirksamen Pepsins in Wasser, dem etwas Weingeist, Glycerin und Kochsalz zugesetzt sind. Sie dient zur Abscheidung des Käsestoffes aus der erwärmten Milch.

Diätetische Mittel. Mit diesem Namen bezeichnen wir diejenigen Mittel, die durch die Ernährung, die Diät, auf die Gesundheit des Menschen einwirken sollen. Um diese Wirkung nach einer besonderen Richtung hin zu erhöhen, werden ihnen vielfach Stoffe zugesetzt, denen man auch Heilwirkung zuschreibt; hierher gehören unter anderen die verschiedenen Kindermehle, die gerösteten Mehle, Malzextrakte (s. Extractum Malti), Malzbiere und die sog. Gesundheitsschokoladen. Kindermehle sind fast immer Mischungen von kondensierter Milch und Mehlstoffen, die durch starke Erhitzung im geschlossenen Raum aufgeschlossen sind, d. h. bei denen das Stärkemehl durch diese Behandlung größtenteils in Zucker und Dextrin übergeführt ist. Einer gleichen Behandlung und gleichen Umsetzung unterliegen die sog. gerösteten Mehle, wie Knorrs Hafermehl u. a. m. Malzbiere sind gleichsam verdünnte Malzextrakte, denen vielfach Auszüge von Pflanzenteilen zugesetzt sind.

Schokoladen gehören, je nach ihrer Zusammensetzung, teils zu den bloßen Genuß-, teils zu den diätetischen Mitteln, sie sind Gemenge von Kakaomasse oder entöltem Kakao (s. Kakao) und Zucker, auch unter Zusatz von Gewürzen oder von Heilmitteln oder diätetischen Stoffen.

Essenzen zur Bereitung weingeistiger Getränke. Hierunter versteht man sehr konzentrierte, weingeistige Tinkturen, deren Alkoholgehalt aber, um die klare Mischbarkeit mit Brantwein zu ermöglichen, 40—45% nicht übersteigen soll.

Die Bereitung derartiger Essenzen geschieht entweder nach dem Deplazierungsverfahren oder, wie bei den Tinkturen (s. d.), durch einfaches Ausziehen bei Zimmerwärme.

Spirituosen. Bereitung: Sie geschieht entweder durch Destillation von Brantwein mit Rohdrogen, oder durch Ausziehen der Drogen mit verdünntem Weingeist, oder durch einfaches Mischen von verdünntem Weingeist mit Essenzen oder ätherischen Ölen. Brantweine oder bittere Schnäpse nennen wir solche Mischungen, zu denen keine oder nur geringe Mengen Zucker verwendet werden. Mischungen mit viel Zucker heißen Liköre und mit sehr viel Zucker Kreme.

Als Grundregeln für die Bereitung weingeistiger Getränke sind zu merken: 1. Der angewendete Spiritus muß von reinster Beschaffenheit sein, am besten sog. Weinsprit, d. h. allerfeinster Kartoffelsprit, Kornsprit kann wegen seines strengen Geruches nur zu einzelnen Getränken verwendet werden. 2. Der Zucker darf nicht gebläut sein und wird vor der Benutzung durch anhaltendes Kochen mit wenig Wasser geläutert. 3. Die zu verwendenden Kräuter müssen frisch, besonders rein und gut sein; ein gleiches gilt von den zu verwendenden ätherischen Ölen. 4. Alle weingeistigen Getränke sollen erst nach einer gewissen Lagerzeit benutzt werden, Feinheit des Geruches und des Geschmackes gewinnen dadurch bedeutend. 5. Spirituosen sollen am besten an mäßig warmem Ort und, wenn in Flaschen, vor Sonnenlicht geschützt aufbewahrt werden. Man tut gut, Flaschen, die für das Schauenfenster bestimmt sind, nur mit gefärbtem Wasser oder im Winter mit einem Gemisch von Wasser und Brennspiritus zu füllen.

Färbung von Spirituosen. Als Farben für Spirituosen und Genußwaren dürfen nur solche benutzt werden, die durchaus unschädlich sind. Für Rot Karmin und Karminlösungen, ferner der vergorene Saft der Fliederbeeren oder der Blaubeeren, Auszug von Stockrosenblüten mit einem Zusatze von Säure, angesäuertes Persioauszug, Sandelholztinktur, und für Zuckerwaren teigförmige Farblacke von Koschenille, Rotholz, Krapp u. a. m. Für Gelb weingeistige Auszüge von Safran und Kurkuma, Safransurrogat, Dinitrokresolkalium, teigförmige Farblacke von Gelbbeeren, Gelbschoten u. a. m. Für Blau Indigokarmin in wässriger Lösung. Für Grün Chlorophyll, Mischung von Indigokarmin und Safransurrogat, Saftgrün. Für Braun gebrannter Zucker. Für Violett Mischungen aus Rot und Blau. Viel werden die giffreien Teerfarbstoffe zum Färben benutzt und so können alle Farben erhalten werden.

Zur Klärung von Spirituosen und Wein werden solche Mittel angewendet, die in der betreffenden Flüssigkeit unlöslich sind, so Niederschläge bilden, die dann die in der Schwebel gehaltenen Unreinigkeiten mit sich niederreißen, oder solche, die sich mit den Schleimteilen der Flüssigkeiten verbinden und sie unlöslich machen. Derartige Stoffe sind für Wein Hausenblase oder Eiweiß, die mit dem Gerbstoff des Weines unlösliche Niederschläge bilden. Für Spirituosen benutzt man kleine Mengen von gebranntem Alaun, oder man schüttelt mit Talkpulver durch und läßt absetzen. Ein sehr kräftiges Klärungspulver besteht aus einer Mischung von 4 Teilen getrocknetem Eiweiß, 4 Teilen Milchzucker und 2 Teilen Stärkemehl. Von diesem Pulver rechnet man 5 g auf 1 Liter Spirituosen.

Genauer über die Bereitung von Essenzen und Spirituosen siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Kosmetische Mittel, Kosmetika, und Blumendüfte, Parfümerien. Kosmetik im engsten Sinne des Wortes ist die Lehre von der Verschönerung des menschlichen Körpers. Kosmetische Mittel sind daher vor allem solche, die zur Verschönerung des Körpers dienen, Schönheitsmittel. Schminke, indem sie die zu blasser Hautfarbe verdeckt, oder eine Haartinktur, die weiß gewordenes Haar wieder auffärbt, ist ein Schönheitsmittel. Im weiteren Sinn aber gehören dazu alle Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, der Haare, der Mundhöhle und der Nägel, indem sie erhaltend oder verbessernd auf die äußere Schönheit des menschlichen Körpers einwirken sollen. Sie sind zum Teil Erhaltungs-, zum Teil Vorbeugungsmittel, teils aber sollen sie auch vielfach heilend auf regelwidrige Zustände der betreffenden Teile einwirken. Nach der Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln außerhalb der Apotheken sind die kosmetischen Mittel, ausgenommen die Mittel für Nägel, dem freien Verkehr auch als Heilmittel überlassen wenn sie keine Stoffe enthalten, die auch in den Apotheken nur auf ärztliche Verordnung abgegeben werden dürfen, und wenn sie nicht enthalten: Kreosot, Phenylsalizylat (Salol) oder Resorzin.

Über diejenigen Farbstoffe, welche zur Herstellung von kosmetischen Mitteln nicht verwendet werden dürfen, siehe Gesetzkunde „Verwendung gesundheitsschädlicher Farben“.

Zu den Mitteln der Hautpflege gehören die verschiedenen Waschwässer, Mandelkleien, wohlriechenden Essige, Hautsalben,

Seifen, Puder und Schminken. Die verschiedenen Waschwässer bestehen zum Teil aus ölhaltigen Emulsionen, wie Mandelmilch, Lilienmilch usw., zum Teil enthalten sie Zusätze, die reinigend und erweichend auf die Oberhaut wirken sollen, wie Borax oder Natriumbikarbonat, oder Stoffe, die heilend wirken sollen, wie Schwefel u. a. m. Mandelkleien und Mandelpasten geben mit Wasser zusammen gleichfalls Ölemulsionen und wirken ebenfalls als mild reinigende Mittel. Wohlriechende Essige sind weingeistige, mit Blumendüften und mit Essigsäure versetzte Mischungen, die zum Waschwasser gegossen, erfrischend und zugleich die Hauttätigkeit anregend wirken. Zu den Hautsalben gehören alle die verschiedenen fett- und wasserhaltigen Salbenmischungen, welche mild fettend auf die Haut einwirken. Über Seife siehe 2. Abteilung „Seifen“. Hier sei nur bemerkt, daß von einer guten Feinseife verlangt werden muß, daß sie laugenfrei sei.

Unter Puder verstehen wir Pulvermischungen, die vor allem dazu dienen sollen, übergroße Fettigkeit oder Feuchtigkeit der Haut aufzusaugen oder zu trockener Haut Fett zuzuführen und nebenbei der Haut eine zarte Färbung zu verleihen. Vielfach werden den Pudern Stoffe beigegeben, welche die schädlichen Einwirkungen von Schweiß und anderen Hautausscheidungen beseitigen sollen. Hierher gehören die sog. Streupulver mit Salizylsäure, Borsäure, Alaun u. a. m. Die hauptsächlichsten Grundstoffe aller Puder sind Talk und Magnesiumkarbonat, häufig rosa oder gelblich gefärbt; bei den Streupulvern zuweilen auch das Lykopodium.

Trockene Schminken sind Puder, denen, um die Schminkwirkung, d. h. die Färbung der Haut zu erhöhen, färbende Stoffe in größeren Mengen zugesetzt sind. Hierzu dienen für Rot Karmin, Eosin und Karthamin; für Weiß, Zinkweiß und zuweilen auch das sog. Perlweiß, basisch-salpetersaures Wismutoxyd, Wismutsubnitrat. Fettschminken sind entweder Salbenmischungen, die auf das feinste mit den färbenden Stoffen verrieben sind, oder mit den verschiedensten Stoffen gefärbte Zerate, die in Stiffform gebracht sind. Diese sog. Schminkestifte dienen namentlich zum Färben der Augenbrauen, der Lippen usw.

Mittel zur Haarpflege sind Haar- und Kopfwaschwässer, Haarsalben, -pomaden und Haaröle; ferner die sog. Brillantine und die Bartbefestigungsmittel. Haarwässer sind teils weingeistige, teils wässrige Mischungen, die teils reinigend und entfettend, teils kräftigend auf den Haarboden wirken sollen. Für ersteren Zweck enthalten sie vielfach Borax oder Natriumbikarbonat, Quillajarindenauszug oder Seife; für letzteren Zweck gewöhnlich zusammenziehende, adstringierende oder hautreizende Stoffe, wie Chinarinde, Kapsikum, Senfspiritus oder ätherisches Senföl u. a. m. Haaröle sind gewöhnlich nur mit Wohlgeruch vermischte Öle, die fettend auf das Haar und den Haarboden wirken sollen. Geeignet hierzu sind namentlich feines Olivenöl, Erdnuß- und Mandelöl. Rizinusöl muß, um ihm seine übergroße Zähigkeit zu nehmen, mit absolutem Alkohol verdünnt werden. Mitunter sollen die Haaröle aber auch eine kräftigende Wirkung ausüben. Es sind dann meistens ölige Auszüge von Arnikablüten oder Klettenwurzeln.

Zur Darstellung von Haarsalben, Pomaden, die eine längere Haltbarkeit besitzen sollen, sind folgende Haupterfordernisse notwendig: 1. Frische, bei sehr niederem Wärmegrad ausgelassene Fette; 2. Vermeidung von weißem Wachs, Japanwachs oder Stearinsäure, da diese ein rasches

Ranzigwerden bedingen; 3. Vermeidung von jeglichem Wasserzusatz. Wasser oder Stearinsäure darf nur bei billigen, zum raschen Verbrauche bestimmten Mischungen zugesetzt werden. Sehr empfehlenswerte Fettmischungen sind Kakaobutter und Olivenöl, oder Olivenöl mit Zeresin oder sog. Benzoeschmalz, d. h. ein frisch ausgelassenes Schmalz, dem 2% Benzoesäure zugefügt sind. Vaseline ist deshalb nicht zu empfehlen, weil es nur schwer von der Haut und von den Haaren aufgesogen wird. Andererseits hat aber Vaseline den Vorteil, daß es nicht so stark fettet und nicht ranzig wird. Bei Lanolin, das am leichtesten von Haut und Haaren aufgesogen wird, ist dessen eigentümlicher Geruch schwer zu verdecken.

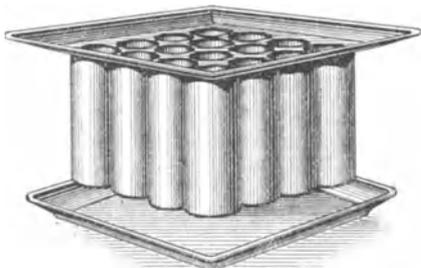


Abb. 644. Gießform für Stangenpomade.

Unter Stangenpomaden verstehen wir Mischungen, die durch Zusatz von Wachs oder Harz eine derartige Festigkeit erhalten, daß sie sich durch Ausgießen in Stangen formen lassen. Man benutzt hierzu zweckmäßig Gießformen, wie sie z. B. die Abb. 644 darstellt. Diese Formen sind aus Stahlblech ausgeführt und innen verzinkt.

Brillantine. Unter diesem Namen versteht man Mittel, die das Haar, namentlich den Bart fetten und zugleich etwas steifen sollen. Es sind meistens mit Wohlgeruch versetzte, weingeistige Lösungen von Rizinusöl oder Glycerin, oder wohlriechende Mischungen von Mandel- oder Pfirsichkernöl und Rizinusöl mit Weingeist. Oder es kommen auch Fettmischungen in Salben- oder Zeratform hierfür in den Handel.

Barthefestigungsmittel, auch **Barthbindenwässer** genannt, sind meist Mischungen von Glycerin, Zuckersirup, Weingeist und Wasser, oder Auflösungen von Dextrin oder Malzextrakt in einem Gemische von Wasser und Weingeist. Häufig fügt man etwas Salizylsäure und nach Belieben Wohlgeruch hinzu. Sie dienen dazu, dem Barthaar eine gewisse Steifheit zu geben und so dem Barte die gewünschte Form zu erhalten.

Zum Befestigen der Haare dienen auch die **Bandolinen,** schleimige, wohlriechende Flüssigkeiten, die aus Quittensamen, Flohsamen, Agar-Agar, Traganth oder Gummiarabicum mit Wasser, meist unter Zusatz von Blumenduft, zubereitet werden.

Haarfärbemittel. Durch die vielen Mittel dieser Art soll größtenteils die ursprüngliche Farbe der Haare wiederhergestellt oder helleren Haaren eine dunklere Farbe verliehen werden. Es geschieht dies durch die Anwendung chemischer Mittel, womit die Haare getränkt werden, und die dann entweder durch den Sauerstoff der Luft oder durch den Schwefelgehalt der Haare, oder indem man Schwefelalkalien zum Färben anwendet, dunkel gefärbt werden. Es sind hierbei die gesetzlichen Vorschriften über die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben wohl zu berücksichtigen, und daher müssen alle Haarfärbemittel, die Stoffe wie Kupfer, Blei u. a. m., enthalten, strengstens vermieden werden. Man benutzt **Höllensteinlösungen,** **Kaliumpermanganat,** zuweilen auch **Eisensalze** oder **Braunkohle;** ferner **Pyrogallol,** **Walnußschalenextrakt,** auch **Wismutsubnitrat.** Bei allen diesen Mitteln

ist zweierlei zu beachten: einmal, daß sie meist nicht nur die Haare, sondern auch Kopfhaut und Wäsche in gleicher Weise dunkel färben; zweitens daß die Haare vor Benutzung der Haarfärbemittel stets gründlich entfettet werden müssen. Bei totem Haar, wo ein Kochen möglich ist, können alle möglichen Farben Verwendung finden. Zum Entfärben bzw. Hellermachen der Haare benutzt man konzentrierte, etwas alkalisch gemachte Lösungen von Wasserstoffsuperoxyd.

Enthaarungsmittel. Depilatorien. Hierunter versteht man Mittel, die dazu dienen sollen, Haare von Stellen des Körpers, wo man sie nicht wünscht, zu entfernen. Man bedient sich hierzu Pasten, die Sulfide der Alkali- oder Erdalkalimetalle enthalten; es dienen dazu namentlich Natrium- und Kalziumsulfhydrat und Strontiumsulfid oder Mischungen von geringen Mengen Jodtinktur mit größeren Mengen Kollodium.

Mittel zur Pflege des Mundes und der Zähne. Mund- und Zahnwässer. Hierunter verstehen wir wässrige oder weingeistige Mischungen, die zur Reinigung und zur Erfrischung der Mundhöhle und auch Erhaltung der Zähne bestimmt sind. Im ersteren Falle sind ihnen Stoffe zugesetzt, die eine fäulniswidrige Wirkung ausüben sollen, z. B. Borsäure, Salizylsäure, die jedoch den Schmelz der Zähne angreifen soll, ferner Thymol, Eukalyptol, Menthol u. a. m. Im letzteren Falle sind es meist nur Lösungen würziger Stoffe und ätherischer Öle. Es werden auch Pastillen in den Handel gebracht, die durch Auflösen in Wasser ein Mundwasser geben, meist entwickelt sich in diesen Mundwässern Sauerstoff, der fäulniswidrig, antiseptisch, wirkt.

Zahnpulver sind Pulvermischungen, deren Hauptzweck die Reinigung der Zähne ist. Sie müssen daher als Grundlage Körper enthalten, die als Schleifmittel für den Schmelz der Zähne dienen können, ohne diesen stark anzugreifen. Hierzu eignen sich vor allem gefälltes Kalziumkarbonat und Magnesiumkarbonat und in geringem Maß auch sehr feine Holzkohle. Der Zusatz von Bimssteinpulver, das den Schmelz der Zähne zu stark angreift, ist nur in kleinen Mengen und als staubfeines Pulver ratsam. Ebenso sind die Zusätze von organischen Stoffen, wie Veilchenwurzelpulver u. a. m., wenig empfehlenswert, da sie, wenn sie sich zwischen den Zähnen festsetzen, zersetzt werden und dadurch schädlich wirken. Jedenfalls tut man gut, Zahnpulvermischungen, die organische Stoffe enthalten, etwas Seife zuzufügen, um die organischen Stoffe besser gleitbar zu machen. Die Grundkörper werden entweder nur mit kräftigen ätherischen Ölen, wie Pfefferminz-, Nelkenöl u. a. m., vermischt, oder man setzt ihnen noch fäulniswidrige antiseptische Stoffe zu, wie Thymol, Salizylsäure und Borsäure. Häufig mischt man auch Stoffe darunter, wie Natriumperborat oder Magnesiumsuperoxyd, die leicht Sauerstoff entwickeln und so auf die Zähne bleichend einwirken. **Zahntinkturen** sind wohlriechende, weingeistige Auszüge, teils von Harzen, teils von zusammenziehenden Drogen, wie Katechu, Kino, Ratanhiawurzel u. a. m. Die Zahntinkturen sollen teils erfrischend, namentlich aber auf das Zahnfleisch kräftigend wirken.

Zahnseifen und **Zahnpasten** sind Zahnreinigungsmittel zum Putzen der Zähne, die durch Seifen oder andere klebende Mittel wie Glyzerin, Honig oder Zuckersirup in feste Pastaform gebracht sind. Als Grundlage kann dabei jedes gute, reichlich mit ätherischem Öle vermischte Zahnpulver dienen.

Zahnkitt und Zahnplomben. Unter ersteren verstehen wir Stoffe, die zum Ausfüllen hohler Zähne von den Kunden selbst benutzt werden. Es dienen hierzu entweder Mischungen aus Wachs und Harzen, gereinigte Guttapercha oder sehr konzentrierte Mastixlösung, die mit Watte in den Zahn gesteckt wird. Zahnplomben, wie sie von den Zahnärzten benutzt werden, sind entweder Amalgame von Gold, Silber oder Kupfer, oder sog. **Zementplomben**, hergestellt durch Vermischung von konzentrierter Zinkchloridlösung oder Metaphosphorsäure mit Zinkoxyd, dem meist etwas feines Glaspulver zugesetzt ist; sie erhärten sehr rasch und werden außerordentlich hart.

Blumendüfte, Parfümerien, und Räuchermittel. Bei der Darstellung der Blumendüfte muß als erste Regel gelten, daß nur die feinsten Sorten sowohl der ätherischen Öle wie des Spiritus bzw. der Fette zur Verwendung kommen. Bei den weingeistigen Blumendüften ist ferner für die volle Entwicklung des Geruches eine gewisse Zeit des Lagerns notwendig; auch setzt man den Alkoholgehalt nach Fertigstellung der Mischung auf etwa 80% herab; der Geruch wird hierdurch weit feiner und milder. Sehr vorsichtig ist mit dem Zusatz von Moschus, Ambra oder Zibet zu verfahren, wenn diese Gerüche nicht vorherrschen, sondern nur als Verstärkungsmittel des allgemeinen Blumenduftes dienen sollen. Zu beachten ist ferner, daß man niemals Gerüche zusammenbringt, die sich nicht miteinander vertragen oder überhaupt nicht zueinander passen. Der fertige Blumenduft muß stets, wenn nicht ein bestimmter Geruch vorherrschen soll, z. B. Rose, Patschuli, Moschus, in seiner Gesamtheit einheitlich sein, d. h. in seiner Mischung darf kein besonderer Geruch vorherrschen. Ganz empfehlenswert ist es, die fertige Mischung vor der Filtration oder vor dem Absetzenlassen mit ein wenig gebrannter Magnesia durchzuschütteln; hierdurch wird etwa schon eingetretene Verharzung der ätherischen Öle beseitigt und der Geruch verfeinert.

Bei der Darstellung von Kölnisch-Wasser (Eau de Cologne) und sonstigen Blumendüften gilt vor allem das oben Gesagte. Kölnisch-Wasser ist einer der erfrischendsten Wohlgerüche, der vor allem durch Orangenblütenöl und die sog. Schalenöle bedingt ist; kleine Zusätze von kräftigen Kräuterölen, wie Lavendel-, Thymian- und Pfefferminzöl erhöhen die erfrischende Wirkung; dagegen sollte bei Kölnisch-Wasser jeder Zusatz von Moschus oder Zibet vermieden werden. Die mit dem Namen Buketts bezeichneten Blumendüfte sind ursprünglich nur Mischungen französischer Extraits (s. d.). Heute nach Entdeckung einer ganzen Reihe künstlicher Riechstoffe, wie Vanillin, Kumarin, Heliotropin, Terpeneol u. a. m., lassen sich die Extraits vielfach künstlich nachbilden.

Extraits. Zieht man Blütenpomaden, Huile antique, oder die bei dem Extraktionsverfahren bleibenden Rückstände mit Sprit aus, so nimmt dieser den größten Teil des Riechstoffes auf und heißt nun Extrait. Es sei jedoch gesagt, daß lange nicht alle Blumenextraits, wie sie aus Frankreich zu uns kommen, den Blüten entstammen, wonach sie benannt werden. Weit aus die meisten von ihnen sind künstliche Nachbildungen aus verschiedenen Blütenextraits unter Zuhilfenahme von ätherischen Ölen und anderen Riechstoffen. Wirklich einfache, nur aus den betreffenden Blüten hergestellte Extraits sind wohl nur Extrait de Jasmin, aus den Blüten von *Jasminum odoratissimum*, Extrait de Cassie von *Acácia*

farnesiána, Extrait de tuberosa von *Poliánthes tuberósa* und Extrait de Violette von *Viola odoratíssima*. Aber selbst bei diesem letzten Extrait wird schon künstlich nachgeholfen, denn eine gute Nase kann den Zusatz von Moschus leicht herausfinden. Auch Extrait de Rose und Extrait des fleurs d'Orange sind wohl nur selten ganz reine Blütenerzeugnisse. Die übrigen wie Extrait de Lilas (Flieder, Holunder, Syringe), Extrait de Giroflé (Levkoien), Extrait d'Héliotrope, de Réséda, de Lys (Lilien) und viele andere sind Kunsterzeugnisse, die wir gerade so gut nachbilden können wie die Franzosen.

Schließlich erwähnen wir nochmals (s. Äther. Öle), daß die Franzosen mit dem Ausdruck *Extrait* nur die weingeistigen Auszüge der durch Infusion, Absorption, Enfleurage oder Extraktion bereiteten Blütenfette verstehen, während die ätherischen Öle mit *Essence* bezeichnet werden. So ist also unter *Extrait de Rose* der weingeistige Auszug von dem nach den genannten Verfahren gewonnenen Rosenfett, unter *Essence de Rose* das ätherische Öl zu verstehen.

Räucheressenzen, Räuchertinkturen sind weingeistige Auszüge bzw. Auflösungen von Harzen, ätherischen Ölen und anderen kräftig riechenden Stoffen. Räucheressig ist entweder ein Auszug würziger Kräuter und sonstiger Stoffe mittels Essig, oder eine weingeistige, würzig riechende Lösung, eine Räucheressenz, die mit Essigsäure versetzt ist.

Räucherpapier. Unter diesem Namen versteht man Papier, das mit starker Räucheressenz, in der reichliche Mengen wohlriechender Harze aufgelöst sind, getränkt oder überzogen ist. Räucherpulver besteht aus fein zerkleinerten, farbigen Blüten oder buntgefärbten zerschnittenen Veilchenwurzeln oder kleinen, buntgefärbten Holzstückchen mit ätherischen Ölen und Räucheressenz wohlriechend gemacht. Unter *Riechsals* verstehen wir Mischungen, die freies Ammoniak oder Ammoniumkarbonat entweichen lassen. Sie dienen zum Aufriechn als Erfrischungs- und Belebungsmitel und sind, um das Einatmen angenehmer zu machen, meist kräftig mit Wohlgerüchen vermischt. Man benutzt zur Füllung der Riechgläser entweder das gewöhnliche Hirschhornsalz oder man verwandelt dieses, indem man es, mit starkem Salmiakgeist durchfeuchtet, in das noch flüchtigere, einfachkohlensäure Ammonium; oder man füllt die Gläser mit einer Mischung von gleichen Teilen Ammoniumchlorid und zu Pulver zerfallenem Ätzkalk. Um das *Riechsals* wohlriechend zu machen, verfährt man am besten in der Weise, daß man die Gläser nur zu $\frac{2}{3}$ mit *Riechsals* füllt, das letzte Drittel mit Watte, die mit kräftigem Wohlgeruch durchtränkt ist. *Riechkissen*, *Sachets*, sind kleine mit reichlich ätherischen Ölen oder sonstigen Wohlgerüchen vermischten Pulvern gefüllte Kissen oder Säckchen, die, zwischen Wäsche oder in Schränke gelegt, dazu dienen sollen, die damit in Berührung kommenden Gegenstände wohlriechend zu machen. Man benutzt zur Füllung der Kissen gewöhnlich Veilchenwurzelpulver, auch mit Stärkemehl vermischt, und durchtränkt dieses mit kräftigen ätherischen Ölen, meist unter Zusatz von Moschus, Zibet oder Patschuli.

Technische Zubereitungen.

Bohnerwachs. Hierunter verstehen wir Wachsmischungen, die dazu dienen sollen, Möbeln, Fußböden, Linoleumteppichen u. a. m. erneuten

Glanz zu verleihen, indem man die Wachsmischung aufstreicht und dann durch anhaltendes Reiben poliert. Man kennt von Bohnerwachs zwei Arten; flüssiges und festes bzw. halbfestes. Letzteres wird bereitet aus 1 Teil Bienenwachs oder Zeresin und 3 Teilen Terpentinöl oder Tetralin oder Hydroterpin; ersteres, indem man geschmolzenes Bienenwachs mit Kaliumkarbonat und Wasser teilweise verseift oder, wie es heute meist geschieht, zu der geschmolzenen Wachsmischung eine größere Menge Terpentinöl-Ersatzmittel hinzusetzt, so daß die Mischung dünnflüssig wird. Will man festes Bohnerwachs anfertigen, verfährt man folgendermaßen: Bienenwachs oder Zeresin wird am besten im Wasserbad geschmolzen. Benutzt man freies Feuer, muß das Wachs mit einem Spatel beständig, aber vorsichtig, in kreisförmiger Bewegung, umgerührt werden, um eine ungleichmäßige Erhitzung zu vermeiden. Ist das Wachs geschmolzen, nimmt man es vom Feuer und setzt die nötige Menge Terpentinöl oder ein Gemisch dieses mit Tetralin oder Hydroterpin bis zu gleichen Teilen zu, und zwar nicht in dem Raume, wo die Feuerung ist, sondern am zweckmäßigsten im Freien. Nun wird die Masse bis zum Halberkalten gerührt und in die Blechdosen ausgegossen. Ist ein Rest in der Mischschale geblieben, den man zum Ausgießen von neuem erwärmen will, so säubere man vor allen Dingen das Äußere der Schale, wo meistens etwas Masse herabgelaufen sein wird, die sich beim Erhitzen der Schale sonst unbedingt entzünden würde und die Ursache zu einem größeren Brande sein könnte. Man sollte die Masse jetzt überhaupt nur im Wasserbade wieder flüssig machen. Man mache es sich zur Regel, beim Bereiten der Bohnermasse das Terpentinöl bzw. das Ersatzgemisch niemals im Bereich eines offenen Feuers zuzusetzen, ferner die Wachsmischung nicht einen Augenblick unbeaufsichtigt auf freiem Feuer, etwa einer Gasflamme stehen zu lassen, sondern nehme die Masse von der Feuerung fort bzw. schließe den Gas-hahn, wenn man gezwungen ist, die Arbeit zu verlassen.

Kommt es auf sehr harte Wachsüberzüge an, so erreicht man sie, wenn man das Wachs durch eine Mischung aus Karnaubawachs oder Kandelillawachs und Paraffin oder Kolophonium ersetzt. Bei dieser Mischung muß aber die Menge des angewandten Terpentinöles bzw. des Ersatzgemisches ein wenig erhöht werden. Für Fußbodenbohnermasse darf der Zusatz von Karnaubawachs bzw. Kandelillawachs aber nicht zu groß sein, da der Fußboden sonst zu glatt wird.

Flüssiges, wässriges Bohnerwachs ist gewissermaßen eine überfettete Wachsseife, die aber wegen ihres Alkaligehaltes niemals dort angewendet werden darf, wo ein Ölfarbenuntergrund vorhanden ist, z. B. für Linoleumteppiche. Hierfür wird meist die flüssige Terpentinbohnermasse verwendet, wie oben gesagt, eine Wachsmischung, der eine größere Menge eines Terpentinöl-Ersatzgemisches zugesetzt ist. Farbige Bohnermassen sind halbfeste Bohnermassen, worin ein fettlöslicher Teerfarbstoff aufgelöst und häufig noch eine Deckfarbe zugesetzt ist. Sie bezwecken abgetretenen Stellen, eines mit Farbe gestrichenen Fußbodens oder farbigem Linoleum, die Farbe wiederzugeben. Unter der Bezeichnung Saalwachs sind meist feste, gewöhnlich mit ätherischem Öle wohlriechend gemachte Paraffine im Handel, die einen niedrigen Schmelzpunkt haben (35°—40°). Zum Gebrauch werden sie geschmolzen und auf die Fußböden ausgespritzt.

Saalwaxspulver ist ein Gemisch von Stearinsäurepulver und Talkpulver.

Tinten. Unter Gallustinte versteht man Flüssigkeiten, die ihre dunkle Färbung einem Gehalt an gerbsaurem und zum Teil gallussaurem Eisenoxyd verdanken. Unter Blauholztinten versteht man Tinten, wo in einem Blauholzauszuge, durch Einwirkung von Ferrosulfat auf die Gerbsäuren des Blauholzes, eine violett-schwarze Färbung hervorgerufen ist. Chromtinten sind Blauholzabkochen, deren dunkle Färbung durch Zusatz von Kaliumchromat hervorgerufen wird. Kopiertinten sind zusammengedrückte, konzentrierte Tinten, und zwar meist Blauholztinten, die durch Gummi und Zucker verdickt, mit Glycerin versetzt werden, langsam trocknen und die Fähigkeit besitzen, auf feuchtem Papiere durch Druck eine Abschrift des betr. Schriftstückes zu liefern. Die Bereitung der Gallustinten geschieht in der Weise, daß man einen wässerigen Auszug von Galläpfeln oder auch eine einfache Lösung von Gerbsäure mit einer schwach angesäuerten Eisenvitriollösung, Ferrosulfatlösung, versetzt. Die Mischung ist anfangs, wenn Gerbsäure angewandt wurde, kaum dunkel gefärbt, wird aber durch den Einfluß der Luft immer dunkler, indem sich schwarzes Ferritannat bildet, das in der angesäuerten Flüssigkeit teils gelöst ist, teils ungemein fein in der Schwebelösung gehalten wird; teils setzt sich auch die Gerbsäure in Gallussäure um, die mit dem Eisen eine tiefblauschwarze Lösung von gallussaurem Eisen, von Ferritannat, gibt. Um die Tinte etwas dickflüssiger zu machen, setzt man gewöhnlich ein wenig Gummiarabikum zu. Chromtinten werden dargestellt, indem man einen Auszug von Blauholz oder eine Auflösung von Blauholzextrakt in Wasser mit einer Lösung von ein wenig Kaliumchromat versetzt. Die gelbrote Farbe des Auszuges geht sofort in ein tiefes Blauschwarz über. Chromtinten setzen leicht ab, ein Übelstand, der durch einen geringen Zusatz von Natriumkarbonat vermindert werden kann. Die mit Chromtinte hervorgerufene Schrift ist weit weniger haltbar als die der Gallustinte.

Gute Tinte muß leichtflüssig sein, auf dem Papiere rasch schwarz werden und von möglichst geringem Säuregehalte sein. Sie darf ferner nicht dick werden oder absetzen, nicht schimmeln und muß Schriftzüge liefern, die von langer Dauer sind. Dieser letzten Anforderung entsprechen nur richtig bereitete Gallustinten. Diese müssen, sobald sie die nötige Schwärze erlangt haben, oder wenn man sie mit anderen Farbstoffen auffärbt, sofort vom Bodensatz abgossen werden, in gut schließende Gefäße gefüllt und möglichst vor dem Einflusse der Luft geschützt aufbewahrt werden. Die Dauerhaftigkeit der Schrift ist um so größer, je mehr die Umwandlung des Ferrotannats in das schwarze Ferritannat erst in der Papierfaser selbst vor sich geht. Bei einer Tinte, wo durch den Einfluß der Luft diese Umwandlung schon vor der Verwendung vollständig vor sich gegangen ist, liegen die Schriftzüge mehr auf dem Papier, als daß sie in die Faser eindringen, sie lassen sich daher weit leichter entfernen. Aus diesem Grunde ist die Aufbewahrung der fertigen Tinte in offenen Fässern durchaus zu verwerfen.

Buntfarbige Tinten werden fast nur durch Auflösen von Teerfarbstoffen in Wasser, unter Zusatz von ein wenig Gummiarabikum oder Zucker hergestellt. Je nach der Ausgiebigkeit des Farbstoffes genügen 8—15 g für 1 kg Tinte. Unter unauslöschlichen Tinten, die fast nur zum Zeichnen der Wäsche benutzt werden, verstehen wir solche Tinten,

deren Schriftzüge aus der Faser, durch die gewöhnliche Bearbeitung beim Waschen nicht verschwinden. Es sind meistens Höllensteinlösungen, Silbernitratlösungen, die, um sie beim Schreiben sichtbar zu machen, mit irgendeinem Farbstoffe versetzt sind. Um auf der Faser gut schreiben zu können, ist es nötig, die betreffende Stelle zuerst mit einer Gummiarabikumlösung, der ein wenig Natriumkarbonat hinzugesetzt ist, zu tränken und dann durch ein heißes Plätteisen zu glätten. Statt der Höllensteinlösung benutzt man zuweilen zum Schwarzschieben eine Mischung von Anilinhydrochlorid, Kaliumchlorat und Kupferniträt, die in der Faser Anilinschwarz bildet. Stempeltinten sind meistens gesättigte Auflösungen von Teerfarbstoffen in Glycerin unter Zusatz von etwas Holzessig und Spiritus. Für Metallstempel eignen sich besser sehr feine Verreibungen von Farbstoffen, wie Lampenruß, Berlinerblau, Zinnober u. a. m., mit Öl. Unter sympathetischen Tinten verstehen wir solche Tinten, deren Schriftzüge entweder nach einiger Zeit von selbst verschwinden, oder die erst nach dem Erwärmen oder nach dem Bestreichen mit anderen Flüssigkeiten hervortreten. Man benutzt hierzu namentlich Nickellösungen für Grün, Kobaltlösungen für Blau, bei beiden treten die Farben erst nach dem Erwärmen hervor; oder Eisenchloridlösung und nachheriges Überpinseln der Schriftzüge mit einer Lösung von Kaliumthiozyanat für Rot oder von Blutlaugensalz für Blau u. a. m.

Metallätzintinten sind Flüssigkeiten, wodurch auf blanken Metallflächen dunkle, nicht abwischbare Schriftzüge hervorgerufen werden. Für Zinkblech dient hierzu eine Lösung von Kupfersulfat und Kaliumchlorat; für Weißblech eine Lösung von Kupferniträt; für Eisen und Zinn eine Lösung von Kupferazetat und Ammoniumchlorid u. a. m. Die beschriebenen Metallflächen kann man nach dem Trocknen mit einem dünnen Überzuge von Wachs oder Lack versehen.

Genauerer über die Tintenbereitung siehe Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II. Teil, Vorschriftenbuch.

Metallputzmittel. Unter diesem Namen kommen Flüssigkeiten, Pulvermischungen, Pasten, salbenartige Mischungen und Seifen in den Handel. Die Flüssigkeiten sind entweder Auflösungen von Oxalsäure oder Zitronensäure und Alaun oder Schwefelsäure in Wasser, die mit Kieselgur verarbeitet sind, oder, wie es meist der Fall, Verseifungen bzw. Emulsionen von Olein mit Salmiakgeist, denen vergällter Spiritus, Benzin, Petroleum oder Paraffinöl und ferner Kieselgur, Bolus, Tripel oder Neuburger Kieselkreide, die von Wunsiedel in Bayern in den Handel kommt, zugesetzt sind. Mitunter sind die Flüssigkeiten auch vermischt mit Benzaldehyd, Anisöl und anderen Riechstoffen, die vor allem den Petroleumgeruch verdecken sollen, mitunter auch mit etwas Eisenoxyd oder rotem Bolus aufgefärbt. Die Putzpulver sind meist Gemische von Kreide, Kieselgur und Tonerdesilikat, denen manchmal Eisenoxyd, Magnesiumkarbonat, auch Bleiweiß zugemischt sind. Auch das Natriumbisulfat wird viel als Putzmittel verwendet. Die Pulvermischungen, mit Olein und Zeresin oder Paraffin zusammengearbeitet, geben die salbenartigen Putzmittel, die Putzpomaden, mit gewöhnlicher Kokosseife verarbeitet, die Putzseiren oder Putzpasten.

Unter einem **Hektograph** verstehen wir eine Vorrichtung, wodurch es ermöglicht wird, mittels sehr zusammengedrängter, konzentrierter Teerfarbstofftinten, die man erhält durch Auflösen des Farbstoffes in Wasser unter Zusatz von Essigsäure, von ein und demselben Schriftstücke 40—60

Abzüge zu machen. Der Hektograph selbst besteht aus einer Metallkapsel, worin eine Lösung von viel Leim in wenig Glycerin eingegossen ist. Auf diese elastische und durch den Glycerin Gehalt stets feucht bleibende Platte wird die Urschrift durch Andrücken des Bogens übertragen und dann werden von diesem Negativ die übrigen Abzüge durch Andrücken von reinem, trockenem Papier abgezogen.

Beizen für Holz. Die Holzbeizen dienen zur Nachahmung teurer Holzarten, indem man billigem Fichten- oder Ahornholz die Färbung anderer Hölzer verleiht. Viel werden hierzu die Teerfarbstoffe verwendet. Es darf aber für eine solche Nachahmung die Farbe nicht nur auf der Oberfläche liegen, sondern muß möglichst tief in das Holz eindringen, damit es abgeschliffen und poliert werden kann. Die Beizen beruhen deshalb vielfach nicht nur auf dem Eindringen der Farbstoffe in das Holz, sondern in der Bildung der Farbe erst in dem Holze selbst, teils durch den nie mangelnden Gerbstoffgehalt des Holzes, teils durch Auftragen einer zweiten Beizflüssigkeit, die mit der ersten neue, gefärbte Verbindungen bildet.

Fleckenreinigung. Als Fleckenreinigungsmittel können dienen für Fett: Benzin, Äther, Magnesiumkarbonat oder Bolus in Breiform aufgetragen; für Säuren: Salmiakgeist; für Laugen: Essig; für Tinte: Kaliumbioxalat, Oxalsäure, Zitronensäure, Natriumpyrophosphat, schwache Lösung von Kaliumpermanganat und darauffolgende Behandlung mit Natriumthiosulfat und Zitronensäure; für Obst- und Weinflecke, bei Weißzeug: vorsichtiges Behandeln mit Bleichflüssigkeit (Eau de Javelle); für Spak- und Moderflecke in weißen Stoffen: Lösungen von Natrium bisulfit oder Einlegen in eine Lösung von Natriumthiosulfat und nachheriges Behandeln mit Essig; für Schmutzflecke im allgemeinen: Mischungen von Seifenspiritus, Salmiakgeist und Ätherweingeist oder Quillajarindenauszug mit etwas Ätherweingeist u. a. m. Bei allen farbigen Stoffen ist jedoch darauf Rücksicht zu nehmen, ob die Reinigungsmittel die Farben angreifen oder nicht.

Bleichen und Bleichmittel. Als Bleichmittel können dienen unterchlorige Säure in Form von Chlorkalk, oder von unterchlorigsaurem Natrium, von Natriumhypochlorit, in Form von Eau de Javelle, oder Kaliumhypochlorit oder freies Chlor. Ferner schweflige Säure, entweder für sich oder in Form von sauren Salzen, wie Natriumbisulfit, Kalziumbisulfit, weiter Wasserstoffsuperoxyd, die Metallsuperoxyde und Perborate oder die Einwirkung des unmittelbaren Sonnenlichtes.

Das Bleichen organischer Stoffe beruht stets auf einer gewissen Umsetzung, vielfach auf einer Sauerstoffentziehung, bei der Chlorbleiche auf Wasserstoffentziehung. Die Bleichung am Sonnenlicht erfolgt um so leichter bei Gegenwart von Feuchtigkeit.

Die Darstellung von Bleichflüssigkeit, von Eau de Javelle, hat eigentlich aus Chlorkalklösung und Kaliumkarbonat zu erfolgen, geschieht aber meist durch Umsetzung von Chlorkalklösung mittels Natriumkarbonat, das hierbei entstehende Kalziumkarbonat fällt, als vollkommen unlöslich, gänzlich aus. Wird, wie es zur Herstellung von Eau de Labarraque geschieht, Natriumsulfat zur Umsetzung angewendet, so bleibt Kalziumsulfat zum Teil in Lösung; man muß dann den gelösten Kalk mit ein wenig Kleesalz ausfällen.

Desinfektion und Desinfektionsmittel. Zur Desinfektion kann eine große Reihe von Stoffen verwendet werden, deren Auswahl sich nach der

Natur des zu desinfizierenden Körpers richten muß. Es kommen zum Gebrauch Chlor und Brom in Gasform und in Lösung, schweflige Säure, Quecksilber-Sublimat, Karbolsäure, Phenol, Phenolschwefelsäure, Kreolin, Lysol, Borsäure, Salizylsäure, Kaliumpermanganat, Formalin u. a. m. Alle diese Stoffe wirken mehr oder minder stark vernichtend auf die verschiedenen Kleinlebewesen, Mikroorganismen; einige von ihnen sind auch zugleich geruchzerstörend. Handelt es sich um diesen letzten Zweck allein, so können außer Chlor und Kaliumpermanganat auch solche Stoffe verwendet werden, die die riechenden Gase chemisch binden. Dies sind für Aborte und Schmutzwässer namentlich Kalk, Tonerdeverbindungen und Eisenvitriol. Im großen dient als wichtigstes Desinfektionsmittel für Kleider, Betten und Gebrauchsgegenstände die Anwendung ziemlich bedeutender Hitzegrade, bzw. die Einwirkung von strömendem, überhitztem Wasserdampf.

Flammenschutzmittel. Die hierzu dienenden Mittel sollen nicht etwa bewirken, daß die damit getränkten Stoffe im buchstäblichen Sinne des Wortes unverbrennlich werden, sondern nur, daß sie nicht mehr mit Flamme brennen können. Derartig hergerichtete Stoffe glimmen nur und sind deshalb verhältnismäßig leicht zu löschen. Man bedient sich der Flammenschutzmittel namentlich für Kulissen, Theater- und Ballkleider, Vorhänge usw.

Es dienen hierzu namentlich Ammoniumsalze, z. B. Ammoniumsulfat, Ammoniumphosphat, Ammoniumchlorid, ferner Natriumwolframat, Borsäure, Natronwasserglas u. a. m.

Erhaltungsmittel, Konservierungsmittel. Bei den Erhaltungsmitteln müssen wir auf die Natur des frisch zu erhaltenden, zu konservierenden, Körpers Rücksicht nehmen. Für Fleisch- und Fleischwaren, die zum Genuße dienen sollen, werden vor allem Mischungen aus Natriumchlorid und Kaliumnitrat verwendet. Nach der Gesetzgebung sind Borsäure und schweflige Säure Salze für diesen Zweck nicht gestattet. Um Eier längere Zeit frisch zu erhalten, dient Wasserglas oder Wasserstoffsperoxyd, für Pflanzenteile Mischungen von Glycerin und Wasser. Für Tierleichen oder Tierbälge, die ausgestopft werden sollen, benutzt man Arsenseife, bzw. arsenhaltige Flüssigkeiten.

Um Hölzer haltbar zu machen, durchtränkt man sie entweder mit Metallsalzen oder bestreicht sie mit Teer oder Teerölen, z. B. mit Karbolineum, die vermöge ihres Gehaltes an Kreosot, Phenol usw. fäulniswidrig wirken.

Unter Karbolineum verstehen wir Flüssigkeiten, die zur Erhaltung von Holz dienen und deren Hauptbestandteile schwere Kohlenwasserstoffe sind, die durch fraktionierte Destillation aus dem Steinkohlenteere gewonnen werden.

Farben für Fette, Spirituosen usw. Zum Färben der Fette benutzt man für Rot: Alkannawurzel bzw. Alkannin; für Gelb: Kurkumawurzel oder Orlean; für Grün: Chlorophyll. Oder auch öllösliche Teerfarbstoffe, die das Färben in allen Farbtönen ermöglichen.

Über das Färben von Spirituosen siehe Spirituosen.

Karminlösungen stellen wir am besten dar, indem wir Karmin mit etwa dem doppelten Gewichte Salmiakgeist eine Zeitlang weichen lassen und die entstandene Lösung mit der nötigen Menge Wasser verdünnen. Fügen wir der Mischung aus Karmin und Salmiakgeist Glycerin hinzu, so

können wir das Ammoniak durch vorsichtiges Erwärmen entfernen und erst dann mit dem Wasser verdünnen.

Trockene Koschenillefarbe für Bäcker ist eine Mischung aus Koschenillepulver, Alaun, Kaliumkarbonat und Cremor Tartari.

Indigolösung wird bereitet, indem man von gepulvertem Indigo 1 Teil in 4 Teile rauchende Schwefelsäure einträgt, einige Tage beiseite setzt und dann mit Wasser verdünnt. Die Lösung enthält Indigschwefelsäure.

Siehe Abhandlung Indigo und Indigkarmin.

Kremefarbe. Mattgelbfarbe. Hierunter wird entweder Safrantinktur verstanden oder ein Rhabarberauszug oder eine Lösung von Safransurrogat, von Dinitrokresolkalium oder eines anderen Teerfarbstoffes in Wasser, auch unter Zusatz von Spiritus oder Glycerin. Als **Kre mestärke** ist eine Mischung von Stärke mit Ocker, oder eine mit Safransurrogat gefärbte Stärke im Handel.

Butter- und Käsefarben. Erstere sind Öle, die durch Ausziehen von Orlean und Kurkuma tiefdunkelgelb gefärbt sind. Als Käsefarbe wird entweder die gewöhnliche Butterfarbe oder eine alkalische Lösung von Orlean oder ein öllöslicher unschädlicher Teerfarbstoff benutzt.

Feuerwerkskörper. Für die Darstellung bengalischer Flammen sind folgende Punkte zu berücksichtigen: 1. Alle anzuwendenden Stoffe müssen vollständig trocken, möglichst chemisch rein und jeder für sich fein gepulvert sein. 2. Zu Mischungen darf nur gewaschener Schwefel oder gepulverter Stangenschwefel verwendet werden. Niemals dürfen, wegen der anhängenden Säure, ungewaschene Schwefelblumen zur Anwendung kommen. 3. Die Mischung der Pulver wird am besten in der Weise vorgenommen, daß man die einzelnen Pulver zuerst durch Sieben von allen etwa zusammengeballten Klumpen befreit. Darauf werden sämtliche Stoffe, mit Ausnahme des Kaliumchlorats, des chlorsauren Kaliums, entweder mit den Händen oder durch ganz vorsichtiges Mischen mittels weichen, hölzernen Löffels unter Vermeidung von Reiben leicht gemengt. Erst wenn diese Arbeit vollendet, wird das Kaliumchlorat darüber gesiebt und nun das Ganze vorsichtig mit den Händen oder allenfalls mit einem weichen Kartenblatt oder einer Federfahne gemengt. 4. Feuerwerksmischungen, die Kaliumchlorat enthalten, sollten niemals längere Zeit aufbewahrt werden. Ist dies unvermeidlich, so darf die Aufbewahrung nur an feuersicherem Ort und den polizeilichen Bestimmungen gemäß geschehen. Von der Post- und Eisenbahnbeförderung, außer in sog. Feuerzügen, sind dieselben gänzlich ausgeschlossen.

Weit empfehlenswerter, weil ungefährlich, sind die sog. Schellackflammensätze, die Salon- oder Theaterflammen, teils für sich, teils mit Magnesium.

Zur Darstellung von Salon- und Magnesiumflammen gehört ein sog. Schellacksatz; er wird bereitet, indem man 4 Teile Schellack vorsichtig schmilzt und dann 1 Teil völlig fein gepulvertes, gut ausgetrocknetes und erwärmtes Strontium-, Barium- oder Kaliumnitrat zurührt, die Masse ausgießt, nach dem Erkalten pulvert, dann mit etwa 1—2% ebenfalls gepulvertem Magnesiummetall vermengt. Sollen aus diesem Pulver **Magnesiumfackeln** hergestellt werden, so wird es in Hülsen von sehr dünnem Zinkblech gefüllt.

Zu beachten ist, daß zur Darstellung von Feuerwerkskörpern, sowie zur Lagerung und zum Handel damit, die polizeiliche Erlaubnis erforderlich ist.

Flaschenlacke. Es sind Mischungen aus Kolophonium, dickem Terpentin und Wachs bzw. Zeresin, denen in geschmolzenem Zustande geeignete Farben, gewöhnlich mit Schwespat vermischt, zugesetzt werden. Als Farben dienen für Rot: Englischrot und Mennige, für Gelb: Ocker oder Chromgelb, für Blau: Ultramarin oder Smalte, für Grün: Mischungen von Blau und Gelb oder Zinkgrün.

Flüssige Flaschenlacke sind Spirituslacke oder Zaponlacke oder Auflösungen von Azetylzellulose in Lösungsmitteln, wie Azeton, Penta- oder Hexachloräthan, denen etwa $\frac{1}{4}$ des Gewichtes Lithoponweiß tüchtig untergeschüttelt ist und denen man dann entsprechende Farben, wie Ultramarinblau oder Grün zugesetzt hat.

Als durchsichtige Flaschenlacke benutzt man Mischungen von Kollodium mit weingeistigen Harzlösungen, gefärbt durch beliebige Teerfarben.

Lederglanz und Wichse. Unter Wichse oder Glanzwichse versteht man weichere Pasten, die meist aus Rüböl oder Leinöl, gewöhnlichem braunen Sirup, Schwefelsäure, Knochenkohle, Wasser und Glycerin hergestellt werden. Um sie flüssig zu machen, flüssige Wichse herzustellen, verdünnt man die gewöhnliche Glanzwichse mit 40% Branntwein.

Diese früher ausschließlich zum Glänzendmachen des Schuhwerks benutzten Zubereitungen sind jetzt so ziemlich durch den für das Leder vorteilhafteren Lederglanz, Schuhglanz, die Ledercreme verdrängt. Diese Zubereitungen kommen entweder farblos oder aufgefärbt, gelb, braun, schwarz in den Handel. Es sind entweder einfache wechselnde Gemische von Bienenwachs, Karnaubawachs, Kandelillawachs, Zeresin, Japanwachs, Montanwachs und Kolophonium mit Terpentinöl, Terpentinölersatz, Tetralin bzw. Harzöl, die man erhält, indem man die Wachse mit dem Harz zusammenschmilzt, in einem Raume, wo kein Feuer brennt, das Terpentinöl, Tetralin oder Harzöl zusetzt und bis zum Erstarren der Masse umrührt. Um Hochglanz, Spiegelglanz auf der Oberfläche zu erhalten, dient ein Zusatz von Schellackwachs. Oder Lederglanz ist eine unvollständige Verseifung von Bienenwachs, Montanwachs, Kolophonium, Wollfett, auch Karnaubawachs mit Natriumkarbonat, oder auch Seife, der häufig noch Terpentinöl zugegeben wird.

Als Farbstoffe dienen die Teerfarbstoffe, für schwarz auch Ruß.

Lederfette. Als Lederfett wurden früher die verschiedensten Mischungen von fetten Ölen, Tran oder Talg benutzt, die dann gewöhnlich mit Elfenbeinschwarz gefärbt wurden. Heute benutzt man vielfach die viel reinlicheren Rohvaseline, denen noch etwas Talg zugeschmolzen wird. Oder man verwendet ein Gemisch von Tran und wasserfreiem Wollfett. Ein sehr gutes Lederfett ist auch das Rizinusöl. Soll das Lederfett schwarz gefärbt werden, so benutzt man dazu öllösliches Anilinschwarz. Zu bemerken ist, daß man beim Füllen der Verkaufsschachteln gut tut, das Vaseline im geschmolzenen Zustand einzugießen. Es erscheint dadurch nach dem Erstarren weit härter, als wenn es im ungeschmolzenen Zustande mit dem Spatel eingestrichen wird. Um wasserdichtes Lederfett herzustellen, füllt man einem erhitzten Gemische von Rizinusöl und

Talg fein zerschnittenen Kautschuk zu und erwärmt weiter, bis alles gleichmäßig ist. Um Leder haltbar zu machen, zu konservieren, bedient man sich auch Mischungen aus Karnaubawachs, Kandelillawachs, Japanwachs, Zeresin, Bienenwachs, auch Kolophonium mit Terpentinöl bzw. Tetralin, die, wenn gewünscht, mit Kienruß oder öllöslichem Anilinschwarz aufgefärbt werden.

Sohlen macht man haltbar durch Mischungen von Leinöl und Paraffinöl oder Leinöl und Wasserglas.

Kitte. Als solche dienen die verschiedenartigsten Mischungen, je nach der Natur der zu kittenden Gegenstände. Ölkitte sind innige Mischungen von Leinöl und Kreide, häufig mit Farbstoffen gefärbt, sog. Glaserkitt, oder von Leinöl mit Mennige zum Dichten und Kitten von Metallteilen u. a. m. Glycerinkitt ist eine Mischung von Glycerin und Bleiglätte. Die Mischung muß stets frisch hergestellt werden und bedarf zum völligen Erhärten, je nach der Stärke des Glycerins, 6—24 Stunden. Die Mischung wird aber sehr hart und ist widerstandsfähig gegen die Einwirkung des Wassers.

Kautschukkitte sind Lösungen von Kautschuk in Benzin oder anderen Kohlenwasserstoffen, gewöhnlich verdickt durch Asphalt, Kreide u. a. m.

Kaseinkitte. Das reine Kasein bildet, mit Alkalien oder alkalischen Erden zusammengebracht, sehr hart werdende Kitte, die der verhältnismäßigen Billigkeit wegen für viele Zwecke sehr empfehlenswert sind. Das Kasein wird entweder frisch verwendet oder getrocknet aufbewahrt. In letzterem Falle läßt man es vor dem Gebrauch in warmem Wasser quellen. Eine Hauptbedingung für die Erzielung guter Kaseinkitte ist die, daß das Kasein möglichst fettfrei ist. Man scheidet es daher aus völlig abgerahmter Milch ab, wäscht das Gerinnsel wiederholt mit warmem Wasser aus, läßt auf einem Leinentuch abtropfen und preßt aus. Soll das Kasein getrocknet werden, so breitet man es auf Porzellan, Glas oder auch auf Papier aus und trocknet es an mäßig warmem Ort. Es entstehen hierbei durchsichtige, hornartige Massen, die sich gut aufbewahren lassen.

Kältemischungen. Gehen feste Körper in den flüssigen oder flüssige Körper in den gasförmigen Dichtigkeitszustand über, so geht ein Teil der dabei angewendeten Wärme scheinbar verloren, er ist nicht mehr durch das Thermometer nachzuweisen, die Wärme ist gebunden, latent. Der Körper hat sie gebraucht, um die einzelnen Moleküle mehr auseinanderzuschieben, die Zwischenräume der einzelnen Moleküle zu vergrößern, wodurch die Veränderung im Dichtigkeitszustand eintritt. Diese Wärme wird aber wieder wahrnehmbar, frei, sobald der Körper in den ursprünglichen Dichtigkeitszustand zurückgebracht wird. 1 kg Wasser von 79° mit 1 kg Schnee von 0° gemischt, ergeben 2 kg Wasser von 0°. Die Wärme von 79° ist verbraucht, um den Schnee in eine Flüssigkeit überzuführen. Dieser Vorgang wird zu Kältemischungen benutzt, wo die festen Körper die zum Übergang in den flüssigen Dichtigkeitszustand erforderliche Wärme der umgebenden Luft entziehen. Solche Kältemischungen dienen dazu, eine möglichst große Herabsetzung des Wärmegrades hervorzubringen. Ihre Wirkung beruht eben darauf, daß Wärme gebunden wird, und zwar dadurch, daß Salze mit viel Kristallwasser mit einer möglichst geringen Menge Wasser verflüssigt werden. Regel ist, daß alle anzuwendenden Stoffe, namentlich das Wasser, sowie die Gefäße möglichst abgekühlt verwendet werden; steht Schnee zur Verfügung, so daß man diesen statt Wasser verwenden kann,

ist der Erfolg um so größer. Als Kältemischung benutzt man z. B. Mischungen von Ammoniumchlorid und Ammoniumsulfat mit möglichst wenig Wasser, oder Natriumsulfat, Ammoniumchlorid, Kaliumnitrat und Wasser, oder Schnee mit kristallisiertem Kalziumchlorid u. a. m. Würde man anstatt des kristallisierten Kalziumchlorids wasserfreies Kalziumchlorid in Wasser auflösen, so würde keine Abkühlung, sondern eine Erwärmung eintreten. Das Kalziumchlorid würde zuerst Kristallwasser aufnehmen und dabei Wärme entwickeln, die größer wäre, als die zur Lösung erforderliche.

Ungeziefermittel. Unter Phosphorlatwerke verstehen wir eine Mischung, bestehend aus Mehl, Wasser und fein verteiltem Phosphor. Man stellt die Latwerke dar, indem man in einer Schale den Phosphor sehr vorsichtig unter Wasser schmilzt und dann die nötige Menge Mehl einrührt. Noch einfacher und gefahrloser ist die Bereitung, wenn man feinverteilten Phosphor vorrätig hält. Diesen erhält man, wenn man in einer Flasche Phosphor mit Kochsalzlösung oder auch mit Wasser übergießt und dann im Wasserbade vorsichtig zum Schmelzen bringt; sobald dieses geschehen, wird die Flasche verkorkt, mit einem wollenen Tuch umwickelt und bis zum Erkalten kräftig geschüttelt. Oder man stellt sich einen Phosphorsirup her, indem man Phosphor in einer Flasche mit weißem Zuckersirup übergießt und die Flasche vorsichtig so lange in heißes Wasser taucht, bis der Phosphor geschmolzen ist. Die Flasche wird dann verkorkt, mit einem wollenen Tuch umwickelt und so lange geschüttelt, bis der Sirup erkaltet ist. Der Phosphor ist jetzt so fein gekörnt, daß er ohne weiteres mit Mehl und Wasser angerührt werden kann, sobald man Phosphorlatwerke herstellen will.

Bei der Bereitung der Phosphorpillen verfährt man in gleicher Weise wie bei der Phosphorlatwerke, nur wird der Teig weit steifer hergestellt, so daß man ihn mit Hilfe von Vorrichtungen in Pillenform bringen kann. Bei der Bereitung sowohl der Phosphorpillen wie der -latwerke ist die größte Vorsicht geboten; jede Berührung des Phosphors mit den Händen ist zu vermeiden. Der Phosphor ist stets unter nicht zu kaltem Wasser zu verarbeiten und die Gefäße, worin die Bereitung vorgenommen wird, sind hinterher auf das sorgfältigste zu reinigen; hierbei benutztes Papier oder Tücher sind sofort zu verbrennen. Die Gefäße dürfen zu anderen Zwecken nicht verwendet werden. Auch hat die Abgabe beider Mischungen nur nach den Vorschriften der Giftgesetzgebung zu erfolgen.

Aufbürstfarben und Stofffarben. Es sind dies meist Teerfarbstoffe, die mit Oxalsäure, Weinsäure und Dextrin vermischt sind. Für manche Farben werden aber keine Teerfarbstoffe abgegeben, so z. B. für Kaffeebraun, das fast immer aus zwei Päckchen besteht, wovon das eine Katechu, das andere Kaliumdichromat als Beize enthält.

Für Schwarz kann man vorteilhaft Blauholzextrakt abgeben, dem einige Prozent Eisen- und Kupfervitriol zugemengt sind. Diese Mischung wird in vielen Gegenden Pechfarbe genannt.

Backpulver. Unter Backpulver verstehen wir meist Gemenge, entweder aus 188 Teilen Cremor Tartari und 84 Teilen Natriumbikarbonat bestehend, denen vielfach noch Mehl oder Kartoffelstärke hinzugefügt wird, oder Mischungen aus zweifachsaurem Kalziumphosphat, Kalziumbiphosphat, Monokalziumphosphat mit Natriumbikarbonat, oder Weinsäure,

Natriumbikarbonat, Ammoniumkarbonat und Stärkemehl. Alle diese Mischungen entwickeln im feuchten Teige Kohlensäure, bedingen dadurch das Lockerwerden des Teiges und ersetzen auf diese Weise die Hefe.

Glanzstärke. Glanzstärken nennen wir Mischungen, bestehend aus Stärkemehl mit einem Zusatz von fein gepulverter Stearinsäure. Man kann auch irgendein Wachs und Stearin zusammenschmelzen, dann Stärke in genügender Menge hinzurühren und später pulvern.

Milch- oder Butterpulver. Zum Zweck des leichteren Abbutterns werden vielfach dem Rahme Stoffe zugesetzt, die dies bewirken sollen. Man benutzt hierzu zwei vollkommen entgegengesetzt wirkende Präparate, das Natriumbikarbonat und das Kaliumbitartrat (Weinstein, Cremortartari). Dem Natriumbikarbonat, das namentlich bei saurem Rahme zu empfehlen ist, fügt man zuweilen etwa 1% feinstes Kurkumapulver hinzu. Dieser Zusatz empfiehlt sich namentlich bei Stallfütterung, um der gewonnenen Butter eine bessere Farbe zu verleihen.

An anderen Orten vermischt man das Natriumbikarbonat mit der gleichen Menge Kochsalz. Auch hierbei kann gefärbt werden.

Auf 1 Liter Rahm rechnet man 2,0—3,0 Natriumbikarbonat, die unmittelbar vor dem Buttern zugesetzt werden. Eine gleiche Menge rechnet man auch für das Kaliumbitartrat.

Buchdruckerwalzenmasse. Ein guter Leim wird mit so viel Wasser übergossen, daß er bedeckt ist, und so lange beiseitegestellt, bis er vollkommen aufgequollen ist. Dann bringt man ihn auf ein Sieb, läßt abtropfen und schmilzt ihn darauf im Wasserbade mit so viel Glycerin, wie trockener Leim angewandt wurde. Nachdem das Ganze verflüssigt, werden die entstehenden Blasen entfernt, und der Leim wird in Formen ausgegossen.

Jeder beliebige Knochenleim, der nicht in Wasser zerfließt, ist verwendbar.

Aus derartiger Buchdruckerwalzenmasse lassen sich, wenn man ihr in geschmolzenem Zustand einige Prozent Kaliumdichromat zufügt, Stempelformen herstellen, die, nachdem sie belichtet wurden, in Wasser unlöslich sind und daher zum Stempeln, selbst mit Glycerinstempelfarbe, benutzt werden können.

Lötwasser. Es ist eine Lösung von Zinkchlorid in Wasser. Man bereitet sie am besten in der Weise, daß man in rohe konzentrierte Salzsäure so viel Zinkabfälle einträgt, daß nicht alles Zink gelöst wird. Die Lösung muß im Freien vorgenommen werden, zumal wenn arsenhaltige Salzsäure oder arsenhaltiges Zink verwendet wird, indem sich dann der äußerst giftige Arsenwasserstoff bildet. Die vom überschüssigen Zink abgeessene Flüssigkeit klärt man durch Absetzenlassen. Hier und da setzt man ihr auch noch etwas Ammoniumchlorid zu oder neutralisiert die Flüssigkeit durch Salmiakgeist. Für manche Zwecke dient auch eine Mischung von Milchsäure mit Wasser als Lötwasser.

Säurefreies Lötwasser ist eine neutrale Zinkammoniumchloridlösung.

Wagenfett. Dieses Schmiermittel, das dazu dient, die Räder bzw. die Achsen vor dem Heißlaufen zu bewahren, ist eine Harzkalkseife, die man erhält durch Erwärmen von Harzöl oder ein Gemisch von Harzöl, Ölsäure und Talg und Zumischen von gepulvertem, gebranntem Kalk und etwas Natronlauge.

Wir haben in dem Vorhergehenden kurze Winke über die wichtigsten Handverkaufswaren der Drogenhandlung gegeben; wir verweisen aber alle diejenigen, die sich über die Herstellung derartiger Waren genauer unterrichten wollen, und es ist dies für den Drogisten von größtem Vorteil, auf Buchheister-Ottersbach, Drogisten-Praxis II, Vorschriftenbuch.

Gesetzkunde.

Der Drogist ist Kaufmann und unterliegt daher in erster Linie den Bestimmungen des Handelsgesetzes und der Gewerbeordnung. Kaufmann ist nach dem Handelsgesetze für Deutschland ein jeder, der gewerbsmäßig, nicht etwa ein einzelnes Mal, Handelsgeschäfte betreibt, d. h. wer Waren für eigene oder fremde Rechnung kauft und verkauft ohne Unterschied, ob die Waren unverändert oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiterveräußert werden. Das Handelsgewerbe des Drogisten ist an und für sich nicht von einer behördlichen Erlaubnis abhängig, nicht konzessionspflichtig, nur einzelne Teile davon, wie der Handel mit Giften, Spiritus, Sprengstoffen, vergältem Salz, bedürfen einer besonderen behördlichen Genehmigung (siehe später). Außer der für alle Handelsgeschäfte, deren Gewerbebetrieb über den Umfang des Kleingewerbes hinausgeht, nötigen Eintragung in das Handelsregister, unterliegt der Handel mit Heilmitteln seit seiner Einfügung in den § 35 der Gewerbeordnung einer besonderen Anmeldepflicht bei der zuständigen Behörde, meistens der Ortspolizeibehörde.

Der den Drogenhandel betreffende Teil des § 35 der Gewerbeordnung lautet in Absatz 4—6:

Der Handel mit Drogen und chemischen Präparaten, die zu Heilzwecken dienen, ist zu untersagen, wenn die Handhabung des Gewerbebetriebes Leben und Gesundheit gefährdet.

Ist die Untersagung erfolgt, so kann die Landeszentralbehörde oder eine andere von ihr zu bestimmende Behörde die Wiederaufnahme des Gewerbebetriebes gestatten, sofern seit der Untersagung mindestens ein Jahr verflossen ist.

Personen, die die in diesem Paragraphen bezeichneten Gewerbe beginnen, haben bei Eröffnung ihres Gewerbebetriebes der zuständigen Behörde hiervon Anzeige zu machen.

Nach § 148 Ziffer 4 der Reichsgewerbeordnung wird derjenige der die Anmeldung unterläßt, mit Geldstrafe bis zu 150 GM. und im Unvermögensfalle mit Haft bis zu vier Wochen bestraft.

Die gleiche Strafbestimmung tritt in Kraft, wenn der Handel mit Heilmitteln, trotz Untersagung, fortgesetzt wird.

Firma ist der Name, die Geschäftsbezeichnung, unter der ein Handelsgeschäft betrieben wird. Jede neue Geschäftsbezeichnung muß sich von allen an demselben Ort oder in derselben Gemeinde bereits bestehenden und in das Handelsregister eingetragenen Geschäftsbezeichnungen deutlich unterscheiden. Firmenregister ist das von den Handelsgerichten geführte Verzeichnis aller angemeldeten ortsangehörigen Firmen.

Die kaufmännischen Gewerbe werden in verschiedene Geschäftszweige, Branchen, eingeteilt. Die Geschäftszweige werden nach ihren hauptsächlichsten Handelswaren benannt, z. B. Drogen-, Eisenwaren-, Kolonialwaren-, Fettwarenhandlung u. a. m.

Drogist heißt der Kaufmann, der vorzugsweise den Vertrieb von Rohdrogen, Chemikalien, Apothekerwaren, soweit sie freigegeben sind, chemischen Erzeugnissen, diätetischen und Nährmitteln, Mitteln zur Pflege der Haut, der Haare, der Mundhöhle und der Nägel, technischen Waren, Farben und Farbwaren vermittelt.

Zu den Handelswaren des Drogisten werden u. a. gezählt: fette und ätherische Öle, Essenzen und Gewürze, Blumendüfte, Leuchtstoffe, Spirituszubereitungen, Lacke, Seifen, Putzmittel, sowie zahlreiche andere Zubereitungen und Waren für Gewerbe, Haushalt und Küchenbedarf.

Der Kolonial-, auch Material-, bzw. Spezereiwarenhändler genannt, der u. a. mit gewissen Erzeugnissen aus den Kolonien, wie Kaffee, Zucker, Gewürzen, handelt, befaßt sich nach heutigen Begriffen mit dem Vertrieb aller der Erzeugnisse, die für den Lebensunterhalt gebraucht werden, mit Ausnahme derjenigen Waren, die von besonderen Berufsklassen wie Bäckern, Schlächtern usw. erzeugt und verkauft werden. Durch Vorrätighalten und Verkauf einzelner Warengattungen, die der Drogist zu führen pflegt, wird der Kolonialwarenhändler ebenso wenig Drogist, wie dieser durch Verkauf von Kolonialwaren seine Eigenschaft als Drogist verliert.

Ein Drogist soll Kenntnis besitzen von allen im Drogenfache vorkommenden Waren in bezug auf ihre Herkunft, Eigenschaften, namentlich in betreff ihrer Giftigkeit, Verwendung, Prüfung, Aufbewahrung und von allen über den Vertrieb derartiger Waren erlassenen Gesetzen usw.

Die Drogisten unterliegen außer der Gewerbeordnung, dem Strafgesetzbuche, dem Handelsgesetzbuch und der Wechselordnung, vorzugsweise der Verordnung, den Verkehr mit Arzneimitteln betreffend, vom 22. Oktober 1901 und ihren Nachträgen vom 31. März 1911, vom 18. Februar 1920, vom 21. April 1921, vom 21. Juli 1922, vom 21. Juni 1923 und vom 9. Dezember 1924; der Giftgesetzgebung; dem Gesetze vom 14. Mai 1879, den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen betreffend; dem Gesetze vom 5. Juli 1887, die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen betreffend; dem Gesetze über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen vom 5. Juli 1927, der Verordnung vom 24. Februar 1882 über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum; den Bestimmungen über die Aufbewahrung von feuergefährlichen Stoffen, über den Handel mit Spiritus und über die Eichordnung; der Zollgesetzgebung; dem Gesetze zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens des roten Kreuzes auf weißem Grunde vom 22. März 1902; dem Süßstoffgesetze; der Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure vom 14. Juli 1908; Vorschriften über den Verkehr mit Geheimmitteln und ähnlichen Arzneimitteln usw.

Die Verordnung vom 22. Oktober 1901 und die Nachträge regeln den Verkehr mit Arzneimitteln, und zwar ausschließlich den Einzelverkehr mit solchen außerhalb der Apotheke.

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln,

vom 22. Oktober 1901.

Wir Wilhelm, von Gottes Gnaden Deutscher Kaiser, König von Preußen usw. verordnen im Namen des Reichs auf Grund der Bestimmungen im § 6 Abs. 2 der Gewerbeordnung (Reichsgesetzbl. 1900 S. 871), was folgt:

§ 1. Die in dem angeschlossenen Verzeichnis A aufgeführten Zubereitungen dürfen ohne Unterschied, ob sie heilkräftige Stoffe enthalten oder nicht, als Heilmittel (Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren) außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.

Dieser Bestimmung unterliegen von den bezeichneten Zubereitungen, soweit sie als Heilmittel feilgehalten oder verkauft werden,

- a) kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), Desinfektionsmittel und Hülneraugenmittel nur dann, wenn sie Stoffe enthalten, welche in den Apotheken ohne Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes nicht abgegeben werden dürfen, kosmetische Mittel außerdem auch dann, wenn sie Kreosot, Phenylsalizylat oder Resorzin enthalten;
- b) künstliche Mineralwässer nur dann, wenn sie in ihrer Zusammensetzung natürlichen Mineralwässern nicht entsprechen und zugleich Antimon, Arsen, Barium, Chrom, Kupfer, freie Salpetersäure, freie Salzsäure oder freie Schwefelsäure enthalten.

Auf Verbandstoffe (Binden, Gazen, Watten und dergleichen), auf Zubereitungen zur Herstellung von Bädern, sowie auf Seifen zum äußerlichen Gebrauch findet die Bestimmung im Abs. 1 nicht Anwendung.

§ 2. Die in dem angeschlossenen Verzeichnisse B aufgeführten Stoffe dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.

§ 3. Der Großhandel unterliegt den vorstehenden Bestimmungen nicht. Gleiches gilt für den Verkauf der im Verzeichnis B aufgeführten Stoffe an Apotheken oder an solche öffentliche Anstalten, welche Untersuchungs- oder Lehrzwecken dienen und nicht gleichzeitig Heilanstalten sind.

§ 4. Der Reichskanzler ist ermächtigt, weitere, im einzelnen bestimmt zu bezeichnende Zubereitungen, Stoffe und Gegenstände von dem Feilhalten und Verkaufe außerhalb der Apotheken auszuschließen.

§ 5. Die gegenwärtige Verordnung tritt mit dem 1. April 1902 in Kraft. Mit demselben Zeitpunkt treten die Verordnungen, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 27. Januar 1890, 31. Dezember 1894, 25. November 1895 und 19. August 1897 (Reichsgesetzbl. 1890 S. 9, 1895 S. 1 und 455, 1897 S. 707) außer Kraft.

Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichem Insigel.

Gegeben Neues Palais, Potsdam, den 22. Oktober 1901.

(L. S.)

Wilhelm. Graf von Posadowsky.

Verzeichnis A.

1. Abkochungen und Aufgüsse (decocta et infusa);
2. Ätzstifte (styli caustici);
3. Auszüge in fester oder flüssiger Form (extracta et tincturae) ausgenommen:

Arnikatinktur.
Baldriantinktur, auch ätherische.
Benediktineressenz.
Benzoetinktur.
Bischofessenz.
Eichelkaffeeextrakt.
Fichtennadelextrakt.
Fleischextrakt.
Himbeeressig.

Kaffeeextrakt.
Lakritzen (Süßholzsafte), auch mit Anis.
Malzextrakt, auch mit Eisen, Lebertran oder Kalk.
Myrrhentinktur.
Nelkentinktur.
Tee-Extrakt von Blättern des Teestrauchs.
Vanillentinktur.
Wacholderextrakt.

4. Gemenge, trockene, von Salzen und zerkleinerten Substanzen, oder von beiden untereinander, auch wenn die zur Vermengung bestimmten einzelnen Bestandteile gesondert verpackt sind (pulveres, salia et species mixtae), sowie Verreibungen jeder Art (triturationes), ausgenommen:

Brausepulver aus Natriumbikarbonat und Weinsäure, auch mit Zucker oder ätherischen Ölen gemischt.

- Eichelkakao, auch mit Malz.
 Hafermehlkakao.
 Riechsalz.
 Salizylstreupulver.
 Salze, welche aus natürlichen Mineralwässern bereitet oder den solchergestalt bereiteten Salzen nachgebildet sind.
 Schneeberger Schnupftabak mit einem Gehalt von höchstens 3 Gewichtsteilen Nieswurzel in 100 Teilen Schnupftabaks.
5. Gemische, flüssige und Lösungen (mixturae et solutiones) einschließlich gemischte Balsame, Honigpräparate und Sirupe, ausgenommen:
- Ätherweingeist (Hoffmannstropfen).
 Ameisenspiritus.
 Aromatischer Essig.
 Bleiwasser mit einem Gehalt von höchstens 2 Gewichtsteilen Bleiessig in 100 Teilen der Mischung.
 Eukalyptuswasser.
 Fenchelhonig.
 Fichtennadelspiritus (Waldwolleextrakt).
 Franzbranntwein mit Kochsalz.
 Kalkwasser, auch mit Leinöl.
 Kampferspiritus.
 Karmelitergeist.
 Lebertran mit ätherischen Olen.
 Mischungen von Ätherweingeist, Kampferspiritus, Seifenspiritus, Salmiakgeist und Spanischpfeffertinktur, oder von einzelnen dieser fünf Flüssigkeiten untereinander zum Gebrauch für Tiere, sofern die einzelnen Bestandteile der Mischungen auf den Gefäßen, in denen die Abgabe erfolgt, angegeben werden.
 Obstsaften mit Zucker, Essig oder Fruchtsäuren eingekocht.
 Pepsinwein.
 Rosenhonig, auch mit Borax.
 Seifenspiritus.
 Weißer Sirup.
6. Kapseln, gefüllte, von Leim (Gelatine) oder Stärkemehl (capsulae gelatinosae et amylaceae repletae), ausgenommen solche Kapseln, welche Brausepulver der unter Nr. 4 angegebenen Art, Kopaivabalsam, Lebertran, Natriumbikarbonat, Rizinusöl oder Weinsäure enthalten;
7. Latwergen (electuaria),
 8. Linimente (linimenta), ausgenommen: flüchtiges Liniment;
 9. Pastillen (auch Plätzchen und Zeltchen), Tabletten, Pillen und Körner (pastilli-rotulae et trochisci, tabulettae, pilulae et granulae) ausgenommen:
 Aus natürlichen Mineralwässern oder aus künstlichen Mineralquellsalzen bereitete Pastillen.
 Einfache Molkenpastillen.
 Pfefferminzplätzchen.
 Salmiakpastillen, auch mit Lakritzen und Geschmackszusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses B gehören.
 Tabletten aus Natriumbikarbonat oder Brausepulver, auch mit Geschmackszusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses B gehören.
10. Pflaster und Salben (emplastra et unguenta), ausgenommen:
 Bleisalbe zum Gebrauch für Tiere.
 Borsalbe zum Gebrauch für Tiere.
 Cold-Cream, auch mit Glycerin, Lanolin oder Vaseline.
 Pechpflaster, dessen Masse lediglich aus Pech, Wachs, Terpentin und Fett oder einzelnen dieser Stoffe besteht.
 Englisches Pflaster. Heftpflaster.
 Hufkitt.
 Lippenpomade. Pappelpomade.
 Salizyltalg. Senfleinen, Senfpapier.
 Terpentinsalbe zum Gebrauch für Tiere.
 Zinksalbe zum Gebrauch für Tiere.
11. Suppositorien (suppositoria) in jeder Form (Kugeln, Stäbchen, Zäpfchen oder dergleichen) sowie Wundstäbchen (cereoli).

Verzeichnis B.

Bei den mit * versehenen Stoffen sind auch die Abkömmlinge der betreffenden Stoffe, sowie die Salze der Stoffe und ihre Abkömmlinge inbegriffen.

*Acetanilidum.	*Antifebrin.
Acida chloracetica.	Die Chloressigsäuren.
Acidum benzoicum e resina sublimatum.	Aus dem Harz sublimierte Benzoesäure.
„ camphoricum.	Kampfersäure.
„ catharticum.	Kathartinsäure.
„ cinnamylicum.	Zimtsäure.
„ chrysophanicum.	Chrysophansäure.
„ hydrobromicum.	Bromwasserstoffsäure.
„ hydrocyanicum.	Zyanwasserstoffsäure (Blausäure).
* „ lacticum.	*Milchsäure.
* „ osmicum.	*Osmiumsäure.
„ sclerotinicum.	Sklerotinsäure.
* „ sozodolicum.	*Sozodolsäure.
„ succinicum.	Bernsteinsäure.
* „ sulfocarbolicum.	*Sulfophenolsäure.
* „ valerianicum.	*Baldriansäure.
*Aconitinum.	*Akonitin.
Actolum.	Aktol.
Adonidinum.	Adonidin.
Aether bromatus.	Äthylbromid.
Aether chloratus.	Äthylchlorid.
„ jodatus.	Äthyljodid.
Aethyleni praeparata.	Die Äthylenpräparate.
Aethylidenum bichloratum.	Zweifachchloräthyliden.
Agaricinum.	Agarizin.
Airolum.	Airol.
Aluminium acetico-tartaricum.	Essigweinsaures Aluminium.
Ammonium chloratum ferratum.	Eisensalmiak.
Amylenum hydratum.	Amylenhydrat.
Amylium nitrosum.	Amylnitrit.
Anthrarobinum.	Anthrarobin.
*Apomorphinum.	*Apomorphin.
Aqua Amygdalarum amararum.	Bittermandelwasser.
„ Lauro-cerasi.	Kirschchlorbeerwasser.
„ Opii.	Opiumwasser.
„ vulneraria spiritiosa.	Weißer Arquebusade.
*Arecolinum.	*Arekolin.
Argentaminum.	Argentamin.
Argentolum.	Argentol.
Argoninum.	Argonin.
Aristolum.	Aristol.
Arsenium jodatum.	Jodarsen.
*Atropinum.	*Atropin.
Betolum.	Betol.
Bismutum bromatum.	Wismutbromid.
„ oxyjodatum.	Wismutoxydjodid.
„ subgallicum (Dermatolum).	Basisches Wismutgallat (Dermatol).
„ subsalicylicum.	„ Wismutsalizylat.
„ tannicum.	Wismuttannat.
Blatta orientalis.	Orientalische Schabe.
Bromalum hydratum.	Bromalhydrat.
Bromoformium.	Bromoform.
*Bruzinum.	*Bruzin.
Bulbus Scillae siccatus.	Getrocknete Meerzwiebel.
Butylchloralum hydratum.	Butylchloralhydrat.
Camphora monobromata.	Einfach Bromkampfer.
Cannabinum.	Kannabinon.
Cannabinum tannicum.	Kannabintannat.
Cantharides.	Spanische Fliegen.
Cantharidinum.	Kantheridin.

Cardolum.	Kardol.
Castoreum canadense.	Kanadisches Bibergeil.
Castoreum sibiricum.	Sibirisches Bibergeil.
Cerium oxalicum.	Zeriumoxalat.
*Chinidinum.	*Chinidin.
*Chininum.	*Chinin.
Chinoidinum.	Chinoidin.
Chloralum formamidatum.	Chloralformamid.
Chloralum hydratum.	Chloralhydrat.
Chloroformium.	Chloroform.
Chrysarobinum.	Chrysarobin.
*Cinchonidinum.	*Zinchonidin.
Cinchoninum.	Zinchonin.
*Cocainum.	*Kokain.
*Coffeinum.	*Koffein.
Colchicinum.	Kolchizin.
*Coniinum.	*Koniin.
Convallamarinum.	Konvallamarin.
Convallarinum.	Konvallarin.
Cortex Chinae.	Chinarinde.
„ Condurango.	Kondurangorinde.
„ Granati.	Granatrinde.
„ Mezerei.	Seidelbastrinde.
Cotoinum.	Kotoin.
Cubebae.	Kubeben.
Cuprum aluminatum.	Kupferalaun.
„ salicylicum.	Kupfersalzyolat.
Curare.	Kurare.
*Curarinum.	*Kurarin.
Delphininum.	Delphinin.
*Digitalinum.	*Digitalin.
*Digitoxinum.	*Digitoxin.
*Duboisinum.	*Duboisin.
*Emetinum.	*Emetin.
*Eucainum.	*Eukain.
Euphorbium.	Euphorbium.
Europhenum.	Europhen.
Fel tauri depuratum siccum.	Gereinigte getrocknete Ochsen-galle.
Ferratinum.	Ferratin.
Ferrum arsenicicum.	Arsensaures Eisen.
„ arsenicosum.	Arsenigsures Eisen.
„ carbonicum saccharatum.	Zuckerhaltiges Ferrokarbonat.
„ citricum ammoniatum.	Ferri-Ammoniumziträt.
„ jodatatum saccharatum.	Zuckerhaltiges Eisenjodür.
„ oxydatum dialysatum.	Dialysiertes Eisenoxyd.
„ „ saccharatum.	Eisenzucker.
„ peptonatum.	Eisenpeptonat.
„ reductum.	Reduziertes Eisen.
„ sulfuricum oxydat. ammoniat.	Ferri-Ammoniumsulfat.
„ sulfuricum siccum.	Getrocknetes Ferrosulfat.
Flores Chinae.	Zitwersamen.
„ Koso.	Kosoblüten.
Folia Belladonnae.	Belladonnablätter.
„ Bucco.	Bukkoblätter.
„ Cocae.	Kokablätter.
„ Digitalis.	Fingerhutblätter.
„ Jaborandi.	Jaborandiblätter.
„ Rhois toxicodendri.	Giftumachblätter.
Folia Stramonii.	Stechapfelblätter.
Fructus Papaveris immaturi.	*Unreife Mohnköpfe.
Fructus Papaveris maturi ad usum huma- num. (16. 11. 1923.)	Reife Mohnköpfe zum Gebrauch für Men- schen.
Fungus Laricis.	Lärchenschwamm.

Galbanum.	Galbanum.
*Guajacolum.	*Guajakol.
Hamamelis virginica.	Hamamelis.
Haemalbuminum.	Hämalbumin.
Herba Aconiti.	Akonitkraut.
„ Adonidis.	Adoniskraut.
„ Cannabis indicae.	Indischer Hanf.
„ Cicutae virosae.	Wasserschierling.
„ Conii.	Schierling.
„ Gratiolae.	Gottesgnadenkraut.
„ Hyoscyami.	Bilsenkraut.
„ Lobeliae.	Lobelienkraut.
*Homatropinum.	*Homatropin.
Hydrargyrum aceticum.	Quecksilberazetat.
„ bijodat. um.	Quecksilberjodid.
„ bromatum.	Quecksilberbromid.
„ chloratum.	Quecksilberchlorür (Kalomel).
„ cyanatum.	Quecksilberzyanid.
„ formamidatum.	Quecksilberformamid.
„ jodat. um.	Quecksilberjodür.
„ oleinicum.	Ölsaures Quecksilber.
„ oxydat. via humida parat.	Gelbes Quecksilberoxyd.
„ peptonatum.	Quecksilberpeptonat.
„ praecipitatum album.	Weißer Quecksilberpräzipitat.
„ salicylicum.	Quecksilbersalicylat.
„ tannicum oxydulatum.	Quecksilbertannat.
*Hydrastininum.	*Hydrastinin.
*Hyoscyaminum.	*Hyoszyamin.
Itrolum.	Itrol.
Jodoformium.	Jodoform.
Jodolum.	Jodol.
Kairinum.	Kairin.
Kairolinum.	Kairolin.
Kalium jodat. um.	Kaliumjodid.
Kamala.	Kamala.
Kosinum.	Kosin.
Kreosotum (e ligno paratum).	Holzkreosot.
Lactopheninum.	Laktophenin.
Lactucarium.	Giftlattichsaft.
Larginum.	Largin.
Lithium benzoicum.	Lithiumbenzoat.
„ salicylicum.	Lithiumsalicylat.
Losophanum.	Losophan.
Magnesium citricum effervescens.	Brausemagnesia.
„ salicylicum.	Magnesiumsalicylat.
Manna.	Manna.
Methylenum bichloratum.	Methylenbichlorid.
Methylsulfonalum (Trionalum).	Methylsulfonal (Trional).
Muscarinum.	Muskarin.
Natrium aethylatum.	Natriumäthylat.
„ benzoicum.	Natriumbenzoat.
„ jodat. um.	Natriumjodid.
„ pyrophosphoricum ferratum.	Natrium-Ferripyrophosphat.
„ salicylicum.	Natriumsalicylat.
„ santoninicum.	Santoninsaures Natrium.
„ tannicum.	Natriumtannat.
*Nosophenum.	*Nosophen.
Oleum Chamomillae aethereum.	Ätherisches Kamillenöl.
„ Chenopodii anthelminthici. (16. 11. 1923.)	Amerikanisches Wurmsamenöl.
Oleum Crotonis.	Krotonöl.
„ Cubebaram.	Kubebenöl.
„ Matico.	Matikoöl.

Oleum Sabinae.	Sadebaumöl.
„ Santali.	Sandelöl.
„ Sinapis.	Senföl.
„ Valerianae.	Baldrianöl.
Opium, ejus alcaloïda eorumque salia et derivata eorumque salia (Codeinum, Heroinum, Morphinum, Narceinum, Narcotinum, Peroninum, Thebainum et alia).	Opium, dessen Alkaloïde, deren Salze und Abkömmlinge, sowie deren Salze (Kodein, Heroin, Morphin, Narcein, Narkotin, Peronin, Thebain und andere).
*Orexinum.	*Orexin.
*Orthoformium.	*Orthoform.
Paracotoinum.	Parakotoin.
Paraldehydum.	Paraldehyd.
Pasta Guarana.	Guarana.
*Pelletierinum.	*Pelletierin.
*Phenacetinum.	*Phenazetin.
*Phenocollum.	*Phenokoll.
*Phenylum salicylicum (Salolum).	*Phenylsalizylat (Salol).
*Physostigminum (Eserinum).	*Physostigmin (Eserin).
Picrotoxinum.	Pikrotoxin.
*Pilocarpinum.	*Pilocarpin.
*Piperacinum.	*Piperazin.
Plumbum iodatum.	Bleijodid.
„ tannicum.	Bleitannat.
Podophyllum.	Podophyllin.
Præparata organotherapeutica.	Therapeutische Organpräparate.
Propylaminum.	Propylamin.
Protargolum.	Protargol.
*Pyrazolonum phenyldimethylicum (Antipyrinum).	*Phenyldimethylpyrazolon (Antipyrin).
Radix Belladonnae.	Belladonnawurzel.
„ Colombo.	Kolombowurzel.
„ Gelsemii.	Gelsemiumwurzel.
„ Ipecacuanhae.	Brechwurzel.
„ Rhei.	Rhabarber.
„ Sarsaparillae.	Sarsaparille.
„ Senegae.	Senegawurzel.
Resina Jalapae.	Jalapenharz.
„ Scammoniae.	Skammoniaharz.
Resorcinum purum.	Reines Resorzin.
Rhizoma Filicis.	Farnwurzel.
„ Hydrastis.	Hydrastisrhizom.
„ Veratri.	Weißer Nieswurzel.
Salia glycerophosphorica.	Glyzerinphosphorsaure Salze.
Salophenum.	Salophen.
Santoninum.	Santonin.
*Scopolaminum.	*Skopolamin.
Secale cornutum.	Mutterkorn.
Semen Calabar.	Kalabarbohne.
„ Colchici.	Zeitlosensamen.
„ Hyocyami.	Bilsenkrautsamen.
„ St. Ignatii.	St. Ignatiusbohnen.
„ Stramonii.	Stechapfelsamen.
„ Strophanthi.	Strophanthussamen.
„ Strychni.	Brechnuß.
Sera therapeutica, liquida et sicca et eorum præparata ad usum humanum.	Flüssige und trockene Heilsera, sowie deren Präparate zum Gebrauch für Menschen.
*Sparteinum.	*Sparteïn.
Stipites Dulcamarae.	Bittersüßstengel.
*Strychninum.	*Strychnin.
*Sulfonalum.	*Sulfonal.
Sulfur iodatum.	Jodschwefel.
Summitates Sabinae.	Sadebaumpitzen.
Tannalbinum.	Tannalbin.

Tannigenum.
 Tannoformium.
 Tartarus stibiatus.
 Terpinum hydratum.
 Tetronalum.
 *Thallinum.
 *Theobrominum.
 Thioformium.
 *Tropacocainum.
 Tubera Aconiti.
 „ Jalapae.

Flüssige und trockene Tuberkuline sowie alle anderen aus (oder unter Verwendung von) Tuberkelbazillen gewonnenen Zubereitungen, sofern zum Gebrauche bei Menschen bestimmt. (13. Januar 1923.)

*Urethanum.
 *Urotropinum.
 Vasogenum et ejus praeparata.
 *Veratrinum.
 Xeroformium.
 *Yohimbinum.
 Zincum aceticum.
 „ chloratum purum.
 „ cyanatum.
 „ permanganicum.
 „ salicylicum.
 „ sulfoichthyolicum.
 „ sulfuricum purum.

Tannigen.
 Tannoform.
 Brechweinstein.
 Terpinhydrat.
 Tetronal.
 *Thalin.
 *Theobromin.
 Thioform.
 *Tropakokain.
 Akonitknollen.
 Jalapenwurzel.
 Tuberkulin.

*Urethan.
 *Urotropin.
 Vasogen und dessen Präparate.
 *Veratrin.
 Xeroform.
 *Yohimbin.
 Zinkacetat.
 Reines Zinkchlorid.
 Zinkzyanid.
 Zinkpermanganat.
 Zinksalzylat.
 Ichthyolsulfosaures Zink.
 Reines Zinksulfat.

Zu dieser Verordnung sind folgende Nachträge erlassen worden:

Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 31. März 1911.

§ 1. Der § 4 der Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1910 (Reichsgesetzbl. 1901, S. 380) wird aufgehoben.

§ 2. Zu den Stoffen, die nach § 2 der Verordnung vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnisse B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, treten hinzu:

Acidum acetylosalicylicum (Aspirinum), Acetylsalizylsäure (Aspirin),
 Eukalyptusmittel Hess' (Eukalyptol und Eukalyptusöl Hess'),
 Homeriana (auch als Brusttee Homeriana oder russischer Knöterich Polygonum aviculare Homeriana),
 Johannistee Brockhaus (auch als Galeopsis ochroleuca vulcania der Firma Brockhaus),
 Knöterichtee, russischer, Weidemanns (auch als russischer Knöterich- oder Brusttee Weidemanns),
 Stroopal (auch als Heilmittel Stroops gegen Krebs-, Magen- und Leberleiden, auch Stroops Pulver),
 Urea diaethylmalonylica, Acidum diaethylbarbituricum (Veronalum), Diäthylmalonylharnstoff, Diäthylbarbitursäure (Veronal).

§ 3. Diese Verordnung tritt mit dem Tage der Verkündigung in Kraft.
 Urkundlich unter Unserer Höchsteigenhändigen Unterschrift und beigedrucktem Kaiserlichen Insiegel.

Gegeben Achilleion, den 31. März 1911.

(L. S.)

Wilhelm. Delbrück.

Verordnung, betr. den Verkehr mit Arzneimitteln.

Auf Grund des § 6 Abs. 2 der Gewerbeordnung vom 26. Juli 1900 wird verordnet was folgt:

§ 1. Zu den Stoffen, die nach § 2 der Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnisse B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, treten die in der angeschlossenen Liste aufgeführten Stoffe hinzu.

§ 2. Diese Verordnung tritt mit dem 1. März 1920 in Kraft.

Berlin, den 18. Februar 1920.

Der Reichspräsident.

Ebert.

Der Reichsminister des Innern.

Koch.

Liste.

Bei den mit * versehenen Stoffen sind auch die Abkömmlinge der betreffenden Stoffe sowie die Salze der Stoffe und ihrer Abkömmlinge inbegriffen.

*Acidum aethylphenylbarbituricum.	*Äthylphenylbarbitursäure.
* „ diaethylbarbituricum ¹⁾ .	*Diäthylbarbitursäure.
* „ diallylbarbituricum.	*Diallylbarbitursäure.
* „ dibrompropyldiaethylbarbituricum.	*Dibrompropyldiäthylbarbitursäure.
* „ dipropylbarbituricum.	*Dipropylbarbitursäure.
Aleudrin.	Aleudrin.
Amylenchloralum.	Amylenchloral.
Chloralose.	Chloralose.
*Dial.	*Dial.
Dihydromorphinum.	Dihydromorphin.
*Diogenal.	Diogenal.
Eucodal.	Eucodal.
Glycopon.	Glycopon.
Hedonal.	Hedonal.
Holopon.	Holopon.
Isopral.	Isopral.
Laudanon.	Laudanon.
*Luminal.	*Luminal.
Medinal.	Medinal.
Narcophin.	Narcophin.
Nirvanol.	Nirvanol.
*Optochin.	*Optochin.
Pantopon omniaque similia praeparata, quae alcaloidea Opii continent (Glycopon, Holopon usw.).	Pantopon und alle ähnlichen Opium- alkaloide enthaltenden Zubereitungen (z. B. Glycopon, Holopon).
Paracodin.	Paracodin.
Paralaudin.	Paralaudin.
Paramorfan.	Paramorfan.
*Proponal.	*Proponal.
*Urea aethylphenylmalonylica.	*Äthylphenylmalonylharnstoff.
* „ diaethylmalonylica ¹⁾ .	Diäthylmalonylharnstoff
* „ diallylmalonylica.	*Diallylmalonylharnstoff.
* „ dibrompropyldiaethylmalonylica.	*Dibrompropyldiäthylmalonylharnstoff.
* „ dipropylmalonylica.	*Dipropylmalonylharnstoff.
*Veronal ¹⁾ .	*Veronal.

Verordnung

betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. April 1921.

Zu den Gegenständen, die nach § 2 der Verordnung betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnisse B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, treten hinzu:

Stifte, Sonden oder Meißel aus Laminaria, Tupeleholz oder anderen quellfähigen Stoffen.

Diese Verordnung tritt mit dem 1. Mai 1922 in Kraft.

¹⁾ Urea diaethylmalonylica, Acidum diaethylbarbituricum (Veronalum), Diäthylmalonylharnstoff, Diäthylbarbitursäure (Veronal) sind bereits ohne *, d. i. ohne Abkömmlinge und ohne Salze in der Kaiserlichen Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 31. März 1911 (Reichs-Gesetzbl. S. 181) enthalten.

Verordnung

betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juli 1922.

Zu den Stoffen, die nach § 2 der Verordnung betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnisse B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen tritt hinzu:

Salvarsan, zugleich seine Abkömmlinge, seine Salze, sowie die Salze der Abkömmlinge.

Diese Verordnung tritt am 15. August 1922 in Kraft.

Verordnung

betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juni 1923.

Zu den Stoffen, die nach § 2 der Verordnung betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 und dem zugehörigen Verzeichnisse B außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, tritt hinzu:

Dicodid (Dihydrokodeinon).

Diese Verordnung tritt am 15. Juli 1923 in Kraft.

Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln.

Auf Grund des § 6 Abs. 2 der Gewerbeordnung vom 26. Juli 1900 wird verordnet:

§ 1. In die Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1901 wird eingefügt:

1. hinter dem § 2 ein § 2a mit folgendem Wortlaut:

„Die in dem Verzeichnisse C aufgeführten Stoffe und Zubereitungen dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.“

2. hinter das Verzeichniss B ein „Verzeichnis C“ mit folgendem Wortlaut:

Abteilung A.

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Adlerfluid. 2. Amarol (auch als Ingestol). 3. American coughing cur Lutzés. 4. Anticeltabletten (auch als Anticelta-Tablets oder Fettreduzierungstabletten der Anticelta-Association). 5. Antidiabeticum Bauers. 6. Antiépileptique Uten. 7. Antigichtwein Duflots (auch als Antigichtwein Oswald Niers oder Vin Duflot). 8. Antihydropsin Bödkers (auch als Wassersuchtselixer oder Hydrops-Essenz Bödkers). 9. Antimellin (auch als Essentia Antimellini composita). 10. Antineurasthin (auch als Nerven-nahrung Hartmanns). 11. Antipositin Wagners (auch als Mittel des Dr. Wagner und Marlier gegen Korpulenz). 12. Asthmamittel Hairs (auch als Asthma cure Hairs). 13. Asthmapulver R. Schiffmanns (auch als Asthmador). 14. Asthmapulver Zematone, auch in Form der Astmazigaretten Zematone (auch als antiasthmatische Pulver und Zigaretten des Apothekers Escoufleire). 15. Augewasser Whithes (auch als Dr. Whites Augewasser von Ehrhardt). | <ol style="list-style-type: none"> 16. Ausschlagsalbe Schützes (auch als Universalheil- und Ausschlagsalbe Schützes). 17. Balsam Bilfingers. 18. Balsam Pagliano (auch als Tripperbalsam Pagliano). 19. Balsam Thierrys (auch als allein echter Balsam Thierrys, englischer Wunderbalsam oder englischer Balsam Thierrys). 20. Bede-Cur. 21. Beinschäden Indian Bohnerts. 22. Blutreinigungspulver Hohls. 23. Blutreinigungspulver Schützes. 24. Blutreinigungstee Wilhelms (auch als antiarthritischer und antirheumatischer Blutreinigungstee Wilhelms). 25. Bräune-Einreibung Lamperts (auch als Universal-Bräune-Einreibung und Diphtheristinktur). 26. Bruchbalsam Tanzers. 27. Bruchsalbe des pharmazeutischen Bureaus Valkenberg (Valkenburg) in Holland (auch als Pastor Schmits Bruchsalbe). 28. Chromonal-Erzeugnisse (auch als Neo-Chromonal). 29. Corliber. 30. Djoeat Bauers. 31. Elixir Godineau. 32. Embrocation Ellimans (auch als Universal embrocation oder Ellimans Universal-Einreibemittel für Men- |
|---|---|

- schen), *ausgenommen Embrocation etc. for horses.*
33. Entfettungstee Grundmanns.
 34. Epilepsieheilmittel Quantes (auch als Spezificum oder Gesundheitsmittel Quantes).
 35. Epilepsiepulver Cassarinis (auch als Polveri antiepilettiche Cassarinis).
 36. Eubalsol (auch als Radikalmittel Dr. Dammanns gegen Gonorrhöe).
 37. Euergon.
 38. Eukalyptusmittel Heß' (Eukalyptol und Eukalyptusöl Heß').
 39. Eusanol (auch als Epilepsiemittel Dr. H. Seemanns oder Ueckers).
 40. Excedol.
 41. Ferrolin Lochers.
 42. Frauenwohl Dr. Heys.
 43. Fulgural (auch als Blutreinigungsmittel Steiners und Schulzes).
 44. Gehöröl Schmidts (auch als verbessertes oder neu verbessertes Gehöröl Schmidts).
 45. Gloria tonic Smiths.
 46. Glycosolvol Linders (auch als Antidiabeticum Lindners).
 47. Haematon Haitzemas.
 48. Heilränke Jakobis (auch als Heiltrankessenz, insbesondere Königstrank Jakobis).
 49. Homeriana (auch als Brusttee Homeriana oder russischer Knöterich Polygonum aviculare Homeriana).
 50. Hustentropfen Lausers.
 51. Injection Brou (auch als Brousche Einspritzung).
 52. Injection au matico (auch als Einspritzung mit Matiko).
 53. Johannistee Brockhaus' (auch als Galeopsis ochroleuca vulcania der Firma Brockhaus).
 54. Kalosin Lochers.
 55. Kava Lahr (auch als Kavakapseln Lahr, Sanatol Lahr mit Kavaharz oder Kavaharz Lahr mit Sanatol).
 56. Knöterichtee, russischer, Weidemanns auch als russischer Knöterich- oder Brusttee Weidemanns).
 57. Kräutergeist Schneiders (auch als wohlriechender Kräutergeist oder Lusafluid Schneiders).
 58. Kräuterpillen Burkhardt.
 59. Krebsmittel Dr. Heys (auch als Krebskur Dr. Heys).
 60. Kronessenz, Altonaer (auch als Kronessenz oder Menadiesche oder Altonaische Wunder-Kronessenz).
 61. Kropfkur Haigs (auch als Goitreure oder Kropfmedizin Haigs).
 62. Kurmittel Mayers gegen Zuckerkrankheit.
 63. Lungelixier Dr. Heys.
 64. Magenpillen Tachts.
 65. Magentropfen Bradys (auch als Mariazeller Magentropfen Bradys).
 66. Magolan (auch als Antidiabeticum Braemers).
 67. Margonal-Erzeugnisse (auch als Erzeugnisse der Mangonal-Compagnie), und zwar: Boldo-Tee, Frauen- und Mutterkraut-Tee, Menstruations-Badekraut-Tee, 63 Tees gegen 63 Krankheiten, Breboral-, Blut- und Nervenahrung (Breboral-Tabletten und -Tropfen), Injektion Trio, Kapseln gegen Harn- und Blasenleiden, Margoglykose, Mittel gegen chronischen Magenkatarrh und Schutzstäbchen.
 68. Mother Seigels pills (auch als Mother Seigels Abführungspillen oder operating pills).
 69. Mother Seigels syrup (auch als Mother Seigels curative syrup for dyspepsia, Extract of American roots oder Mutter Seigels heilender Sirup).
 70. Naturmittel Pfarrer Jos. Schmidts, und zwar Anticonvulso, Anticorposan, Antigrassol, Cancrostroma, Diabeticum, Diabetol, Oedemal, Oedemasan, Pulmone, Pulmospira, Regular, Renicura, Renicuro, Salvador, Salvadoria, Stomafortin, Stomasana, Urinator, Urinoxal.
 71. Nervenfluid Dressels.
 72. Nervenkräftelixier Liebers.
 73. Nervenstärker Pastor Königs (auch als Pastor Königs Nerve Tonic).
 74. Nervinum Dr. Weil.
 75. Nervicin.
 76. Nervol Rays.
 77. Orffin (Baumann Orffsches Kräuter-nährpulver).
 78. Oxallo (auch als Oxalka).
 79. Pektoral Bocks (auch als Hustenstiller Bocks).
 80. Pillen Beechams (auch als Patent pills Beechams).
 81. Pillen, indische (auch als Antidysentericum).
 82. Pillen Rays (auch als Darm- und Leberpillen Rays).
 83. Pilules du Docteur Laville (auch als Pillen Lavilles).
 84. Polypec (auch als Naturkräutertee Weidemanns).
 85. Rad-Jo (auch als Radjovis-Gonie).
 86. Reduktionspillen, Marienbader, Schindler-Barnaysche (auch als Marienbader Reduktionspillen für Fettleibige).
 87. Regenerator Dr. Heys.
 88. Regenerator Liebauts (auch als Regenerator nach Liebaut).

99. Rensacin (auch als verbessertes Rensacin).
 90. Retterspitzwasser Schecks (auch als Heilwickelbäder von M. Retterspitz).
 91. Rongoasalbe.
 92. Saccharolsalvol.
 93. Safe remedies Warners (Safe cure, Safe diabetic, Safe nervine, Safe pills).
 94. Sanjana-Präparate (auch als Sanjana-Spezifika).
 95. Saraparillian Ayers (auch als Ayers zusammengesetzter und gemischter Sarsaparillextrakt).
 96. Sauerstoffpräparate der Sauerstoffheilanstalt Vitafer.
 97. Sauerstoffpräparate des Instituts für Sauerstoffheilverfahren in Berlin (auch als Hämozonpräparate).
 98. Schlagwasser Weißmanns.
 99. Sirup Pagliano (auch als Sirup Pagliano Blutreinigungsmittel, Blutreinigungs- und Bluterfrischungssirup Pagliano des Prof. Girolamo Pagliano oder Sirup Pagliano von Prof. Erseto Pagliano).
 100. Spermatol (auch als Stärkungselixier Gordons).
 101. Spezialtees Lücks (auch als Spezialkräutertees Lücks).
 102. Sterntee Weidhaas' (auch als Sterntee des Kurinstituts „Spero“).
 103. Stroopal (auch als Heilmittel Stroops gegen Krebs-, Magen- und Leberleiden oder Stroops Pulver).
 104. Tee Puhlmanns.
 105. Tuberkeltod (auch als Eiweiß-Kräuter-kognak-Emulsion Stickers).
 106. Vater Philipp-Salbe.
 107. Venecin (auch als Venecin-Brunnen).
 108. Vin Mariani (auch als Marianiwein).
 109. Visnervin (auch in abgeänderter Form als Nervisan).
 110. Vulneralcreme (auch als Wundcreme Vulneral).
 111. Wunderbalsam jeder Art.
 112. Zambakapseln Lahrs.
- Abteilung B.
1. Antineon Loehers.
 2. Asthmamittel Tuckers (auch als Asthma-Heilmethode [Spezific] Tukkers).
 3. Asthmapulver M. Schiffmanns.
 4. Augenheilmittel, vegetabilischer, Reichels (auch als Ophthalmalmin Reichels).
 5. Bandwurmmittel Friedrich Horns.
 6. Bandwurmmittel Theodor Horns.
 7. Bandwurmmittel Konetzky's (auch als Konetzky's Helminthenextrakt).
 8. Bandwurmmittel Schneiders (auch als Granatkapseln Schneiders).
 9. Bandwurmmittel Violanis.
10. Bromidia Battle und Komp.
 11. Cathartic pills Ayers (auch als Reinigungspillen oder abführende Pillen Ayers).
 12. Diphtherietropfen der Marie Osterberg (auch als Universaltropfen der Marie Osterberg oder des Laboratoriums Osterberg).
 13. Diphtheritismittel Noortwycks (auch als Noortwycks antiseptisches Mittel gegen Diphtherie).
 14. Gesundheitshersteller, natürlicher, Winters (auch als Nature health restorer Winters).
 15. Gicht- und Rheumatismuslikör (amerikanischer), Latons (auch als Remedy Latons).
 16. Gout and rheumatic pills Blairs.
 17. Heilmittel des Grafen Mattei (auch als Graf Cesare Matteische elektro-homöopathische Heilmittel).
 18. Heilmittel Kidds (auch als Heilmittel der Davis Medical Co.).
 19. Kolkodin Heuschkels (auch als Mittel Heuschkels gegen Pferdekolik).
 20. Komplexmittel, homöopathische, der Engalapothek (Iso-Werks) in Regensburg (auch als zusammengesetzt homöopathische oder elektro-homöopathische Mittel System Mattei).
 21. Kräutersaft, wunderbar wirkender, Sprengels.
 22. Krebspulver Frischmuths (auch als Mittel Frischmuths gegen Krebsleiden).
 23. Liqueur du Docteur Laville (auch als Likör des Dr. Laville).
 24. Lymphol Rices (auch als Bruchheil-mittel Rices).
 25. Magalia-Erzeugnisse Krahes (auch als Heilpräparate oder Medizinen Krahes), einschließlich Antitoxinal und Pulmersal.
 26. Nalther-Tabletten.
 27. Noordyl (auch als Noordyltropfen Noortwycks).
 28. Oculin Carl Reichels (auch als Augensalbe Oculin).
 29. Panchymagogum Dr. Heys.
 30. Pillen Morisons.
 31. Pillen Redlingers (auch als Redlingersche Pillen).
 32. Pink-Pillen Williams' (auch als Pilules Pink pour personnes pales du Dr. Williams).
 33. Reinigungskuren Konetzky's (auch als Reinigungskuren der Kuranstalt Neualschwil. Schweiz).
 34. Remedy Alberts (auch als Rheumatismus- und Gichtheilmittel Alberts).
 35. Sternmittel, Genfer, Sauters (auch als elektro-homöopathische Sternmittel

von Sauter in Genf oder Neuelektro-homöopathische Sternmittel usw.).

36. Vixol (auch als Asthmamittel des Vixol-Syndicate).

Abteilung C.

1. Mittel gegen Blutstockung, und zwar auch dann, wenn sie als Mittel gegen Regel-, Perioden- oder Menstruationsstörungen angekündigt werden (z. B. die Margonal-Erzeugnisse. Frauen-

und Mutterkraut-Tee, Menstruations-, Badekraut-Tee).

2. Mittel gegen Trunksucht (z. B. Mittel des Alkolin-Instituts, Mittel Burghardts — auch als Diskohol —, Mittel August Ernsts, Franks, Theodor Heintz'. Konetzky's — auch als Kephalginpulver oder Mittel der Privatanstalt Villa Christina —. Mittel der Gesellschaft Sanitas, Josef Schneiders, Wessels, Cozapulver, Trinkerhilfe Richard Oldenburgs Kasankha.

§ 2. Die im § 2 der Verordnung, betreffend den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 31. März 1911 aufgeführten Mittel sind in dem Verzeichnisse B zu der Verordnung vom 22. Oktober 1901 wieder zu streichen.

§ 3. Die Verordnung tritt am 1. Januar 1925 in Kraft.

Berlin, den 9. Dezember 1924.

Der Reichspräsident.

Ebert.

Der Reichsminister des Innern.

Dr. Jarres.

Die Verordnung vom 22. Oktober 1901 und ihre Nachträge regeln den Verkauf der Arzneimittel außerhalb der Apotheken. Sie bestimmen, welche Waren, Zubereitungen und Stoffe nur in Apotheken feilgehalten und verkauft werden dürfen, also deren Feilhalten und Verkaufen den Drogisten nicht gestattet ist. Die Verordnung vom 22. Oktober 1901 besteht aus fünf Paragraphen und zwei Verzeichnissen A und B. Zu diesen ist durch die Verordnung vom 9. Dezember 1924 ein § 2a und ein Verzeichnis C getreten, das in die Abteilungen A, B und C zerfällt. Die beiden Verzeichnisse A und B unterscheiden sich wesentlich voneinander. Das Verzeichnis A führt elf verschiedene Klassen von Zubereitungen auf, z. B. Aufgüsse und Abkochungen, Pflaster und Salben, und versteht hierunter sämtliche Aufgüsse und Abkochungen, sämtliche Pflaster und Salben usw., von denen dann wieder verschiedene einzeln namhaft gemachte Zubereitungen ausgenommen sind, die von Drogisten verkauft werden dürfen. Das Verzeichnis B dagegen führt nur einzeln namhaft gemachte Stoffe auf, z. B. Cortex Chinae, Rad. Sarsaparillae, Chloroform usw.

Der § 1 lautet nun: Die in dem angeschlossenen Verzeichnis A aufgeführten Zubereitungen dürfen ohne Unterschied, ob sie heilkräftige Stoffe enthalten oder nicht, als Heilmittel (Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren) außerhalb der Apotheke nicht feilgehalten oder verkauft werden. Es kommt bei den Zubereitungen des Verzeichnisses A demnach vor allen Dingen darauf an, ob sie als Heilmittel feilgehalten und verkauft werden oder nicht. Eine Tinctura Zingiberis stellt eine Zubereitung im Sinn des Verzeichnisses A dar; sie ist ein weingeistiger Auszug des Ingwers. Wird diese Ingwertinktur gegen Magenschmerz und Magendruck verkauft, so ist sie unbedingt ein Heilmittel, sie soll zur Beseitigung oder Linderung einer Krankheit, der Magenschmerzen dienen, und der Verkauf darf dann nur in der Apotheke geschehen. Wird aber genau dieselbe Ingwertinktur zur Bereitung eines Ingwerlikörs oder eines Ingwerschnapses verkauft, der nur als Genußmittel dienen soll, ohne daß man ihm eine Heilwirkung beilegt, so unterliegt der Verkauf nicht den Bestimmungen der Verordnung, die Ingwertinktur kann dann auch

in Drogengeschäften verkauft werden. Wir sehen daraus, daß nur der Verkauf dieser Zubereitungen als Heilmittel auf die Apotheken beschränkt ist, dagegen nicht der Verkauf zu Genußzwecken, als Nahrungsmittel, als Mittel zur Pflege der Haut, der Haare, der Mundhöhle und der Nägel oder für die Technik. Und was hier in dem Beispiel Ingwertinktur für die Tinkturen gilt, gilt auch für die sämtlichen übrigen Zubereitungen der Verordnung.

Erklärt die Verordnung das Wort Heilmittel als Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren, so gibt sie damit die sämtlichen Heilmittel, welche Zubereitungsform sie auch haben mögen, für Pflanzenkrankheiten frei.

Von dem Verbote des Feilhaltens und Verkaufens von Zubereitungen zu Heilzwecken sind nach § 1 der Verordnung wiederum verschiedene Klassen von Heilmitteln ausgenommen und in Drogengeschäften freiverkäuflich: a) Kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), Desinfektionsmittel und Hühneraugenmittel, jedoch nur dann, wenn sie nicht Stoffe enthalten, welche in Apotheken nur auf Anweisung (Rezept) eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes abgegeben werden dürfen, und kosmetische Mittel außerdem nur dann, wenn sie nicht Kreosot, Phenylsalizylat oder Resorzin enthalten.

Es dürfen also alle diese Mittel in jeder beliebigen Zubereitungsform als Salbe, Mischung, Auszug, Pastille usw. auch als Heilmittel verkauft werden, sofern es sich nur um ein kosmetisches Mittel, Hühneraugenmittel oder Desinfektionsmittel handelt. Während ein Kaliumnitrat enthaltender Höllensteinstift als Ätztift nicht zum Ausbeizen von Geschwüren verkauft werden darf, ist er doch freiverkäuflich, sobald er dazu dienen soll, Hühneraugen wegzubeizen. Ein Seifenpflaster darf zum Heilen alter Wunden nur in den Apotheken abgegeben werden, ist dagegen als Hühneraugenpflaster auch in dem Drogengeschäfte freiverkäuflich. Neben den für kosmetische Mittel verbotenen drei Stoffen ist nur die Bedingung gestellt, daß sie auch in Apotheken freiverkäuflich sein müssen. Da die Verordnung demnach Beziehung nimmt zu der Verordnung über den „Verkehr starkwirkender Arzneien in den Apotheken“, lassen wir diese später folgen.

Unter b) sind weiter freigegeben künstliche Mineralwässer, wenn sie natürlichen nachgebildet sind, wie die künstlichen Bitterwässer; aber auch solche, die natürlichen nicht nachgebildet sind, wie das pyrophosphorsaure Eisenwasser, nur dürfen sie dann die aufgeführten Stoffe wie Antimon usw. nicht enthalten. Natürliche Mineralwässer unterliegen überhaupt nicht der Verordnung, da es Naturerzeugnisse sind und keine künstlichen Zubereitungen.

Auch die sämtlichen Verbandstoffe (Binden, Gazen, Watten u. dgl.), Zubereitungen zur Herstellung von Bädern und Seifen zum äußerlichen Gebrauch dürfen als Heilmittel außerhalb der Apotheken verkauft werden.

Unter Verbandstoffen verstehen wir außer der gereinigten Baumwolle, den Mull-, Kambrik-, Flanell-, Leinen-, Jute-, Seide-, Trikot-, Papier- und elastischen Gummibinden und sonstigen Stoffen, die zu Verbandzwecken dienen, wie Torfmull, Moos-, Holzwolle, vor allem die getränkten, imprägnierten Watten und Gazen, die mit fäulniswidrigen, antiseptischen, Stoffen, wie Borsäure, Jodoform, Ichthyol, Sublimat usw., durchtränkt sind. Das Verfahren, Durchtränken, Imprägnieren, ist jedoch eine Zuberei-

tungsform, die unter den elf verbotenen Zubereitungsformen nicht aufgeführt und somit von selbst gestattet ist. Es läßt sich dieses Durchtränken aber nicht in allen Fällen anwenden, z. B. nicht bei Gipsbinden und bei Brandbinden, die mit Wismutsubnitrat bereitet sind, hier sind die arzneilich wirkenden Stoffe nur lose auf den Geweben befestigt, es würde dies leicht als eine verbotene Mischung angesehen werden können, wenn nicht alle Verbandstoffe freigegeben wären.

Auch die Zubereitungen zur Herstellung von Bädern unterliegen nicht dem Apothekenzwang, und zwar bezieht sich dies nicht nur auf Zubereitungen für Vollbäder, sondern auch für Fußbäder, für Augenbäder usw., und auch nicht nur für flüssige Bäder, wo die Heilmittelzubereitungen in das Wasser geworfen oder gegossen werden, sondern auch für Sand- und Lichtbäder. Ob diese Zubereitung für Bäder nun eine Tinktur darstellt oder eine Mischung, oder ob sie Pillenform hat, bleibt sich gleich, sie ist in jedem Falle freiverkäuflich. Senfspiritus, durch Auflösen von ätherischem Senföl in Weingeist hergestellt ist, darf als Auflösung nicht zum Einreiben gegen Gliederreißen verkauft werden, wohl aber ist derselbe Senfspiritus freiverkäuflich, sobald er zur Herstellung eines Bades gegen Gliederreißen dienen soll. Zusammengesetzte Fencheltinktur, wie sie z. B. unter der Bezeichnung Romershausens Augentinktur gehandelt wird, dient zur Bereitung eines Augenbades, so muß sie als Zubereitung für ein Bad unbedingt als freiverkäuflich angesehen werden.

Unter den als Heilmittel freigegebenen Seifen zum äußerlichen Gebrauche verstehen wir gute neutrale, am besten überfettete Seifen, denen irgendwelche Arzneimittel, wie Schwefel, Teer, Ichthyol, Perubalsam, Thymol oder dergleichen, zugemischt sind. Gleichgültig ist es, ob die zum äußerlichen Gebrauche dienende Seife in flüssiger, weicher, also salbenförmiger oder fester Form abgegeben wird, solange sie nur in der Hauptsache eine Verbindung einer Fettsäure oder Harzsäure mit einem Alkali darstellt.

Wie wir wissen, sind in dem Verzeichnisse B, im Gegensatz zu den Klassen von Zubereitungen des Verzeichnisses A, Stoffe einzeln genannt. Der § 2 der Verordnung sagt nun: „Die in dem Verzeichnisse B aufgeführten Stoffe dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.“ War bei den Zubereitungen des Verzeichnisses A, um sie den Apotheken vorzubehalten, erforderlich, daß sie als Heilmittel verkauft wurden, so dürfen die Stoffe des Verzeichnisses B, von noch näher zu besprechenden Ausnahmen abgesehen, außerhalb der Apotheken überhaupt nicht feilgehalten oder verkauft werden. Hierbei ist es gleichgültig, ob sie für Heilzwecke oder für technische Zwecke dienen sollen, auch das letztere ist verboten. Der Verkauf von Rhabarber darf nur in der Apotheke stattfinden, einerlei ob Rhabarber als Heilmittel oder zum Gelbfärben von Vorhängen und Spitzen dienen soll. Dürfen Drogisten also Rhabarber, Chinarinde, Kaliumjodid einzeln, als Stoffe für sich, nicht abgeben, so wird die Sache jedoch sofort anders, sobald sie diese Stoffe verarbeiten. Verfertigen sie aus der Chinarinde ein Zahnpulver, aus dem Kaliumjodid eine photographische Lösung oder ein Fleckwasser, um die durch Höllestein-Haarfärbemittel entstandenen Flecke zu entfernen, aus dem Rhabarber eine Farbe für Vorhänge, so sind dies alles Zubereitungen des Verzeichnisses A, die nur dann nicht verkauft werden dürfen, wenn sie Heilmittel sind, was in diesen Fällen nicht zutrifft.

Durch den § 3 der Verordnung wird der Großhandel freigegeben. Was aber als Großhandel anzusehen ist, läßt sich nur von Fall zu Fall entscheiden. Als feststehend können wir annehmen, daß der Verkauf von größeren und kleineren Mengen an Wiederverkäufer und von größeren Mengen an Verarbeiter stets als Großhandel zu betrachten ist, was besonders für den Verkauf der Stoffe des Verzeichnisses B in Betracht kommt. Der Verkauf der Zubereitungen des Verzeichnisses A an Wiederverkäufer fällt überhaupt nicht unter die Verordnung, da ein Wiederverkäufer die Zubereitungen nicht als Heilmittel, zur Beseitigung und Linderung von Krankheiten bezieht, sondern um sie wieder zu verkaufen.

Fraglich ist es aber, wo der Großhandel beginnt bei Verkauf von Waren an die Verbraucher. Hier können wir nur sagen, Großhandel liegt vor, wenn der Verbraucher eine Menge einkauft, die seinen augenblicklichen Bedarf um ein ganz bedeutendes überschreitet, und wenn ihm nicht die üblichen Einzelverkaufspreise, sondern billigere Preise dafür berechnet und die sonstigen Gepflogenheiten des Großhandels, z. B. Abzug für Barzahlung, Kasseskonto, gewahrt werden. Würde ein Lungenkranker eine Menge von 2,5 kg Brusttee gegen Husten auf einmal einkaufen, so würde dieser Einkauf als Großhandel anzusehen sein, sobald ihm auch ein entsprechend billiger Preis dafür berechnet würde, er also die Großhandelsbedingungen genießen würde. Er hätte eine Menge weit über den augenblicklichen Bedarf gekauft, denn selbst bei einem täglichen, so sehr hoch angenommenen Verbrauche von 25—30 g hätte er einen Vorrat für ein Vierteljahr.

Der § 3 der Verordnung gibt dann weiter frei die Stoffe des Verzeichnisses B an Apotheken oder an solche öffentliche Anstalten, die Untersuchungs- und Lehrzwecken dienen und nicht gleichzeitig Heilanstalten sind.

Die Abgabe der Zubereitungen des Verzeichnisses A an die genannten Anstalten brauchte nicht erst aufgeführt zu werden, da sie gleich dem Großhandel an Wiederverkäufer nicht unter die Verordnung fällt, da es nicht eine Abgabe als Heilmittel ist. Die Stoffe des Verzeichnisses B können aber nach diesem § 3 an die bestimmten Anstalten auch in kleinsten Mengen abgegeben werden. Während also an eine Apotheke oder eine Schule oder an das Laboratorium einer städtischen Untersuchungsanstalt 2 g Kaliumjodid ohne weiteres verkauft werden dürfen, müßte bei einer Abgabe von Kaliumjodid an das Laboratorium einer Fabrik, das ja nicht öffentlich ist, erst geprüft werden, ob Großhandel vorliegt.

Von den in dem Verzeichnis A klassenweise — generell — verbotenen Zubereitungen sind dann eine Anzahl namentlich — nominell — freigegeben, wie Arnikatinktur, Baldriantinktur, Brausepulver, flüchtiges Liniement usw., und zwar als Heilmittel freigegeben, wobei es gleichgültig ist, zu welchen Heilzwecken sie verkauft werden sollen, im Gegensatz z. B. zu den freigegebenen kosmetischen Heilmitteln, wo immer nur Haut, Haar oder Mundhöhle in Betracht kommen kann. Während Coldcream, wenn er nicht namentlich freigegeben wäre, nur als kosmetisches Heilmittel verkauft werden dürfte, also hauptsächlich nur bei kleineren Verletzungen der Haut, darf er infolge der namentlichen Freigabe auch zum Heilen tieferliegender Wunden abgegeben werden.

Der durch die Verordnung vom 9. Dezember 1924 hinzugefügte § 2 a fügt ein Verzeichnis C ein, das in die Abteilungen A, B und C zerfällt.

In den Abteilungen A und B sind 148 Zubereitungen aufgeführt, sog. Geheimmittel, die außerhalb der Apotheken überhaupt nicht feilgehalten oder verkauft werden dürfen, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um die Abgabe als Heilmittel handelt oder zu anderen Zwecken. Die in der Abteilung B aufgeführten 36 Zubereitungen dürfen übrigens in der Apotheke nur auf Anweisung eines Arztes abgegeben werden. In der Abteilung C sind Mittel gegen Blutstockung dem Verkehr außerhalb der Apotheken entzogen, und zwar auch dann, wenn sie als Mittel gegen Regel-, Perioden- oder Menstruationsstörungen angekündigt werden und ferner auch Mittel gegen Trunksucht.

In der Verordnung selbst ist nun keine Strafandrohung gemacht, im Fall die Verordnung übertreten wird, doch ist hierbei der § 367, 3 des Reichsstrafgesetzbuches heranzuziehen, der lautet:

„Mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft, wer ohne polizeiliche Erlaubnis Gift oder Arzneien, soweit der Handel mit denselben nicht freigegeben ist, zubereitet, feilhält, verkauft oder sonst an andere überläßt.“

Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken.

Im § 1 der vorstehend besprochenen Verordnung vom 22. Oktober 1901 ist auf diejenigen Stoffe verwiesen, welche den für den Verkehr mit stark wirkenden Arzneien in den Apotheken bestehenden Bestimmungen unterliegen. Wir geben daher nachstehend die auf Grund des Reichsbeschlusses vom Dezember 1926 erlassenen Vorschriften, betreffend die Abgabe stark wirkender Arzneimittel, sowie die Beschaffenheit und Bezeichnung der Arzneigläser und Standgefäße in den Apotheken, wieder.

Gültig am 1. Januar 1927.

§ 1. Die in dem beiliegenden Verzeichnis aufgeführten Drogen und Präparate, sowie die solche Drogen oder Präparate enthaltenden Zubereitungen dürfen nur auf schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung (Rezept) eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes — in letzterem Falle jedoch nur zum Gebrauch in der Tierheilkunde — als Heilmittel an das Publikum abgegeben werden.

§ 2. Die Bestimmungen im § 1 finden nicht Anwendung auf solche Zubereitungen, welche nach den auf Grund des § 6 Abs. 2 der Gewerbeordnung erlassenen Verordnungen auch außerhalb der Apotheken als Heilmittel feilgehalten und verkauft werden dürfen.

§ 3. Die wiederholte Abgabe von Arzneien zum inneren Gebrauche, welche Drogen oder Präparate der im § 1 bezeichneten Art enthalten, ist unbeschadet der Bestimmungen in §§ 4 und 5 ohne jedesmal erneute, ärztliche oder zahnärztliche Anweisung nur gestattet,

1. insoweit die Wiederholung in der ursprünglichen Anweisung für zulässig erklärt und dabei vermerkt ist, wie oft und bis zu welchem Zeitpunkte sie stattfinden darf, oder

2. wenn die Einzelgabe aus der Anweisung ersichtlich ist und deren Gehalt an den bezeichneten Drogen und Präparaten die Gewichtsmenge, welche in dem beiliegenden Verzeichnis für die betreffenden Mittel angegeben ist, nicht übersteigt.

§ 4. 1. Die wiederholte Abgabe von Arzneien zum inneren Gebrauche, welche Äthylenpräparate, Aleudrin, Amylenchloral, Amylenhydrat, Chloralose, Chloralhydrat, Diazetylmorphin oder dessen Salze, Diäthylbarbitursäure oder deren Salze (Diäthylmalonylharnstoff oder dessen Salze), Dial oder dessen Salze, Diallylbarbitursäure oder deren Salze (Diallylmalonylharnstoff oder dessen Salze), Dibrompropyldiäthylbarbitursäure oder deren Salze (Dibrompropyldiäthylmalonylharnstoff oder dessen Salze), Diodid (Dihydrocodeinon) oder dessen Salze, Dihydromorphin, Dilaudid (Dihydromorphinon) oder dessen Salze, Diogenal oder dessen Salze, Dipropylbarbitursäure oder deren Salze (Dipropylmalonylharnstoff oder dessen Salze), Eukodal, Hedonal, Heroin oder dessen Salze, Isopral, Kokain oder dessen Salze, Laudanon,

Luminal oder dessen Salze, Medinal, Methylsulfonal, Morphin oder dessen Salze, Narcophin, Nirvanol, Optochin, dessen Salze oder Abkömmlinge, Pantopon oder alle ähnlichen, Opiumalkaloide enthaltenden Zubereitungen (z. B. Opiumkonzentrat, Glycocon, Holopon), Paracodin, Paralaudin, Paraldehyd, Paramorfan, Phenyläthylbarbitursäure oder deren Salze (Phenyläthylmalonylharnstoff oder dessen Salze), Proponal oder dessen Salze, Sulfonal, Tetronal, Trional, Urethan oder Veronal oder dessen Salze enthalten, darf nur auf jedesmal erneute, schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes oder Zahnarztes erfolgen.

2. Jedoch ist die wiederholte Abgabe von

Diazetylmorphin oder dessen Salzen, Dicodeid (Dihydrocodeinon) oder dessen Salzen, Dilaudid (Dihydromorphinon) oder dessen Salzen, Eukodal, Heroin oder dessen Salzen, Laudanon, Morphin oder dessen Salzen, Narcophin, Pantopon oder allen ähnlichen, Opiumalkaloide enthaltenden Zubereitungen (z. B. Opiumkonzentrat, Glycocon, Holopon), Paracodin, Paralaudin, Paramorfan (Dihydromorphin) zum inneren Gebrauch ohne erneute ärztliche Anweisung gestattet, wenn diese Mittel nicht in einfachen Lösungen oder einfachen Verreibungen, sondern als Zusatz zu anderen arzneilichen Zubereitungen verschrieben sind und der Gesamtgehalt der Arznei an

Diazetylmorphin oder dessen Salzen	0,15 g
Dicodeid (Dihydrocodeinon) oder dessen Salzen	0,03 g
Dilaudid (Dihydromorphinon) oder dessen Salzen	0,01 g
Eukodal	0,03 g
Heroin oder dessen Salzen	0,15 g
Laudanon	0,03 g
Morphin oder dessen Salzen	0,03 g
Narcophin	0,03 g
Pantopon oder allen ähnlichen, Opiumalkaloide enthaltenden Zubereitungen (z. B. Opiumkonzentrat, Glycocon, Holopon)	0,06 g
Paracodin	0,03 g
Paralaudin	0,03 g
Paramorfan (Dihydromorphin)	0,03 g

nicht übersteigt. Auf Arzneien, welche zu Einspritzungen unter die Haut bestimmt sind, findet dies keine Anwendung.

3. Die wiederholte Abgabe von Kokain oder dessen Salzen, Diazetylmorphin oder Heroin oder deren Salzen, sowie von Arzneien, die Kokain, Diazetylmorphin oder Heroin oder deren Salze in solchen Mengen enthalten, daß der Gesamtgehalt der Arznei an Kokain oder dessen Salzen 0,03 g, an Diazetylmorphin oder Heroin oder deren Salzen 0,015 g übersteigt, zum äußeren Gebrauch ist ohne jedesmal erneute schriftliche, mit Datum und Unterschrift versehene Anweisung eines Arztes oder Zahnarztes nur gestattet, wenn die bestimmungsgemäße Anwendung aus der Anweisung zu ersehen ist. Die wiederholte Abgabe ist ohne erneute ärztliche oder zahnärztliche Anweisung nicht gestattet, wenn diese Mittel oder Arzneien zur Einführung in die Nase bestimmt sind.

§ 5. Die wiederholte Abgabe von Arzneien in den Fällen der §§ 3 und 4 Absatz 2 ist nicht gestattet, wenn sie von dem Arzt oder Zahnarzte durch einen auf der Anweisung beigetzten Vermerk untersagt worden ist.

§ 6. Die wiederholte Abgabe von Arzneien auf Anweisungen der Tierärzte zum Gebrauch in der Tierheilkunde ist den Beschränkungen der §§ 3 bis 5 nicht unterworfen.

§ 7. Den Landesregierungen bleibt überlassen,

1. homöopathische Zubereitungen in Verdünnungen oder Verreibungen, welche über die dritte Dezimalpotenz hinausgehen, von den Vorschriften der §§ 1—5 auszunehmen;

2. zu bestimmen, inwieweit die Abgabe der in § 1 bezeichneten Arzneimittel auf Anweisungen der vor dem Geltungsbeginne der Gewerbeordnung approbierten Zahnärzte oder der Wundärzte erfolgen darf und inwieweit auf solche Anweisungen die Bestimmungen der §§ 1—5 Anwendung finden.

§ 8. Die Vorschriften über den Handel mit Giften werden durch die Bestimmungen der §§ 1 bis 7 nicht berührt.

§ 9. 1. Die von einem Arzte, Zahnarzt oder Wundarzte zum inneren Gebrauche verordneten flüssigen Arzneien dürfen nur in runden Gläsern mit Zetteln von weißer Grundfarbe, die zum äußeren Gebrauche verordneten flüssigen Arzneien dagegen nur in sechseckigen Gläsern, an welchen drei nebeneinander liegende Flächen glatt und

die übrigen mit Längsrippen versehen sind, mit Zetteln von roter Grundfarbe abgegeben werden.

2. Flüssige Arzneien, welche durch die Einwirkung des Lichtes verändert werden, sind in gelbbraun gefärbten Gläsern abzugeben.

§ 10. 1. Die Standgefäße sind, sofern sie nicht stark wirkende Mittel enthalten, mit schwarzer Schrift auf weißem Grunde —, sofern sie Mittel enthalten, welche in Tabelle B des Deutschen Arzneibuches aufgeführt sind, mit weißer Schrift auf schwarzem Grunde —, sofern sie Mittel enthalten, welche in Tabelle C ebenda aufgeführt sind, mit roter Schrift auf weißem Grunde zu bezeichnen.

2. Standgefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod dürfen mittels Radier- oder Ätzverfahrens hergestellte Aufschriften auf weißem Grunde haben.

§ 11. Arzneien, welche zu Einspritzungen in und unter die Haut und Schleimhaut, in die Muskulatur und andere Organe, in die Blutbahn, in den Rückenmarkkanal, in geschlossene Körperhöhlen, zur Einverleibung durch Suppositorien, zur Aufbringung auf die Schleimhäute, insbesondere durch Einstäubung, Einpinselung, Eintropfung, Eingießung, auch durch Klistier, dienen sollen, werden hinsichtlich der Zulässigkeit der wiederholten Abgabe (§§ 3 und 4) den Arzneien für den inneren Gebrauch, hinsichtlich der Beschaffenheit und Bezeichnung der Abgabefäße (§ 9) den Arzneien für den äußeren Gebrauch gleichgestellt.

Verzeichnis.

Acetanilidum 0,5.	Cantharides 0,05, ausgenommen zum äußeren Gebrauche.
Acetum Digitalis 2,0.	Cantharidinum 0,001.
Acidum agaricinicum 0,1.	Carboneum tetrachloratum, ausgenommen zum äußeren Gebrauche.
Acidum diaethylbarbituricum et ejus salia.	Chloralose.
„ diallylbarbituricum et ejus salia.	Chloralum hydratum 3,0.
„ dibrompropyldiaethylbarbituricum et ejus salia.	Chloroformium 0,5, ausgenommen zum äußeren Gebrauch in Mischungen mit Öl oder Weingeist, welche nicht mehr als 50 Gewichtsteile Chloroform in 100 Gewichtsteilen Mischung enthalten.
Acidum dipropylbarbituricum et ejus salia.	Cocainum et ejus salia 0,05.
„ hydrocyanicum et ejus salia 0,001.	Codeinum et ejus salia omniaque alia alcaloidea Opii hoc loco non nominata eorumque salia 0,1.
„ osmicum et ejus salia 0,001.	Coffeinum et ejus salia, ausgenommen in Zeltchen, Pastillen, Tabletten und anderen gebrauchsfertigen dosierten Arzneiformen zum Einnehmen, welche nicht mehr als 0,1 g Coffein enthalten.
Aconitinum, Aconitini derivata et eorum salia 0,001.	Colchicinum 0,002.
Aether bromatus 0,5.	Coniinum et ejus salia 0,001.
Aethyli praeparata 0,5, ausgenommen zum äußeren Gebrauch in Mischungen mit Öl oder Weingeist, welche nicht mehr als 50 Gewichtsteile des Äthylpräparates in 100 Gewichtsteilen Mischung enthalten.	Cuprum salicylicum 0,01, ausgenommen zum äußeren Gebrauche.
Aethylidenum bichloratum 0,5.	Cuprum sulfocarbolicum 0,1, ausgenommen zum äußeren Gebrauche.
Aethylmorphinum et ejus salia (Dionin etc.) 0,1.	Curare et ejus praeparata 0,001.
Aleudrin.	Daturinum 0,001.
Amylenchloralum.	Diacetylmorphinum et ejus salia 0,015.
Amylenum hydratum 4,0.	Dial et ejus salia.
Amylium nitrosum 0,2.	Dicodid (Dihydrokodeinon) et ejus salia.
Apomorphinum et ejus salia 0,02.	Digitalinum, Digitalini derivata et eorum salia 0,001.
Aqua Amygdalarum amararum 2,0.	Dihydromorphinum.
„ Laurocerasi 2,0.	Dilaudid (Dihydromorphinon) et ejus salia
Arcolinum et ejus salia.	Diogenal et ejus salia.
Argentum nitricum 0,03, ausgenommen zum äußeren Gebrauche.	Emetinum et ejus salia 0,05.
Arsenium et ejus praeparata 0,005 (Liquor Kalii arsenicosi 0,5).	Eukodal.
Aspidinolfilicinum oleo solutum (Filmaronöl etc.) 20,0.	Extractum Aconiti 0,02.
Atropinum et ejus salia 0,001.	„ Belladonnae 0,05, ausgenommen in Pflastern und Salben.
Auro-Natrium chloratum 0,05.	
Bromoformium 0,3.	
Brucinum et ejus salia 0,01.	
Butyl-chloralum hydratum 1,0.	
Cannabinonum 0,1.	
Cannabinum tannicum 0,1.	

- Extractum Calabar Seminis 0,02.
 „ Cannab. indicae 0,1, ausgenom-
 men zum äußeren Gebrauche.
 Extractum Colocynthis 0,05.
 „ „ compositum 0,1.
 „ Conii 0,2, ausgenommen in Sal-
 ben.
 „ Digitalis 0,2, ausgenommen in
 Salben.
 Extractum Filicis 10,0.
 „ Hydrastis 0,5.
 „ „ fluidum 1,5.
 „ Hyoscyami 0,15, ausgenommen
 in Salben.
 Extractum Ipecacuanhae 0,3.
 „ Lactucae virosae 0,5.
 „ Opii 0,075, ausgenommen in
 Salben.
 „ Pulsatillae 0,2.
 „ Sabinæ 0,2, ausgenommen in
 Salben.
 Extractum Scillae 0,2.
 „ Secalis cornuti 0,2.
 „ „ „ fluidum 1,0.
 „ Stramonii 0,1.
 „ Strychni 0,05.
 Folia Belladonnae 0,2, ausgenommen in
 Pflastern und Salben und als Zusatz zu
 erweichenden Kräutern.
 Folia Digitalis 0,2.
 „ Hyoscyami 0,4.
 „ Stramonii 0,2, ausgenommen zum
 Rauchen und Räuchern.
 Fructus Colocynthis 0,5.
 „ „ praeparati 0,5.
 „ Papaveris immaturi 3,0.
 Glandulae Thyreoideae siccatae 0,5.
 Gutti 0,5.
 Hedonal.
 Herba Conii 0,5, ausgenommen in Pflastern
 und Salben und als Zusatz zu erweichen-
 den Kräutern.
 Herba Hyoscyami 0,5, ausgenommen in
 Pflastern und Salben und als Zusatz zu
 erweichenden Kräutern.
 Herba Lobeliae 0,1, ausgenommen zum
 Rauchen und Räuchern.
 Heroin et ejus salia 0,015.
 Homatropinum et ejus salia 0,001.
 Hydrargyri praeparata postea non nomi-
 nata 0,1, ausgenommen als graue Queck-
 silbersalbe mit einem Gehalt von nicht
 mehr als 10 Gewichtsteilen Quecksilber
 in 100 Gewichtsteilen Salbe, sowie Queck-
 silberpflaster.
 Hydrargyrum bichloratum 0,02.
 „ bijodatatum 0,02.
 „ chloratum 0,1 für Ein-
 spritzungen, 1,0 für andere
 innere Zwecke.
 „ cyanatum 0,02.
 „ jodatatum 0,05.
 Hydrargyrum nitricum (oxydulatum) 0,02.
 „ oxydatum 0,02, ausgenom-
 men als rote Quecksilbersalbe mit einem
 Gehalt von nicht mehr als 5 Gewichts-
 teilen Quecksilberoxyd in 100 Gewichts-
 teilen Salbe.
 Hydrargyrum praecipitatum album 0,5
 ausgenommen als weiße Quecksilbersalbe
 mit einem Gehalt von nicht mehr als
 5 Gewichtsteilen Präzipitat in 100 Ge-
 wichtsteilen Salbe.
 Hydrargyrum salicylicum 0,15.
 Hydrastinum chloratum 0,05.
 Hyoscineum (Duboisinum) et ejus salia 0,001.
 Hyoscyaminum (Duboisinum) et ejus
 salia 0,001.
 Insuline und andere entsprechende aus
 der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) her-
 gestellte Präparate, wie Pankreashormon
 Norgina usw. sofern sie zu Einspritzungen
 unter die Haut bestimmt sind.
 Isopral.
 Kalium dichromicum 0,01.
 Kreosotum 0,2, ausgenommen zum äußeren
 Gebrauch in Lösungen, welche nicht
 mehr als 50 Gewichtsteile Kreosot in
 100 Gewichtsteilen Lösung enthalten.
 Lactucarium 0,3.
 Laudanon.
 Liquor Kalii arsenicosi 0,5.
 Lobelinum et ejus salia.
 Luminal et ejus salia.
 Medinal.
 Methylsulfonalum 1,0.
 Morphinum et ejus salia 0,03.
 Narcophin.
 Natrium diaethylbarbituricum.
 Natrium nitrosum 0,3.
 „ salicyhcum 2,0.
 Nicotinum et ejus salia 0,001, ausgenommen
 in Zubereitungen zum äußeren Gebrauche
 bei Tieren.
 Nirvanol.
 Nitroglycerinum 0,001.
 Oleum Amygdalarum aethereum 0,2, sofern
 es nicht von Cyanverbindungen befreit ist.
 Oleum Chenopodii anthelmintici 0,5.
 Oleum Crotonis 0,05.
 „ Sabinæ 0,1.
 Opium 0,15, ausgenommen in Pflastern und
 Salben.
 Optochin ejusque salia et derivata.
 Pantopon omniaque similia praeparata,
 quae alcaloidea Opii continent (Opium
 concentratum, Glycopon, Holopon usw.).
 Papaverinum et ejus salia 0,2.
 Paracodin.
 Paralaudin.
 Paraldehydum 5,0.
 Paramorfan.
 Phosphorus 0,001.
 Physostigminum et ejus salia 0,001.

- Picrotoxinum 0,001.
 Pilocarpinum et ejus salia 0,02.
 Plumbum acetum 0,1.
 Plumbum jodatum 0,2.
 Podophyllum 0,1.
 Proponal et ejus salia.
 Pulvis Ipecacuanhae opiatum 1,5.
 Radix Ipecacuanhae 1,0.
 Resina Jalapae 0,3, ausgenommen in Jalapenpillen, welche nach Vorschrift des deutschen Arzneibuches angefertigt sind.
 Resina Scammoniae 0,3.
 Rhizoma Filicis 20,0.
 „ Veratri 0,3, ausgenommen zum äußeren Gebrauche für Tiere.
 Santoninum 0,1, ausgenommen in Zeltchen, Pastillen, Tabletten, und anderen gebrauchsfertigen, dosierten Arzneiformen zum Einnehmen, welche nicht mehr als 0,05 g Santonin enthalten.
 Scopolaminum hydrobromicum 0,001.
 Secale cornutum 1,0.
 Semen Colchici 0,3.
 „ Strychni 0,1.
 Strophanthina omnia 0,001.
 Strychninum et ejus salia 0,01.
 Sulfonalum 1,0.
 Sulfur jodatum 0,1.
 Summitates Sabiniae 1,0.
 Suprarenin (Adrenalin, Epiprenan usw.) 0,001.
 Tartarus stibiatus 0,2.
 Tetronal.
 Thallinum et ejus salia 0,5.
 Theophyllum et ejus salia (Theocin usw.) 0,5.
 Thyreoidae praeparata (Glandulae Thyreoidae siccatae 0,5).
 Tinctura Aconiti 0,5.
 „ Belladonnae 1,0.
 „ Cannabis indicae 2,0.
 „ Cantharidum 0,5.
 „ Colchici 2,0.
 „ Colocynthis 1,0.
 „ Digitalis 1,5.
 „ „ aetherea 1,0.
 „ Gelsemii 1,0.
 „ Ipecacuanhae 1,0.
 Tinctura Jalapae Resinae 3,0.
 „ Jodi 0,2, ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
 Tinctura Lobeliae 1,0.
 „ Opii crocata 1,5, ausgenommen in Lösungen, die in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile safranhaltige Opiumtinktur enthalten.
 Tinctura Opii simplex 1,5, ausgenommen in Lösungen, die in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile einfache Opiumtinktur enthalten.
 Tinctura Scillae 2,0.
 „ „ kalina 2,0.
 „ Secalis cornuti 1,5.
 „ Stramonii 1,0.
 „ Strophanthi 0,5.
 „ Strychni 1,0.
 „ „ aetherea 0,5.
 „ Veratri 3,0, ausgenommen zum äußeren Gebrauch.
 Trional 1,0.
 Tubera Aconiti 0,1.
 „ Jalapae, 1,0, ausgenommen in Jalapenpillen, welche nach Vorschrift des deutschen Arzneibuches angefertigt sind.
 Urea diaethylmalonylica et ejus salia.
 Urea diallylmalonylica et ejus salia.
 Urea dibrompropyldiaethylmalonylica et ejus salia.
 Urea dipropylmalonylica et ejus salia.
 „ phenyläthylmalonylica et ejus salia.
 Urethanum 3,0.
 Veratrinum et ejus salia 0,005.
 Veronal et ejus salia.
 Vinum Colchici 2,0.
 „ Ipecacuanhae 5,0.
 „ stibiatum 2,0.
 Yohimbium et ejus salia 0,03.
 Zincum aceticum 1,2.
 „ chloratum 0,002.
 „ lacticum omniaque Zinci salia hoc loco non nominata, quae sunt in aqua solubilia 0,05.
 Zincum sulfocarbolicum 0,05, ausgenommen bei Verwendung der vorgenannten und der übrigen in Wasser löslichen Zinksalze zum äußeren Gebrauch.

Das Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserl. Verordnung.

(In Anlehnung an den Meißnerschen Kommentar.)

Verstöße gegen die Kaiserliche Verordnung vom 22. Oktober 1901, ihre Nachträge und den § 367³ des StGB. sind als Übertretungen anzusehen, und diese gelangen in erster Instanz vor dem Amtsgericht zur Verhandlung und Entscheidung.

Ist gegen den Belangten bereits eine polizeiliche Strafverfügung ergangen, so kann er sowohl bei der betr. Polizeibehörde wie bei der Gerichtsschreiberei des Amtsgerichts — mündlich (zu Protokoll) oder schriftlich — binnen einer Woche, von Zustellung des Strafbefehles an gerechnet, Einspruch erheben und gerichtliche Entscheidung beantragen. Hierauf kommt die Sache vor dem Amtsgericht zur Verhandlung, vorausgesetzt, daß die Polizei die erlassene Strafverfügung vorher nicht fallen läßt. Bis zum Beginn der Hauptverhandlung kann auch der Angeklagte seinen Einspruch zurückziehen.

Sobald die Staatsanwaltschaft darauf anträgt, kann der Strafbefehl auch vom Amtsrichter erlassen werden; solchenfalls ist der Angeklagte ebenfalls imstande, binnen einer Woche nach Zustellung bei dem Amtsgericht schriftlich oder zu Protokoll Einspruch zu erheben, worauf Termin vor dem Amtsgericht anberaumt wird.

In der Verhandlung, die auf den Einspruch gegen ein polizeiliches oder amtsrichterliches Strafmandat erfolgt, muß der Angeklagte persönlich erscheinen oder sich durch einen mit schriftlicher Vollmacht versehenen Verteidiger vertreten lassen. Bleibt der Angeklagte ohne genügende Entschuldigung aus, und wird er auch nicht durch einen Verteidiger vertreten, so verwirft der Gerichtshof den Einspruch ohne Beweisaufnahme. Denn wenn der Angeschuldigte auf gerichtliches Verhör angetragen hat, so darf von ihm verlangt werden, daß er sich auch wirklich vor Gericht verteidigt. Unterläßt er dies, dann greift die Annahme Platz, daß er den Einspruch nur deshalb erhoben habe, um die Strafvollstreckung hinauszuschieben.

Bei der Urteilsfällung ist das Gericht an den Ausspruch des Strafbefehls nicht gebunden, es entscheidet nach freier Überzeugung auf Grund des erörterten Tatbestandes. Je nach dem Ergebnisse spricht es den Beklagten frei, erhöht oder erniedrigt die polizeilich oder amtsrichterlich festgestellte Strafe.

Auch wenn der Gerichtsverhandlung keine Strafverfügung vorausging, muß der Angeklagte im Termin persönlich erscheinen oder sich durch einen mit schriftlicher Vollmacht versehenen Rechtsanwalt vertreten lassen.

Das Urteil dieses Gerichts vermag der Angeklagte, sofern nicht nur auf Geldstrafe erkannt ist, durch das Rechtsmittel der **Berufung** anzufechten. Ist auf Haft, Gefängnis oder Einziehung erkannt, so kann das Urteil nur durch das Rechtsmittel der **Revision** angefochten werden. Die Berufung muß bei dem Gericht erster Instanz (Amtsgericht) binnen einer Woche nach Verkündung des Urteils zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder schriftlich erhoben werden. Geschah die Verkündung des Urteils nicht in Anwesenheit des Angeklagten, dann beginnt diese Frist mit der Urteilszustellung zu laufen. Die rechtzeitige Einlegung der Berufung hemmt die Rechtskraft des Urteils. Nach Anmeldung der Berufung erhält der Angeklagte das Urteil mit Gründen zugestellt. Nun steht es ihm frei, binnen einer weiteren Woche (seit Zustellung) entweder zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder in einer Beschwerdeschrift die Berufung zu rechtfertigen. Die verspätete Einlegung der Berufung führt dazu, daß das Gericht erster Instanz schon das Rechtsmittel als unzulässig verwirft; hiergegen ist Beschwerde binnen einer Woche zulässig.

Die Berufungsinstanz, das Landgericht, und zwar die „Kleine Strafkammer“, die durch den Richter und zwei Schöffen vertreten wird, befaßt sich sodann mit nochmaliger Aburteilung der Sache, indem es die Hauptverhandlung anberaumt, den Angeklagten und die Zeugen usw. ladet, ersteren unter Hinweis auf die Folgen im Fall seines Ausbleibens. Neue Beweismittel jeder Art sind zugelassen. Nach der Beweisaufnahme hört das Gericht den Staatsanwalt, den Angeklagten und seinen Verteidiger mit ihren Anträgen und Ausführungen; dem Angeklagten gebührt das letzte Wort.

Insoweit das Landgericht die Berufung für begründet erachtet, erkennt es in der Sache unter Aufhebung des früheren Urteils selbst. Ist bei dem Beginn der Hauptverhandlung weder der Angeklagte noch ein Vertreter desselben erschienen und das Ausbleiben nicht genügend entschuldigt, so erfolgt, insoweit der Angeklagte die Berufung eingelegt, die sofortige Verwerfung derselben, insoweit die Staatsanwaltschaft die Berufung verursacht hat, ist über dieselbe zu verhandeln oder die Vorführung oder Verhaftung des Angeklagten anzuordnen. Nur wenn der Angeklagte durch Naturereignisse oder andere unabwendbare Zufälle an der Einhaltung der Frist verhindert worden ist, kann er (gegen die Verwerfung der Berufung) Wiedereinsetzung in den vorigen Stand binnen einer Woche beantragen. Ein nur von dem Angeklagten oder seinen Angehörigen, oder zugunsten desselben vom Staatsanwalt angefochtenes Urteil darf nicht zum Nachteil des Angeklagten abgeändert werden, eine Erhöhung der erstinstanzlichen Strafe ist solchenfalls nicht statthaft.

Die dritte Instanz bildet das Oberlandesgericht. Ein Urteil, das durch das Rechtsmittel der **Revision** angefochten wird, gelangt am Oberlandesgericht zur nochmaligen Prüfung.

Der Revision unterliegen nur Urteile, welche auf einer Verletzung des Gesetzes beruhen. Das Gesetz ist verletzt, wenn ein Rechtsgrundsatz (Rechtsnorm) nicht oder nicht richtig angewendet wurde. Die rein tatsächliche Würdigung des Straffalles, insbesondere die Würdigung der erbrachten Beweise in bezug auf die Beantwortung der Schuldfrage ist der Prüfung des Revisionsrichters entzogen. Das durch das Gericht erster Instanz bzw. die Berufungsinstanz festgestellte, tatsächliche Ergebnis bleibt für das Re-

visionsgericht maßgebend und bildet die Grundlage seiner Entscheidung bei der rechtlichen Beurteilung des Straffalles.

Die verletzte Strafnorm kann entweder dem Prozeßrecht (Verfahren) oder dem materiellen Recht angehören. Die Verletzung einer prozessualischen Vorschrift kann in der gänzlichen Unterlassung einer vorgeschriebenen Prozeßhandlung, sowie in einer fehlerhaften oder mangelhaften Vornahme derselben liegen.

Die Revision muß bei dem Gericht, dessen Urteil angefochten wird, binnen einer Woche nach Verkündung des Urteils zu Protokoll des Gerichtsschreibers oder schriftlich eingereicht werden.

Die rechtzeitige Einlegung der Revision hindert die Rechtskraft des Urteils. Dem Revisionsantrag folgt sodann die Revisionsbegründung; aus ihr muß hervorgehen, ob das Urteil wegen Verletzung einer auf das Prozeßverfahren bezüglichen Rechtsnorm oder einer anderen Rechtsnorm angefochten wird. Die Einwendung, daß die Strafe zu hoch sei, gibt z. B. keinen Revisionsgrund. Die Revisionsanträge und deren Begründung sind spätestens binnen einer weiteren Woche nach Ablauf der Frist zur Einlegung des Rechtsmittels oder, wenn zurzeit das Urteil noch nicht zugestellt war, nach dessen Zustellung beim Landgericht anzubringen. Seitens des Angeklagten kann dies nur in einer von dem Verteidiger oder einem Rechtsanwalt unterzeichneten Schrift oder zu Protokoll des Gerichtsschreibers geschehen. Die Beibringung einer Vollmacht des Anwalts wird nicht gefordert. Die Unterzeichnung der Revisionsbegründung durch einen Anwalt soll die Einreichung völlig unberechtigter und unverständlicher Anträge verhindern. Verspätetes, nicht formgerechtes Anbringen der Revision oder der Revisionsanträge hat die Verwerfung des Rechtsmittels zur Folge. Ist die Form gewahrt, dann schreitet das Revisionsgericht zur Prüfung der Sache. Es benachrichtigt den Angeklagten, oder auf dessen Verlangen den Verteidiger von dem Tage der Hauptverhandlung, der Angeklagte kann in dieser erscheinen, er braucht es aber nicht, oder sich vertreten lassen. Staatsanwalt und Verteidiger führen auch hier das Wort, das letzte Wort gebührt dem etwa anwesenden Angeklagten. Insoweit die Revision für begründet erachtet wird, ist das angefochtene Urteil aufzuheben, mitsamt den tatsächlichen Feststellungen. Erfolgt die Aufhebung des Urteils nur wegen Gesetzesverletzung, bei Anwendung des Gesetzes auf die dem Urteil zugrunde liegenden Feststellungen, so hat das Revisionsgericht in der Sache selbst zu entscheiden, sofern ohne weitere tatsächliche Erörterungen nur auf Freisprechung oder auf Einstellung oder auf eine durchaus bestimmte oder niedrigste Strafe zu erkennen ist. In anderen Fällen ist die Sache zur anderweiten Verhandlung und Entscheidung an das Gericht, dessen Urteil aufgehoben wurde, oder an ein demselben Bundesstaat angehöriges benachbartes Gericht gleicher Ordnung zurückzuweisen. Das neue Urteil darf, wenn der Angeklagte oder der Staatsanwalt zugunsten desselben die Revision beantragt, keine härtere Strafe als in der ersteren erkannt, verhängen.

Es kann auch der Fall vorkommen, daß eine Übertretung der Verordnung über den Verkehr mit Arzneimitteln in erster Instanz gleich vor dem Landgericht zur Verhandlung gelangt. Diese Möglichkeit ist gegeben, wenn mit dem verbotenen Arzneimittelhandel noch gleichzeitig ein anderes Vergehen, das zu dem Machtbereiche, zur Kompetenz, der Landgerichte gehört, verknüpft ist. Es verkauft z. B. jemand einen Magenbitter als Heilmittel, der gleichzeitig gesundheitsschädlich ist, so daß zunächst ein Verstoß gegen die Verordnung vom 22. Oktober 1901 und außerdem noch ein Vergehen gegen das Nahrungsmittelgesetz bzw. Lebensmittelgesetz vorliegt usw. Unter diesen Voraussetzungen fällt die Berufungsinstanz fort, da gegen ein landgerichtliches Urteil nur die Revision an das Reichsgericht zulässig erscheint.

Jede mit Geldstrafe bis zu 150 M. oder Haft bedrohte Handlung ist eine Übertretung; Handlungen, die mit einer höheren Geldstrafe geahndet werden, sind Vergehen.

Gesetz zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten,

vom 18. Februar 1927.

§ 1. Geschlechtskrankheiten im Sinne dieses Gesetzes sind Syphilis, Tripper und Schanker ohne Rücksicht darauf, an welchen Körperteilen die Krankheitserscheinungen auftreten.

§ 2. Wer an einer mit Ansteckungsgefahr verbundenen Geschlechtskrankheit leidet und dies weiß oder den Umständen nach annehmen muß, hat die Pflicht, sich von einem für das Deutsche Reich approbierten Arzte behandeln zu lassen. Eltern, Vormünder und sonstige Erziehungsberechtigte sind verpflichtet, für die ärztliche Behandlung ihrer geschlechtskranken Pflegebefohlenen zu sorgen.

§ 4. Die zuständige Gesundheitsbehörde kann Personen, die dringend verdächtig sind, geschlechtskrank zu sein und die Geschlechtskrankheit weiterzuverbreiten, anhalten,

ein ärztliches Zeugnis, nur in begründeten Ausnahmefällen ein von einem durch die zuständige Gesundheitsbehörde benannten Arzt ausgestelltes Zeugnis über ihren Gesundheitszustand vorzulegen oder sich der Untersuchung durch einen solchen Arzt zu unterziehen. Auf Antrag des untersuchenden Arztes können solche Personen angehalten werden, wiederholt derartige Gesundheitszeugnisse beizubringen.

Personen, die geschlechtskrank und verdächtig sind, die Geschlechtskrankheit weiterzuverbreiten, können einem Heilverfahren unterworfen, auch in ein Krankenhaus verbracht werden, wenn dies zur Verhütung der Ausbreitung der Krankheit erforderlich erscheint.

Soweit andere Mittel zur Durchführung der in Abs. 1, 2 vorgesehenen Maßnahmen nicht ausreichen, ist die Anwendung unmittelbaren Zwanges zulässig. Ärztliche Eingriffe, die mit einer ernsten Gefahr für Leben oder Gesundheit verbunden sind, dürfen nur mit Einwilligung des Kranken vorgenommen werden. Die Reichsregierung bestimmt, welche ärztliche Eingriffe insbesondere hierunter fallen.

§ 7. Die Behandlung von Geschlechtskrankheiten und Krankheiten oder Leiden der Geschlechtsorgane ist nur den für das Deutsche Reich approbierten Ärzten gestattet. Jede Behandlung solcher Krankheiten, die nicht auf Grund eigener Wahrnehmung erfolgt (Fernbehandlung), ist verboten.

Wer einen anderen einem der im Abs. 1 enthaltenen Verbote zuwider behandelt oder sich zu einer solchen Behandlung öffentlich oder durch Verbreitung von Schriften, Abbildungen oder Darstellungen, wenn auch in verschleiender Weise, erbetet, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Gleiche Strafe trifft den Arzt, der sich zur Behandlung der im Abs. 1 bezeichneten Krankheiten in unlauterer Weise erbetet.

§ 11. Wer zum Zwecke der Heilung oder Linderung von Geschlechtskrankheiten Mittel, Gegenstände oder Verfahren öffentlich oder durch Verbreitung von Schriften, Abbildungen oder Darstellungen, wenn auch in verschleiender Weise, ankündigt oder anpreist, oder solche Mittel oder Gegenstände an einem allgemein zugänglichen Ort ausstellt, wird mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Straflos ist, soweit nicht anderweitige reichs- oder landesrechtliche Vorschriften entgegenstehen, die Ankündigung oder Anpreisung dieser Mittel oder Gegenstände an Ärzte oder Apotheker oder an Personen, die mit solchen Mitteln oder Gegenständen erlaubterweise Handel treiben, oder in wissenschaftlichen, ärztlichen oder pharmazeutischen Fachzeitschriften.

§ 11 a. Vorträge, Schriften, Abbildungen und Darstellungen, die nur der Aufklärung über die Geschlechtskrankheiten, insbesondere über ihre Erscheinungsformen, dienen, sind straflos, soweit sie nicht unter die Strafbestimmungen des § 7 fallen.

§ 12. Die Reichsregierung kann das Inverkehrbringen von Mitteln oder Gegenständen, die zur Verhütung von Geschlechtskrankheiten dienen sollen, von dem Ergebnis einer amtlichen Prüfung abhängig machen und das Inverkehrbringen hierfür nicht geeigneter Gegenstände verbieten. Sie kann auch Vorschriften über das Ausstellen, Ankündigen oder Anpreisen der hierfür zugelassenen Mittel oder Gegenstände treffen.

Wer Mittel oder Gegenstände, die auf Grund des Abs. 1 Satz 1 vom Verkehr ausgeschlossen sind, in Verkehr bringt, wird mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft. Ebenso wird bestraft, wer einer nach Abs. 1 Satz 2 getroffenen Vorschrift zuwiderhandelt.

§ 15. Das Strafgesetzbuch wird abgeändert wie folgt:

I. § 180 erhält folgenden zweiten und dritten Absatz:

„Als Kuppelerei gilt insbesondere die Unterhaltung eines Bordells oder eines bordellartigen Betriebes.

Wer einer Person, die das achtzehnte Lebensjahr vollendet hat, Wohnung gewährt, wird auf Grund des Abs. 1 nur dann bestraft, wenn damit ein Ausbeuten der Person, der die Wohnung gewährt ist, oder ein Anwerben oder ein Anhalten dieser Person zur Unzucht verbunden ist.“

II. Im § 184 wird hinter Nr. 3 folgende Vorschrift eingefügt:

„3 a, wer in einer Sitte oder Anstand verletzenden Weise Mittel, Gegenstände oder Verfahren, die zur Verhütung von Geschlechtskrankheiten dienen, öffentlich ankündigt, anpreist oder solche Mittel oder Gegenstände an einem dem Publikum zugänglichen Ort ausstellt.“

§ 17. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1927 in Kraft.

Aufbewahrung und Bezeichnung von Arzneimitteln.

In den einzelnen Bundesstaaten sind betr. Aufbewahrung und Bezeichnung von Arzneimitteln Bestimmungen erlassen worden, die sich mehr oder weniger an die Preussische Ministerialverordnung vom 22. Dezember 1902 bzw. vom 13. Januar 1910 und 17. Oktober 1912 anlehnen, die wir folgen lassen:

1. Wer den Verkauf von Arzneimitteln außerhalb der Apotheken betreiben will, hat in Zukunft zugleich mit der durch § 35 Abs. 6 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich (in der Fassung der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 26. Juni 1900 — RGBl. S. 871 —) vorgeschriebenen Anzeige einen Lageplan und eine genaue Angabe der Betriebsräume einschließlich des Geschäftszimmers (Bureau, Kontor) zu den Akten der Ortspolizeibehörde einzureichen.

Auch die Aufstellung von sogenannten Drogenschränken ist genau anzugeben.

Andere als die bezeichneten Räume dürfen weder als Betriebs-, noch als Vorrats- oder Arbeitsräume benutzt werden. In den Räumen dürfen, abgesehen von Warenproben, nur Waren vorhanden sein, die feilgehalten werden.

2. Sämtliche Betriebsräume müssen geräumig, während der Benutzung genügend erhellt sein und ebenso wie die Behälter für Arzneimittel stets ordentlich und sauber gehalten werden.

3. Die Vorräte von Arzneimitteln müssen sich in dichten, festen Behältern befinden, die mit festen, gut schließenden Deckeln oder Stöpseln versehen sind oder, soweit sie Schiebläden darstellen, von festen Füllungen umgeben sind oder dicht schließende Deckel besitzen.

Die Behälter sind mit fest an ihnen haftenden lateinischen und deutschen Bezeichnungen, in gleicher Schriftgröße, die dem Inhalt entsprechen, in haltbarer schwarzer Schrift auf weißem Grunde zu versehen. Als fest anhaftende Bezeichnungen genügen für Ballone und ähnliche Gefäße auch sicher mit dem Aufnahmebehälter verbundene Anhängeschilder. Bezeichnungen in anderen Sprachen sind unzulässig.

Arzneimittel, die lediglich für den Gebrauch in der Tierbehandlung als Heilmittel dem freien Verkehr überlassen sind, müssen auf den Vorratsbehältern und Abgabegefäßen oder -umhüllungen über oder unter der sonstigen Aufschrift mit dem deutlich lesbaren Vermerk „Tierheilmittel“ versehen sein.

4. Die Behälter sind im Verkaufsraume wie in den Vorratsräumen nach dem lateinischen Alphabet in Gruppen, die der Art der Behälter entsprechen, übersichtlich einreihig und von anderen Waren getrennt zu ordnen.

5. Arzneimittel, die gleichzeitig als Nahrungs- oder Genußmittel dienen oder technische Verwendung finden, brauchen, wenn dieser Verwendungszweck überwiegt, nicht wie Arzneimittel bezeichnet und diesen nicht eingereiht zu werden.

6. Verschiedene Arzneimittel in einem Behälter aufzubewahren, ist verboten. Dagegen darf dasselbe Arzneimittel in ganzer, zerkleinerter oder gepulverter Ware in gesonderten Fächern desselben Behälters aufbewahrt werden, und zwar auch in abgeteilten Mengen, falls die Ware in besondere Umhüllungen oder in bezeichnete Papierbeutel eingeschlossen ist.

7. Auf den Umhüllungen oder Gefäßen, in denen die Abgabe von Arzneimitteln erfolgt, ist spätestens bei der Abgabe der deutsche Name des darin abgegebenen Arzneimittels deutlich zu verzeichnen. Werden Arzneimittel in abgefaßter Form vorrätig gehalten, so müssen sie übersichtlich geordnet, ohne daß jedoch einreihige Aufstellung erforderlich ist, und vor Staub geschützt aufbewahrt werden und auf jedem einzelnen Gefäß oder jeder sonstigen Packung die deutliche deutsche Aufschrift des Inhaltes tragen.

8. Die vorhandenen Arzneimittel müssen echt, zum bestimmungsmäßigen Gebrauch geeignet, nicht verdorben und nicht verunreinigt sein.

9. Den Besichtigungsbevollmächtigten steht das Recht der Probeentnahme von Waren zu.

10. Auf Geschäfte, die ausschließlich Großhandel betreiben, finden die vorstehenden Vorschriften keine Anwendung.

Wir ersehen hieraus, daß grundsätzlich bestimmt wird, vor Eröffnung des Verkaufes von Arzneimitteln neben der nach § 35 Abs. 6 der Gewerbeordnung vorgeschriebenen Anzeige auch eine genaue Angabe der Betriebsräume einzureichen. Bei einem Wechsel der Räume oder einer Zuziehung anderer Räume muß die Behörde unverzüglich benachrichtigt werden.

Die Arzneimittel sind von Nahrungs- und Genußmitteln oder technischen Stoffen gesondert in ordentlich gehaltenen, sauberen Behältnissen übersichtlich geordnet, aufzubewahren. Arzneimittel, welche gleichzeitig als Nahrungsmittel oder Genußmittel dienen oder technische Verwendung finden, sind an der dem überwiegenden Gebrauch entsprechenden Stelle einzureihen. Es könnte z. B. die Weinsäure, die in Drogengeschäften vorwiegend zur Limonadenbereitung oder zum Einkochen von Fruchtsäften verkauft wird, aber auch zugleich in selteneren Fällen als Arzneimittel verlangt wird, zwischen den Nahrungsmitteln bzw. den Stoffen für technischen Gebrauch aufgestellt werden.

Von Ausnahmen abgesehen, wie den abgefaßten Arzneimitteln, ist es nicht gestattet, Arzneimittel in Papierbeuteln aufzubewahren. Die Behältnisse sind mit schwarzer Schrift auf weißem Grunde zu bezeichnen, und zwar in Preußen mit lateinischen und in gleicher Schriftgröße ausgeführten deutschen Bezeichnungen. Gerade hier bei der Bezeichnung weichen die Bundesstaaten voneinander ab. Während Sachsen-Meiningen, Schaumburg-Lippe und Braunschweig gleichlautende Bestimmungen wie Preußen haben, verlangen z. B. Baden, Bayern und Hamburg die deutsche Bezeichnung und lassen die lateinische Bezeichnung nur in kleinerer Schrift daneben zu.

Außer diesem Ministerialerlaß ist für Preußen auch ein Erlaß über die Besichtigungen der Verkaufsstellen veröffentlicht worden, den wir folgen lassen:

1. Verkaufsstellen, in denen Arzneimittel, Drogen, Gifte oder giftige Farben feilgehalten werden, sind nebst den zugehörigen Vorrats- und Arbeitsräumen sowie dem Geschäftszimmer des Inhabers der Handlung unvermuteten Besichtigungen zu unterziehen.

Wenigstens einmal jährlich, nach Bedarf aber auch häufiger, sind zu besichtigen alle Handlungen, in denen die genannten Waren allein oder vorzugsweise feilgehalten werden, ferner solche Verkaufsstellen, deren letzte Besichtigungen gröbere Mängel ergeben haben, oder deren Geschäftsbetrieb das Vorhandensein von Vorschriftswidrigkeiten vermuten läßt, und endlich die Drogenschränke. Bei kleineren Handlungen, namentlich bei solchen, in denen die genannten Waren nur vereinzelt neben anderen feilgehalten werden, keine Drogenschränke vorhanden sind und der Verdacht von Ordnungswidrigkeiten nicht vorliegt, darf ein Zeitraum von zwei, ausnahmsweise auch von drei Jahren zwischen zwei Besichtigungen liegen.

2. Zu Beginn jedes Jahres haben die Ortspolizeibehörden sich mit dem zuständigen Kreisärzte darüber ins Einvernehmen zu setzen, welche Verkaufsstellen im Laufe des Jahres besichtigt werden sollen. Der streng vertraulich zu behandelnde Besichtigungsplan darf bestimmte Termine, an denen die Besichtigungen im Laufe des Jahres stattfinden sollen, nicht festsetzen.

3. Die Besichtigungen erfolgen durch die Ortspolizeibehörde unter Mitwirkung des Kreisarztes, der die Besichtigung leitet. Auf dessen Erfordern ist zu der Besichtigung größerer Handlungen von der Ortspolizeibehörde ein approbierter, nicht im Drogenhandel tätiger oder tätig gewesener Apotheker zuzuziehen. In geeigneten Fällen kann seitens der Ortspolizeibehörde von der Beteiligung des Kreisarztes an der Besichtigung mit dessen Einverständnis abgesehen und statt seiner ein approbierter Apotheker als Sachverständiger beteiligt werden.

Approbierte Apotheker, die eine Drogenhandlung besitzen oder besessen haben, können als Sachverständige zugelassen werden, wenn ihre Geschäftsführung bei wiederholten Besichtigungen zu keinerlei Tadel Anlaß gegeben hat.

Besichtigungen an Orten außerhalb seines Wohnsitzes hat der Kreisarzt tunlichst gelegentlich der Anwesenheit aus anderweiter Veranlassung vorzunehmen.

Ein Apotheker darf an dem Orte, in dem er eine Apotheke besitzt oder in einer solchen tätig ist, an der Besichtigung nur teilnehmen, wenn der Ort über 20 000 Seelen zählt; auch in solchen Orten ist von der Mitwirkung eines dort geschäftlich angesehnenen

oder in einer Apotheke tätigen Apothekers in den Fällen abzusehen, in denen die zu besichtigende Handlung als Konkurrenzgeschäft für dessen Apotheke zu betrachten ist.

4. Über die Besichtigung ist unter Zuziehung des Geschäftsinhabers oder seines Beauftragten an Ort und Stelle eine Niederschrift aufzunehmen, von welcher dem Geschäftsinhaber auf Antrag kostenpflichtig Abschrift zu erteilen ist.

5. Die Entscheidung darüber, ob den zur Tragung einer Uniform verpflichteten Polizeibeamten für die Mitwirkung bei der Besichtigung die Anlegung von Zivilkleidern aufzuerlegen oder zu gestatten ist, wird Ew. Hochwohlgeboren Ermessen überlassen. Soweit zugänglich, ist darauf zu achten, daß die Polizeibeamten bei den Besichtigungen Zivilkleidung tragen. Die Polizeibehörde wird zweckmäßig durch Hilfsbeamte der Staatsanwaltschaft vertreten werden, um erforderlichenfalls sofort Beschlagnahmen ausführen zu können.

6. Bei der Besichtigung ist festzustellen:

a) Ob der Betrieb nur in den der Polizeibehörde angezeigten Räumen stattfindet. Die Durchsuchung anderer Räume darf nur unter Beobachtung der Vorschriften der §§ 102 und flg. der Reichsstrafprozeßordnung erfolgen.

b) Ob die Bestimmungen der Kais. Verordnung, betr. den Verkehr mit Arzneimitteln, vom 22. Oktober 1901 — RGBl. S. 380 — innegehalten sind, insbesondere, ob etwa in den Nebenräumen, namentlich der Drogenhandlungen, Arzneien auf ärztliche Verordnungen angefertigt werden.

c) Ob die Aufbewahrung der Gifte und der Verkehr mit denselben den Vorschriften der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 22. Februar 1906 — MinBl. f. Medizinalangelegenheiten S. 115 — entsprechen.

Auch die Konzession zum Gifthandel ist einzusehen und das Giftbuch nebst Giftscheinen auf ordnungsmäßige Führung zu prüfen.

d) Die Besichtigung hat sich ferner auf die Aufstellung und Aufbewahrung sämtlicher Arzneimittel, der indirekten Gifte und der giftigen Farben und Trennung der arzneilichen Stoffe von den Nahrungs- und Genußmitteln zu erstrecken.

e) Auch ist festzustellen, ob die vorgeschriebenen Sondergeräte für die Gifte und differenten Mittel (Waagen, Löffel, Mörser) vorrätig, gehörig bezeichnet und sauber gehalten sind.

Präzisierte Waagen und Gewichte sowie besondere Waagen für unschädliche Arzneimittel sind nicht erforderlich.

Die Vorschriften der Polizeiverordnung über den Handel mit Giften vom 22. Februar 1906 bleiben für die Bezeichnung der Gefäße sowie auch im übrigen unberührt.

7. Bei der Beurteilung der Güte der Waren in denjenigen Handlungen, in welchen Arzneistoffe feilgehalten werden, sind nicht so strenge Anforderungen zu stellen, wie an die Beschaffenheit der Arzneistoffe in Apotheken.

8. Vorschriftswidrige Waren sind mit zu Protokoll gegebener Zustimmung des Geschäftsinhabers oder seines Vertreters zu vernichten; falls die Zustimmung versagt wird, sind sie in geeigneter Weise, z. B. durch amtliche Versiegelung, bis zur richterlichen Entscheidung aus dem Verkehr zu ziehen.

In dem Strafverfahren ist für den Fall der Verurteilung die Einziehung der vorschriftswidrigen Ware nach Maßgabe der gesetzlichen Bestimmungen zu beantragen.

Für die Beseitigung kleiner, offenbar auf Unwissenheit oder Irrtum beruhender Mängel, geringer Unordnung und Unsauberkeit in den Verkaufs- und Nebenräumen hat die Polizeibehörde unter Hinweis auf den Befund der Besichtigung Sorge zu tragen. Größere Verstöße, erhebliche Unordnung und Unsauberkeit sind ernstlich zu rügen und im Wiederholungsfalle zur Bestrafung zu bringen.

Wegen der Übertretung der Vorschriften der Kais. Verordnung vom 22. Oktober 1901 und der Polizeiverordnung, betr. den Verkehr mit Giften, vom 22. Februar 1906, hat die Polizeiverwaltung auf Grund des Gesetzes vom 23. April 1883 — GS. S. 75 — in Verbindung mit der Ausführungsanweisung vom 8. Juni desselben Jahres — MinBl. f. d. inn. Verw. S. 152 — die Strafe festzusetzen, wenn nicht nach Beschaffenheit der Umstände eine die Zuständigkeit der Ortspolizei überschreitende Strafe angemessen erscheint, in welchem Falle die gerichtliche Verfolgung durch den Amtsanwalt zu veranlassen ist.

Mit besonderer Strenge sind Fälle der Anfertigung von Arzneien zu verfolgen; auch ist gegebenenfalls auf Grund des § 35 Abs. 4 der Gewerbeordnung für das Deutsche Reich (in der Fassung der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 26. Juli 1900 — RGBl. S. 871 —) zu verfahren.

9. Der Kreisarzt hat eine Zusammenstellung der unter seiner Leitung stattgehabten Besichtigungen in Gemäßheit der Vorschrift des § 55 der Dienstanweisung für die Kreis-

ärzte vom 1. September 1909 — MinBl. f. Med. usw. Angel. S. 381 — Ew. Hochwohlgeboren mit dem Jahresberichte einzureichen.

Gelegentlich der Apothekenbesichtigungen haben die Bevollmächtigten auch die hier gedachten Verkaufsstellen einer Besichtigung nach vorstehenden Grundsätzen zu unterwerfen und die darüber aufgenommenen Verhandlungen Ihnen einzureichen.

10. Die durch die Besichtigung der Verkaufsstellen usw. entstehenden Ausgaben sind als Kosten der örtlichen Polizeiverwaltung zu betrachten und fallen denjenigen zur Last, welche diese Kosten nach dem bestehenden Rechte zu tragen haben.

11. Auf Geschäfte, welche ausschließlich Großhandel betreiben, finden die vorstehenden Vorschriften keine Anwendung.

Gifthandel.

Laut Strafgesetzbuch § 367 wird mit Geldstrafe bis 150 Gold-Mark oder Haft bestraft:

Wer ohne polizeiliche Erlaubnis Gift oder Arzneien, soweit der Handel mit denselben nicht freigegeben ist, zubereitet, feilhält, verkauft oder sonst an andere überläßt; wer bei der Aufbewahrung oder bei der Beförderung von Giftwaren die deshalb ergangenen Verordnungen nicht befolgt.

Unter Gift im allgemeinen versteht man Stoffe, die durch ihre chemische Beschaffenheit auch in kleinen Mengen dem Körper zugeführt, die Gesundheit erheblich zu schädigen geeignet sind.

Der Gifthändler hat jedoch unter Gift nur die in der Anlage 1 der Vorschriften betreffend den Handel mit Giften aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen zu verstehen.

Vorschriften über den Handel mit Giften.

Der Bundesrat hatte in der Sitzung vom 29. November 1894 beschlossen, dem Entwurfe von Vorschriften, betreffend den Handel mit Giften, nach den Anträgen des Ausschusses für Handel und Verkehr in der untenstehenden Fassung die Zustimmung zu erteilen.

Der Entwurf hatte in den einzelnen Bundesstaaten nicht ohne weiteres Geltung, vielmehr sind seitens des Bundesrates die Bundesregierungen ersucht worden, gleichförmige Bestimmungen nach dem Entwurfe mit der Anordnung zu erlassen, daß sie am 1. Juli 1895 in Kraft treten sollten und dabei die Frist im § 20 Absatz 1 auf höchstens drei Jahre, die Frist im § 20 Absatz 2 auf höchstens fünf Jahre nach dem angegebenen Zeitpunkte zu bemessen. Außerdem ist es als erwünscht bezeichnet worden, zur Sicherung des Vollzuges dieser Bestimmungen Fürsorge zu treffen, daß von Zeit zu Zeit unvermutete Revisionen der Lagerräume und Verkaufsstätten stattfinden. Für diejenigen Bundesstaaten, in welchen nicht gemäß § 34 der Gewerbeordnung der Handel mit Giften von besonderer Genehmigung abhängig gemacht ist, war der Erlaß einer Vorschrift folgenden Inhaltes empfohlen worden:

„Wer Handel mit Giften treiben will, hat, wenn er nicht konzessionierter Apotheker ist, von seinem Vorhaben der Ortspolizeibehörde seines Wohnortes Anzeige zu machen. Die Ortspolizeibehörde hat über die erfolgte Anzeige eine Bescheinigung auszustellen.“

Schließlich ist der Reichskanzler ersucht worden, von Zeit zu Zeit das Verzeichnis der Gifte einer Nachprüfung unterstellen zu lassen und die nach dem Ergebnisse der Prüfung veranlaßten Anträge dem Bundesrate zu unterbreiten.

Mittlerweile ist der Entwurf des Bundesrates in allen Staaten des Deutschen Reiches eingeführt worden. Er lautet:

Vorschriften, betr. den Handel mit Giften.

§ 1. Der gewerbsmäßige Handel mit Giften unterliegt den Bestimmungen der §§ 2—18.

Als Gifte im Sinne dieser Bestimmung gelten die in Anlage 1 aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen.

Aufbewahrung der Gifte.

§ 2. Vorräte von Giften müssen übersichtlich geordnet, von anderen Waren getrennt, und dürfen weder über, noch unmittelbar neben Nahrungs- oder Genußmitteln aufbewahrt werden.

§ 3. Vorräte von Giften, mit Ausnahme der auf abgeschlossenen Giftböden verwahrten giftigen Pflanzen und Pflanzenteile (Wurzeln, Kräuter usw.) müssen sich in dichten, festen Gefäßen befinden, welche mit festen, gut schließenden Deckeln oder Stöpseln versehen sind.

In Schiebladen dürfen Farben, sowie die übrigen, in den Abteilungen 2 und 3 Anlage I aufgeführten festen, an der Luft nicht zerfließenden oder verdunstenden Stoffe aufbewahrt werden, sofern die Schiebladen mit Deckeln versehen, von festen Füllungen umgeben und so beschaffen sind, daß ein Verschütten oder Verstäuben des Inhaltes ausgeschlossen ist.

Außerhalb der Vorratsgefäße darf Gift, unbeschadet der Ausnahmebestimmung in Absatz 1, sich nicht befinden.

§ 4. Die Vorratsgefäße müssen mit der Aufschrift „Gift“, sowie mit der Angabe des Inhaltes unter Anwendung der in der Anlage I enthaltenen Namen, außer denen nur noch die Anbringung der ortsüblichen Namen in kleinerer Schrift gestattet ist, und zwar bei Giften der Abteilung 1 in weißer Schrift auf schwarzem Grunde, bei Giften der Abteilung 2 und 3 in roter Schrift auf weißem Grunde, deutlich und dauerhaft bezeichnet sein. Vorratsgefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod dürfen mittels Radier- oder Ätzverfahrens hergestellte Aufschriften auf weißem Grunde haben.

Diese Bestimmung findet auf Vorratsgefäße in solchen Räumen, welche lediglich dem Großhandel dienen, nicht Anwendung, sofern in anderer Weise für eine Verwechslungen ausschließende Kennzeichnung gesorgt ist. Werden jedoch aus derartigen Räumen auch die für eine Einzelverkaufsstätte des Geschäftsinhabers bestimmten Vorräte entnommen, so müssen, abgesehen von der im Geschäfte sonst üblichen Kennzeichnung, die Gefäße nach Vorschrift des Absatzes 1 bezeichnet sein.

§ 5. Die in Abteilung 1 der Anlage I genannten Gifte müssen in einem besonderen, von allen Seiten durch feste Wände umschlossenen Raume (Giftkammer) aufbewahrt werden, in dem andere Waren als Gifte sich nicht befinden. Dient als Giftkammer ein hölzerner Verschlag, so darf derselbe nur in einem vom Verkaufsraume getrennten Teile des Warenlagers angebracht sein.

Die Giftkammer muß für die darin vorzunehmenden Arbeiten ausreichend durch Tageslicht erhellt und auf der Außenseite der Tür mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift“ versehen sein.

Die Giftkammer darf nur dem Geschäftsinhaber und dessen Beauftragten zugänglich und muß außer der Zeit des Gebrauches verschlossen sein.

§ 6. Innerhalb der Giftkammer müssen die Gifte der Abteilung 1 in einem verschlossenen Behältnisse (Giftschrank) aufbewahrt werden.

Der Giftschrank muß auf der Außenseite der Tür mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift“ versehen sein.

Bei dem Giftschranke muß sich ein Tisch oder eine Tischplatte zum Abwiegen der Gifte befinden.

Größere Vorräte von einzelnen Giften der Abteilung 1 dürfen außerhalb des Giftschrankes aufbewahrt werden, sofern sie sich in verschlossenen Gefäßen befinden.

§ 7. Phosphor und mit solchem hergestellte Zubereitungen müssen außerhalb des Giftschrankes, sei es innerhalb oder außerhalb der Giftkammer, unter Verschuß an einem frostfreien Ort in einem feuerfesten Behältnis, und zwar gelber (weißer) Phosphor unter Wasser, aufbewahrt werden. Ausgenommen sind Phosphorpillen, auf diese finden die Bestimmungen der §§ 4 und 6 Anwendung.

Kalium und Natrium sind unter Verschuß, wasser- und feuersicher und mit einem sauerstofffreien Körper (Paraffinöl, Steinöl od. dgl.) umgeben, aufzubewahren.

§ 8. Zum ausschließlichen Gebrauch für die Gifte der Abteilung 1 und zum ausschließlichen Gebrauch für die Gifte der Abteilungen 2 und 3 sind besondere Geräte (Wagen, Mörser, Löffel u. dgl.) zu verwenden, die mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift“ in den dem § 4 Absatz 1 entsprechenden Farben versehen sind. In jedem zur Aufbewahrung von giftigen Farben dienenden Behälter muß sich ein besonderer Löffel befinden. Die Geräte dürfen zu anderen Zwecken nicht gebraucht werden und sind mit Ausnahme der Löffel für giftige Farben stets rein zu halten. Die Geräte für die im Giftschranke befindlichen Gifte sind in diesem aufzubewahren. Auf Gewichte finden diese Vorschriften nicht Anwendung.

Der Verwendung besonderer Waagen bedarf es nicht, wenn größere Mengen von Giften unmittelbar in den Vorrats- oder Abgabefäßen gewogen werden.

§ 9. Hinsichtlich der Aufbewahrung von Giften in den Apotheken greifen nachfolgende Abweichungen von den Bestimmungen der §§ 4, 5 und 8 Platz:

(Zu § 4.) Die Bestimmungen in § 4 gelten für Apotheken nur insoweit, als sie sich auf die Gefäße für Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod beziehen. Im übrigen bewendet es hinsichtlich der Bezeichnung der Gefäße bei den hierüber ergangenen besonderen Anordnungen.

(Zu § 5.) Die Giftkammer darf, falls sie in einem Vorratsraum eingerichtet wird, auch durch einen Lattenverschlag hergestellt werden. Kleinere Vorräte von Giften der Abteilung 1 dürfen in einem besonderen, verschlossenen und mit der deutlichen und dauerhaften Aufschrift „Gift“ oder „Venena“ oder „Tabula B“ versehenen Behältnis im Verkaufsraum oder in einem geeigneten Nebenraum aufbewahrt werden. Ist der Bedarf an

Gift so gering, daß der gesamte Vorrat in dieser Weise verwahrt werden kann, so besteht eine Verpflichtung zur Einrichtung einer besonderen Giftkammer nicht.

(Zu § 8.) Für die im vorstehenden Absatze bezeichneten kleineren Vorräte von Giften der Abteilung 1 sind besondere Geräte zu verwenden und in dem für diese bestimmten Behältnisse zu verwahren. Für die in den Abteilungen 2 und 3 bezeichneten Gifte, ausgenommen Morphin, dessen Verbindungen und Zubereitungen, sind besondere Geräte nicht erforderlich.

Abgabe der Gifte.

§ 10. Gifte dürfen nur von dem Geschäftsinhaber oder den von ihm hiermit Beauftragten abgegeben werden.

§ 11. Über die Abgabe der Gifte der Abteilungen 1 und 2 sind in einem, mit fortlaufenden Seitenzahlen versehenen, gemäß Anlage II eingerichteten Giftbuche die daselbst vorgesehenen Eintragungen zu bewirken. Die Eintragungen müssen sogleich nach Verabfolgung der Waren von dem Verabfolgenden selbst, und zwar immer in unmittelbarem Anschluß an die nächst vorhergehende Eintragung ausgeführt werden. Das Giftbuch ist 10 Jahre lang nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Die vorstehenden Bestimmungen finden nicht Anwendung auf die Abgabe der Gifte, die von Großhändlern an Wiederverkäufer, an technische Gewerbetreibende oder an staatliche Untersuchungs- oder Lehranstalten abgegeben werden, sofern über die Abgabe dergestalt Buch geführt wird, daß der Verbleib der Gifte nachgewiesen werden kann.

§ 12. Gift darf nur an solche Personen abgegeben werden, die als zuverlässig bekannt sind und das Gift zu einem erlaubten gewerblichen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Zwecke benutzen wollen. Sofern der Abgebende von dem Vorhandensein dieser Voraussetzungen sichere Kenntnis nicht hat, darf er Gift nur gegen Erlaubnisschein abgeben.

Die Erlaubnisscheine werden von der Ortspolizeibehörde nach Prüfung der Sachlage gemäß Anlage III ausgestellt. Dieselben werden in der Regel nur für eine bestimmte Menge, ausnahmsweise auch für den Bezug einzelner Gifte während eines, 1 Jahr nicht übersteigenden Zeitraumes gegeben. Der Erlaubnisschein verliert mit dem Ablauf des 14. Tages nach dem Ausstellungstage seine Gültigkeit, sofern auf demselben etwas anderes nicht vermerkt ist.

An Kinder unter 14 Jahren dürfen Gifte nicht ausgehändigt werden.

§ 13. Die in Abteilung 1 und 2 verzeichneten Gifte dürfen nur gegen schriftliche Empfangsbescheinigung (Giftschein) des Erwerbers verabfolgt werden. Wird das Gift durch einen Beauftragten abgeholt, so hat der Abgebende (§ 10) auch von diesem sich den Empfang bescheinigen zu lassen.

Die Bescheinigungen sind nach dem in Anlage IV vorgeschriebenen Muster auszustellen, mit den entsprechenden Nummern des Giftbuches zu versehen und 10 Jahre lang aufzubewahren.

Die Landesregierungen können bestimmen, daß die Empfangsbestätigung desjenigen, welchem das Gift ausgehändigt wird, in einer Spalte des Giftbuches abgegeben werden darf.

Im Fall des § 11 Absatz 2 ist die Ausstellung eines Giftscheines nicht erforderlich.

§ 14. Gifte müssen in dichten, festen und gut verschlossenen Gefäßen abgegeben werden; jedoch genügen für feste, an der Luft nicht zerfließende oder verdunstende Gifte der Abteilungen 2 und 3 dauerhafte Umhüllungen jeder Art, sofern durch dieselben ein Verschütten oder Verstäuben des Inhaltes ausgeschlossen wird.

Die Gefäße oder die an ihre Stelle tretenden Umhüllungen müssen mit der im § 4 Absatz 1 angegebenen Aufschrift und Inhaltsangabe sowie mit dem Namen des abgebenden Geschäftes versehen sein. Bei festen an der Luft nicht zerfließenden oder verdunstenden Giften der Abteilung 3 darf an Stelle des Wortes „Gift“ die Aufschrift „Vorsicht“ verwendet werden.

Bei der Abgabe an Wiederverkäufer, technische Gewerbetreibende und staatliche Untersuchungs- oder Lehranstalten genügt indessen jede andere, Verwechslungen ausschließende Aufschrift und Inhaltsangabe; auch brauchen die Gefäße oder die an ihre Stelle tretenden Umhüllungen nicht mit dem Namen des abgebenden Geschäftes versehen sein.

§ 15. Es ist verboten, Gifte in Trink- oder Kochgefäßen oder in solchen Flaschen oder Krügen abzugeben, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhaltes mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeizuführen geeignet ist.

§ 16. Auf die Abgabe von Giften als Heilmittel in den Apotheken finden die Vorschriften der §§ 11—14 nicht Anwendung.

Besondere Vorschriften über Farben.

§ 17. Auf gebrauchsfertige Öl-, Harz- oder Lackfarben, soweit sie nicht Arsenfarben sind, finden die Vorschriften der §§ 2—14 nicht Anwendung. Das gleiche gilt für andere giftige Farben, die in Form von Stiften, Pasten oder Steinen oder in geschlossenen Tuben zum unmittelbaren Gebrauch fertiggestellt sind, sofern auf jedem einzelnen Stück oder auf dessen Umhüllung entweder das Wort „Gift“ beziehungsweise „Vorsicht“ und der Name der Farbe oder eine das darin enthaltende Gift erkennbar machende Bezeichnung deutlich angebracht ist.

Ungeziefermittel.

§ 18. Bei der Abgabe der unter Verwendung von Gift hergestellten Mittel gegen schädliche Tiere (sog. Ungeziefermittel) ist jeder Packung eine Belehrung über die mit einem unvorsichtigen Gebrauche verknüpften Gefahren beizufügen. Der Wortlaut der Belehrung kann von der zuständigen Behörde vorgeschrieben werden.

Arsenhaltiges Fliegenpapier darf nur mit einer Abkochung von Quassiaholz oder Lösung von Quassiaextrakt zubereitet in viereckigen Blättern von 12 : 12 cm, deren jedes nicht mehr als 0,01 g arsenige Säure enthält und auf beiden Seiten mit 3 Kreuzen, der Abbildung eines Totenkopfes und der Aufschrift „Gift“ in schwarzer Farbe deutlich und dauerhaft versehen ist, feilgehalten oder abgegeben werden. Die Abgabe darf nur in einem dichten Umschlag erfolgen, auf dem in schwarzer Farbe deutlich und dauerhaft die Inschriften „Gift“ und „Arsenhaltiges Fliegenpapier“ und im Kleinhandel außerdem der Name des abgebenden Geschäftes angebracht ist.

Andere arsenhaltige Ungeziefermittel dürfen nur mit einer in Wasser leicht löslichen grünen Farbe vermischt feilgehalten oder abgegeben werden; sie dürfen nur gegen Erlaubnisschein (§ 12) verabfolgt werden.

Strychninhaltige Ungeziefermittel dürfen nur in Form von vergiftetem Getreide, das in tausend Gewichtsteilen höchstens fünf Gewichtsteile salpetersaures Strychnin enthält und dauerhaft dunkelrot gefärbt ist, feilgehalten oder abgegeben werden.

Vorstehende Beschränkungen können zeitweilig außer Wirksamkeit gesetzt werden, wenn und soweit es sich darum handelt, unter polizeilicher Aufsicht außerordentliche Maßnahmen zur Vertilgung von schädlichen Tieren, z. B. Feldmäusen, zu treffen.

Gewerbebetrieb der Kammerjäger.

§ 19. Personen, welche gewerbsmäßig schädliche Tiere vertilgen (Kammerjäger), müssen ihre Vorräte von Giften und gifthaltigen Ungeziefermitteln unter Beachtung der Vorschriften in den §§ 2, 3, 4, 7 und soweit sie die Vorräte nicht bei Ausübung ihres Gewerbes mit sich führen, in verschlossenen Räumen, die nur ihnen und ihren Beauftragten zugänglich sind, aufbewahren. Sie dürfen die Gifte und die Mittel an andere nicht überlassen.

§ 20. Die Bestimmungen der §§ 4 und 6 über die Bezeichnung der Vorratsgefäße und die Behältnisse und Geräte innerhalb der Giftkammer finden auf Neuanschaffungen und Neueinrichtungen sofort, im übrigen vom . . .ten 189.. ab Anwendung.

Für Gewerbebetriebe, die bereits vor Erlaß dieser Verordnung bestanden haben, können Ausnahmen von den Vorschriften des § 5 bis zum . . .ten 189. nachgelassen werden.

Anlage I.

Verzeichnis der Gifte.

Abteilung I.

Akonitin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Hyoszin (Duboisin), dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Arsen, dessen Verbindungen und Zubereitungen, auch Arsenfarben.	Hyoszyamin (Duboisin), dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Atropin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Kantharidin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Bruzin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Kolchizin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Daturin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Koniin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Digitalin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Kurare und dessen Präparate.
Emetin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Nikotin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Erythrophlein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Nitroglyzerinlösungen.
Fluorwasserstoffsäure (Flußsäure).	Phosphor (auch roter, sofern er gelben Phosphor enthält) und die damit bereiteten Mittel zum Vertilgen von Ungeziefer.
Fluorwasserstoffsäure (flußsaure) Salze, und deren Zubereitungen (Verordnung vom 9. Februar 1926) ausgenommen Stifte, die den Anforderungen an die Position „Fluorwasserstoffsäure (flußsaure) Salze, saure, in Form von Stiften“ der Abteilung 3 entsprechen.	Physostigmin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
Homatropin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.	Pikrotoxin.
	Quecksilberpräparate, auch Farben, außer Quecksilberchlorür (Kalomel) und Schwefelquecksilber (Zinnober).
	Salzsäure, arsenhaltige.
	Schwefelsäure, arsenhaltige.

Skopolamin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Strophanthin.
 Strychnin, dessen Verbindungen und Zubereitungen, mit Ausnahme von strychninhaltigem Getreide.
 Uransalze, lösliche, auch Uranfarben.

Veratrin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Zyanwasserstoffsäure (Blausäure), Zyankalium, die sonstigen zyanwasserstoffsäuren Salze u. deren Lösungen, mit Ausnahme des Berliner Blau (Eisenzyanür) u. des gelben Blutlaugensalzes (Kaliumeisenzyanür).

Abteilung 2.

Adoniskraut.
 Aethylenpräparate.
 Agarizin.
 Aconit, -extrakt, -knollen, -kraut, -tinktur.
 Amylenhydrat.
 Amylnitrit.
 Apomorphin.
 Azetanilid (Antifebrin).
 Belladonna, -blätter, -extrakt, -tinktur, -wurzel.
 Bilsen, -kraut, -samen, Bilsenkraut, -extrakt, -tinktur.
 Bittermandelöl, blausäurehaltiges.
 Brechnuß (Krähenaugen), sowie die damit hergestellten Ungeziefermittel, Brechnußextrakt, -tinktur.
 Brechweinstein.
 Brom.
 Bromäthyl.
 Bromalhydrat.
 Bromoform.
 Butylchloralhydrat.
 Chloräthyliden, zweifach.
 Chloralformamid.
 Chloralhydrat.
 Chloressigsäuren.
 Chloroform.
 Chromsäure.
 Elaterin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Erythrophleum.
 Euphorbium.
 Fingerhut, -blätter, -essig, -extrakt, -tinktur.
 Fluorwasserstoffsäure (flußsaure) Salze, neutrale, lösliche und deren Zubereitungen (Verord. v. 9. Februar 1926).
 Gelsemium, -wurzel, -tinktur.
 Gifflattich, -extrakt, -kraut, -saft (Laktukarium).
 Giftsumach, -blätter, -extrakt, -tinktur.
 Gottesgnaden, -kraut, -extrakt, -tinktur.
 Gummigutti, dessen Lösungen und Zubereitungen.
 Hanf, indischer, -extrakt, -tinktur.
 Hydroxylamin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Jalapen, -harz -knollen, -tinktur.
 Kalabar, -extrakt, -samen, -tinktur.
 Kardol.
 Kieselfluorwasserstoffsäure (Kieselflußsäure) deren Salze und Zubereitungen (Verord. v. 9. Februar 1926).

Kirschchlorbeeröl.
 Kodein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Kokain, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Kokkelskörner.
 Konvallamarin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Konvallarin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Kotoin.
 Krotonöl.
 Morphin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Narkotin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Narzein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Nieswurz (Helleborus), grüne, -extrakt, -tinktur, -wurzel.
 Nieswurz (Helleborus), schwarze, -extrakt, -tinktur, -wurzel.
 Nitrobenzol (Mirbanöl).
 Opium und dessen Zubereitungen mit Ausnahme von Opiumpflaster und -wasser.
 Oxalsäure (Kleesäure, sog. Zuckersäure).
 Paraldehyd.
 Pental.
 Pilokarpin, dessen Verbindungen und Zubereitungen.
 Sabadill, -extrakt, -früchte, -tinktur.
 Sadebaum, -spitzen, -extrakt, -öl.
 Sankt-Ignatius, -samen, -tinktur.
 Santonin.
 Skammonia, -harz, (Skammonium) -wurzel.
 Schierling (Konium), -kraut, -extrakt, -früchte, -tinktur.
 Senföl, ätherisches.
 Spanische Fliegen und deren weingeistige und ätherische Zubereitungen.
 Stechapfel, -blätter, -extrakt, -samen, -tinktur, — ausgenommen zum Rauchen oder Räuchern.
 Strophanthus, -extrakt, -samen, -tinktur.
 Strychninhaltiges Getreide.
 Sulfonal und dessen Ableitungen.
 Thallin, dessen Verbindungen u. Zubereitungen.
 Urethan.
 Veratrum (weiße Nieswurz), -tinktur, -wurzel.
 Wasserschierling, -kraut, -extrakt.
 Zeitlosen, -extrakt, -knollen, -samen, -tinktur, -wein.

Abteilung 3.

Antimonchlorür, fest oder in Lösung.

Bariumverbindungen, außer Schwerspat (schwefelsaures Barium).

Bittermandelwasser.

Bleissig.

Bleizucker.

Brechwurzel (Ipekakuanha), -extrakt, -tinktur, -wein.

Farben, welche Antimon, Barium, Blei, Chrom, Gummigutti, Kadmium, Kupfer, Pikrinsäure, Zink oder Zinn enthalten, mit Ausnahme von: Schwerspat (schwefelsaures Barium), Chromoxyd, Kupfer, Zink, Zinn und deren Legierungen als Metallfarben, Schwefelkadmium, Schwefelzink, Schwefelzinn (als Musivgold), Zinkoxyd, Zinnoxid.

Fluorwasserstoffsäure (flußsaure) Salze, saure in Form von Stiften mit einem Höchstgewichte von 8 g und einem Höchstgehalte von 50 v. H. saurem flußsaurem Salze, soweit diese in geschlossenen Behältern mit der Aufschrift „Gift“ zur Abgabe an das Publikum gelangen und sofern die Packungen außerdem folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Die Stifte müssen an ihrem unteren Ende mit dem Behälter festverbunden sein.
2. Die Behälter dürfen keine reklamehaften Aufdrucke und reklamehaften Bilder aufweisen.
3. Die Packungen sind mit einer Gebrauchsanweisung zu versehen, die den Vermerk „Vorsicht! Stift nicht anlecken!“ tragen muß.

Goldsalze.

Jod und dessen Präparate, ausgenommen zuckerhaltiges Eisenjodür u. Jodschwefel.

Jodoform.

Kadmium und dessen Verbindungen, auch mit Brom oder Jod.

Kallilauge, in 100 Gewichtsteilen mehr als 5 Gewichtsteile Kaliumhydroxyd enthaltend.

Kalium.

Kaliumbichromat (rotes chromsaures Kalium, sogenanntes Chromkali).

Kaliumbioxalat (Kleesalz).

Kaliumchlorat (chloresaures Kalium).

Kaliumchromat (gelbes chromsaures Kalium).

Kaliumhydroxyd (Ätzkali).

Karbonsäure, auch rohe, sowie verflüssigte und verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 3 Gewichtsteile Karbonsäure enthaltend.

Kirschlorbeerwasser.

Koffein, dessen Verbindungen und Zubereitungen.

Koloquinten, -extrakt, -tinktur.

Kreosot.

Kresole und deren Zubereitungen (Kresolseifenlösungen, Lysol, Lysosolveol usw.) sowie deren Lösungen, soweit sie in 100 Gewichtsteilen mehr als 1 Gewichtsteil der Kresolzubereitung enthalten.

Kupferverbindungen.

Lobeliën, -kraut, -tinktur.

Meerzwiebel, -extrakt, -tinktur, -wein.

Mutterkorn, -extrakt (Ergotin).

Natrium.

Natriumbichromat.

Natriumhydroxyd (Ätznatron), Seifenstein.

Natronlauge, in 100 Gewichtsteilen mehr als 5 Gewichtsteile Natriumhydroxyd enthaltend.

Paraphenylendiamin, dessen Salze, Lösungen und Zubereitungen.

Phenazetin.

Pikrinsäure und deren Verbindungen.

Quecksilberchlorür (Kalomel).

Salpetersäure (Scheidewasser), auch rauchende.

Salzsäure, arsenfreie, auch verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile wasserfreie Säure enthaltend.

Schwefelkohlenstoff.

Schwefelsäure, arsenfreie, auch verdünnte, in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile Schwefelsäuremonohydrat enthaltend¹⁾.

Silbersalze, mit Ausnahme von Chlorsilber.

Stephans (Staphisagria-) -Körner.

Zinksalze, mit Ausnahme von Zinkkarbonat.

Zinnsalze.

¹⁾ Salzsäure und Schwefelsäure gelten als arsenhaltig, wenn 1 ccm der Säure, mit 3 ccm Zinnchlorürlösung versetzt, innerhalb 15 Minuten eine dunklere Färbung annimmt.

Bei der Prüfung auf den Arsengehalt ist, sofern es sich um konzentrierte Schwefelsäure handelt, zunächst 1 ccm durch Eingießen in 2 ccm Wasser zu verdünnen und 1 ccm von dem erkalteten Gemische zu verwenden. Zinnchlorürlösung ist aus 5 Gewichtsteilen kristallisiertem Zinnchlorür, die mit 1 Gewichtsteil Salzsäure anzurühren und vollständig mit trockenem Chlorwasserstoffe zu sättigen sind, herzustellen, nach dem Absetzen durch Asbest zu filtrieren und in kleinen, mit Glasstopfen verschlossenen, möglichst angefüllten Flaschen aufzubewahren.

Giftbuch.

Laufende Nummer	Bezeichnung des Erlaubnisscheines nach Behörde und Nummer	Tag der Abgabe	Des Giftes		Zweck, zu welchem das Gift vom Erwerber benutzt werden soll	Des Erwerbers		Des Abholenden		Name d. Verabfolgenden	Eigenhändige Namensunterschrift des Empfängers ¹⁾
			Name	Menge		Name und Stand	Wohnort (Wohnung)	Name und Stand	Wohnort (Wohnung)		

(Name der ausstellenden Behörde.)

Nr. . . .

Erlaubnisschein
zum Erwerb von Gift.

Der usw. (Name, Stand) zu (Wohnort und Wohnung)

Die (beziehungswise Firma) wünscht (Menge) (Name des Giftes) zu erwerben, um damit (Zweck, zu welchem das Gift benutzt werden soll)

Gegen dieses Vorhaben ist diesseits nach stattgefunder Prüfung nichts zu erinnern
., den ten 19

(Bezeichnung der ausstellenden Behörde.)

(Namensunterschrift.)

(Siegel.)

Dieser Schein macht die Ausstellung einer Empfangsbescheinigung (Giftschein) gemäß nicht entbehrlich. Er verliert mit dem Ablaufe des 14. Tages nach dem Ausstellungstage seine Gültigkeit, sofern etwas anderes oben nicht ausdrücklich vermerkt ist.

(Nr. des Giftbuches.)

Giftschein.

Von (Firma des abgebenden Geschäftes) zu (Ort) bekenne ich hierdurch (Menge) (Name des Giftes) zum Zweck de
. wohlverschlossen und bezeichnet erhalten zu haben.

Der aus einem unvorsichtigen Gebrauche des Giftes entstehenden Gefahren wohl bewußt, werde ich dafür Sorge tragen, daß dasselbe nicht

¹⁾ Dieser Spalte bedarf es nur dann, wenn gemäß § 13 Abs. 3 die Abgabe der Empfangsbestätigung im Giftbuche zugelassen ist.

in unbefugte Hände gelangt und nur zu dem vorgedachten Zwecke verwendet wird.

Das Gift soll durch abgeholt werden.
 (Wohnort, Tag, Monat, (Name und Vorname, Stand
 Jahr und Wohnung.) oder Beruf des Erwerbers.)
 (Eigenhändig geschrieben.)

(Zusatz, falls das Gift durch einen anderen abgeholt wird.)

Das oben bezeichnete Gift habe ich im Auftrag des
 (Name des Erwerbers) in Empfang genommen und ver-
 spreche, dasselbe alsbald unversehrt an meinen Auftraggeber abzuliefern.

(Ort, Tag, Monat, Jahr.) (Name und Vorname,
 Stand oder Beruf
 des Abholenden.)
 (Eigenhändig geschrieben.)

Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen.

Vom 29. Januar 1919.

Die Reichsregierung verordnet mit Gesetzeskraft für das Reich, was folgt:

§ 1. Das Reichswirtschaftsamt wird ermächtigt, die Verwendung von hochgiftigen Stoffen zur Bekämpfung tierischer und pflanzlicher Schädlinge zu regeln.

§ 2. Mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe bis zu zehntausend Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer den zur Durchführung dieser Ermächtigung von dem Reichswirtschaftsamt erlassenen Anordnungen zuwiderhandelt.

§ 3. Diese Verordnung tritt mit dem Tage der Verkündung in Kraft.

Berlin, den 29. Januar 1919.

Die Reichsregierung.

Ebert.

Scheidemann.

Der Staatssekretär des Reichswirtschaftsamts.

Dr. August Müller.

Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen.

§ 1. Zur Bekämpfung pflanzlicher und tierischer Schädlinge (einschließlich der als Ungeziefer bezeichneten Arten) ist der Gebrauch von Zyanwasserstoff (Blausäure) und sämtlicher Stoffe, Verbindungen und Zubereitungen, welche zur Entwicklung oder Verdampfung von Zyanwasserstoff oder leichtflüchtiger Zyanverbindungen dienen, in jeder Anwendungsform verboten. Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft kann im Einvernehmen mit dem Reichsminister des Innern anordnen, daß das Verbot auf bestimmte Stoffe, Verbindungen oder Zubereitungen keine Anwendung findet.

§ 2. Das Verbot erstreckt sich nicht auf die Tätigkeit der Heeres- und Marineverwaltung sowie auf die wissenschaftliche Forschung in Anstalten des Reiches und der Länder. Die obersten Landesbehörden oder die von ihnen bestimmten Behörden können auf Antrag weiteren Stellen oder Personen die Erlaubnis zur Anwendung der nach § 1 verbotenen Stoffe, Verbindungen oder Zubereitungen erteilen.

Die Anwendung der im § 1 Satz 1 genannten Mittel zur Entwesung ganzer Gebäude einschließlich der Schiffe ist verboten, sofern diese nicht vorher von Menschen gänzlich geräumt sind. Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft kann im Einvernehmen mit dem Reichsminister des Innern bei der Verwendung bestimmter Mittel für Teildurchgasungen Erleichterungen hinsichtlich der Räumung zulassen. Diese Mittel sind im Reichsanzeiger bekanntzugeben.

§ 3. Die nach § 1 verbotenen Stoffe, Verbindungen und Zubereitungen dürfen nur an die in § 2 Abs. 1 bezeichneten Stellen oder an solche Stellen und Personen abgegeben werden, denen eine Erlaubnis zur Anwendung nach § 2 Abs. 1 erteilt ist.

Die Abgabe darf nur in widerstandsfähigen Gefäßen erfolgen, die für Zyanwasserstoff völlig undurchlässig sind.

§ 4. Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft erläßt im Einvernehmen mit dem Reichsminister des Innern die Bestimmungen zur Ausführung dieser Verordnung.

§ 5. Wer den in den §§ 1—3 getroffenen Bestimmungen zuwiderhandelt, wird nach § 2 der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 29. Januar 1919 in Verbindung mit der Verordnung über Vermögensstrafen und Bußen vom 6. Februar 1924 mit Gefängnis bis zu einem Jahr und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

§ 6. Diese Verordnung tritt mit dem 15. September 1927 in Kraft. Mit diesem Zeitpunkte tritt die Bekanntmachung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 17. Juli 1922 außer Kraft.

Berlin, den 22. August 1927.

Der Reichsminister des Innern.

I. V.: Zweigert.

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft.

I. V.: Dr. Hoffmann.

Wenn auch die Vorschriften betr. den Handel mit Giften sehr genau gefaßt sind, so soll in folgendem doch ein Überblick über sie gegeben werden.

Die Vorschriften betr. den Handel mit Giften sind kein eigentliches Reichsgesetz, d. h. sie sind nicht mit Zustimmung des Reichstages und des Bundesrates erlassen worden, wie z. B. das Bürgerliche Gesetzbuch. Sie sind auch nicht durch Kaiserliche Verordnung erlassen, wie die Verordnung vom 22. Oktober 1901, die Gesetzeskraft gleich einem Reichsgesetze hat, sondern sie sind von jedem Bundesstaate des Deutschen Reiches einzeln erlassen. Dieses Recht der einzelnen Bundesstaaten stützt sich auf den § 34 der Reichsgewerbeordnung, welcher lautet: Die Landesgesetze können vorschreiben, daß zum Handel mit Giften außerhalb der Apotheken eine besondere Genehmigung nötig ist. Dieser Paragraph vereitelte die Regelung des Gifthandels durch ein Reichsgesetz. Um jedoch eine Gleichmäßigkeit der Verordnungen zu erzielen, wurden im Bundesrate Vorschriften ausgearbeitet, und alle Bundesstaaten verpflichteten sich, den Bundesratsentwurf als Verordnung zu erlassen, so daß jetzt die Vorschriften betr. den Gifthandel in allen Staaten Deutschlands mit geringen Abweichungen dieselben sind. In einem Punkte lauten sie aber häufig verschieden. Während fast alle Staaten Deutschlands den Handel mit den stärksten Giften (Abteilung 1 und 2) von einer Erlaubnis der Polizeibehörde abhängig machen, stellen manche dasselbe Verlangen auch bei den Giften der Abteilung 3, andere aber schreiben für diese Gifte nur eine Anmeldepflicht vor.

Nur eine Anmeldung des beabsichtigten Gifthandels, gleichviel welcher Abteilung, ist erforderlich in den Staaten Baden und Württemberg.

Für den Handel mit Giften der Abteilung 3 genügt die Anmeldung in den Staaten Bayern und Braunschweig.

Die übrigen Staaten schreiben für den Handel mit Giften die polizeiliche Erlaubnis vor, die nach Prüfung der Zuverlässigkeit und in den Staaten Anhalt, Bayern (Abt. 1 u. 2), Hamburg, Oldenburg, Preußen, Sachsen, Thüringen und Lippe erst nach Prüfung der Befähigung erteilt wird.

Die Vorschriften betr. den Handel mit Giften gliedern sich in verschiedene Abteilungen:

1. Eine Einleitung.
2. Aufbewahrung der Gifte.
3. Abgabe der Gifte.
4. Einzelbestimmungen über gebrauchsfertige Farben, Ungeziefermittel und den Gewerbebetrieb der Kammerjäger.
5. Das Verzeichnis der Gifte, das in die Abteilungen 1, 2 und 3 zerfällt. (Anlage I.)

Die **Einleitung** sagt, daß als Gifte anzusehen sind die in der Anlage I aufgeführten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen. Also nur die in der Anlage I aufgeführten Waren sind als Gifte von dem Gift Händler zu betrachten, und nur sie unterliegen den Bestimmungen hinsichtlich Aufbewahrung und Abgabe. Alle nicht genannten Drogen, chemischen Präparate und Zubereitungen, seien sie auch noch so giftig und scharfwirkend, z. B. der nicht aufgeführte Eisessig, fallen nicht unter die Giftvorschriften.

Die **Aufbewahrung der Gifte** muß so geschehen, daß sie übersichtlich geordnet sind, von nichtgiftigen Waren getrennt, und daß sie nicht neben oder über Nahrungs- und Genußmitteln stehen. Sie müssen also einreihig, unter sich der Buchstabenfolge nach geordnet, auf Börtern in Abteilungen je nach der Größe der Gefäße für sich aufgestellt und von daneben befindlichen nichtgiftigen Waren durch Bretter getrennt sein. Bei Nahrungs- oder Genußmitteln genügt ein Trennungsbrett nicht, Gifte dürfen überhaupt nicht in unmittelbarer Nähe, nicht über und neben diesen Waren stehen.

Die Gefäße, worin Gifte aufbewahrt werden, müssen dicht und fest und mit gut schließenden Deckeln und Stöpseln versehen sein. Ob der Stoff, woraus die Gefäße verfertigt sind, Glas, Porzellan, Steingut, Holz oder Blech ist, bleibt sich gleich. Auch ist es nicht nötig, daß die Deckel oder Stöpsel von Glas sein müssen. Ein gut schließender, fester Kork genügt. Wie bei den giftigen Laugen aus Zweckmäßigkeitsgründen ja überhaupt keine Glasstöpsel verwendet werden können, da sie sich bald festsetzen würden. Für die Farben aller 3 Abteilungen, sowie für die Gifte der Abteilungen 2 und 3, sofern sie nicht an der Luft verdunsten oder zerfließen, wie es Natriumhydroxyd, Seifenstein, tut, dürfen sogar Schiebladen verwendet werden, nur müssen sie mit Deckeln versehen sein und in festen Füllungen laufen, so daß ein Verstauben und Verschütten unmöglich ist. Während also Chromgelb, Chromgrün, Bleiglätte, Kaliumdichromat, Kupfersulfat, Strychnin-getreide in Schiebladen aufbewahrt werden dürfen, ist dies bei Natriumhydroxyd, bei Seifenstein, nicht der Fall.

Giftige Pflanzen und Pflanzenteile, die manchmal in größeren Mengen vorhanden sind, können in Säcken aufbewahrt werden, nur müssen sie dann auf abgeschlossenen Giftböden aufbewahrt werden.

Die Aufbewahrungsgefäße der Gifte, die Vorratsgefäße, müssen deutlich und dauerhaft bezeichnet sein, und zwar muß erstens der Inhalt angegeben sein mit dem Namen, wie ihn die Anlage vorschreibt, es kann diesem auch die ortsübliche Bezeichnung in kleinerer Schrift hinzugefügt werden, und zweitens muß das Wort Gift darauf stehen. In Drogengeschäften sind häufig begehrte Gifte Kleesalz und Seifenstein. Diese Bezeichnungen dürfen aber als ortsübliche Namen nur in kleinerer Schrift auf den Gefäßen ver-

zeichnet sein, die Anlage schreibt als Hauptbezeichnungen vor Kaliumbioxalat und Natriumhydroxyd.

Auch in der Farbe der Bezeichnung machen die Giftvorschriften einen Unterschied. Die Gifte der Abteilung 1, die stärksten Gifte wie Arsen und seine Verbindungen und Zubereitungen, Zyankalium, Strychninnitrat, Phosphor usw. sind mit weißer Schrift auf schwarzem Grunde zu bezeichnen, dagegen die Gifte der Abteilungen 2 und 3, z. B. Oxalsäure, Gummigutti, Kokkelskörner, Strychningetreide, Kaliumchlorat, Silbernitrat usw., mit roter Schrift auf weißem Grunde. Nur für die Mineralsäuren, Laugen, Brom und Jod, wo die rote Farbe bald zerstört würde, wird die Bezeichnung mittels Ätz- oder Radierverfahrens (Flußsäure) auf weißem Grunde zugelassen.

Wir haben gesehen, daß im allgemeinen vorgeschrieben ist, Gifte von nichtgiftigen Waren und Nahrungsmitteln gesondert aufzubewahren, die Vorschriften gehen aber noch weiter und bestimmen, daß die Gifte der Abteilung 1, also Arsen usw. in einer Giftkammer aufbewahrt werden müssen, d. h. in einem von allen Seiten durch feste Wände abgeschlossenen Raume, worin sich nur giftige, keine nichtgiftigen Stoffe befinden dürfen. Diese Giftkammer muß auf der Außenseite deutlich durch das Wort „Gift“ gekennzeichnet sein, und darin muß sich ein Tisch oder wenigstens eine Tischplatte befinden, wo die Gifte abgewogen werden können. Diese Giftkammer darf nur von dem Geschäftsinhaber oder dessen Beauftragten betreten werden und muß außer der Zeit des Gebrauches stets verschlossen sein. In dieser Giftkammer muß sich ein verschließbarer Giftschrank befinden, der auf der Außenseite der Tür deutlich das Wort „Gift“ trägt. In diesem Giftschranke müssen die Gifte der Abteilung 1 verschlossen aufbewahrt werden. Nur größere Vorräte einzelner Gifte der Abteilung I, die in dem meistens nur kleinen Giftschranke nicht Platz finden würden, dürfen außerhalb des Giftschranks, aber nirgends anders als in der Giftkammer, und auch hier nur in verschlossenen Gefäßen aufbewahrt werden.

Betreffs Phosphor und mit solchem hergestellter Zubereitungen, die ja eigentlich als Gifte der Abteilung 1 in den Giftschrank gehörten, sind infolge der großen Feuergefährlichkeit besondere Bestimmungen festgesetzt. Mit Ausnahme der Phosphorpillen, deren Aufbewahrungsort der Giftschrank ist, dürfen sie nicht in diesem aufgestellt sein, sondern müssen in einem feuerfesten Behälter unter Wasser, an einem frostfreien Ort und verschlossen aufbewahrt werden. Ob dieser feuerfeste Behälter, z. B. ein eiserner Kasten, in der Giftkammer seinen Platz erhält, oder ob man eine Öffnung in die Kellermauer einhauen läßt und diese mit einer Eisentür versieht und verschließt, ist gleich, nur im Giftschranke darf Phosphor nicht stehen. Auch für Kalium und Natrium sind besondere Bestimmungen. Sie haben große Affinität zu Sauerstoff; mit Wasser zusammengebracht, entziehen sie ihm den Sauerstoff, und der Wasserstoff entzündet sich. Aus diesem Grunde sind beide wasser- und feuersicher unter einem sauerstofffreien Körper wie Petroleum, Paraffinöl oder einem anderen Kohlenwasserstoff unter Verschuß zu halten; ob innerhalb oder außerhalb der Giftkammer, ist nebensächlich.

Um zu verhindern, daß Gerätschaften, die zum Umgehen mit Giften benutzt werden, auch für andere Waren dienen, ist vorgeschrieben, daß

ganz bestimmte Gerätschaften wie Löffel, Mörser, Handwaagen vorhanden sein müssen, die ausschließlich nur für die Gifte gebraucht werden dürfen, und zwar müssen für die Gifte der Abteilung 1 und für die Gifte der Abteilungen 2 und 3 zusammengefaßt gesonderte Gerätschaften da sein, die in den vorgeschriebenen Farben mit dem Worte „Gift“ zu bezeichnen sind. Der Aufbewahrungsort der Geräte für die Abteilung 1 ist der Giftschränk. Für die Geräte der Abteilungen 2 und 3 ist der Aufbewahrungsort nicht näher bestimmt. Dagegen müssen sie stets sauber gehalten werden, und so empfiehlt es sich, sie in der Giftkammer zu verwahren. In jedem Gefäße, das eine giftige Farbe birgt, muß auch ein mit Gift bezeichneter Löffel sein.

Als letzte, aber äußerst wichtige Bestimmung über die Aufbewahrung der Gifte ist zu betonen, daß sich Gifte nicht außerhalb der Vorratsgefäße befinden dürfen. Ein Herumliegen der Gifte in Tüten ist also untersagt, und die von den Großhandlungen in Tüten erhaltenen Gifte müssen sofort in die Vorratsgefäße gefüllt werden.

Wir kommen zur **Abgabe der Gifte** und fragen uns:

1. Wer in einem Drogengeschäfte darf Gifte abgeben?
2. An wen darf Gift abgegeben werden? und
3. Was hat bei der Abgabe der Gifte zu geschehen?

Wir haben gesehen, daß zum Handel mit Gift eine Erlaubnis der Behörde nötig ist. Diese Erlaubnis erhält der Geschäftsinhaber, nachdem er der Polizeibehörde den Nachweis genügender Zuverlässigkeit in betreff des Gifthandels erbracht hat. Der Geschäftsinhaber ist also berechtigt, Gifte abzugeben. Außer ihm ist aber auch dazu berechtigt, wer von dem Geschäftsinhaber dazu beauftragt wird, also der Gehilfe oder ein älterer Lehrling, wenn sie von dem Geschäftsinhaber für zuverlässig genug erachtet werden, worauf es immer ankommt. Diese Angestellten, die unter der Aufsicht und der Leitung des Geschäftsinhabers tätig sind, haben eine Erlaubnis der Behörde zum Handel mit Gift nicht nötig. Dagegen darf der Stellvertreter des Geschäftsinhabers, z. B. der Leiter eines Zweiggeschäftes (Filialleiter), den Handel mit Gift nur nach Erhalt der Erlaubnis von seiten der Behörde ausüben.

Fragen wir uns weiter, an wen Gift abgegeben werden darf, so haben wir uns vor allen Dingen zu sagen, daß Gift niemals an Kinder unter 14 Jahren abgegeben werden darf. Allerdings macht der Staat Hamburg hierbei eine kleine Ausnahme. Er gestattet, daß die giftigen Farben der Abteilung 3 auch an Kinder unter 14 Jahren ausgeliefert werden dürfen, niemals aber andere Gifte als eben diese Farben. Damit aber durch diese Abgabe an Kinder kein Unheil entsteht, ist es durchaus erforderlich, die Papierbeutel mit festem Papier zu umhüllen und gut zu verschnüren.

Gestattet ist also in allen Staaten des Deutschen Reiches die Abgabe der Gifte an Personen über 14 Jahre, jedoch nur unter der Bedingung, daß dem Verkäufer die das Gift verlangende Person als zuverlässig bekannt ist, und das Gift zu einem erlaubten gewerblichen, wirtschaftlichen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Zwecke gewünscht wird. Es genügt nicht, daß dem Verkäufer die Person oberflächlich bekannt ist, daß er sie kennt, nein, er soll sie als zuverlässig kennen, was mitunter eine sehr schwierige Sache ist. Wir können jedoch die Regel aufstellen, daß bei Abgabe von Giften der Abteilung 3 den Giftvorschriften Genüge getan wird, wenn

wir uns durch eingehende Erkundigung vergewissern, daß keinesfalls mit dem Gifte fahrlässig umgegangen werden wird. Kommt z. B. ein Klempner in ein Drogengeschäft, um Salzsäure zum Löten zu kaufen, so werden wir ihm diese geben, auch wenn er uns nicht als zuverlässig bekannt ist, sobald wir uns durch geschicktes Fragen überzeugt haben, daß er wirklich Klempner ist und mit der Salzsäure sachgemäß umzugehen versteht. Anders aber bei den Giften der Abteilungen 1 und 2. Hier müssen wir peinlichst beachten, daß uns die das Gift verlangende Person als zuverlässig bekannt ist. Ist dies nicht der Fall, oder will der Käufer das Gift zu einem nicht erlaubten Zwecke haben, wie Kockelskörner zum Fischfang, so dürfen wir ihm Gift nicht verabfolgen, sondern müssen auf der Beibringung eines polizeilichen Erlaubnisscheines bestehen.

Sind wir nach all diesen Feststellungen berechtigt, Gift herzugeben, so müssen wir uns zuerst fragen, zu welcher der Abteilungen das Gift gehört. Die Gifte der Abteilungen 1 und 2, also die stärksten, wie Arsen, Zyankalium, Phosphor, Quecksilberchlorid, Flußsäure usw. und aus Abteilung 2 z. B. Gummigutti, Strychningetride, Kockelskörner, Oxalsäure, Chromsäure dürfen nur gegen eine schriftliche Empfangsbescheinigung, einen Giftschein, abgegeben werden. Diese Giftscheine sind sofort nach Abgabe des Giftes, und zwar von dem Abgebenden selbst, in ein Giftbuch einzuschreiben, wobei man nicht Zeilen überspringen darf, sondern die Eintragung unmittelbar im Anschluß an die vorige machen muß. Diese Giftscheine müssen 10 Jahre lang aufbewahrt werden, ebenso das Giftbuch, und zwar dieses von der letzten Eintragung an gerechnet.

Kommen wir nun zur Abgabe selbst, so ist zu betonen, daß die Gifte der Abteilung 1 nur in festen, dichten Gefäßen von Ton, Glas, Blech usw., die mit einem Deckel, Glasstöpsel oder Kork versehen sind, abgegeben werden dürfen, niemals aber in Papierbeuteln. Dagegen ist es gestattet, die Gifte der Abteilungen 2 und 3, die nicht an der Luft zerfließen oder verdunsten, in festen Umhüllungen jeder Art abzugeben, wenn nur ein Verschütten ausgeschlossen ist, also z. B. in Pappschachteln oder auch in festen, gut geklebten Papierbeuteln. Während wir also Kleesalz in Papierbeuteln abgeben dürfen, ist dies für Seifenstein nicht gestattet, da er an der Luft zerfließt; ebenfalls nicht für Schweinfurtergrün, da es ein Gift der Abteilung 1 ist. Als äußerst wichtig ist hervorzuheben, daß Gifte niemals in Trink- oder Kochgefäßen, also Tassen, Gläsern und Töpfen abgegeben werden dürfen, auch nicht in solchen Flaschen oder Krügen, wodurch eine Verwechslung mit einem Nahrungs- oder Genußmittel herbeigeführt werden kann. Niemals dürfen also Salzsäure, Schwefelsäure, Natronlauge usw. in eine Bier-, Selters-, Wein-, Mineralbrunnen-, Likörflasche und ähnliches gefüllt werden.

Sämtliche Umhüllungen der Gifte, seien es Tüten, Flaschen, Schachteln, Blechdosen usw. müssen deutlich bezeichnet sein, und zwar mit dem Namen, wie er in der Anlage I aufgeführt ist, dem wiederum in kleinerer Schrift der ortsübliche Name zugefügt werden darf; außerdem muß das Wort Gift und der Name des abgebenden Geschäftes verzeichnet sein, und zwar bei den Giften der Abteilung 1 genau wie bei den Standgefäßen in weißer Schrift auf schwarzem Grunde, bei den Giften der Abteilungen 2 und 3 in roter Schrift auf weißem Grunde. Bei Giften der Abteilung 3, die an der Luft nicht zerfließen oder verdunsten, darf jedoch das Wort „Gift“ durch „Vorsicht“

ersetzt werden. Wollen wir z. B. Kleesalz abgeben, so muß die Bezeichnung mit roter Schrift auf weißem Grunde lauten: „Kaliumbioxalat“, darunter kann in kleinerer Schrift die ortsübliche Bezeichnung „Kleesalz“ angebracht werden, ferner muß das Wort „Gift“ oder „Vorsicht“ und schließlich der Name des abgebenden Geschäftes auf dem Bezeichnungsschild stehen

Gewisse Erleichterungen sind für die Abgabe der Farben geschaffen. Während trockene Farben sämtlichen Bestimmungen unterliegen, die wir bisher kennengelernt haben, unterliegen gebrauchsfertige Öl-, Harz- oder Lackfarben, also angeriebene Farben, sofern sie nicht arsenhaltig sind, diesen Bestimmungen nicht, sondern sie können ohne weiteres an jedermann abgegeben werden, auch ohne irgendeine Bezeichnung. Dasselbe gilt hinsichtlich der Abgabe an jedermann auch für Tuben-, Tusch- und Pastenfarben. Dagegen müssen diese mit dem Worte „Gift“ bzw. „Vorsicht“ versehen sein und einer Bezeichnung, die den Giftstoff erkennen läßt. Zu beachten ist, daß arsenhaltige Tusch- und Tubenfarben niemals zwischen den übrigen Farben liegen dürfen, sondern daß sie im Giftschrank, vorschriftsmäßig weiß auf schwarz bezeichnet, aufbewahrt werden müssen und nur gegen Giftschein bzw. sogar Erlaubnisschein abgegeben werden dürfen.

Bei der Abgabe der Ungeziefermittel im allgemeinen ist wichtig, daß stets eine Belehrung mitverabfolgt werden muß, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um Strychningetreide, ein phosphorhaltiges Mittel oder z. B. um arsenhaltiges Fliegenpapier oder um Sabadilleessig oder Kresolpuder gegen Läuse handelt.

Aus den für die arsenhaltigen Ungeziefermittel getroffenen Bestimmungen ist besonders hervorzuheben:

1. Alle arsenhaltigen Ungeziefermittel, arsenhaltiges Fliegenpapier ausgenommen, dürfen nur gegen polizeilichen Erlaubnisschein abgegeben werden. Es ist dies also der einzige Fall, wo es nicht dem Gifthändler überlassen ist, zu entscheiden, ob ihm der Käufer als zuverlässig gilt, er muß stets auf der Beibringung eines Erlaubnisscheines bestehen. Dies ist erforderlich, selbst wenn es sich um die Abgabe eines arsenhaltigen Ungeziefermittels an einen Polizeiarzt oder einen Kreisarzt handelt, da diese nicht polizeiliche, sondern nur medizinapolizeiliche Befugnis haben.

2. Arsenhaltige Ungeziefermittel, ausgenommen arsenhaltiges Fliegenpapier, müssen mit einer in Wasser leicht löslichen grünen Farbe vermischt sein. Die Teerfarbstoffe ausgenommen, sind alle grünen Farben, wenn nicht so gut wie unlöslich, so doch sehr schwer in Wasser löslich. Deshalb sind alle diese Ungeziefermittel mit einem grünen Teerfarbstoff aufzufärben. Dies gilt ebenfalls für die Abgabe des Schweinfurtergrüns als Ungeziefermittel, da diese an und für sich stark grüne Farbe in Wasser sehr schwer löslich ist.

Polizeiverordnung (Anhalt) **über den Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln.**

§ 1. Als giftige Pflanzenschutzmittel im Sinne dieser Bestimmungen gelten die in Anlage I bezeichneten Stoffe, Verbindungen und Zubereitungen sowie die unter ihrer Verwendung hergestellten Zubereitungen zur Bekämpfung (Vertilgung) und Abwehr von Pflanzenschädlingen.

§ 2. (1) Der Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln gemäß den nachfolgenden Bestimmungen ist Apotheken und anderen zum Handel mit Giften berechtigten Abgabestellen ohne besondere Erlaubnis gestattet.

(2) Weitere Betriebsstellen bedürfen zum Vertrieb dieser Mittel einer besonderen Erlaubnis.

(3) Gewerbetreibenden, die vorwiegend mit Lebensmitteln oder Futtermitteln handeln, darf nur in ganz besonderen Fällen die Erlaubnis zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln erteilt werden.

(4) Der Vertrieb unterliegt den Vorschriften der §§ 3 bis 14.

Aufbewahrung der giftigen Pflanzenschutzmittel.

§ 3. Vorräte von giftigen Pflanzenschutzmitteln müssen in einem besonderen, an allen Seiten von dichtgefügteten, widerstandsfähigen Wänden umschlossenen und mit einer dichten Tür versehenen Raum (Giftraum) aufbewahrt werden, in dem sich außer Giften keine Lebens- oder Futtermittel oder sonstige Waren befinden.

§ 4. (1) Vorräte von giftigen Pflanzenschutzmitteln müssen sich in dichten, festen Behältnissen befinden, die mit festen, gut schließenden Deckeln oder Stöpseln versehen sind. In abgabefertigen Packungen, die infolge Beschädigung der Behältnisse oder der Umhüllung den für die Abgabebehältnisse geltenden Bestimmungen von § 12 nicht entsprechen, dürfen giftige Pflanzenschutzmittel nicht aufbewahrt werden.

(2) Außerhalb der Vorratsbehältnisse dürfen giftige Pflanzenschutzmittel sich nicht befinden. Werden ausschließlich giftige Pflanzenschutzmittel in vorschriftsmäßigen Originalpackungen abgegeben, so genügt die Aufbewahrung in einem dichten verschließbaren Behälter (Schrank, festgefügte Kiste) in einem Räume, in dem keine Lebens- oder Futtermittel aufbewahrt werden. In diesem Behälter dürfen gleichzeitig keine anderen Waren aufbewahrt werden.

§ 5. (1) Die Vorratsbehältnisse müssen mit der Aufschrift „Gift“ und mit der Angabe des Inhalts unter Anwendung der in der Anlage I enthaltenen Bezeichnungen oder diesen entsprechenden Namen, aus denen das Gift ersichtlich ist, deutlich erkennbar und dauerhaft bezeichnet sein.

(2) Außer diesen Bezeichnungen oder Namen ist nur noch die Anbringung der ortsüblichen Namen in kleinerer Schrift gestattet. Bei Pflanzenschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 1 der Anlage I enthalten, ist weiße Schrift auf schwarzem Grunde, bei Pflanzenschutzmitteln, die Gifte der Abteilung 2 und 3 enthalten, rote Schrift auf weißem Grunde anzuwenden.

(3) Diese Bestimmungen finden auf Vorratsbehältnisse in solchen Räumen, die lediglich dem Großvertrieb dienen, keine Anwendung, sofern in anderer Weise für eine Kennzeichnung gesorgt ist, die Verwechslungen ausschließt.

(4) Werden jedoch aus derartigen Räumen auch die für eine Einzelvertriebsstätte des Leiters der Großvertriebsstelle bestimmten Vorräte entnommen, so müssen die Behältnisse außer mit der sonst üblichen Kennzeichnung auch nach Vorschrift des Abs. 1 bezeichnet sein.

§ 6. (1) Pflanzenschutzmittel, die Gifte der Abteilung 1 der Anlage I enthalten, müssen — wenn nicht Ausnahmen vorgesehen sind — innerhalb des Giftraumes in einem besonderen Verschlag (Giftverschlag) aufbewahrt werden, in dem sich nur diese Gifte befinden dürfen. Der Giftverschlag muß an allen Seiten von festen Wänden umschlossen und mit einer dichten außer der Zeit des Gebrauchs verschlossenen Tür versehen sein. Es ist erlaubt, die Wände aus dichtgefügteten Brettern oder ähnlichem Material herzustellen. In dem Giftverschlag muß sich ein Tisch oder eine Tischplatte befinden, worauf das Abwägen oder Abteilen der Gifte vorgenommen wird. In besonderen Fällen kann durch die Ortspolizeibehörde gestattet werden, daß der Giftverschlag durch einen dichten verschließbaren Behälter — einen Schrank oder eine festgefügte Kiste — ersetzt wird. In diesem Falle genügt es, wenn sich der Tisch oder die Tischplatte zum Abwägen oder Abteilen der Gifte im Giftraum befindet.

(2) Der Giftraum und der Giftverschlag müssen für die darin vorzunehmenden Arbeiten ausreichend durch Tageslicht erhellt oder durch eine genügend sichere künstliche Beleuchtung erhellbar sein. Auf der Außenseite der Tür des Giftraumes muß die deutlich erkennbare und dauerhafte Aufschrift angebracht sein: „Giftraum. Unbefugten ist der Zutritt untersagt.“ Der Giftraum ist als solcher auch in seinem Innern deutlich zu kennzeichnen. Der Vorratsbehälter (Schrank, Kiste) ist mit der Aufschrift „Gift“ (Pflanzenschutzgift“) als Giftbehälter kenntlich zu machen.

(3) Der Giftraum und der Giftverschlag oder Giftbehälter dürfen nur dem Leiter der Vertriebsstelle und den von ihm beauftragten Personen zugänglich sein und müssen außer der Zeit des Gebrauchs verschlossen gehalten werden.

§ 7. (1) Die für die Herrichtung zur Abgabe giftiger Pflanzenschutzmittel erforderlichen Geräte (Waagen, Löffel u. dgl.) müssen mit der deutlich erkennbaren und dauer-

haften Aufschrift „Gift“ versehen sein und dürfen zu anderen Zwecken nicht gebraucht werden.

(2) Im Giftverschlag oder dem als Ersatz zugelassenen Giftbehälter sind auch die Geräte für die dort befindlichen Pflanzenschutzmittel aufzubewahren. Auf Gewichte finden diese Bestimmungen nicht Anwendung.

(3) Der Verwendung besonderer Waagen bedarf es nicht, wenn größere Mengen von giftigen Pflanzenschutzmitteln unmittelbar in den verschlossenen Vorrats- oder Abgabebelhältnissen gewogen werden.

Abgabe der giftigen Pflanzenschutzmittel.

§ 8. Giftige Pflanzenschutzmittel dürfen nur von dem Leiter der Vertriebsstelle oder den von ihm eigens hiermit Beauftragten abgegeben werden. Als Abgabe ist auch die Zusendung durch die Post oder durch einen vom Leiter der Betriebsstelle beauftragten Boten anzusehen.

§ 9. (1) Giftige Pflanzenschutzmittel dürfen nur an solche Personen abgegeben werden, von denen der Abgebende anzunehmen berechtigt ist, daß sie die giftigen Pflanzenschutzmittel in zuverlässiger Weise ausschließlich zur Bekämpfung (Vertilgung) und Abwehr von Pflanzenschädlingen benutzen werden. Der Abgebende hat sich hierüber, falls ihm der Abnehmer in dieser Beziehung nicht ausreichend bekannt ist, durch Befragen des Abnehmers zu vergewissern. Kann er die erforderliche Gewißheit nicht erlangen, so darf er das giftige Pflanzenschutzmittel nur gegen Erlaubnisschein abgeben.

(2) Die Erlaubnisscheine sind von der Ortspolizeibehörde nach Prüfung der Sachlage gemäß Anlage II auszustellen. Sie sollen in der Regel nur für eine bestimmte Menge, ausnahmsweise auch für den Bezug einzelner giftiger Pflanzenschutzmittel während eines ein halbes Jahr nicht übersteigenden Zeitraumes ausgestellt werden. Der Erlaubnisschein verliert mit Ablauf des vierzehnten Tages nach dem Ausstellungstage seine Gültigkeit, wenn auf ihm nichts anderes behördlicherseits vermerkt ist. Die Erlaubnisscheine sind, der Zeit der Ausstellung nach geordnet, zehn Jahre lang aufzubewahren. Diejenigen für Gifte der Abteilung 1 und 2 sind mit den entsprechenden Nummern des Giftbuches (§ 10) zu versehen.

(3) An Vereine dürfen giftige Pflanzenschutzmittel zur Verteilung an ihre Vereinsmitglieder nur abgegeben werden, wenn der Verein die nach § 2 erforderliche Erlaubnis zum Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln besitzt.

(4) An Kinder unter 14 Jahren dürfen giftige Pflanzenschutzmittel nicht ausgehändigt werden.

§ 10. (1) Über die Abgabe von Pflanzenschutzmitteln, die Gifte der Abteilungen 1 und 2 enthalten, sind — sofern nicht Ausnahmen vorgesehen sind — in einem mit fortlaufenden Seitenzahlen versehenen, gemäß Anlage III eingerichteten Giftbuche die daselbst vorgesehenen Eintragungen vorzunehmen. Die Eintragungen müssen sogleich nach Abgabe der Waren von dem Abgebenden selbst, und zwar immer in unmittelbarem Anschluß an die nächstvorgehende Eintragung ausgeführt werden. Nachträgliche textliche Änderungen der Eintragungen sind nicht zulässig. Das Giftbuch ist zehn Jahre lang nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

(2) Die vorstehenden Bestimmungen finden nicht Anwendung auf die Abgabe der giftigen Pflanzenschutzmittel, die von Großvertriebsstellen an die Einzelvertriebsstellen abgegeben werden, sofern über die Abgabe dergestalt Buch geführt wird, daß der Verbleib der giftigen Pflanzenschutzmittel nachgewiesen werden kann.

(3) Diejenigen Vertriebsstellen für Pflanzenschutzmittel, die in bezug auf den Verbleib der ihnen anvertrauten Gifte von der ihnen übergeordneten Landesstelle überwacht werden, brauchen kein Giftbuch zu führen, wenn sie die von den Empfängern der Pflanzenschutzmittel ausgestellten Giftscheine (§ 11) oder Listengiftscheine, nach Muster der Anlage V sorgfältig aufbewahrt und nach bestimmten Zeitabschnitten gesammelt, regelmäßig an die Landesanstalt abliefern, die diese Scheine zehn Jahre lang aufzubewahren hat.

§ 11. (1) Pflanzenschutzmittel, die Gifte der Abteilungen 1 und 2 enthalten, dürfen — wenn nicht Ausnahmen vorgesehen sind — nur gegen schriftliche Empfangsbestätigung (Giftschein) des Erwerbers abgegeben werden. Wird das giftige Pflanzenschutzmittel durch einen Beauftragten abgeholt, so hat der Abgebende (§ 8) auch von diesem sich den Empfang bescheinigen zu lassen.

(2) Die Bescheinigungen sind nach dem in Anlage IV vorgeschriebenen Muster auszustellen, mit den entsprechenden Nummern des Giftbuches (§ 10) zu versehen und, nach diesen geordnet und geheftet, zehn Jahre lang aufzubewahren. Von den Vertriebsstellen für giftige Pflanzenschutzmittel können an Stelle der Bescheinigungen nach Muster der Anlage IV auch Listengiftscheine nach Muster der Anlage V verwendet werden.

(3) Die Empfangsbestätigung desjenigen, an den das giftige Pflanzenschutzmittel ausgehändigt wird, darf in einer Spalte des Giftbuches gegeben werden.

(4) Für den Nachweis der Abgabe gebeizten Getreides (§ 15) oder giftiger Pflanzenschutzmittel in abgabefertigen Originalpackungen, wenn diese unter die Ausnahmebestimmungen der Anlage I, Abteilung 1 und 2 fallen, genügt die Eintragung des Abgebenden in einem mit fortlaufenden Seitenzahlen versehenen, gemäß Anlage VI eingerichteten Abgabebuch für giftige Pflanzenschutzmittel. Das Abgabebuch für giftige Pflanzenschutzmittel ist zehn Jahre lang nach der letzten Eintragung aufzubewahren. In diesen Fällen bedarf es keiner schriftlichen Empfangsbestätigung.

(5) Im Falle des § 10 Abs. 2 und des § 11 Abs. 3 und 4 ist die Ausstellung eines Giftscheines nicht erforderlich.

§ 12. (1) Giftige Pflanzenschutzmittel müssen in dichten, festen und gut geschlossenen Behältnissen abgegeben werden. Für feste, an der Luft nicht zerfließende oder verdunstende giftige Pflanzenschutzmittel, die nur Gifte der Abteilungen 2 und 3 enthalten, genügen dauerhafte Umhüllungen jeder Art, sofern durch diese ein Verschütten oder Verstäuben ausgeschlossen ist.

(2) Die Behältnisse oder Umhüllungen müssen mit der nach § 5 Abs. 1 vorgeschriebenen Aufschrift und Inhaltsabgabe sowie mit der Bezeichnung der abgebenden Vertriebsstelle deutlich und dauerhaft versehen sein. Bei festen, an der Luft nicht zerfließenden oder verdunstenden Pflanzenschutzmitteln, die nur Gifte der Abteilung 3 enthalten, darf an Stelle des Wortes „Gift“ die Aufschrift „Vorsicht“ gebraucht werden.

(3) Reklamehafte Aufdrucke und reklamehafte Bilder auf den Packungen sind nicht erlaubt.

§ 13. Es ist verboten, giftige Pflanzenschutzmittel in Eß-, Trink-, Kochgeschirren oder in solchen Flaschen, Krügen oder sonstigen Behältnissen abzugeben, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhalts mit Lebensmitteln herbeizuführen geeignet ist.

§ 14. (1) Bei der Abgabe von giftigen Pflanzenschutzmitteln (§ 8) ist der Empfänger, soweit nicht Zusendung durch die Post stattfindet, mündlich über die Giftigkeit des Mittels zu belehren und auf die gebotenen Vorsichtsmaßregeln hinzuweisen. Außerdem ist jeder Packung eine Belehrung über die mit einem unvorsichtigen Gebrauche verknüpften Gefahren und eine Gebrauchsanweisung beizufügen. Der Wortlaut der Belehrung und der Gebrauchsanweisung kann von der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstbetrieb im Einvernehmen mit dem Reichsgesundheitsamt vorgeschrieben werden.

(2) Pflanzenschutzmittel, die aus Arsen oder seinen Verbindungen bestehen, und die unter Verwendung dieser Stoffe hergestellten Zubereitungen dürfen, auch wenn sie von Natur grün gefärbt sind, nur mit einer in Wasser leicht löslichen grünen Farbe vermischt zur Abgabe vorrätig gehalten oder abgegeben werden. Das Gleiche gilt für Quecksilberverbindungen und die unter Verwendung von Quecksilberverbindungen hergestellten Zubereitungen, die mit einer in Wasser leicht löslichen blauen Farbe vermischt sein müssen.

(3) Vorstehende Beschränkungen können zeitweilig außer Wirksamkeit gesetzt werden, wenn und soweit es sich darum handelt, unter polizeilicher Aufsicht außerordentliche Maßnahmen zur Bekämpfung (Vertilgung) und Abwehr von Pflanzenschädlingen zu treffen.

Beizen von Getreide und Abgabe von gebeiztem Getreide.

§ 15. (1) Die behördlich als zuständig bezeichneten Stellen können die Erlaubnis zum gewerbsmäßigen Beizen von Getreide mit giftigen Pflanzenschutzmitteln und zur Abgabe des gebeizten Getreides erteilen, wenn die behördlich eingesetzte Versuchsstation das beabsichtigte Beizverfahren gutgeheißen hat.

(2) Bei der Abgabe des gebeizten Getreides ist der Empfänger, soweit nicht Zusendung durch die Post stattfindet, mündlich über die Giftigkeit zu belehren und auf die gebotenen Vorsichtsmaßregeln hinzuweisen. Über die Abgabe ist nach Muster der Anlage VI Buch zu führen.

§ 16. Zuwiderhandlungen gegen diese Polizeiverordnung werden, soweit in den bestehenden Gesetzen nicht höhere Strafen vorgesehen sind, nach § 367 Ziffer 5 des Strafgesetzbuches mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Goldmark oder mit Haft bestraft.

§ 17. Diese Polizeiverordnung tritt mit dem Tage der Verkündung in Kraft. Jedoch sind in abgefertigten Originalpackungen befindliche giftige Pflanzenschutzmittel, deren Packungen den Vorschriften dieser Polizeiverordnung nicht vollkommen entsprechen, noch binnen 6 Monaten nach Verkündung der Polizeiverordnung zur Abgabe gemäß deren Vorschriften zugelassen.

Abteilung 1.

Arsen und seine Verbindungen.

Nikotin und seine Verbindungen, ausgenommen Tabaklauge.

Quecksilberverbindungen.

Uransalze, wasserlösliche.

Jedoch dürfen Pflanzenschutzmittel, die vorgenannte Stoffe enthalten — ausgenommen die arsen- und gleichzeitig bleihaltigen Mittel —, bezüglich der Aufbewahrung und Abgabe wie Gifte der Abteilung 3 behandelt werden, wenn sie in Originalpackungen aufbewahrt und abgegeben werden, über die Abgabe dergestalt Buch geführt wird (gemäß Anlage VI), daß der Verbleib der giftigen Pflanzenschutzmittel nachgewiesen werden kann, und ihre Behältnisse mit Inhalt folgenden Anforderungen entsprechen:

1. die Packungen müssen unbeschädigt sein (§ 4 Abs. 1 Satz 2),
2. die Behältnisse müssen dicht, fest und gut verschlossen sein,
3. die Behältnisse müssen die deutliche und dauerhafte Aufschrift „Gift“ tragen, sowie mit der Angabe des Inhalts, aus der der Name des Giftes eindeutig zu erkennen ist, versehen sein (§ 5 Abs. 1) und dürfen keine reklamehaften Aufdrucke und reklamehaften Bilder aufweisen (§ 12 Abs. 3),
4. der Inhalt muß mit einem in Wasser leicht löslichen Farbstoffe versetzt sein (siehe auch § 14 Abs. 2), wobei ein grüner Farbstoff vorhanden sein muß, wenn Arsen und Quecksilber gleichzeitig vorliegen; außerdem muß er einen vom Genuß abschreckenden oder stechenden Geruch und schließlich einen widerlichen Geschmack aufweisen,
5. die Packungen müssen mit einem auf die Giftigkeit bei unvorschriftsmäßiger Verwendung hinweisenden Verschußstreifen, Bügel oder dergl., mit einer amtlich gebilligten warnenden Belehrung und einer Gebrauchsanweisung (§ 14 Abs. 1) versehen sein.

Abteilung 2.

Fluorwasserstoffsäure Salze (Fluoride), lösliche.

Kieselfluorwasserstoffsäure, auch verdünnte, ausgenommen Verdünnungen und sonstige Zubereitungen mit einem Gehalt von nicht mehr als fünfzehn Hundertteilen wasserfreier Säure.

Kieselfluorwasserstoffsäure Salze (Silikofluoride), lösliche.

Chromsäure und ihre Verbindungen.

Oxalsäure (s. Abt. 3).

Strychninhaltiges Getreide, das in tausend Gewichtsteilen höchstens fünf Gewichtsteile salpetersaures Strychnin enthält und dauerhaft dunkelrot gefärbt ist.

Thalliumverbindungen in Zubereitungen, die mit einem dauerhaften Farbstoff gefärbt sind.

Jedoch dürfen Pflanzenschutzmittel, die vorgenannten Stoffe enthalten oder aus ihnen bestehen, bezüglich der Aufbewahrung und Abgabe wie Gifte der Abteilung 3 behandelt werden, wenn sie in Originalpackungen aufbewahrt und abgegeben werden, über die Abgabe dergestalt Buch geführt wird (gemäß Anlage VI), daß der Verbleib der giftigen Pflanzenschutzmittel nachgewiesen werden kann und ihre Behältnisse mit Inhalt den in Abteilung 1, Ziffer 1, 2, 3 und 5 gestellten Anforderungen entsprechen.

Abteilung 3.

Bariumverbindungen, lösliche.

Kresole, auch sogenannte rohe Karbolsäure, Kresolschwefelsäuren, Kresolsulfosäuren, ausgenommen in Lösungen von Zubereitungen (Kreselseifenlösungen, Lysol usw.) mit einem Gehalt von nicht mehr als einem Hundertteil Kresol.

Oxalsäure Salze (Oxalate).

Phenol (Karbolsäure), auch verflüssigtes und verdünntes, ausgenommen Verdünnungen und sonstige Zubereitungen mit einem Gehalt von nicht mehr als zwei Hundertteilen Phenol (Karbolsäure).

Schwefelkohlenstoff.

Zinksalze, ausgenommen Zinkkarbonat.

Anlage III.

Giftbuch.

(Im Falle des § 10 Absatz 1, sofern nicht nach § 11 Absatz 4 Buchführung gemäß Anlage VI zugelassen ist.)

Laufende Nummer	Bezeichnung des Erlaubniszeichnes nach Behörde und Nummer	Tag der Abgabe	Des Pflanzenschutzmittels		Zweck, zu dem das Pflanzenschutzmittel vom Erwerber benutzt werden soll (zur Bekämpfung, welcher Schädlinge bzw. welcher Pflanzenkrankheit)	Des Erwerbers		Des Abholenden		Name des Verabfolgers	Eigenhändige Namenschrift des Empfängers
			Name	Menge		Name und Stand	Wohnort (Wohnung)	Name und Stand	Wohnort (Wohnung)		

Anlage VI.

Abgabebuch für giftige Pflanzenschutzmittel.

(In den Fällen der §§ 11 und 15.)

Lfd. Nummer	Tag der Abgabe	Des Pflanzenschutzmittels		Des Erwerbers		Bemerkungen (z. B. Bezeichnung des Erlaubniszeichnes nach Behörde und Nummer; Versand durch die Post, Bahn usw.)
		Name	Menge	Name	Wohnort (Wohnung)	

(Die Anlagen II, IV und V enthalten die Muster für den Erlaubnischein zum Bezuge von giftigen Pflanzenschutzmitteln [im Falle des § 9], für den Giftschein [im Falle des § 11] und für die Empfangsbestätigung für Gift [Listengiftschein in den Fällen der §§ 10 und 11!])

Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (Lebensmittelgesetz).

Vom 5. Juli 1927.

§ 1. Lebensmittel im Sinne dieses Gesetzes sind alle Stoffe, die dazu bestimmt sind, in unverändertem oder zubereitetem oder verarbeitetem Zustand von Menschen gegessen oder getrunken zu werden, soweit sie nicht überwiegend zur Beseitigung, Linderung oder Verhütung von Krankheiten bestimmt sind. Den Lebensmitteln stehen gleich: Tabak, tabakhaltige und tabakähnliche Erzeugnisse, die zum Rauchen, Kauen oder Schnupfen bestimmt sind.

§ 2. Bedarfsgegenstände im Sinne dieses Gesetzes sind:

1. EB-, Trink-, Kochgeschirr und andere Gegenstände, die dazu bestimmt sind, bei der Gewinnung, Herstellung, Zubereitung, Abmessung, Auswägung, Verpackung, Aufbewahrung, Beförderung oder dem Genuße von Lebensmitteln verwendet zu werden und dabei mit diesen in unmittelbare Berührung zu kommen;

2. Mittel zur Reinigung, Pflege, Färbung oder Verschönerung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle;

3. Bekleidungsstücke, Spielwaren, Tapeten, Masken, Kerzen, künstliche Pflanzen und Pflanzenteile.

4. Petroleum.

5. Farben, soweit sie nicht zu den Lebensmitteln gehören.

6. Andere Gegenstände, welche die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats und nach Anhörung des zuständigen Ausschusses des Reichstags bezeichnet.

§ 3. Es ist verboten,

1a. Lebensmittel für andere derart zu gewinnen, herzustellen, zuzubereiten, zu verpacken, aufzubewahren oder zu befördern, daß ihr Genuß die menschliche Gesundheit zu schädigen geeignet ist;

b) Gegenstände, deren Genuß die menschliche Gesundheit zu schädigen geeignet ist, als Lebensmittel anzubieten, zum Verkaufe vorrätig zu halten, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen;

2a. Bedarfsgegenstände der im § 2 Nr. 1—4, 6 bezeichneten Art so herzustellen oder zu verpacken, daß sie bei bestimmungsgemäßigem oder vorauszusehendem Gebrauche die menschliche Gesundheit durch ihre Bestandteile oder Verunreinigungen zu schädigen geeignet sind;

b) so hergestellte oder verpackte Bedarfsgegenstände dieser Art anzubieten, zum Verkaufe vorrätig zu halten, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen.

§ 4. Es ist verboten:

1. zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Lebensmittel nachzuahmen oder zu verfälschen;

2. verdorbene, nachgemachte oder verfälschte Lebensmittel ohne ausreichende Kenntlichmachung anzubieten, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen; auch bei Kenntlichmachung gilt das Verbot, soweit sich dies aus den auf Grund des § 5 Nr. 4 getroffenen Festsetzungen ergibt;

3. Lebensmittel unter irreführender Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung anzubieten, zum Verkaufe vorrätig zu halten, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen.

§ 5. Die Reichsregierung kann mit Zustimmung des Reichsrats und nach Anhörung des zuständigen Ausschusses des Reichstags

1. zum Schutze der Gesundheit verbieten oder nur unter Beschränkungen zulassen, daß

a) Lebensmittel für andere auf bestimmte Weise gewonnen, hergestellt, zubereitet, verpackt, aufbewahrt oder befördert werden,

b) Lebensmittel von bestimmter Beschaffenheit angeboten, zum Verkaufe vorrätig gehalten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht werden,

c) Bedarfsgegenstände der im § 2 Nr. 1—4, 6 bezeichneten Art von bestimmter Beschaffenheit hergestellt, angeboten, zum Verkaufe vorrätig gehalten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht werden,

d) gesundheitsschädliche Farben für bestimmte Zwecke verwendet oder unter einer ihre gesundheitsschädliche Beschaffenheit verschleiern den Bezeichnung, Angabe oder Aufmachung angeboten, zum Verkaufe vorrätig gehalten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht werden;

2. verbieten oder unter Beschränkungen zulassen, daß Gegenstände oder Stoffe, die zur Nachahmung oder Verfälschung von Lebensmitteln bestimmt sind oder deren Verwendung bei der Gewinnung, Herstellung oder Zubereitung von Lebensmitteln unzulässig ist, für diese Zwecke hergestellt, angeboten, feilgehalten, verkauft oder sonst in den Verkehr gebracht werden;

3. vorschreiben, daß und wie auf den Packungen oder Behältnissen, in denen Lebensmittel an den Verbraucher abgegeben werden, oder auf den Lebensmitteln selbst Angaben über denjenigen, der sie in den Verkehr bringt, über die Zeit der Herstellung, sowie über den Inhalt nach Art und nach Maß, Gewicht oder Anzahl oder einem anderen Maßstab für den Gebrauchswert angebracht werden;

4. Begriffsbestimmungen für die einzelnen Lebensmittel aufstellen und Grundsätze darüber festsetzen, unter welchen Voraussetzungen Lebensmittel als verdorben, nachgemacht oder verfälscht unter die Verbote des § 4 fallen sowie welche Bezeichnungen, Angaben oder Aufmachungen als irreführend diesen Verboten unterliegen;

5. Vorschriften über das Verfahren bei der zur Durchführung dieses Gesetzes erforderlichen Untersuchung von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen erlassen.

§ 6. Vor Erlaß von Verordnungen nach § 2 Nr. 6 und § 5 ist der Reichsgesundheitsrat verstärkt durch Sachverständige aus den Kreisen der Erzeuger, der Händler, der Verbraucher und der Fachwissenschaft zu hören.

§ 7. Die mit der Überwachung des Verkehrs mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen beauftragten Beamten der Polizei und die von der zuständigen Behörde beauftragten Sachverständigen, bei Gefahr im Verzug auch die sonstigen Beamten der Polizei, sind befugt, in die Räume, in denen

1. Lebensmittel gewerbsmäßig oder für Mitglieder von Genossenschaften oder ähnlichen Vereinigungen gewonnen, hergestellt, zubereitet, abgemessen, ausgewogen, verpackt, aufbewahrt, feilgehalten oder verkauft werden,

2. Bedarfsgegenstände zum Verkaufe vorrätig gehalten oder feilgehalten werden, während der Arbeits- oder Geschäftszeit einzutreten, dort Besichtigungen vorzunehmen und gegen Empfangsbescheinigung Proben nach ihrer Auswahl zum Zwecke der Untersuchung zu fordern oder zu entnehmen. Soweit nicht der Besitzer ausdrücklich

darauf verzichtet, ist ein Teil der Probe amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen und für die entnommene Probe eine angemessene Entschädigung zu leisten; in den nach § 11 Abs. 3 aufzustellenden Grundsätzen kann angeordnet werden, daß bei bestimmten Arten von Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen ein Teil der Probe auch dann zurückzulassen ist, wenn der Besitzer zu verzichten bereit ist.

Soweit Erzeugnisse vorwiegend zu anderen Zwecken als zum menschlichen Genusse bestimmt sind, beschränkt sich die im Abs. 1 Nr. 1 bezeichnete Befugnis auf die Räume, in denen diese Erzeugnisse als Lebensmittel zum Verkaufe vorrätig gehalten oder feilgehalten werden.

Die Befugnis zur Besichtigung erstreckt sich auch auf die Einrichtungen und Geräte zur Beförderung von Lebensmitteln, die Befugnis zur Probeentnahme auch auf Lebensmittel und Bedarfsgegenstände, die an öffentlichen Orten, insbesondere auf Märkten, Plätzen, Straßen oder im Umherziehen, zum Verkaufe vorrätig gehalten, feilgehalten oder verkauft werden.

Als Sachverständige (Abs. 1) können auch die von den Berufsvertretungen und Berufsverbänden der Landwirtschaft, der Industrie, des Handwerkes und des Handels zur Überwachung der Betriebe bestellten technischen Berater berufen werden.

§ 8. Die Landesregierungen können bestimmen, daß die Polizeibehörde ihre Sachverständigen ermächtigen kann, zum Schutze der Lebensmittel gegen Verunreinigung oder Übertragung von Krankheitserregern unaufschiebbare Anordnungen vorläufig zu treffen oder beanstandete Lebensmittel vorläufig zu beschlagnahmen. Die getroffenen Anordnungen sind unverzüglich dem Besitzer oder dessen Vertreter zu Protokoll oder durch schriftliche Verfügung zu eröffnen und der Polizeibehörde mitzuteilen. Die Mitteilung einer Beschlagnahme kann an den Besitzer der beschlagnahmten Gegenstände oder dessen Vertreter auch mündlich erfolgen. Die Polizeibehörde hat die getroffenen Anordnungen unverzüglich entweder durch polizeiliche Verfügung zu bestätigen oder aufzuheben.

§ 9. Die Inhaber der im § 7 bezeichneten Räume, Einrichtungen und Geräte und die von ihnen bestellten Betriebs- oder Geschäftsleiter und Aufseher sowie die Händler, die an öffentlichen Orten, insbesondere auf Märkten, Plätzen, Straßen oder im Umherziehen, Lebensmittel oder Bedarfsgegenstände zum Verkaufe vorrätig halten, feilhalten oder verkaufen, sind verpflichtet, die Beamten und Sachverständigen bei der Ausübung der im § 7 bezeichneten Befugnisse zu unterstützen, insbesondere ihnen auf Verlangen die Räume zu bezeichnen, die Gegenstände zugänglich zu machen, verschlossene Behältnisse zu öffnen, angeforderte Proben auszuhändigen, die Entnahme von Proben zu ermöglichen und für die Aufnahme der Proben geeignete Gefäße oder Umhüllungen, soweit solche vorrätig sind, gegen angemessene Entschädigung zu überlassen.

§ 10. Die Beamten der Polizei und die von der zuständigen Behörde beauftragten Sachverständigen sind, vorbehaltlich der dienstlichen Berichterstattung und der Anzeige von Gesetzwidrigkeiten, verpflichtet, über die Tatsachen und Einrichtungen, die durch die Ausübung der im § 7 bezeichneten Befugnisse zu ihrer Kenntnis kommen, Verschwiegenheit zu beobachten und sich der Mitteilung und Verwertung von Geschäfts- oder Betriebsgeheimnissen zu enthalten, auch wenn sie nicht mehr im Dienste sind.

Die Sachverständigen sind hierauf zu beeidigen.

§ 11. Die Zuständigkeit der Behörden und Beamten für die im § 7 bezeichneten Maßnahmen richtet sich nach Landesrecht.

Landesrechtliche Bestimmungen, die den Behörden weitergehende Befugnisse als die im § 7 bezeichneten, bleiben unberührt.

Der Vollzug des Gesetzes liegt den Landesregierungen ob. Die Reichsregierung stellt mit Zustimmung des Reichsrats die zur Sicherung der Einheitlichkeit des Vollzugs erforderlichen Grundsätze, insbesondere für die Bestellung von geeigneten Sachverständigen und die Gewährleistung ihrer Unabhängigkeit, fest.

§ 12. Wer vorsätzlich einem der Verbote des § 3 oder einer nach § 5 Nr. 1 erlassenen Vorschrift zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Der Versuch ist strafbar.

Ist durch die Tat eine schwere Körperverletzung oder der Tod eines Menschen verursacht worden, so tritt an Stelle des Gefängnisses Zuchthaus bis zu 10 Jahren.

Neben der Freiheitsstrafe kann auf Verlust der bürgerlichen Ehrenrechte, neben Zuchthaus auch auf Zulässigkeit von Polizeiaufsicht erkannt werden.

Ist die Zuwiderhandlung fahrlässig begangen, so tritt Geldstrafe und Gefängnis oder eine dieser Strafen ein.

§ 13. Wer vorsätzlich einem der Verbote des § 4 oder einer nach § 5 Nr. 2, 3 erlassenen Vorschrift zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Ist die Zuwiderhandlung fahrlässig begangen, so tritt Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichsmark oder Haft ein.

§ 14. In den Fällen des § 12 ist neben der Strafe auf Einziehung oder Vernichtung der Gegenstände, auf die sich die Zuwiderhandlung bezieht, zu erkennen, auch wenn die Gegenstände dem Verurteilten nicht gehören. In den Fällen des § 13 kann dies geschehen.

Kann keine bestimmte Person verfolgt oder verurteilt werden, so kann auf die Einziehung oder Vernichtung der Gegenstände selbständig erkannt werden, wenn im übrigen die Voraussetzungen hierfür vorliegen.

§ 15. Ergibt sich in den Fällen der §§ 12, 13, daß dem Täter die erforderliche Zuverlässigkeit fehlt, so kann ihm das Gericht in dem Urteil die Führung eines Betriebes ganz oder teilweise untersagen oder nur unter Bedingungen gestatten, soweit er sich auf die Herstellung oder den Vertrieb von Lebensmitteln oder Bedarfsgegenständen erstreckt. Vorläufig kann es eine solche Anordnung durch Beschluß treffen.

Die zuständige Verwaltungsbehörde kann die nach Abs. 1 Satz 1 getroffene Anordnung aufheben, wenn seit Eintritt der Rechtskraft des Urteils mindestens drei Monate verlossen sind.

Wer der Untersagung zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis und mit Geldstrafe bestraft.

§ 16. In den Fällen der §§ 12, 13 kann neben der Strafe angeordnet werden, daß die Verurteilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekanntzumachen ist. Auf Antrag des freigesprochenen Angeklagten kann das Gericht anordnen, daß der Freispruch öffentlich bekanntzumachen ist; die Staatskasse trägt in diesem Falle die Kosten, soweit sie nicht dem Anzeigenden auferlegt worden sind (§ 469 der Strafprozeßordnung).

In der Anordnung ist die Art der Bekanntmachung zu bestimmen; sie kann auch durch Anschlag an oder in den Geschäftsräumen des Verurteilten oder Freigesprochenen erfolgen.

§ 17. Wer der durch § 9 auferlegten Verpflichtung zuwiderhandelt, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichsmark oder mit Haft bestraft.

§ 18. Wer der durch § 10 Abs. 1 auferlegten Verpflichtung zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.

Die Verfolgung tritt nur auf Antrag des Verletzten ein; die Zurücknahme des Antrages ist zulässig.

§ 19. Im § 15 Abs. 1 des Gesetzes, betreffend den Verkehr mit Butter, Käse, Schmalz und deren Ersatzmitteln, vom 16. Juni 1897 (Reichsgesetzbl. S. 475) und im § 27 Abs. 1 des Weingesetzes vom 7. April 1909 (Reichsgesetzbl. S. 393) treten an Stelle der Worte „bis zu drei Monaten“ die Worte „bis zu einem Jahre“.

§ 20. Wenn im Verfolg der behördlichen Untersuchung von Lebensmitteln oder von Bedarfsgegenständen eine rechtskräftige strafrechtliche Verurteilung eintritt, fallen dem Verurteilten die der Behörde durch die Beschaffung und Untersuchung der Proben erwachsenen Kosten zur Last. Sie sind zugleich mit den Kosten des gerichtlichen Verfahrens festzusetzen und einzuziehen.

§ 21. Sind die technischen Unterlagen für eine Verurteilung durch eine öffentliche Anstalt zur Untersuchung von Lebensmitteln erbracht worden, so fallen die auf Grund dieses Gesetzes auferlegten Geldstrafen der Kasse zu, welche die Kosten der Unterhaltung der Anstalt trägt; kommen mehrere Anstalten oder mehrere Kassen in Betracht, so sind die Beträge angemessen zu verteilen.

§ 22. Die Reichsregierung kann mit Zustimmung des Reichsrats die Untersuchung bestimmter Lebensmittel bei der Einfuhr anordnen.

§ 23. In den nach §§ 5, 22 zu erlassenden Verordnungen dürfen an die aus dem Ausland eingeführten Lebensmittel und Bedarfsgegenstände keine geringeren Anforderungen gestellt werden, als an gleichartige inländische.

§ 24. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1927 in Kraft.

Mit diesem Zeitpunkt treten der § 367 Nr. 7 des Strafgesetzbuches, das Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 14. Mai 1879, die Verordnung gegen irreführende Bezeichnung von Nahrungs- und Genußmitteln vom 26. Juni 1916 und der III. Abschnitt der Verordnung über Handelsbeschränkungen vom 13. Juli 1923 außer Kraft. Die auf Grund des Gesetzes vom 14. Mai 1879 erlassenen Verordnungen gelten weiterhin als Verordnungen auf Grund des § 5 dieses Gesetzes.

Soweit in anderen Gesetzen oder Verordnungen auf die im Abs. 2 Satz 1 bezeichneten Vorschriften Bezug genommen ist, treten an deren Stelle die entsprechenden Vorschriften dieses Gesetzes.

Die Reichsregierung kann mit Zustimmung des Reichsrats mit Inkrafttreten der nach § 5 Nr. 1—5 zu erlassenden Verordnungen die durch diese Verordnungen ersetzten Vorschriften des Gesetzes über das Branntweinmonopol vom 8. April 1922 des Biersteuergesetzes vom 9. Juli 1923 und des Gesetzes, betreffend die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen, vom 5. Juli 1887 außer Kraft setzen.

Berlin, den 5. Juli 1927.

Der Reichspräsident.
v. Hindenburg.

Der Reichsminister des Innern.
Dr. v. Keudell.

Gesetz, betr. die Verwendung gesundheitsschädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen vom 5. Juli 1887.

§ 1. Gesundheitsschädliche Farben dürfen zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln, welche zum Verkauf bestimmt sind, nicht verwendet werden.

Gesundheitsschädliche Farben im Sinne dieser Bestimmung sind diejenigen Farbstoffe und Farzubereitungen, welche: Antimon, Arsen, Barium, Blei, Kadmium, Chrom, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin, Pikrinsäure enthalten.

§ 2. Zur Aufbewahrung oder Verpackung von Nahrungs- und Genußmitteln, die zum Verkauf bestimmt sind, dürfen Gefäße, Umhüllungen oder Schutzbedeckungen, zu deren Herstellung Farben der im § 1, 2 bezeichneten Art verwendet sind, nicht benutzt werden.

Auf die Verwendung von schwefelsaurem Barium (Schwerspat, Blanc fixe), Baryt- farblacken, die von kohlensaurem Barium frei sind, Chromoxyd, Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen als Metallfarben, Zinnober, Zinnoxid, Schwefelzinn als Musivgold, sowie auf alle in Glasmassen, Glasuren oder Emails eingebrannte Farben und auf den äußeren Anstrich von Gefäßen aus wasserdichten Stoffen findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 3. Zur Herstellung von kosmetischen Mitteln (Mitteln zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), die zum Verkauf bestimmt sind, dürfen die in § 1, 2 bezeichneten Stoffe nicht verwendet werden.

Auf schwefelsaures Barium (Schwerspat, Blanc fixe), Schwefelkadmium, Chromoxyd, Zinnober, Zinkoxyd, Zinnoxid, Schwefelzink, sowie auf Kupfer, Zinn, Zink und deren Legierungen in Form von Puder findet diese Bestimmung nicht Anwendung.

§ 9. Arsenhaltige Wasser- oder Leimfarben dürfen zur Herstellung des Anstrichs von Fußböden, Decken, Wänden, Türen, Fenstern der Wohn- und Geschäftsräume, von Roll-, Zug- oder Klappläden oder Vorhängen, von Möbeln und sonstigen häuslichen Gebrauchsgegenständen nicht verwendet werden (siehe auch weiter unten „arsenhaltige Farben“).

§ 12. Mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer den Vorschriften der §§ 1—5, 7, 8 und 10 zuwider Nahrungsmittel, Genußmittel oder Gebrauchsgegenstände herstellt, aufbewahrt oder verpackt, oder derartig hergestellte, aufbewahrte oder verpackte Gegenstände gewerbsmäßig verkauft und feilhält;
2. wer der Vorschrift des § 6 zuwiderhandelt (siehe weiter unten Tuschfarben);
3. wer der Vorschrift des § 9 zuwiderhandelt, ingleichen wer Gegenstände, die dem § 9 zuwider hergestellt sind, gewerbsmäßig verkauft und feilhält.

§ 13. Neben der in § 12 vorgesehenen Strafe kann auf Einziehung der verbotswidrig hergestellten, aufbewahrten, verpackten, verkauften oder feilgehaltenen Gegenstände erkannt werden, ohne Unterschied, ob sie dem Verurteilten gehören oder nicht.

Zu den Gebrauchsgegenständen gehören nach dem Gesetze vom 5. Juli 1887 u. a. Spielwaren, Tuschfarben für Kinder, künstliche Christbäume.

Giftige Tuschfarben (im Sinne der Giftverordnung) dürfen nur dann verkauft werden, wenn sie nicht für Kinder bestimmt sind, am besten ist ein entsprechender Hinweis.

Arsenhaltige Farben dürfen auch, siehe § 9 des Gesetzes, zur Herstellung von Tapeten, Kerzen, künstlichen Blumen und Früchten nicht verwendet werden.

Auch das Gesetz vom 25. Juni 1887, betreffend den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen, hat für die Drogisten eine gewisse Bedeutung.

Es bestraft zunächst die Herstellung von Eß-, Trink- und Kochgeschirren, sowie von Flüssigkeitsmaßen und ferner von Siphons für kohlen-säurehaltige Getränke, von Metallteilen für Kindersaugflaschen und von Büchsen für Gemüse aus Blei oder einer die festgesetzte Grenze an Bleigehalt überschreitenden Metallegierung. Eß-, Trink- und Kochgeschirre sowie Flüssigkeitsmaße dürfen in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als 10 Gewichtsteile Blei enthalten, die innere Verzinnung solcher Gefäße in 100 Gewichtsteilen nicht mehr als einen Gewichtsteil Blei. Siphons für kohlen-saure Getränke und Metallteile für Kindersaugflaschen dürfen in 100 Gewichtsteilen Metallegierung nur einen Gewichtsteil Blei enthalten.

Ebenso darf zu Mundstücken für Saugflaschen, Sauringen und Warzenhütchen blei- oder zinkhaltiger Kautschuk nicht verwendet werden.

Belegt mit Strafe bis 150 Mark oder mit Haft wird indes auch derjenige, der derartig verbotswidrig hergestellte Gegenstände aufbewahrt, feilhält oder verkauft, und derjenige, der bleihaltige Schläuche zur Leitung von Wein, Essig oder Bier verwendet. Auch die Aufbewahrung und Abgabe von Getränken in Gefäßen, in denen sich Rückstände von bleihaltigem Schrot befinden, ist verboten.

Die Verordnung über das gewerbsmäßige Verkaufen und Feilhalten von Petroleum und dessen Destillationserzeugnissen vom 24. Februar 1882 bestimmt:

Rohpetroleum und dessen Destillationserzeugnisse, die schon bei einer Erwärmung auf weniger als 21° des hundertteiligen Thermometers entflammare Dämpfe entweichen lassen, dürfen nur in solchen Gefäßen verkauft und feilgehalten werden, die an einer in die Augen fallenden Stelle auf rotem Grunde mit deutlichen Buchstaben die nicht verwischbare Inschrift „Feuergefährlich“ tragen. Bei Mengen von weniger als 50 kg muß diese Inschrift noch die Worte „Nur mit besonderen Vorsichtsmaßregeln zu Brennzwecken verwendbar“ enthalten.

Zu den Destillationserzeugnissen gehören:

Petroleumäther, Petroleumbenzin, Ligroin, Gasolin (oder Kerosen) u. dgl.

Verordnung über den Handel mit Tafelschokolade.

Vom 11. Dezember 1925.

(Veröffentlicht im RGL. Nr. 54, I.)

Auf Grund des § 11 Abs. 1 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909 (RGL. S. 499) wird nach Zustimmung des Reichsrats verordnet:

§ 1. Tafelschokolade darf im Einzelverkehr nur in bestimmten Einheiten des Gewichts gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten werden.

Die Vorschrift im Abs. 1 gilt nicht für die Abgabe von Stücken unter 25 Gramm. Sie gilt ferner nicht für den Verkauf von Teilen (Riegeln, Rippen) einer Tafel, für die Abgabe durch Automaten und für Schokolade, die zugewogen verkauft wird.

§ 2. Zugelassen sind Tafeln mit einem Reingewicht von 500, 250, 200, 125, 100, 50 und 25 Gramm.

§ 3. Das Gewicht darf bei Tafeln über 100 Gramm nicht um mehr als 2 v. H. und bei Tafeln von 100 Gramm und darunter nicht um mehr als 3 v. H. von den im § 2 vorgeschriebenen Gewichten abweichen.

§ 4. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften dieser Verordnung werden auf Grund des § 11 Abs. 4 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb vom 7. Juni 1909 bestraft.

§ 5. Diese Verordnung tritt mit dem 1. Juli 1926 in Kraft.

Berlin, den 11. Dezember 1925.

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft.
Graf von Kanitz.

Süßstoffgesetz.

Vom 14. Juli 1926.

§ 1. 1. Zur Herstellung und zur Einfuhr von Süßstoff ist nur der berechtigt, dem die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats die Erlaubnis hierzu erteilt.

2. Die Erlaubnis ist jederzeit widerruflich.

§ 2. 1. Der Süßstoffsteuer unterliegt der Übergang von Süßstoff in den freien Verkehr.

2. Dies gilt nicht für Süßstoff, der in kleinen Mengen zu wissenschaftlichen oder zu Probezwecken abgegeben wird.

§ 3. Die Steuer beträgt

1. bei Benzoessäureulfid zwei Reichsmark,

2. bei Dulcin fünf Reichsmark 60 Reichspfennig für ein Kilogramm reinen Süßstoff.

§ 4. Steuerschuldner ist der, für dessen Rechnung Süßstoff in den freien Verkehr übergeht.

§ 5. 1. Die Steuer wird am fünfundzwanzigsten Tage des zweiten Monats fällig, der auf den Monat folgt, in dem die Steuerschuld entstanden ist.

2. Zahlungsaufschub wird nicht gewährt.

§ 6. Für Süßstoff, den der Hersteller nachweislich zurückgenommen hat, wird die Steuer auf Antrag erstattet.

§ 7. Die Süßstoffsteuer ist eine Verbrauchssteuer im Sinne der Reichsabgabenordnung.

§ 8. 1. Wer Süßstoff herstellt, unterliegt der Steueraufsicht.

2. Ergeben sich bei Bestandaufnahmen (§ 295 Nr. 4 der Reichsabgabenordnung) Fehlmengen, so hat der Betriebsinhaber die auf die Fehlmengen entfallende Steuer zu entrichten, soweit nicht dargetan wird, daß die Fehlmengen auf Umstände zurückzuführen sind, die eine Steuerschuld in der Person des Betriebsinhabers nicht begründen. Die Steuerschuld gilt im Zweifel als entstanden im Zeitpunkt der Bestandaufnahme.

§ 9. Der Steuerschuldner hat die Süßstoffmengen, für die in einem Monat eine Steuerschuld entstanden ist, bis zum zehnten Tage des nächsten Monats durch eine schriftliche Erklärung (Steuererklärung) bei der Steuerbehörde anzumelden.

§ 10. Wer Süßstoff herstellt oder einführt, ohne daß ihm die Reichsregierung die Erlaubnis hierzu erteilt hat, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft. Außerdem ist auf Einziehung der Gegenstände zu erkennen, auf die sich die Zuwiderhandlung bezieht.

§ 11. Sind durch eine Ordnungswidrigkeit (§ 377 der Reichsabgabenordnung) Steuereinnahmen verkürzt oder gefährdet worden, so ist die Ordnungsstrafe mindestens auf das Vierfache des Betrags, auf den die Verkürzung oder Gefährdung sich beläuft, zu bemessen, wenn einer der folgenden Tatbestände gegeben ist:

1. wenn Süßstoff in anderen als den angemeldeten Räumen hergestellt oder gelagert wird;

2. wenn die vorgeschriebenen Bücher nicht oder nicht richtig geführt oder den Aufsichtsbeamten unrichtige Angaben über die Führung dieser Bücher gemacht werden;

3. wenn innerhalb der vorgeschriebenen Frist die Süßstoffmengen, für die eine Steuerschuld entstanden ist, nicht oder nicht richtig angemeldet werden;

4. wenn über den unter Steueraufsicht stehenden Süßstoff unbefugt verfügt wird.

§ 12. Die zur Durchführung dieses Gesetzes erforderlichen Bestimmungen erläßt die Reichsregierung mit Zustimmung des Reichsrats. Dabei kann insbesondere verbindlich bestimmt werden, was im Sinne dieses Gesetzes als Süßstoff anzusehen ist. Ferner können der Absatz, der Vertrieb und die Verwendung von Süßstoff Beschränkungen unterworfen und gegen Zuwiderhandlungen Gefängnisstrafe bis zu einem Jahre und Geldstrafe oder eine dieser Strafen oder Haft angedroht werden.

- § 13. 1. Das Gesetz tritt am 1. September 1926 in Kraft.
 2. Mit dem gleichen Zeitpunkt tritt das Süßstoffgesetz vom 8. April 1922 außer Kraft.

Berlin, den 14. Juli 1926.

Der Reichspräsident.
 von Hindenburg.
 Der Reichsminister der Finanzen.
 D. Reinhold.

Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff.

Vom 4. August 1926.

Auf Grund des § 12 des Süßstoffgesetzes vom 14. Juli 1926 wird nach Zustimmung des Reichsrats verordnet:

§ 1. Süßstoff im Sinne dieser Verordnung sind alle Erzeugnisse, die auf Grund des § 12 Satz 2 des Süßstoffgesetzes von der Reichsregierung als Süßstoff bezeichnet werden (vergleiche § 1 der Durchführungsbestimmungen zum Süßstoffgesetz vom 24. Juli 1926).

§ 2. Benzoessäuresulfimid darf im Einzelhandel nur in Fabrikpackungen abgegeben werden; diese müssen eine für den Käufer leicht erkennbare Aufschrift tragen, die in deutscher Sprache enthält:

a) die Angabe des Inhalts nach deutschem Gewichte, bei Tabletten nach der Stückzahl,

b) eine Angabe darüber, welchen Mengen Zucker der Inhalt der Packung entspricht.

§ 3. Dulcin darf im Einzelhandel nur von Apotheken abgegeben werden, und zwar in Mengen über ein Gramm nur auf ärztliche Anweisung.

Die Abgabe darf nur in Fabrikpackungen erfolgen; diese müssen eine für den Käufer leicht erkennbare Aufschrift tragen, die in deutscher Sprache enthält:

a) die Angabe des Inhalts nach deutschem Gewichte,

b) eine Angabe darüber, welchen Mengen Zucker der Inhalt der Packung entspricht,

c) den Hinweis: „Zur strengen Beachtung! Dieser Süßstoff darf nur zur Süßung von Lebensmitteln in den hierzu erforderlichen Mengen verwendet werden. Für sich, in größeren Mengen genossen, kann er schädlich wirken“.

Den gleichen Hinweis muß ein innerhalb der Packung liegender Zettel tragen.

§ 4. Soweit nicht nach § 5 Ausnahmen zugelassen sind, ist es verboten,

a) Lebensmitteln (Nahrungsmitteln, Genußmitteln, Stärkungsmitteln, diätetischen Nährmitteln) und Arzneimitteln bei ihrer gewerblichen Herstellung Süßstoff zuzusetzen;

b) süßstoffhaltige Lebensmittel und Arzneimittel anzubieten, zum Verkauf vorrätig zu halten, feilzuhalten, zu verkaufen oder sonst in den Verkehr zu bringen.

§ 5. Benzoessäuresulfimid und Dulcin dürfen verwendet werden zur gewerblichen Herstellung von

1. Limonaden und Kunstlimonaden mit und ohne Kohlensäure, alkoholfreien Kalt- und Heißgetränken sowie Grundstoffen hierzu,

2. Essig,

3. Mostrich (Senf),

4. obergärrigem Biere nach Maßgabe der Verordnung vom 16. Januar 1926,

5. EBoblaten,

6. Kautabak und Kaugummi,

7. Röntgenkontrastmitteln,

8. Lebensmitteln, die zum Verbräuche durch Zuckerkrankte bestimmt sind und ausdrücklich als solche bezeichnet werden,

9. Stärkungsmitteln, diätetischen Nährmitteln und Arzneimitteln, soweit dies bei Inkrafttreten dieser Verordnung zugelassen war oder von der Reichsregierung in Zukunft zugelassen wird.

§ 6. Bei der gewerbsmäßigen Herstellung der im § 5 bezeichneten Erzeugnisse mit Ausnahme der Arzneimittel darf nur so viel Dulcin verwendet werden, daß 1 Liter oder 1 Kilogramm des gebrauchsfertigen Erzeugnisses nicht mehr als 0,3 Gramm Dulcin enthält.

§ 7. Die unter Verwendung von Süßstoff hergestellten Lebensmittel und Arzneimittel müssen, wenn sie in Packungen oder Umhüllungen an den Verbraucher abgegeben werden, die für den Verbraucher deutlich erkennbare, nicht verwischbare Aufschrift „Mit künstlichem Süßstoff zubereitet“ tragen.

Bei Stärkungsmitteln, diätetischen Nährmitteln und Arzneimitteln müssen die Art und die Menge des Süßstoffs, bei gleichzeitiger Verwendung von Zucker auch dessen Menge,

sowohl auf den Packungen und Umhüllungen als auch in den Ankündigungen angegeben werden.

Arzneiliche Zubereitungen, die mehr als 0,3 Gramm Dulcin in 1 Liter oder 1 Kilogramm enthalten, dürfen nur auf ärztliche Anweisung abgegeben werden.

§ 8. Wer den vorstehenden Bestimmungen zuwiderhandelt, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen oder mit Haft bestraft.

§ 9. Diese Verordnung tritt am 1. September 1926 in Kraft.

Erzeugnisse, die vor Inkrafttreten dieser Verordnung entsprechend den bisherigen Bestimmungen unter Verwendung von Süßstoff hergestellt worden sind, dürfen noch bis zum 31. Dezember 1926 im Verkehr bleiben, auch wenn sie den Bestimmungen dieser Verordnung nicht genügen.

Berlin, den 4. August 1926.

Der Reichsminister des Innern.

I. V.: Zweigert.

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft.

I. V.: Dr. Hoffmann.

Das Reichsgesetz vom 9. Juni 1884, betreffend den Verkehr mit Sprengstoffen, bestimmt u. a. folgendes:

Alle diejenigen, die den Bestimmungen über die Herstellung, Vertrieb und den Besitz von Sprengstoffen nicht nachkommen bzw. mit letzteren Verbrechen begehen oder unterstützen und schon der Versuch ist strafbar, werden mit schweren Strafen bedroht.

Eine Reichsverordnung vom 13. Juli 1879 regelt den Verkehr mit Sprengstoffen, dazu gehören Schieß- und Sprengpulver; Nitroglyzerin (Sprengöl) und die solches enthaltenden Präparate (Dynamit); Nitrozellulose (insbesondere Schießbaumwolle); explosive Gemische, die chlorsaure und pikrinsaure Salze enthalten; Knallquecksilber u. dgl. — Außerdem Feuerwerkskörper.

Wer derartige Stoffe feilzuhalten beabsichtigt, muß davon der Polizeibehörde Anzeige machen.

Die Abgabe an Personen unter 16 Jahren ist verboten.

Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörper und Zündungen in Mengen von mehr als 1 kg, sowie alle sonstigen explosiven Stoffe in jeder Menge dürfen nur an solche Personen abgegeben werden, von denen ein Mißbrauch nicht zu besorgen ist, und die in dieser Hinsicht dem Verkäufer vollkommen bekannt sind. Wofern letzteres nicht der Fall ist, hat sich der Käufer durch ein Zeugnis der Polizeibehörde auszuweisen, daß der Abgabe kein Hindernis im Wege steht. Dieses Zeugnis ist bei der Abgabe von Dynamit, Schießbaumwolle u. dgl., sowie explosiven Gemischen, die chlorsaure und pikrinsaure Salze enthalten, in jedem Fall erforderlich.

Wer sich mit der Anfertigung, zu der ebenfalls polizeiliche Erlaubnis erforderlich ist, oder dem Verkauf von explosiven Stoffen befaßt, ist verpflichtet, über alle Käufe und Verkäufe von Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörpern und Zündungen in Mengen von mehr als 1 kg, sowie über alle Käufe und Verkäufe sonstiger explosiver Stoffe ein Buch zu führen, welches über die Namen und den Ausweis der Abnehmer, den Zeitpunkt der Abgabe und die angegebenen Mengen Aufschluß gibt. Dieses Buch sowie die erforderlichen Ausweise sind der Polizeibehörde auf Verlangen jederzeit zur Einsicht offenzulegen.

Wer mit Pulver, Pulvermunition, Feuerwerkskörpern und Zündungen Handel treibt, darf im allgemeinen a) im Kaufladen nicht mehr als 2,5 kg, b) im Hause außerdem nicht mehr als 10 kg vorrätig halten. Doch sind

in verschiedenen Bezirken die Höchstgrenzen voneinander abweichend. Auf Nachweis eines besonderen Bedürfnisses kann die Erhöhung des Vorrates unter b) zeitweilig bis auf 15 kg erhöht werden. Die Aufbewahrung darf nur in einem auf dem Dachboden (Speicher) belegenen, mit keinem Schornsteinrohr in Verbindung stehenden, abgesonderten Raume, der beständig unter Verschuß zu halten ist und mit Licht nicht betreten werden darf, erfolgen. An den entsprechenden Behältnissen muß der Inhalt bezeichnet sein.

Größere Mengen sind außerhalb der Ortschaften in besonderen Räumen aufzubewahren, von deren Sicherheit die Polizeibehörde sich überzeugt hat. Es kann angeordnet werden, daß die Schlüssel zu diesen Räumen in den Händen der Polizei bleiben.

Personen, welche mit Pulver und Feuerwerkskörpern nicht Handel treiben (Jäger usw.), bedürfen behufs der Aufbewahrung von mehr als 2,5 kg gleichfalls der polizeilichen Erlaubnis.

Über den Verkehr mit leichtentzündlichen Stoffen sind in verschiedenen Staaten wie Preußen, Sachsen, Mecklenburg-Schwerin Verordnungen erlassen worden, die vorschreiben, welche Mengen dieser Stoffe vorrätig gehalten werden dürfen, wie die Beschaffenheit der zur Aufbewahrung dienenden Gefäße und der Lagerräume sein soll, und wie das Umfüllen vorzunehmen ist. Vorwiegend regeln diese Verordnungen den Verkehr mit Mineralölen und rechnen darunter: Rohpetroleum und dessen Destillationserzeugnisse (leichtsiedende Öle, Leuchtöle und leichte Schmieröle), aus Braunkohlenteer bereitete flüssige Kohlenwasserstoffe (Photogen, Solaröl, Benzol usw.) und Schieferöle.

Nach der Preußischen Verordnung werden alle diese Stoffe in drei Klassen eingeteilt. In die I. Klasse sind zu rechnen die aufgeführten Flüssigkeiten, wenn sie bei einem Barometerstande von 760 mm bei einer Erwärmung auf weniger als 21° des hundertteiligen Thermometers entflammbare Dämpfe entwickeln,

in die II. Klasse, wenn sie solche bei einer Erwärmung von 21° bis zu 65° entwickeln,

in die III. Klasse, wenn sie solche bei einer Erwärmung von 65° bis zu 140° entwickeln.

Von den Flüssigkeiten der Klasse I, wozu auch Benzin gehört, dürfen in den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen der Einzelhändler insgesamt 30 kg aufbewahrt werden, wenn diese Räume nicht mit Wohnräumen, Schlafräumen, Treppenhäusern usw. in Verbindung stehen oder von diesen rauch- und feuersicher abgeschlossen sind, andernfalls nur 15 kg. Mengen von 30 kg bis zu 300 kg dürfen nur nach vorausgegangener Anzeige an die Ortspolizeibehörde gelagert werden, und zwar in Kellern oder zur ebenen Erde gelegenen Räumen, die ganz bestimmten Ansprüchen entsprechen müssen, und wenn die Flüssigkeiten in eisernen Fässern oder in hart gelöteten oder genieteteten Metallgefäßen mit luftdichtem Verschlusse gelagert werden.

Von der Klasse II (Petroleum) dürfen in den Verkaufs- und sonstigen Geschäftsräumen insgesamt bis zu 50 kg in beliebigen geschlossenen Gefäßen, bis zu 200 kg im Faß aufbewahrt werden und bis zu 600 kg auf Höfen, in Schuppen oder solchen Kellern, die von angrenzenden Räumen feuersicher abgeschlossen sind.

Größere Mengen als 600 kg bis 10 000 kg dürfen in Kellern unter ähnlichen Bestimmungen gelagert werden wie die größeren Mengen der Klasse I.

Bei der Klasse III, wozu Paraffinöle, leichte Schmieröle gehören, beginnen die größeren Vorsichtsmaßregeln erst bei einer Menge von 10 000 kg.

Während Mecklenburg-Schwerin nur den Verkehr mit den Stoffen der Klasse I einer Verordnung unterwirft, die Klassen II und III aber unberücksichtigt läßt, bezieht Sachsen auch feuergefährliche Stoffe wie Äthyläther, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, starken Spiritus, Holzgeist, Azeton, ferner Zellhorn, Zelluloid, und Zellhornwaren, Zelluloidwaren, mit ein, läßt dafür jedoch zumal bei Lagerung in sprengsicheren, sog. explosionssicheren, Gefäßen größere Mengen zu.

Über die Beförderung feuergefährlicher und ätzender Gegenstände.

(Auszug aus den Betriebsvorschriften für die Eisenbahnen Deutschlands.)

Für die bedingungsweise zur Eisenbahnbeförderung zugelassenen Gegenstände gelten folgende Vorschriften:

I. *Schwefeläther, sowie Flüssigkeiten, die Schwefeläther in größeren Mengen enthalten* (Hoffmannstropfen und Kollodium), dürfen nur in vollkommen dicht geschlossenen Gefäßen aus Metall oder Glas versendet werden, deren Verpackung nachstehende Beschaffenheit haben muß:

1. Werden mehrere Gefäße mit diesen Präparaten in einem Frachtstück vereinigt, so müssen dieselben in starke Holzkisten mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen Stoffen fest verpackt sein.
2. Bei Einzelverpackung ist die Versendung der Gefäße in dauerhaften, mit einer gut befestigten Schutzdecke, sowie mit Handhaben versehenen und mit hinreichendem Verpackungsmittel eingefütterten Körben oder Kübeln zulässig. Die Schutzdecke muß, falls sie aus Stroh, Rohr, Schilf oder ähnlichem Stoffe besteht, mit Lehm- oder Kalkmilch unter Zusatz von Wasserglas getränkt sein. Das Bruttogewicht des einzelnen Kolloids darf 60 kg nicht übersteigen.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

II. *Holzgeist, in rohem und rektifiziertem Zustand, und Azeton* werden — sofern sie nicht in besonders dazu gebauten Wagen (Kesselwagen) oder in Fässern zur Aufgabe gelangen — nur in Metall- oder Glasgefäßen zur Beförderung zugelassen. Diese Gefäße müssen in der unter Nr. I für Schwefeläther usw. vorgeschriebenen Weise verpackt sein.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

III. *Chlorsaures Kalium und andere chlorsaure Salze* müssen sorgfältig in dichte, mit Papier ausgeklebte Fässer oder Kisten verpackt sein.

IV. *Flüssige Mineralsäuren aller Art (insbesondere Schwefelsäure, Vitriolöl, Salzsäure, Salpetersäure, Scheidewasser)* unterliegen nachstehenden Vorschriften:

Falls diese Stoffe in Ballonen nicht über 75 kg Brutto wiegend, Flaschen oder Kruken verschickt werden, so müssen die Behälter dicht geschlossen, wohlverpackt und in besondere, mit starken Vorrichtungen zum bequemen Handhaben versehene Gefäße oder geflochtene Körbe eingeschlossen sein.

Falls dieselben in Metall-, Holz- oder Gummibehältern versendet werden, so müssen die Behälter vollkommen dicht und mit guten Verschlüssen versehen sein.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

V. *Atzlauge (Atznatronlauge, Sodalaug, Ätzkalilauge, Pottaschenlauge)*, ferner *Ölsat* (Rückstände von der Ölraffinerie) und *Brom* unterliegen den Vorschriften unter VI.

VI. *Für Firnisse und mit Firnis versetzte Farben, ferner ätherische und fette Öle, sowie für sämtliche Ätherarten mit Ausnahme von Schwefeläther* (vgl. Nr. 1), *und von Petroleumäther, für absoluten Alkohol, Weingeist (Spiritus), Sprit und andere unter Nr. II nicht genannten Spirituosen* sind, sofern sie in Ballonen, Flaschen oder Kruken zur Beförderung gelangen, die Vorschriften unter Nr. IV Abs. 1 maßgebend.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

VII. Die Beförderung von *Terpentinöl und sonstigen übelriechenden Ölen*, desgleichen von *Salmiakgeist*, findet nur in offenen Wagen statt.

(Wegen der Zusammenpackung mit anderen Gegenständen vgl. IX.)

VIII. *Kollodiumwolle* wird, sofern sie mit mindestens 50% Wasser angefeuchtet ist, in dicht geschlossenen Blechgefäßen, die in dauerhaften Holzkisten fest verpackt sind, zum Versand angenommen, aber nur für sich allein, ohne andere Waren.

Auf dem Frachtbrief muß vom Versender und von einem vereideten Chemiker unter amtlicher Beglaubigung der Unterschriften bescheinigt sein, daß die Beschaffenheit der Ware und die Verpackung obigen Vorschriften entspricht.

Chloroform zählt nicht mehr zu den bedingungsweise zur Beförderung auf Eisenbahnen zugelassenen Gegenständen und wird in gleicher Weise wie andere ungefährliche Flüssigkeiten befördert.

IX. Falls die unter I, II, IV, V, VII aufgeführten Chemikalien in Mengen von nicht mehr als je 10 kg zum Versand kommen, ist es gestattet, dieselben mit anderen bedingungslos zur Eisenbahnbeförderung zugelassenen Gegenständen in einem Frachtstücke zu vereinigen. Jene Körper müssen in geschlossenen Glas- oder Blechflaschen mit Stroh, Heu, Kleie, Sägemehl, Infusorienerde oder anderen lockeren Stoffen in starke Kisten fest eingebettet und im Frachtbrief namentlich aufgeführt sein. Dasselbe gilt bis je 5 kg für Kalium und Natriummetall, Kalziumkarbid, Natriumsuperoxyd und für Chloräthyl und Chlormethyl in Glasröhren bis zu 100 g,

bis 2 kg für Schwefelkohlenstoff und

bis 500 g für Brom.

Fette, Öle, Firnisse, Terpentinöl (Kienöl) und andere ätherische Öle, absoluter Alkohol, Weingeist, so wie daraus bereitete Flüssigkeiten werden in Mengen unter 40 kg ohne Beschränkung befördert.

Gifte dürfen anderem Frachtgut auch nur in bestimmten Mengen beige packt werden, z. B.

bis 10 kg Quecksilberchlorid, weißer Quecksilberpräzipitat, Kupferfarben, grüne und blaue Kupferpigmente, Bleizucker,

bis 5 kg chlorsaure Salze, Kaliumcyanid, Natriumcyanid.

Die vorstehend genannten, zur Beförderung auf Eisenbahnen nur bedingungsweise zugelassenen Stoffe sind von der Postbeförderung ausgeschlossen. Gifte dürfen als Muster, sowie überhaupt mit der Briefpost nicht versendet werden.

Waren, die zur Berechnung kommen, dürfen nicht durch Musterpost als Muster ohne Wert verschickt werden.

Verordnung betreffend den Verkehr mit Essigsäure.

Eine Kaiserliche Verordnung vom 14. Juli 1908, die auf Grund des § 5 des Gesetzes vom 14. Mai 1879 betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen nach erfolgter Zustimmung des Bundesrats erlassen ist, bestimmt, daß Essigsäure, die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reiner Säure enthält, in Mengen unter 2 Liter nur in Flaschen von ganz bestimmter Form feilgehalten und verkauft werden darf.

§ 1. Rohe und gereinigte Essigsäure (auch Essigessenz), die in 100 Gewichtsteilen mehr als 15 Gewichtsteile reine Säure enthält, darf in Mengen unter 2 Liter nur in Flaschen nachstehender Art und Bezeichnung gewerbsmäßig feilgehalten oder verkauft werden:

1. Die Flaschen müssen aus weißem oder halbweißem Glas gefertigt, länglich-rund geformt und an einer Breitseite in der Längsrichtung gerippt sein.
2. Die Flaschen müssen mit einem Sicherheitsstopfen versehen sein, der bei wackriger Haltung der gefüllten Flasche innerhalb einer Minute nicht mehr als 50 Kubikzentimeter des Flascheninhalts ausfließen läßt. Der Sicherheitsstopfen muß derart im Flaschenhalse befestigt sein, daß er ohne Zerbrechen der Flasche nicht entfernt werden kann.
3. An der nicht gerippten Seite der Flasche muß eine Aufschrift vorhanden sein, die in deutlich lesbarer Weise
 - a) die Art des Inhaltes einschließlich seiner Stärke an reiner Essigsäure angibt,
 - b) die Firma des Fabrikanten des Inhaltes bezeichnet,
 - c) in besonderer, für die sonstige Aufschrift nicht verwendeter Farbe die Warnung

„Vorsicht! Unverdünnt lebensgefährlich“

getrennt von der sonstigen Aufschrift enthält,

- d) eine Anweisung für den Gebrauch des Inhaltes der Flasche bei der Verwendung zu Speisezwecken erteilt.

Weitere Aufschriften dürfen auf der Flasche nicht vorhanden sein.

§ 2. Die Vorschriften des § 1 finden keine Anwendung auf das Feilhalten und den Verkauf von Essigsäure in Apotheken, soweit es zu Heil- oder wissenschaftlichen Zwecken erfolgt.

§ 3. Das Feilhalten und der Verkauf von Essigsäure der im § 1 bezeichneten Art unter der Bezeichnung „Essig“ ist verboten.

Gesetz über den Verkehr mit Futtermitteln (Futtermittelgesetz).

Vom 22. Dezember 1926.

Der Reichstag hat das folgende Gesetz beschlossen, das mit Zustimmung des Reichsrats hiermit verkündet wird:

§ 1. Futtermittel im Sinne dieses Gesetzes sind organische oder mineralische Stoffe oder Mischungen solcher Stoffe, die der Verfütterung an Tiere dienen sollen. Ausgenommen sind Stoffe, die überwiegend zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten dienen.

Die Vorschriften des Gesetzes finden keine Anwendung auf Futtermittel, die nach dem Ausland ausgeführt werden oder sich auf der Durchfuhr befinden.

§ 2. Wer Futtermittel, die bisher nicht im Verkehr waren, in den Verkehr bringen will, hat sie beim Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft oder bei einer von ihm bestimmten Stelle zur Eintragung in ein Register schriftlich anzumelden.

Die Anmeldung muß enthalten

1. die Benennung (§ 3), unter der das angemeldete Futtermittel in den Verkehr gebracht werden soll,

2. den Gehalt an wertbestimmenden Bestandteilen,

3. die Art der Herstellung.

Bei Mischungen sind außerdem anzugeben

1. die Gemengteile,

2. das Mischungsverhältnis der Gemengteile in Hundertsätzen.

Der Anmeldung ist eine Gesamtanalyse einer deutschen staatlichen oder unter öffentlicher Aufsicht stehenden Kontroll-(Versuchs-)Station oder eines deutschen vereidigten Handelschemikers in Urschrift oder in öffentlich beglaubigter Abschrift beizufügen.

§ 3. Wer Futtermittel feilhält, anbietet, veräußert oder sonst in den Verkehr bringt, hat sie ihrer Natur entsprechend zu benennen. Zur Benennung gehört auch die Angabe der Herkunft, der verarbeiteten Rohstoffe und der Art der Herstellung, soweit dies auf Grund des § 11 Abs. 2 Nr. 1 vorgeschrieben wird.

Mischungen, die überwiegend oder ganz aus mineralischen Stoffen bestehen, müssen außerdem als „Mischungen“, andere Mischungen als „Mischfutter“ bezeichnet werden.

§ 4. Bei Veräußerung von Futtermitteln in Mengen von 50 Kilogramm und mehr hat der Veräußerer dem Erwerber schriftlich anzugeben

1. Die Benennung der Futtermittel nach Maßgabe des § 3,

2. den Gehalt an wertbestimmenden Bestandteilen.

Die schriftliche Angabe (Abs. 1) kann unterbleiben bei den Futtermitteln, die im anliegenden Verzeichnis aufgeführt sind.

Bei Mischungen sind auch die Gemengteile und das Mischungsverhältnis der Gemengteile in Hundertsätzen nach Maßgabe des § 3 schriftlich anzugeben.

§ 5. Werden bei Veräußerung von Futtermitteln in Mengen von weniger als 50 Kilogramm

1. Futtermittel in Verpackungen geliefert, so muß an diesen äußerlich eine Kennzeichnung angebracht sein, die die nach § 4 erforderlichen Angaben erhält,

2. Futtermittel lose geliefert und besichtigt der Erwerber die Futtermittel oder Proben von ihnen vor dem Erwerbe, so ist der Veräußerer zu der nach § 4 vorgeschriebenen schriftlichen Angabe nur auf Verlangen des Erwerbers verpflichtet.

§ 6. Macht der Veräußerer bei der Veräußerung von Futtermitteln keine Angaben über die Beschaffenheit, so übernimmt er damit die Gewähr für die handelsübliche Reinheit und Unverdorbenheit.

§ 7. Wünscht der Erwerber oder der Veräußerer von Futtermitteln ihre Untersuchung auf Gehalt, Reinheit oder Unverdorbenheit, so hat der Erwerber hierfür die Untersuchungsstelle zu bestimmen. Ergibt die von dieser ausgeführte Untersuchung einen anderen Gehalt als zugesichert war, oder besteht Streit über die Reinheit oder Unverdorbenheit der Futtermittel, so hat der Veräußerer das Recht, eine Kontrolluntersuchung vornehmen zu lassen und hierfür die Untersuchungsstelle zu bestimmen.

Ist bei Untersuchungen auf den Gehalt an Protein und Fett der Unterschied zwischen beiden Untersuchungsergebnissen nicht größer als 1 vom Hundert Protein und Fett, so

wird der Berechnung des Mindergehaltes der Durchschnitt beider Ergebnisse zugrunde gelegt. Wird dieser Spielraum überschritten und können sich die Vertragsparteien über die Berechnung des Mindergehalts nicht einigen, oder besteht noch Streit über die Reinheit oder Unverdorbenheit der Futtermittel, so hat der Veräußerer oder der Erwerber das Recht, eine Schiedsuntersuchung vornehmen zu lassen. Die Untersuchungsstelle hat der Veräußerer zu bestimmen. Maßgebend für die Berechnung des Mindergehalts ist in diesem Falle der Durchschnitt der beiden Untersuchungsergebnisse, die sich am meisten nähern.

Die Vorschriften über Gewährleistung wegen Mängel der Sache in den §§ 459 ff. BGB. und in den §§ 377, 378 HGB. werden hierdurch nicht berührt.

§ 8. Die Untersuchungen der Futtermittel (§ 7) müssen erfolgen durch deutsche staatliche oder unter öffentlicher Aufsicht stehende Kontroll-(Versuchs-)Stationen oder vereidigte Handelschemiker. Schiedsuntersuchungen dürfen, falls sie nicht durch besondere Vereinbarungen der Vertragsparteien einem vereidigten Handelschemiker übertragen werden, nur von den im Satze 1 genannten Kontroll-(Versuchs-)Stationen vorgenommen werden.

Bei den Untersuchungen müssen, soweit nicht die Reichsregierung etwas anderes bestimmt, die vom Verbands landwirtschaftlicher Versuchstationen im Deutschen Reiche aufgestellten Untersuchungsmethoden zugrunde gelegt werden.

Die Kosten der Untersuchungen trägt der unterliegende Teil, sofern nicht etwas anderes vereinbart ist.

§ 9. Die Proben für die Zwecke der Untersuchung der Futtermittel (§ 7) sind zu entnehmen nach den Vorschriften über die Probeentnahme, die der vom Deutschen Landwirtschaftsrate geleitete Ausschuß für Handelsgebräuche mit Vertretern der landwirtschaftlichen Versuchstationen und den Vertretern des Handels und der Industrie im Sachverständigenrate für Futtermittel beim Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft vereinbart.

Kommt diese Vereinbarung nicht binnen drei Monaten nach der Verkündung dieses Gesetzes zustande, so erläßt die Reichsregierung die Bestimmungen.

§ 10. Über die Untersuchung und Probeentnahme kann im Einzelfall eine von den §§ 7—9 abweichende Regelung vereinbart werden, wenn der Veräußerer aus dem Ausland kommende Futtermittel bei der Einfuhr an den Erwerber mit der Maßgabe veräußert, daß die Kosten für Verladung und Versicherung sowie die Fracht bis zum Bestimmungsorte zu Lasten des Veräußerers gehen.

Eine von den §§ 7—9 abweichende Regelung ist außerdem zulässig bei Futtermitteln, die in der Anlage zu § 4 Abs. 2 unter A Nr. 1—3 genannt sind.

§ 11. Die Reichsregierung kann nach Anhören des Reichsrats und eines Ausschusses des Reichstags für einzelne Futtermittel Begriffsbestimmungen aufstellen.

Sie kann ferner mit Zustimmung des Reichsrats und nach Anhören eines Ausschusses des Reichstags Bestimmungen zur Ausführung dieses Gesetzes treffen, insbesondere darüber,

1. in welchem Umfang die in den §§ 2—5 vorgeschriebenen Angaben zu machen sind, welche wertbestimmenden Bestandteile anzugeben sind (§§ 4, 5), insbesondere inwieweit Protein und Fett getrennt anzugeben sind, und welche Form die Kennzeichnungen (§ 5) haben müssen,

2. innerhalb welcher Spielräume die Angaben über die wertbestimmenden Bestandteile noch als richtig gelten (§§ 12 Nr. 5, 13 Nr. 2) und ob und inwieweit die analytischen Feststellungen über die wertbestimmenden Bestandteile von dem vom Veräußerer angegebenen Gehalte (§§ 4, 5) abweichen dürfen, ohne daß der Erwerber hieraus einen Anspruch auf Minderung, Wandlung oder Schadenersatz erhält.

Vor Erlaß dieser Bestimmungen ist der beim Reichsministerium für Ernährung und Landwirtschaft bestehende Sachverständigenrat für Futtermittel zu hören.

§ 12. Mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer vorsätzlich

1. zum Zwecke der Täuschung im Handel und Verkehr Futtermittel nachmacht oder verfälscht,

2. verdorbene, nachgemachte oder verfälschte Futtermittel unter Verschweigung dieses Umstandes oder unter einer zur Täuschung geeigneten Benennung feilhält, anbietet, veräußert oder sonst in den Verkehr bringt,

3. Stoffe, deren Verfütterung an Tiere bei sachgemäßer Verwendung ihre Gesundheit zu schädigen geeignet ist, als Futtermittel feilhält, anbietet, veräußert oder sonst in den Verkehr bringt,

4. die im § 2 vorgeschriebene Anmeldung unterläßt oder

5. die in den §§ 2—5 oder auf Grund des § 11 vorgeschriebenen Angaben unrichtig macht, falsche Proben zur Untersuchung einsendet oder unrichtige oder unvollständige Angaben über die Probenentnahme macht.

§ 13. Mit Geldstrafe bis 150 Reichsmark wird bestraft, wer

1. die im § 2 vorgeschriebene Anmeldung fahrlässig unterläßt oder
2. die in den §§ 2—5 oder auf Grund des § 11 vorgeschriebenen Angaben vorsätzlich oder fahrlässig ganz oder teilweise unterläßt oder fahrlässig unrichtig macht.

§ 14. Die Reichsregierung kann vorbehaltlich der Vorschriften in § 12 Nr. 5, 13 Nr. 2 mit Zustimmung des Reichsrats bestimmen, daß

1. mit Gefängnis bis zu sechs Monaten und mit Geldstrafe oder mit einer dieser Strafen bestraft wird, wer den auf Grund des § 11 erlassenen Bestimmungen vorsätzlich zuwiderhandelt,
2. mit Geldstrafe bis zu 150 Reichsmark bestraft wird, wer diesen Bestimmungen fahrlässig zuwiderhandelt.

§ 15. Bestehen in einem auf Grund der §§ 12—14 eingeleiteten Strafverfahren Zweifel über Fragen fachlicher Art, so sollen hierüber in einem möglichst frühen Abschnitt des Verfahrens Sachverständige des Handels und der Landwirtschaft gehört werden. Die obersten Landesbehörden oder die von ihnen bestimmten Behörden machen den Gerichten oder Strafverfolgungsbehörden geeignete Sachverständige namhaft.

§ 16. Die Reichsregierung bestimmt mit Zustimmung des Reichsrats den Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Gesetzes. Gleichzeitig mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes tritt die Verordnung über Mischfutter vom 8. April 1920 (Reichsgesetzbl. S. 491) nebst den dazu erlassenen Ausführungsbestimmungen außer Kraft.

Berlin, den 22. Dezember 1926.

Der Reichspräsident
von Hindenburg.

Der Reichsminister für Ernährung und Landwirtschaft
Dr. Haslinde.

Anlage.

Futtermittel, bei denen die Benennung und die wertbestimmenden Bestandteile nicht schriftlich anzugeben sind.

A. Gruppen von Futtermitteln:

1. Rauhfutter (einschl. Häcksel), frisch, getrocknet oder eingesäuert.
2. Körner, Samen und Ölfrüchte, unbearbeitet oder geschrotet (grob zerkleinert).
3. Wurzeln und Knollen, unzerkleinert.
4. Von Abfällen der Müllerei:
Kleien und Futtermehle von Roggen, Weizen, Buchweizen, Gerste und Hülsenfrüchten, Dust (Mühlensstaub) von Roggen, Weizen, Gerste und Hafer.
5. Von Abfällen der Stärkefabrikation:
Kartoffelpülpe.
6. Von Abfällen der Zuckerfabrikation:
Schnitzel.
7. Von Abfällen des Gärungsgewerbes:
Treber, Trester, Malzkeime, frische Schlempe, Trub.
8. Von tierischen Erzeugnissen:
Vollmilch, Magermilch, Buttermilch, Molken.
9. Küchenabfälle.

B. Einzelne Futtermittel:

1. Ausputz.
2. Eichel.
3. Heidemehl.
4. Johannisbrot.
5. Kaff.
6. Kakaoschalen.
7. Kartoffelflocken und -schnitzel.
8. Kartoffelflockenmehl und -grieß.
9. Keime von Mais, Gerste, Roggen und Weizen.
10. Maiskleie.
11. Malzkleie.
12. Schalen und Schoten, auch zerkleinert.

13. Spreu.
14. Trocken-, Zucker- und Futterrüben.
15. Trockenmöhren.

Über den Bezug und den Vertrieb von vergälltem, denaturiertem, Salz ist folgendes zu bemerken:

Die Steuerbehörde versteht unter Salz das Kochsalz; zu letzterem zählen Siede-, Stein- und Seesalz; es unterliegen indes alle Stoffe, aus denen Salz ausgeschieden zu werden pflegt, der Beaufsichtigung der Steuerbehörden.

Salz kann unter Beachtung der von der Steuerbehörde angeordneten Maßregeln abgabefrei verabfolgt werden a) zu landwirtschaftlichen Zwecken, zur Fütterung des Viehes, zur Düngung, b) zu gewerblichen Zwecken, welche die Verwendung als Nahrungs- und Genußmittel ausschließen.

Zu diesem Zwecke wird das Salz mit Braunstein, Smalte, Mennige, Braunkohlen, Mehl, Ruß, Kienöl, Petroleum, Karbolsäure, Eisenvitriol, Alaun, Wermut usw. versetzt, es wird vergällt, denaturiert.

Vergälltes Salz darf nur an diejenigen Händler, Landwirte und Gewerbetreibende verkauft werden, welche von der Steuerbehörde zum Bezug einen Berechtigungsschein erhalten haben.

Aus dem Weingesetz vom 7. Juli 1909 sind für den Drogisten die Bestimmungen wichtig, die über die Buchführung handeln:

§ 19. Wer Trauben zur Weinbereitung, Traubenmaische, Traubenmost oder Wein gewerbsmäßig in Verkehr bringt oder gewerbsmäßig Wein zu Getränken weiterverarbeitet, ist verpflichtet, Bücher zu führen, aus denen zu ersehen ist:

1. welche Weinbergflächen er abgeerntet hat, welche Mengen von Traubenmaische, Traubenmost oder Wein er aus eigenem Gewächse gewonnen oder von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder welche er vermittelt hat;
2. welche Mengen der im § 10 bezeichneten dem Weine ähnlichen Getränke er aus eigenem Gewächse gewonnen oder von anderen bezogen und welche Mengen er an andere abgegeben oder welche Geschäfte über solche er vermittelt hat.

Die Zeit des Geschäftsabschlusses, die Namen der Lieferer und, soweit es sich um Abgabe im Fasse oder in Mengen von mehr als einem Hektoliter im einzelnen Falle handelt, auch der Abnehmer, sind in den Büchern einzutragen.

Die Bücher sind nebst den auf die einzutragenden Geschäfte bezüglichen Geschäftspapieren bis zum Ablaufe von fünf Jahren nach der letzten Eintragung aufzubewahren.

Die näheren Bestimmungen über die Einrichtung und die Führung der Bücher trifft der Bundesrat; er bestimmt, in welcher Weise und innerhalb welcher Frist die bei dem Inkrafttreten dieses Gesetzes vorhandenen Bestände in den Büchern vorzutragen sind.

Wer durch § 19 des Gesetzes verpflichtet ist, Bücher zu führen, hat sich hierbei so wie bei allen mit der Buchführung zusammenhängenden Aufzeichnungen der deutschen Sprache zu bedienen. Die Landeszentralbehörde kann die Verwendung einer anderen Sprache gestatten.

Die Bücher müssen gebunden und Blatt für Blatt oder Seite für Seite mit fortlaufenden Zahlen versehen sein. Die Zahl der Blätter oder Seiten ist vor Beginn des Gebrauchs auf der ersten Seite des Buches anzugeben. Ein Blatt aus dem Buche zu entfernen ist verboten.

An Stellen, die der Regel nach zu beschreiben sind, dürfen keine leeren Zwischenräume gelassen werden. Der ursprüngliche Inhalt einer Eintragung darf nicht mittels Durchstreichens oder auf andere Weise unleserlich gemacht, es darf nichts radiert, auch nicht solche Veränderungen vorgenommen werden, deren Beschaffenheit es ungewiß läßt, ob sie bei der ursprünglichen Eintragung oder erst später gemacht worden sind.

Die Bücher und Belege sind sorgfältig aufzubewahren und auf Verlangen jederzeit den nach § 21 des Gesetzes zur Prüfung berechtigten Beamten oder Sachverständigen vorzulegen.

Den zur Buchführung Verpflichteten ist gestattet, nach Bedarf ihrer Betriebe die Bücher auch zu anderen, in dem Vordrucke der Muster nicht vorgesehenen geschäftlichen Aufzeichnungen zu benutzen und den Vordruck entsprechend zu ergänzen, soweit es unbeschadet der Übersichtlichkeit geschehen kann.

Die gewerbliche Erzeugung des Branntweins (Spiritus) aus Kartoffeln, Getreide usw. unterliegt sowohl der Genehmigung als auch der ununterbrochenen Beaufsichtigung der Steuerbehörden.

Die Erlaubnis zum Einzelhandel mit Spiritus und Branntwein schließt nicht zugleich diejenige zum Ausschank ein. Unter Ausschank ist der Verbrauch an Ort und Stelle zu verstehen (Gastwirtschaften).

Der Großhandel mit Spiritus und Spirituosen ist jedermann gestattet; wo dieser anfängt, bestimmen in der Regel die Landesgesetze. Die Bestimmungen über den Verkehr mit Spirituosen usw. in geschlossenen Flaschen werden gleichfalls verschieden gehandhabt; während die eine Behörde eine Erlaubnis dazu nicht für nötig hält, wird das Nachsuchen um eine solche bei anderen Behörden gefordert.

Unter Spiritus und Branntwein versteht das Gesetz jede Art von rohen und gereinigten, einfachen oder mit anderen Stoffen versetzten geistigen Flüssigkeiten, also auch Rum, Arrak, Weinbrand, Liköre, Magenbitter, gemischten oder destillierten Kümmelschnaps usw. Branntwein im technischen Sinn umfaßt jede aus Wasser und Alkohol bestehende Flüssigkeit, die aus verschiedenartigen Pflanzenstoffen durch Gärung und Destillation gewonnen wird.

Verkehr mit vergälltem, denaturiertem Branntwein.

Für den Verkehr mit vergälltem, denaturiertem Branntwein sind folgende Bestimmungen erlassen:

§ 1. Branntwein, der a) zu gewerblichen Zwecken, b) zur Bereitung von Speiseessig, c) zum Putzen, Heizen, Kochen oder Beleuchten, d) in öffentlichen Kranken-, Entbindungs- und ähnlichen Anstalten oder in öffentlichen wissenschaftlichen Lehr- und Forschungsanstalten, e) in militärtechnischen Anstalten und Anstalten für die Herstellung von rauchschwachem Pulver verwendet wird, ist von der Monopolverwaltung zu ermäßigten Verkaufspreisen abzugeben, und zwar in den Fällen a) bis c) nach Vergällung, in den Fällen d) und e) ohne Vergällung auf Grund eines Nachweises über die Verwendung des Branntweins (§§ 31 bis 42).

Die Monopolverwaltung kann die Lieferung von Branntwein zu ermäßigten Verkaufspreisen davon abhängig machen, daß die Bezieher bei Zuwiderhandlung gegen die für die Verwendung des Branntweins getroffenen Bestimmungen zur Zahlung einer unter Ausschluß des Rechtswegs einzuziehenden Vertragsstrafe verpflichtet wird.

§ 2. Die Vergällung ist entweder vollständig, d. h. derart, daß sie an sich als genügend erachtet wird, den Branntwein zum Trinkgebrauch unverwendbar zu machen, oder unvollständig, d. h. derart, daß außerdem weitere Maßnahmen zur Verhütung der mißbräuchlichen Verwendung des Branntweins zu treffen sind.

§ 3. Es ist verboten, a) aus vergälltem Branntwein das Vergällungsmittel ganz oder teilweise auszuschneiden oder dem vergällten Branntwein Stoffe beizufügen, durch welche die Wirksamkeit des Vergällungsmittels in Beziehung auf Geschmack oder Geruch vermindert wird, b) Mittel oder Einrichtungen anzubieten, anzupreisen und zu verkaufen, die nach dem Angebot oder der Anpreisung dazu bestimmt sind, die Wirkung der Vergällungsmittel zu beseitigen oder abzuschwächen.

§ 4. Was als Verwendung zum gewerblichen Zweck im Sinne des § 1 anzusehen ist, bestimmt im Zweifelsfalle das Monopolamt.

Die Verwendung vergällten Branntweins zum Heilgebrauch ist nur insoweit als eine Verwendung zu gewerblichen Zwecken anzusehen, als der Branntwein zur Herstellung vom Monopolamt besonders bezeichneter Heilmittel und anderer Heilmittel, die Branntwein, Äther (Athyläther), Essigester oder Ameisenester nicht mehr

enthalten, verwendet wird; hierbei macht es keinen Unterschied, ob es sich um einen Heilgebrauch bei Menschen oder um einen solchen bei Tieren handelt.

§ 7. Der vollständig vergällte Branntwein darf in den im § 1 unter a) und c) bis e) genannten Fällen verwendet werden. Die Verwendung des Branntweins zur Herstellung von Nahrungs- und Genußmitteln einschließlich des Speiseessigs, zur Herstellung von Erzeugnissen, die als Ersatz für Branntwein genossen werden können (insbesondere Estern), von weingeisthaltigen Erzeugnissen, die zum menschlichen Genusse dienen können, zur Herstellung von nicht festen, zur Körperreinigung und -pflege bestimmten und geeigneten Seifen sowie von Parfümerien, Kopf-, Zahn- und Mundwassern ist unzulässig.

§ 8. Auf den Handel mit vollständig vergälltem Branntwein findet § 33 der Gewerbeordnung keine Anwendung.

§ 9. Wer mit vollständig vergälltem Branntwein handeln will, hat dies vor Eröffnung des Handels der Hebestelle und der Ortspolizeibehörde unter Bezeichnung der Verkaufsstelle anzumelden. Die Hebestelle trägt die Anmeldung in ein Verzeichnis ein und erteilt über die Anmeldung eine Bescheinigung, ohne die mit dem Handel nicht begonnen werden darf. Die Bescheinigung ist in der Verkaufsstelle aufzubewahren und den Beamten auf Verlangen vorzuzeigen. Liegen Tatsachen vor, die die Unzuverlässigkeit des Gewerbetreibenden in Beziehung auf den Handel mit vergälltem Branntwein wahrscheinlich machen, so hat die Hebestelle vor Erteilung der Bescheinigung an das Hauptamt zu berichten.

§ 10. Vollständig vergällter Branntwein darf im Kleinhandel nur in den von der Monopolverwaltung gelieferten oder zugelassenen Behältnissen (Monopolbehältnissen) von 50, 20, 10, 5 und 1 l Raumgehalt feilgehalten werden, die mit einer Angabe der Weingeiststärke und mit einem besonderen Verschlusse versehen sind.

Das Hauptamt kann im Falle des Bedürfnisses für einzelne Händler zulassen, daß der Branntwein in Mengen von weniger als einem Liter in beliebigen, mit dem vorgeschriebenen Monopolverschlusse nicht versehenen Behältnissen abgegeben wird, sofern folgende Bedingungen eingehalten werden: Der Branntwein muß in dem Verkaufsraum unter den Augen des Käufers in das für diesen bestimmte Behältnis aus einem Monopolbehältnis von einem Liter Raumgehalt abgefüllt werden. Dieses Behältnis muß vorschriftsmäßig bezeichnet und verschlossen sein, bevor es zum Zwecke des Abfüllens angebrochen wird. Aus Behältnissen von mehr als einem Liter Raumgehalt darf nicht abgefüllt werden. Von jeder nach Handelsmarke oder Weingeiststärke verschiedenen Branntweinart darf nur ein angebrochenes Behältnis vorhanden sein. Im übrigen darf in dem Verkaufsraum und in den mit diesem in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen vollständig vergällter Branntwein nur in vorschriftsmäßig bezeichneten und verschlossenen Behältnissen aufbewahrt werden.

§ 11. In den Verkaufsräumen ist an einer in die Augen fallenden Stelle und in Druckschrift mit mindestens $\frac{1}{3}$ cm großen Buchstaben eine Bekanntmachung folgenden Inhalts auszuhängen:

1. Vollständig vergällter Branntwein darf im Kleinhandel nur in Monopolbehältnissen von 50, 20, 10, 5 und 1 l Raumgehalt feilgehalten werden, die nach Vorschrift verschlossen und mit einer Angabe der Weingeiststärke versehen sind.

2. Es ist verboten, aus vergälltem Branntwein das Vergällungsmittel ganz oder teilweise auszuschneiden oder dem vergällten Branntwein Stoffe beizufügen, durch welche die Wirksamkeit des Vergällungsmittels in Beziehung auf Geschmack oder Geruch vermindert wird, oder solchen Branntwein zu verkaufen oder feilzuhalten.

3. Zuwiderhandlungen gegen die vorstehenden Bestimmungen unterliegen den Strafvorschriften des Gesetzes über das Branntweinmonopol.

Gewerbetreibenden, denen vom Hauptamt gestattet ist, vollständig vergällten Branntwein im Kleinhandel in Mengen von weniger als einem Liter abzugeben, haben in der im Abs. 1 angeordneten Weise noch folgende Bekanntmachung auszuhängen:

„Vollständig vergällter Branntwein darf in Mengen von weniger als einem Liter in beliebigen, mit dem vorgeschriebenen Monopolverschlusse nicht versehenen Behältnissen nur dann abgegeben werden, wenn er in dem Verkaufsraum aus einem Monopolbehältnisse von einem Liter Raumgehalt unter den Augen des Käufers in das für diesen bestimmte Behältnis abgefüllt wird. Das Behältnis, aus dem abgefüllt wird, muß, bevor es angebrochen wird, nach Vorschrift der Monopolverwaltung bezeichnet und verschlossen sein. Im übrigen darf in dem Verkaufsraum und in den mit diesem in unmittelbarer Verbindung stehenden Räumen vollständig vergällter Branntwein nur in vorschriftsmäßig bezeichneten und verschlossenen Behältnissen aufbewahrt werden. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafvorschriften des Gesetzes über das Branntweinmonopol.“

§ 12. Das Hauptamt kann die Erteilung der Bescheinigung (§ 9) ablehnen oder die Fortsetzung des Handels mit vergälltem Branntwein untersagen, wenn Tatsachen vorliegen, die die Unzuverlässigkeit des Gewerbetreibenden in Ansehung dieses Gewerbebetriebs wahrscheinlich machen. Von der Entscheidung ist der Ortspolizeibehörde Mitteilung zu machen.

Die Beamten der Zoll- und Steuer- sowie der Polizeiverwaltung sind befugt, in die Räumlichkeiten, in welchen vergällter Branntwein feilgehalten wird, während der üblichen Geschäftsstunden oder während die Räumlichkeiten dem Verkehre geöffnet sind, einzutreten, den daselbst feilgehaltenen oder verkauften vergällten oder nicht vergällten Branntwein zu untersuchen und Proben zum Zwecke der Untersuchung gegen Empfangsbescheinigung zu entnehmen. Auf Verlangen ist dem Besitzer ein Teil der Probe, amtlich verschlossen oder versiegelt zurückzulassen. Für die entnommene Probe ist Entschädigung in Höhe des üblichen Kaufpreises zu leisten.

Reichsgesetzliches Verbot der Verwendung von Methylalkohol.

Unter dem 14. Juni 1912 veröffentlicht:

§ 21 (des Gesetzes zur Beseitigung des Branntweinkontingents):

Nahrungs- und Genußmittel — insbesondere Trinkbranntwein und sonstige alkoholische Getränke —, Heil-, Vorbeugungs- und Kräftigungsmittel, Riechmittel und Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares, der Nägel oder der Mundhöhle dürfen nicht so hergestellt werden, daß sie Methylalkohol enthalten. Zubereitungen dieser Art, die Methylalkohol enthalten, dürfen nicht in den Verkehr gebracht oder aus dem Ausland eingeführt werden.

Die Vorschriften des Abs. 1 finden keine Anwendung:

1. auf Formaldehydlösungen und Formaldehydzubereitungen, deren Gehalt an Methylalkohol auf die Verwendung von Formaldehydlösungen zurückzuführen ist,
2. auf Zubereitungen, in denen technisch nicht vermeidbare geringe Mengen von Methylalkohol sich aus darin enthaltenen Methylverbindungen gebildet haben oder durch andere mit der Herstellung verbundene natürliche Vorgänge entstanden sind.

Das Umsatzsteuergesetz.

Vom 26. Mai 1926.

§ 1. Der Umsatzsteuer unterliegen:

1. Lieferungen und sonstige Leistungen, die jemand innerhalb der von ihm selbständig ausgeübten gewerblichen und beruflichen Tätigkeit im Inland gegen Entgelt ausführt. Als gewerbliche Tätigkeit gelten für dieses Gesetz auch die Uerzeugung und der Handel. Die Steuerpflicht wird weder dadurch ausgeschlossen, daß die Absicht, Gewinn zu erzielen, fehlt oder ein Verein, eine Gesellschaft oder eine Genossenschaft, die nur an die eigenen Mitglieder liefern, die Tätigkeit ausüben, noch dadurch, daß die Leistung auf Grund gesetzlicher oder behördlicher Anordnung bewirkt wird oder kraft gesetzlicher Vorschrift als bewirkt gilt;

2. Entnahmen von Gegenständen aus dem eigenen Betrieb, um sie zu Zwecken, die außerhalb der gewerblichen oder beruflichen Tätigkeit liegen, zu gebrauchen oder zu verbrauchen;

3. Lieferungen auf Grund einer Versteigerung, auch wenn der Auftraggeber keine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit ausübt, es sei denn, daß die Versteigerung im Wege der Zwangsvollstreckung oder unter Miterben zur Teilung eines Nachlasses erfolgt oder Grundstücke und Berechtigungen betrifft, auf welche die Vorschriften des bürgerlichen Rechts über Grundstücke Anwendung finden.

§ 2. Von der Besteuerung sind ausgenommen.

2. Kreditgewährungen und Umsätze von Geldforderungen, insbesondere von Wechseln und Schecks, sowie von Wertpapieren, Anteilen an Gesellschaften und sonstigen Vereinigungen, Banknoten, Papiergeld, Geldsorten und von inländischen amtlichen Wertzeichen;

3. Umsätze von Edelmetallen und Edelmetalllegierungen außerhalb des Kleinhandels (§ 22) nach näherer Bestimmung des Reichsministers der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats;

4. Verpachtungen und Vermietungen von Grundstücken und von Berechtigungen, auf welche die Vorschriften des bürgerlichen Rechtes über Grundstücke Anwendung finden, sowie von staatlichen Hoheitsrechten, die sich auf die Nutzungen von Grund und Boden beziehen, mit Ausnahme der Verpachtungen und Vermietungen eingerichteter Räume;

5. Beförderungen im Sinne des Gesetzes über die Besteuerung des Personen- und Güterverkehrs vom 8. April 1917 (Reichs-Gesetzbl. S. 329) mit Ausnahme der im § 3 Nr. 4 und 5 daselbst genannten;

6. Umsätze der im Rennwett- und Lotteriegesetze vom 8. April 1922 genannten Gegenstände;

7. Leistungen, soweit sie eine Steuerpflicht nach dem Kapitalverkehrssteuergesetze Teil I (Gesellschaftsteuer) begründen oder soweit sie für Vergütungen im Sinne des § 17 Nr. 4 des Körperschaftsteuergesetzes gewährt werden (Aufsichtsratssteuer).

8. Versicherungen im Sinne des Versicherungssteuergesetzes vom 8. April 1922.

9. Ärztliche und ähnliche Hilfeleistungen, Arznei-, Heil- und Hilfsmittel, soweit die Entgelte dafür von den reichsgesetzlichen Versicherungsträgern, den Krankenkassen der selbständigen Handwerker und Gewerbetreibenden sowie der Ersatzkassen (§§ 505ff der Reichsversicherungsordnung) zu zahlen sind. Dasselbe gilt auch für Heilanstalten und Krankenhäuser, soweit sie das Heilverfahren im Auftrag von reichsgesetzlichen Versicherungsträgern durchführen.

10. Beherbergung, Beköstigung und die üblichen Naturalleistungen, die ein Unternehmer den innerhalb seiner gewerblichen Tätigkeit beschäftigten Angestellten und Arbeitern als Vergütung für die geleisteten Dienste gewährt, einschließlich der innerhalb der gewerblichen Tätigkeit des Unternehmers vollbeschäftigten und der Versicherungspflicht unterstellten Familienangehörigen, sofern dieselben das sechzehnte Lebensjahr überschritten haben;

11. die Gewährung von Beherbergung, Beköstigung und der üblichen Naturalleistungen durch Personen und Anstalten, soweit sie Personen unter achtzehn Jahren für Erziehungs- und Ausbildungszwecke außerhalb des Wohnsitzes der Eltern bei sich aufnehmen;

12. die Entnahme von Gegenständen aus dem eigenen Betriebe zum eigenen Gebrauche (§ 1 Nr. 2), soweit es sich um Erzeugnisse der Kleingartenwirtschaft, Kleinlandwirtschaft und Kleinvieh-zucht handelt, wenn diese in der Regel ohne Mithilfe von gegen Entgelt beschäftigten Personen durch Arbeiter, Angestellte, Beamte, Rentenenpfänger aus der sozialen Versicherung oder aus der Versorgung der Kriegsbeschädigten und -hinterbliebenen, durch Pensionäre oder Kleinrentner betrieben werden;

13. Umsätze solcher landwirtschaftlichen Erzeugnisse, die landwirtschaftlichen Arbeitern und Angestellten als Vergütung für die geleisteten Dienste vom Arbeitgeber gewährt wurden (Deputate), und Umsätze der daraus in der Wirtschaft der Arbeiter und Angestellten hergestellten Erzeugnisse, nach näherer Bestimmung des Reichsministers der Finanzen;

14. (1) bei eingetragenen Genossenschaften, die der gemeinschaftlichen Verwertung von Erzeugnissen der Genossen oder dem gemeinschaftlichen Einkauf von Waren ausschließlich für die Genossen dienen, derjenige Teil des Umsatzes, der als Entgelt für Rücklieferung von Rückständen aus der im Betriebe der Genossenschaft erfolgten Verarbeitung der von den Genossen eingelieferten Erzeugnisse oder als Rückvergütung auf den Kaufpreis der von den Genossen bezogenen Waren auf Grund der Beschlüsse der Generalversammlung für das abgelaufene Geschäftsjahr gewährt wird.

(2) Nach näherer Bestimmung des Reichsministers der Finanzen ist die gleiche Steuerbefreiung durch das Landesfinanzamt auf Antrag Gesellschaften mit beschränkter Haftung zuzustehen, die Zwecke der im Absatz 1 bezeichneten Art verfolgen, sofern die Gesellschafter sich in ihrer Eigenschaft als Hersteller oder Verbraucher für die gemeinsame Wahrnehmung der von der Gesellschaft mit beschränkter Haftung übernommenen Aufgaben im allgemeinen der Rechtsform der eingetragenen Genossenschaften zu bedienen pflegen. Das gleiche gilt von Gesellschaften mit beschränkter Haftung, deren Gesellschafter ausschließlich oder doch überwiegend im Abs. 1 bezeichnete Genossenschaften oder ihnen gleichgestellte Gesellschaften mit beschränkter Haftung sind. Der Antrag ist spätestens mit Einlegung des Rechtsmittels gegen eine Veranlagung zu stellen. Gegen die Entscheidung des Landesfinanzamts über den Antrag ist die Beschwerde an den Reichsfinanzhof gegeben; der Reichsfinanzhof entscheidet im Beschlußverfahren;

15. die Leistungen der Revisionsverbände gemäß §§ 54ff. des Genossenschaftsgesetzes.

§ 3. Von den Steuern sind befreit:

1. Reich und Länder wegen des Post-, Telegraphen- und Fernsprechverkehrs sowie Beförderungsunternehmungen wegen der auf Gesetz beruhenden Leistungen für diesen Verkehr;

2. Reich, Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände wegen der Schlachthöfe, Gas-, Elektrizitäts- und Wasserwerke;

3. Unternehmungen oder einzelne Zweige von Unternehmen, deren Zwecke ausschließlich gemeinnützig oder wohltätig sind, wegen solcher Umsätze, die diesen Zwecken unmittelbar dienen und bei denen die Entgelte hinter den durchschnittlich für gleichartige Leistungen von Erwerbsunternehmungen verlangten Entgelten zurückbleiben;

4. nichtöffentliche Schulen und Erziehungsanstalten, die der staatlichen Aufsicht unterliegen und ihren Betrieb nur mit Zuschüssen aus öffentlichen Mitteln, Stiftungen oder aus staatlich genehmigten Sammlungen aufrechterhalten können;

5. Privatgelehrte, Künstler und Schriftsteller, sofern die steuerpflichtigen Umsätze im Steuerabschnitte den Betrag von 6000 Reichsmark nicht übersteigen;

6. Handlungsagenten und Makler, sofern sie Bücher führen und die steuerpflichtigen Umsätze im Steuerabschnitte den Betrag von 6000 Reichsmark nicht übersteigen.

§ 4. 1. Erbringt ein Unternehmer den Nachweis, daß er von ihm ausgeführte Gegenstände im Inland erworben hat und daß die Lieferung an ihn der Steuerpflicht unterlag, so vergütet ihm das Finanzamt zum Ausgleich hierfür einen Hundertsatz des vereinnahmten oder vereinbarten Verkaufspreises.

2. Die näheren Bestimmungen über die Höhe der Vergütung und das Vergütungsverfahren erläßt der Reichsminister der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats.

§ 5. Knüpft die Steuer lediglich an die Lieferung an, so liegt eine Lieferung im Sinne dieses Gesetzes vor, wenn der Lieferer dem Abnehmer die Verfügung über eine Sache verschafft.

§ 6. 1. Als Lieferung ist auch eine Leistung aus einem Vertrag über die Bearbeitung oder Verarbeitung einer Sache anzusehen, wenn der Unternehmer Stoffe, die er beschafft, verwendet, und es sich hierbei nicht nur um Zutaten oder Nebensachen handelt. Das gilt auch, wenn Sachen in Ausführung eines solchen Vertrags mit dem Grund und Boden fest verbunden werden.

2. Der Lieferung steht die Übertragung der mit dem Besitz eines Pfandscheins verbundenen Rechte gleich.

§ 7. 1. Bei Abwicklung mehrerer von verschiedenen Unternehmern über dieselben Gegenstände oder über Gegenstände gleicher Art abgeschlossenen Umsatzgeschäfte sind nur die Lieferungen derjenigen Unternehmer steuerpflichtig, die den unmittelbaren Besitz übertragen. Der Übertragung des unmittelbaren Besitzes durch einen Unternehmer steht die Übertragung durch denjenigen gleich, der die Gegenstände auf Grund eines besonderen, mit dem Unternehmer abgeschlossenen Vertrags für diesen besitzt, es sei denn, daß er lediglich die Beförderung der Gegenstände übernommen hat.

2. Die Lieferung von Elektrizität, Gas und Wasser durch zusammenhängende Leitungen mehrerer Unternehmungen gilt als nur einmalige Übertragung des unmittelbaren Besitzes; steuerpflichtig ist die erste Liefererin.

§ 8. 1. Die Steuer wird von dem für die steuerpflichtige Leistung vereinnahmten Entgelte berechnet. Erfolgt die Besteuerung nach Steuerabschnitten (§ 15), so ist die Gesamtheit der in den Steuerabschnitten vereinnahmten Entgelte zugrunde zu legen.

2. In den Fällen des § 1 Nr. 2 tritt an die Stelle des Entgelts der gemeine Wert der entnommenen Gegenstände; dabei ist von den Preisen auszugehen, die am Orte und zur Zeit der Entnahme für Gegenstände der gleichen oder ähnlichen Art von Wiederverkäufern gezahlt zu werden pflegen.

3. In den Fällen des § 6 Abs. 2 gilt das Entgelt der Preis des Pfandscheines zuzüglich der Pfandsumme.

4. Die Anzeigevermittler (Annoncenexpeditionen) sind befugt, der Berechnung der Umsatzsteuer lediglich die Vermittlungsgebühr zugrunde zu legen, die sie als Entgelt für zugewiesene Anzeigeeinrückungen erhalten, selbst wenn sie hierbei im eigenen Namen und für eigene Rechnung tätig gewesen sind.

5. Beträge, die vom Leistungsverpflichteten für die Beförderung und Versicherung der Gegenstände, auf die sich die Verpflichtung bezieht, in Rechnung gestellt werden, sind nur insoweit nicht als Teil des Entgelts anzusehen, als durch sie die Auslagen des Leistungsverpflichteten für die Beförderung und Versicherung ersetzt werden.

6. Die Kosten der Warenumschißung dürfen nur dann vom Entgelt gekürzt werden, wenn die Warenumschißung vom Lieferer zuruckgenommen und das Entgelt um den auf sie entfallenden Teil gemildert wird.

7. Bei Geschäften, deren Abwicklung in einer steuerpflichtigen Leistung jedes der Beteiligten an den andern besteht (z. B. Tauschgeschäften), gilt der Wert jeder der Leistungen als Entgelt für andere; diese Vorschrift findet bei Hingabe an Zahlungs Statt entsprechende Anwendung.

8. Ausländische Werte sind nach näherer Bestimmung des Reichsministers der Finanzen umzurechnen.

§ 9. 1. Auf Antrag kann das Finanzamt gestatten, daß die Steuer nicht nach den vereinnahmten Entgelten, sondern nach den Entgelten für die bewirkten Leistungen ohne Rücksicht auf die Vereinnahmung berechnet wird. Der Antrag kann auf einen von mehreren gesonderten Betrieben desselben Steuerpflichtigen beschränkt werden. Dem Antrag ist nur stattzugeben, wenn Bücher nach kaufmännischen Grundsätzen geführt werden.

2. Ist die Besteuerung nach den Entgelten für die bewirkten Leistungen gestattet, so finden die Vorschriften dieses Gesetzes mit der Maßgabe Anwendung, daß, soweit in ihnen von den vereinnahmten Entgelten gehandelt wird, an deren Stelle die Entgelte für die bewirkten Leistungen treten.

3. Einen Übergang von einer zur anderen Versteuerungsart kann das Finanzamt zur Sicherung des Steueraufkommens an Bedingungen knüpfen, über die der Reichsminister der Finanzen nähere Bestimmungen erläßt.

§ 10. 1. Die Steuer ist in den Fällen des § 1 Nr. 1 und 2 von demjenigen zu entrichten, der die gewerbliche oder berufliche Tätigkeit ausübt. Dabei werden die in mehreren Betrieben desselben Steuerpflichtigen vereinnahmten Entgelte zusammengerechnet.

2. Im Falle des § 1 Nr. 3 liegt die Entrichtung der Steuer dem Versteigerer ob, und zwar auch dann, wenn der Auftraggeber eine selbständige berufliche oder gewerbliche Tätigkeit ausübt. Er ist berechtigt, sich bei seinem Auftraggeber für die entrichteten Steuerbeträge schadlos zu halten.

§ 11. 1. Der Steuerpflichtige ist nicht berechtigt, die Steuer dem Leistungsberechtigten neben dem Entgelte ganz oder teilweise gesondert in Rechnung zu stellen, es sei denn, daß als Entgelt für eine Leistung gesetzlich bemessene Gebühren angesetzt werden. Der Abnehmer aus einem Lieferungsvertrag ist nicht berechtigt, das ihm von seinem Lieferer in Rechnung gestellte Entgelt um die bei der Weiterveräußerung des Gegenstandes fällige Steuer zu kürzen.

2. Auf eine Vereinbarung, die den vorstehenden Vorschriften entgegensteht, kann sich der Steuerpflichtige, im Falle des Abs. 1 Satz 2 der Abnehmer, nicht berufen.

§ 12. Die Steuer beträgt bei jedem steuerpflichtigen Umsatz siebeneinhalb vom Tausend des Entgelts.

§ 13. Die Steuerpflichtigen sind verpflichtet, zur Feststellung der Entgelte Aufzeichnungen zu machen. Der Reichsminister der Finanzen trifft hierüber mit Zustimmung des Reichsrats nähere Bestimmungen; sie treten außer Kraft, wenn der Reichstag es verlangt.

§ 14. 1. Wer eine gewerbliche oder berufliche Tätigkeit im Sinne des § 1 Nr. 1 ausübt, unterliegt der Steueraufsicht.

2. Hat ein Steuerpflichtiger die Umsatzsteuer mehrfach nicht rechtzeitig entrichtet oder liegen Gründe vor, aus denen der Eingang der Umsatzsteuer gefährdet erscheint, so kann das Finanzamt verlangen, daß die auf die Steuer zu leistenden Zahlungen jeweils zu einem vom Finanzamt zu bestimmenden, vor der gesetzlichen Fälligkeit aber nach der Entstehung der Steuerschuld liegenden Zeitpunkt entrichtet werden oder daß Sicherheit geleistet wird.

§ 15. 1. Die Steuer wird in den Fällen des § 1 Nr. 1 und 2 nach dem Gesamtbetrage der Entgelte berechnet, die der Steuerpflichtige im Laufe eines Steuerabschnittes für seine Leistungen vereinnahmt hat.

2. Der für die Einkommensermittlung bei der Einkommensteuer oder Körperschaftsteuer maßgebende Steuerabschnitt gilt auch für die Umsatzsteuer. Nach näherer Bestimmung des Reichsministers der Finanzen kann das Finanzamt anordnen, daß der Steuerabschnitt kürzer bemessen wird. Hat sich die steuerpflichtige Tätigkeit nicht auf den ganzen Steuerabschnitt erstreckt, so tritt an die Stelle des Steuerabschnittes der entsprechende Teil.

3. Für die Fälle des § 1 Nr. 3 bestimmt der Reichsminister der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats, unter welchen Voraussetzungen die Besteuerung nach Steuerabschnitten oder für jede einzelne Versteigerung zu erfolgen hat.

§ 16. 1. Hat der Steuerpflichtige Entgelte in dem gleichen Steuerabschnitt, in dem sie vereinnahmt wurden, zurückgewährt, so kann er sie von der Gesamtheit der im Steuerabschnitte vereinnahmten Entgelte absetzen.

2. Hat der Steuerpflichtige Entgelte in einem späteren Steuerabschnitt, als sie vereinnahmt wurden, zurückgewährt, so kann er den entsprechenden Betrag von dem steuerpflichtigen Gesamtbetrage der Entgelte desjenigen Steuerabschnitts, in dem die Rückgewährung erfolgt, absetzen.

§ 17. 1. Fällt der Steuerabschnitt mit dem Kalenderjahre zusammen oder endet er in der zweiten Hälfte eines Kalenderjahres vor dem 31. Dezember, so wird die Umsatzsteuer nach Ablauf des Kalenderjahres veranlagt.

2. Endet der Steuerabschnitt in der ersten Hälfte eines Kalenderjahres, so wird die Umsatzsteuer nach Ablauf des ersten Kalenderhalbjahrs veranlagt.

3. Der Steuerpflichtige hat dem Finanzamt im Falle des Abs. 1 im Januar, im Falle des Abs. 2 im Juli, im Falle des § 15 Abs. 2 Satz 2 und 3 innerhalb eines Monats nach Ablauf des verkürzten Steuerabschnitts und, sofern nicht nach Steuerabschnitten veranlagt wird (§ 15 Abs. 3), innerhalb eines Monats nach Eintritt des steuerpflichtigen Vorganges eine Steuererklärung abzugeben. Das Finanzamt kann auf Antrag die Frist verlängern, es kann die Fristverlängerung von einer Sicherheitsleistung abgängig machen. Hat der Steuerpflichtige seine Tätigkeit eingestellt und sind Entgelte für seine Leistungen noch nicht vollständig eingegangen, so haben nach näherer Anordnung des Finanzamts Nachmeldungen stattzufinden.

4. Die Steuererklärung hat, wenn sie sich auf einen Steuerabschnitt bezieht (§ 15 Abs. 2 und 3), zu enthalten:

1. die Gesamtheit der vereinnahmten Entgelte, einschließlich der für steuerfreie Leistungen; nach Maßgabe der näheren Bestimmungen, die der Reichsminister der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats erläßt, können hiervon Ausnahmen zugelassen werden;

2. die für steuerpflichtige Leistungen vereinnahmten Entgelte;

3. die nach § 16 Abs. 2 zurückgewährten Entgelte.

5. Der Reichsminister der Finanzen kann nähere Bestimmungen über den Inhalt und die Form der Steuererklärung erlassen.

§ 18. 1. Das Finanzamt setzt die Steuer fest und erteilt dem Steuerpflichtigen einen Bescheid. Deckt sich die Steuerschuld für den Steuerabschnitt mit den Voranmeldungen und festgesetzten Vorauszahlungen, so genügt eine Mitteilung hierüber.

2. Soweit die Steuerschuld für den Steuerabschnitt die nach § 19 geleisteten Vorauszahlungen übersteigt, ist sie innerhalb eines Monats nach Zustellung des Steuerbescheids zu entrichten (Abschlußzahlung). Die Verpflichtung, rückständige Beträge schon vorher zu entrichten, bleibt unberührt.

§ 19. 1. Steuerpflichtige, die nach Steuerabschnitten veranlagt werden, haben binnen zehn Tagen nach Ablauf jedes Kalendervierteljahres eine Voranmeldung, in der sie die in dem abgelaufenen Kalendervierteljahre vereinnahmten Entgelte nach Maßgabe des § 17 bezeichnen, abzugeben und gleichzeitig eine diesen Entgelten entsprechende Vorauszahlung zu leisten. Dies gilt nicht, soweit der Steuerabschnitt kürzer als ein Kalendervierteljahr ist und die für die innerhalb des Kalendervierteljahrs liegenden Steuerabschnitte geschuldeten Steuern bis zu dem im Satz 1 bezeichneten Zeitpunkt fällig geworden sind.

2. Steuerpflichtige mit einer gewerblichen oder beruflichen Tätigkeit von erheblichem Umfang haben binnen zehn Tagen nach Ablauf jedes Monats eine Voranmeldung über die im abgelaufenen Monat vereinnahmten Entgelte abzugeben und gleichzeitig eine diesen Entgelten entsprechende Vorauszahlung zu leisten. Der Reichsminister der Finanzen bestimmt, welche Steuerpflichtigen dieser Verpflichtungen unterliegen.

3. Die Voranmeldung gilt als Steuererklärung, die Vorauszahlung ist Steuer im Sinne der Reichsabgabenordnung. Gibt der Steuerpflichtige bis zum Ablauf der Vorauszahlungsfrist eine Voranmeldung nicht ab, so setzt das Finanzamt die Vorauszahlung fest; das gleiche gilt für den Fall, daß die Vorauszahlung den vereinnahmten Entgelten nicht entspricht. Der Reichsminister der Finanzen bestimmt die näheren Grundsätze, nach denen die Vorauszahlungen festzusetzen sind. Das Berufungsverfahren hiergegen ist ausgeschlossen; die Befugnis des Steuerpflichtigen zur Einlegung der Beschwerde (§§ 224, 281 der Reichsabgabenordnung) bleibt unberührt.

§ 20. 1. Bei Steuerpflichtigen, die eine gewerbliche Tätigkeit ausüben, ist für die Veranlagung dasjenige Finanzamt zuständig, in dessen Bezirk das Gewerbe betrieben wird.

2. Bei Steuerpflichtigen, die eine berufliche Tätigkeit ausüben, sowie in den Fällen des § 1 Nr. 3 ist das Finanzamt des Wohnsitzes oder Aufenthalts des Steuerpflichtigen zuständig.

§ 21. Länder und Gemeinden (Gemeindeverbände) dürfen weder vom Entgelte für Warenumsätze noch vom Entgelte für die Gewährung eingerichteter Schlaf- und Wohnräume in Gasthöfen, Pensionen oder Privathäusern Steuern erheben.

§ 22. Die zur Durchführung dieses Gesetzes erforderlichen Bestimmungen erläßt der Reichsminister der Finanzen mit Zustimmung des Reichsrats.

Gesetz gegen den unlauteren Wettbewerb.

Vom 7. Juni 1909.

§ 1. Wer im geschäftlichen Verkehre zu Zwecken des Wettbewerbes Handlungen vornimmt, die gegen die guten Sitten verstoßen, kann auf Unterlassung und Schadenersatz in Anspruch genommen werden.

§ 2. Unter Waren im Sinne dieses Gesetzes sind auch landwirtschaftliche Erzeugnisse, unter gewerblichen Leistungen und Interessen auch landwirtschaftliche zu verstehen.

§ 3. Wer in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, über geschäftliche Verhältnisse insbesondere über die Beschaffenheit, den Ursprung, die Herstellungsart oder die Preisbemessung von Waren oder gewerblichen Leistungen, über die Art des Bezugs oder die Bezugsquelle von Waren, über den Besitz von Auszeichnungen, über den Anlaß oder den Zweck des Verkaufs oder über die Menge der Vorräte unrichtige Angaben macht, die geeignet sind, den Anschein eines besonders günstigen Angebotes hervorzurufen, kann auf Unterlassung der unrichtigen Angaben in Anspruch genommen werden.

§ 4. Wer in der Absicht, den Anschein eines besonders günstigen Angebotes hervorzurufen, in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, über geschäftliche Verhältnisse, insbesondere über die Beschaffenheit, den Ursprung, die Herstellungsart oder die Preisbemessung von Waren oder gewerblichen Leistungen, über die Art des Bezuges oder die Bezugsquelle von Waren, über den Besitz von Auszeichnungen, über den Anlaß oder den Zweck des Verkaufes oder über die Menge der Vorräte wissentlich unwahre und zur Irreführung geeignete Angaben macht, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Werden die im Abs. 1 bezeichneten unrichtigen Angaben in einem geschäftlichen Betriebe von einem Angestellten oder Beauftragten gemacht, so ist der Inhaber oder Leiter des Betriebes neben den Angestellten oder Beauftragten strafbar, wenn die Handlung mit seinem Wissen geschah.

§ 5. Die Verwendung von Namen, die im geschäftlichen Verkehre zur Benennung gewisser Waren oder gewerblicher Leistungen dienen, ohne deren Herkunft bezeichnen zu sollen, fällt nicht unter die Vorschriften der §§ 3, 4.

Im Sinne der Vorschriften der §§ 3, 4 sind den dort bezeichneten Angaben bildliche Darstellungen und sonstige Veranstaltungen gleichzuachten, die darauf berechnet und geeignet sind, solche Angaben zu ersetzen.

§ 6. Wird in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, der Verkauf von Waren angekündigt, die aus einer Konkursmasse stammen, aber nicht mehr zum Bestande der Konkursmasse gehören, so ist dabei jede Bezugnahme auf die Herkunft der Waren aus einer Konkursmasse verboten.

Zu widerhandlungen gegen diese Vorschrift werden mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichs-Mark oder mit Haft bestraft.

§ 7. Wer in öffentlichen Bekanntmachungen oder in Mitteilungen, die für einen größeren Kreis von Personen bestimmt sind, den Verkauf von Waren unter der Bezeichnung eines Ausverkaufs ankündigt, ist gehalten, in der Ankündigung den Grund anzugeben, der zu dem Ausverkauf Anlaß gegeben hat.

Durch die höhere Verwaltungsbehörde kann nach Anhörung der zuständigen gesetzlichen Gewerbe- und Handelsvertretungen für die Ankündigung bestimmter Arten von Ausverkäufen angeordnet werden, daß zuvor bei der von ihr zu bezeichnenden Stelle Anzeige über den Grund des Ausverkaufs und den Zeitpunkt seines Beginnes zu erstatten sowie ein Verzeichnis der auszuverkaufenden Waren einzureichen ist. Die Einsicht der Verzeichnisse ist jedem gestattet.

§ 8. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer im Falle der Ankündigung eines Ausverkaufs Waren zum Verkaufe stellt, die nur für den Zweck des Ausverkaufs herbeigeschafft worden sind (sogenanntes Vorschieben oder Nachschieben von Waren).

§ 9. Der Ankündigung eines Ausverkaufs im Sinne des § 7 Abs. 2 und des § 8 steht jede sonstige Ankündigung gleich, welche den Verkauf von Waren wegen Beendigung des Geschäftsbetriebes, Aufgabe einer einzelnen Warengattung oder Räumung eines bestimmten Warenvorrates aus dem vorhandenen Bestande betrifft.

Auf Saison- und Inventurausverkäufe, die in der Ankündigung als solche bezeichnet werden und im ordentlichen Geschäftsverkehr üblich sind, finden die Vorschriften der §§ 7 und 8 keine Anwendung. Über Zahl, Zeit und Dauer der üblichen Saison- und Inventurausverkäufe kann die höhere Verwaltungsbehörde nach Anhörung der zuständigen gesetzlichen Gewerbe- und Handelsvertretungen Bestimmungen treffen.

§ 10. Mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichs-Mark oder mit Haft wird bestraft:

1. wer der Vorschrift des § 7 Abs. 1 zuwider es unterläßt, in der Ankündigung eines Ausverkaufs den Grund anzugeben, der zu dem Ausverkauf Anlaß gegeben hat;
2. wer den auf Grund des § 7 Abs. 2 erlassenen Anordnungen zuwiderhandelt oder bei Befolgung dieser Anordnungen unrichtige Angaben macht;
3. wer den von der höheren Verwaltungsbehörde auf Grund des § 9 Abs. 2 Satz 2 getroffenen Bestimmungen zuwiderhandelt.

§ 11. Durch Beschluß des Bundesrats kann festgesetzt werden, daß bestimmte Waren im Einzelverkehre nur in vorgeschriebenen Einheiten der Zahl, des Maßes oder des Gewichts oder mit einer auf der Ware oder ihrer Aufmachung anzubringenden Angabe über Zahl, Maß, Gewicht, über den Ort der Erzeugung oder den Ort der Herkunft der Ware gewerbsmäßig verkauft oder feilgehalten werden dürfen.

Für den Einzelverkehr mit Bier in Flaschen oder Krügen kann die Angabe des Inhalts unter Festsetzung angemessener Fehlergrenzen vorgeschrieben werden.

Die durch Beschluß des Bundesrats getroffenen Bestimmungen sind durch das Reichsgesetzblatt zu veröffentlichen und dem Reichstage sogleich oder bei seinem Zusammentritte vorzulegen.

Zuwiderhandlungen gegen die Bestimmungen des Bundesrates werden mit Geldstrafe bis zu einhundertfünfzig Reichs-Mark oder mit Haft bestraft.

§ 12. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen wird, soweit nicht nach anderen Bestimmungen eine schwerere Strafe verwirkt wird, bestraft, wer im geschäftlichen Verkehre zu Zwecken des Wettbewerbes dem Angestellten oder Beauftragten eines geschäftlichen Betriebes Geschenke oder andere Vorteile anbietet, verspricht oder gewährt, um durch unlautes Verhalten des Angestellten oder Beauftragten bei dem Bezuge von Waren oder gewerblichen Leistungen eine Bevorzugung für sich oder einen Dritten zu erlangen.

Die gleiche Strafe trifft den Angestellten oder Beauftragten eines geschäftlichen Betriebes, der im geschäftlichen Verkehre Geschenke oder andere Vorteile fordert, sich versprechen läßt oder annimmt, damit er durch unlautes Verhalten einem anderen bei dem Bezuge von Waren oder gewerblichen Leistungen im Wettbewerb eine Bevorzugung verschaffe.

Im Urteil ist zu erklären, daß das Empfangene oder sein Wert dem Staate verfallen sei.

§ 13. In den Fällen der §§ 1, 3 kann der Anspruch auf Unterlassung von jedem Gewerbetreibenden, der Waren oder Leistungen gleicher oder verwandter Art herstellt oder in den geschäftlichen Verkehre bringt, oder von Verbänden zur Förderung gewerblicher Interessen geltend gemacht werden, soweit die Verbände als solche in bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten klagen können. Auch können diese Gewerbetreibenden und Verbände denjenigen, welcher den §§ 6, 8, 10, 11, 12 zuwiderhandelt, auf Unterlassung in Anspruch nehmen.

Zum Ersatze des durch die Zuwiderhandlung entstehenden Schadens ist verpflichtet:

1. wer im Falle des § 3 die Unrichtigkeit der von ihm gemachten Angaben kannte oder kennen mußte. Gegen Redakteure, Verleger, Drucker oder Verbreiter von periodischen Druckschriften kann der Anspruch auf Schadenersatz nur geltend gemacht werden, wenn sie die Unrichtigkeit der Angaben kannten;
2. wer gegen die §§ 6, 8, 10, 11, 12 vorsätzlich oder fahrlässig verstößt.

Werden in einem geschäftlichen Betriebe Handlungen, die nach §§ 1, 3, 6, 8, 10, 11, 12 unzulässig sind, von einem Angestellten oder Beauftragten vorgenommen, so ist der Unterlassungsanspruch auch gegen den Inhaber des Betriebes begründet.

§ 14. Wer zu den Zwecken des Wettbewerbes über das Erwerbsgeschäft eines anderen über die Person des Inhabers oder Leiters des Geschäftes, über die Waren oder gewerblichen Leistungen eines anderen Tatsachen behauptet oder verbreitet, die geeignet sind, den Betrieb des Geschäftes oder den Kredit des Inhabers zu schädigen, ist, sofern die Tat-

sachen nicht erweislich wahr sind, dem Verletzten zum Ersatze des entstandenen Schadens verpflichtet. Der Verletzte kann auch den Anspruch geltend machen, daß die Behauptung oder Verbreitung der Tatsachen unterbleibe.

Handelt es sich um vertrauliche Mitteilungen, und hat der Mitteilende oder der Empfänger der Mitteilung an ihr ein berechtigtes Interesse, so ist der Anspruch auf Unterlassung nur zulässig, wenn die Tatsachen der Wahrheit zuwider behauptet oder verbreitet sind. Der Anspruch auf Schadenersatz kann nur geltend gemacht werden, wenn der Mitteilende die Unrichtigkeit der Tatsachen kannte oder kennen mußte.

Die Vorschrift des § 13 Abs. 3 findet entsprechende Anwendung.

§ 15. Wer wider besseres Wissen über das Erwerbsgeschäft eines anderen, über die Person des Inhabers oder Leiters des Geschäftes, über die Waren oder gewerblichen Leistungen eines anderen Tatsachen der Wahrheit zuwider behauptet oder verbreitet, die geeignet sind, den Betrieb des Geschäftes zu schädigen, wird mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

Werden die im Abs. 1 bezeichneten Tatsachen in einem geschäftlichen Betriebe von einem Angestellten oder Beauftragten behauptet oder verbreitet, so ist der Inhaber des Betriebes neben dem Angestellten oder Beauftragten strafbar, wenn die Handlung mit seinem Wissen geschah.

§ 16. Wer im geschäftlichen Verkehr einen Namen, eine Firma oder die besondere Bezeichnung eines Erwerbsgeschäftes, eines gewerblichen Unternehmens oder einer Druckschrift in einer Weise benutzt, welche geeignet ist, Verwechslungen mit dem Namen, der Firma oder der besonderen Bezeichnung hervorzurufen, deren sich ein anderer befugterweise bedient, kann von diesem auf Unterlassung der Benutzung in Anspruch genommen werden.

Der Benutzende ist dem Verletzten zum Ersatze des Schadens verpflichtet, wenn er wußte oder wissen mußte, daß die mißbräuchliche Art der Benutzung geeignet war, Verwechslungen hervorzurufen.

Der besonderen Bezeichnung eines Erwerbsgeschäftes stehen solche Geschäftsabzeichen und sonstigen zur Unterscheidung des Geschäftes von anderen Geschäften bestimmten Einrichtungen gleich, welche innerhalb beteiligter Verkehrskreise als Kennzeichen des Erwerbsgeschäftes gelten. Auf den Schutz von Warenzeichen und Ausstattungen (§§ 1, 15 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894, Reichsgesetzbl. S. 411) finden diese Vorschriften keine Anwendung.

Die Vorschrift des § 13 Abs. 3 findet entsprechende Anwendung.

§ 17. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu funftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer als Angestellter, Arbeiter oder Lehrling eines Geschäftsbetriebes Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, die ihm vermöge des Dienstverhältnisses anvertraut oder sonst zugänglich geworden sind, während der Geltungsdauer des Dienstverhältnisses unbefugt an andere zu Zwecken des Wettbewerbes oder in der Absicht, dem Inhaber des Geschäftsbetriebes Schaden zuzufügen, mitteilt.

Gleiche Strafe trifft denjenigen, welcher Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse, deren Kenntnis er durch eine der im Abs. 1 bezeichneten Mitteilungen oder durch eine gegen das Gesetz oder die guten Sitten verstoßende eigene Handlung erlangt hat, zu Zwecken des Wettbewerbes unbefugt verwertet oder an andere mitteilt.

§ 18. Mit Gefängnis bis zu einem Jahre und mit Geldstrafe bis zu fünftausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen wird bestraft, wer die ihm im geschäftlichen Verkehr anvertrauten Vorlagen oder Vorschriften technischer Art, insbesondere Zeichnungen, Modelle, Schablonen, Schnitte, Rezepte, zu Zwecken des Wettbewerbes unbefugt verwertet oder an andere mitteilt.

§ 19. Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften der §§ 17, 18 verpflichten außerdem zum Ersatze des entstandenen Schadens. Mehrere Verpflichtete haften als Gesamtschuldner.

§ 20. Wer zu Zwecken des Wettbewerbes es unternimmt, einen anderen zu einer Zuwiderhandlung gegen die Vorschriften des § 17 Abs. 1, § 18 zu bestimmen, wird mit Gefängnis bis zu neun Monaten und mit Geldstrafe bis zu zweitausend Reichs-Mark oder mit einer dieser Strafen bestraft.

§ 21. Die in diesem Gesetze bezeichneten Ansprüche auf Unterlassung oder Schadenersatz verjähren in sechs Monaten von dem Zeitpunkt an, in welchem der Anspruchsberechtigte von der Handlung und von der Person des Verpflichteten Kenntnis erlangt, ohne Rücksicht auf diese Kenntnis in drei Jahren von der Begehung der Handlung an.

Für die Ansprüche auf Schadenersatz beginnt der Lauf der Verjährung nicht vor dem Zeitpunkt, in welchem ein Schaden entstanden ist.

§ 22. Die Strafverfolgung tritt mit Ausnahme der in den §§ 6, 10, 11 bezeichneten Fälle nur auf Antrag ein. In den Fällen der §§ 4, 8, 12 hat das Recht, den Strafantrag zu stellen, jeder der im § 13 Abs. 1 bezeichneten Gewerbetreibenden und Verbände.

Die Zurücknahme des Antrages ist zulässig.

Strafbare Handlungen, deren Verfolgung nur auf Antrag eintritt, können von dem zum Strafantrage Berechtigten im Wege der Privatklage verfolgt werden, ohne daß es einer vorgängigen Anrufung der Staatsanwaltschaft bedarf. Die öffentliche Klage wird von der Staatsanwaltschaft nur dann erhoben, wenn dies im öffentlichen Interesse liegt.

Geschieht die Verfolgung im Wege der Privatklage, so sind die Schöffengerichte zuständig.

§ 23. Wird in den Fällen der §§ 4, 6, 8, 12 auf Strafe erkannt, so kann angeordnet werden, daß die Verurteilung auf Kosten des Schuldigen öffentlich bekanntzumachen sei.

Wird in den Fällen des § 15 auf Strafe erkannt, so ist zugleich dem Verletzten die Befugnis zuzusprechen, die Verurteilung innerhalb bestimmter Frist auf Kosten des Verurteilten öffentlich bekanntzumachen.

Auf Antrag des freigesprochenen Angeschuldigten kann das Gericht die öffentliche Bekanntmachung der Freisprechung anordnen; die Staatskasse trägt die Kosten, insofern sie nicht dem Anzeigenden oder dem Privatkläger auferlegt worden sind.

Ist auf Grund einer der Vorschriften dieses Gesetzes auf Unterlassung Klage erhoben, so kann in dem Urteile der obsiegenden Partei die Befugnis zugesprochen werden, den verfügenden Teil des Urteiles innerhalb bestimmter Frist auf Kosten der unterliegenden Partei öffentlich bekanntzumachen.

Die Art der Bekanntmachung ist im Urteil zu bestimmen.

§ 24. Für Klagen auf Grund dieses Gesetzes ist ausschließlich zuständig das Gericht, in dessen Bezirke der Beklagte seine gewerbliche Niederlassung oder in Ermangelung einer solchen seinen Wohnsitz hat. Für Personen, die im Inlande weder eine gewerbliche Niederlassung noch einen Wohnsitz haben, ist ausschließlich zuständig das Gericht des inländischen Aufenthaltsortes, oder, wenn ein solcher nicht bekannt ist, das Gericht, in dessen Bezirke die Handlung begangen ist.

§ 25. Zur Sicherung der in diesem Gesetze bezeichneten Ansprüche auf Unterlassung können einstweilige Verfügungen erlassen werden, auch wenn die in den §§ 935, 940 der Zivilprozeßordnung bezeichneten Voraussetzungen nicht zutreffen. Zuständig ist auch das Amtsgericht, in dessen Bezirke die den Anspruch begründende Handlung begangen ist; im übrigen finden die Vorschriften des § 942 der Zivilprozeßordnung Anwendung.

§ 26. Neben einer nach Maßgabe dieses Gesetzes verhängten Strafe kann auf Verlangen des Verletzten auf eine an ihn zu erlegendende Buße bis zum Betrage von zehntausend Reichs-Mark erkannt werden. Für diese Buße haften die dazu Verurteilten als Gesamtschuldner. Eine erkannte Buße schließt die Geltendmachung eines weiteren Entschädigungsanspruches aus.

§ 27. Bürgerliche Rechtsstreitigkeiten, in welchen durch die Klage ein Anspruch auf Grund dieses Gesetzes geltend gemacht wird, gehören, sofern in erster Instanz die Landgerichte zuständig sind, vor die Kammern für Handelsachen.

In bürgerlichen Rechtsstreitigkeiten, in welchen durch Klage oder Widerklage ein Anspruch auf Grund dieses Gesetzes geltend gemacht ist, wird die Verhandlung und Entscheidung letzter Instanz im Sinne des § 8 des Einführungsgesetzes zum Gerichtsverfassungsgesetze dem Reichsgerichte zugewiesen.

§ 28. Wer im Inland eine Hauptniederlassung nicht besitzt, hat auf den Schutz dieses Gesetzes nur insoweit Anspruch, als in dem Staate, in welchem seine Hauptniederlassung sich befindet, nach einer im Reichsgesetzblatt enthaltenen Bekanntmachung deutsche Gewerbetreibende einen entsprechenden Schutz genießen.

§ 29. Welche Behörden in jedem Bundesstaat unter der Bezeichnung höhere Verwaltungsbehörde im Sinne dieses Gesetzes zu verstehen sind, wird von der Zentralbehörde des Bundesstaates bestimmt.

§ 30. Dieses Gesetz tritt am 1. Oktober 1909 in Kraft.

Mit diesem Zeitpunkte tritt das Gesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbes vom 27. Mai 1896 (Reichsgesetzbl. S. 145) außer Kraft.

Markenschutz. Gewerbetreibende können Zeichen, welche zur Unterscheidung ihrer Waren von den Waren anderer Gewerbetreibenden auf den Waren selbst oder auf deren Verpackung angebracht werden sollen, zur Eintragung in die Zeichenrolle, die bei dem Patentamt geführt wird, anmelden.

Die Eintragung ist zu versagen für Freizeichen, sowie für Warenzeichen,

1. welche ausschließlich in Zahlen, Buchstaben oder solchen Wörtern bestehen, die Angaben über Art, Zeit und Ort der Herstellung, über die Beschaffenheit, über die Bestimmung, über Preis-, Mengen- oder Gewichtsverhältnisse der Ware enthalten;
2. welche in- oder ausländische Staatswappen oder Wappen eines inländischen Ortes, eines inländischen Gemeinde- oder weiteren Kommunalverbandes enthalten;
3. welche Ärgernis erregende Darstellungen oder solche Angaben enthalten, die ersichtlich den tatsächlichen Verhältnissen nicht entsprechen und die Gefahr einer Täuschung begründen.

Zeichen, welche gelöscht sind, dürfen für die Waren, für welche sie eingetragen waren, oder für gleichartige Waren zugunsten eines anderen, als des letzten Inhabers erst nach Ablauf von 2 Jahren seit dem Tage der Löschung von neuem eingetragen werden.

Auf Antrag des Inhabers wird das Zeichen jederzeit in der Rolle gelöscht.

Von Amts wegen erfolgt die Löschung:

1. wenn seit der Anmeldung des Zeichens oder seit ihrer Erneuerung 10 Jahre verflossen sind;
2. wenn die Eintragung des Zeichens hätte versagt werden müssen.

Ein Dritter kann die Löschung eines Warenzeichens beantragen:

1. wenn das Zeichen für ihn auf Grund einer früheren Anmeldung für dieselben oder für gleichartige Waren in der Zeichenrolle oder in den nach Maßgabe des Gesetzes über den Markenschutz vom 30. November 1874 geführten Zeichenregistern eingetragen steht;
2. wenn der Geschäftsbetrieb, zu welchem das Warenzeichen gehört, von dem eingetragenen Inhaber nicht mehr fortgesetzt wird;
3. wenn Umstände vorliegen, aus denen sich ergibt, daß der Inhalt des Warenzeichens den tatsächlichen Verhältnissen nicht entspricht und die Gefahr einer Täuschung begründet.

Die Eintragung eines Warenzeichens hat die Wirkung, daß dem Eingetragenen ausschließlich das Recht zusteht, Waren der angemeldeten Art oder deren Verpackung oder Umhüllung mit dem Warenzeichen zu versehen, die so bezeichneten Waren in Verkehr zu setzen, sowie auf Ankündigungen, Preislisten, Geschäftsbriefen, Empfehlungen, Rechnungen od. dgl. das Zeichen anzubringen.

Die unberechtigte Verwendung derartig geschützter Zeichen kann zu einer Strafe bis 5000 Reichs-Mark oder zu Gefängnis bis zu 6 Monaten, sowie zur Verpflichtung hoher Entschädigung des Verletzten führen. Die Strafverfolgung tritt nur auf Antrag ein. Die Zurücknahme des Straf-antrages ist zulässig. (Gesetz vom 12. Mai 1894.)

Bestimmungen über die Anmeldung von Warenzeichen.

Auf Grund des § 2 Abs. 2 des Gesetzes zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894 werden die nachstehenden Bestimmungen über die Erfordernisse einer Warenzeichenanmeldung erlassen. Sie treten vom 1. Juli 1920 an die Stelle der Bestimmungen vom 22. November 1898/22. Dezember 1905.

§ 1. Die Anmeldung eines Warenzeichens behufs Eintragung in die Zeichenrolle geschieht in der Form eines an das Patentamt zu richtenden schriftlichen Gesuchs, dem die sonst erforderlichen Stücke als Anlagen beizufügen sind.

Für jedes Zeichen ist eine besondere Anmeldung erforderlich.

§ 2. Das Gesuch muß enthalten:

a) die Angabe des Vor- und Zunamens, bei Frauen außerdem des Familienstandes und des Geburtsnamens, des Wohnorts oder der Hauptniederlassung des Anmelders; bei größeren Städten auch die Angabe von Straße und Hausnummer der Wohnung oder der Hauptniederlassung; bei ausländischen Orten auch die Angabe des Staats und Bezirks. Durch diese Angaben muß jeder Zweifel darüber ausgeschlossen sein, ob die Eintragung des Warenzeichens von einzelnen Personen oder von einer Gesellschaft, von dem Inhaber einer Firma auf seinen bürgerlichen Namen oder von einer Firma nachgesucht wird. Bei Verbandszeichen die Angabe des Namens und des Sitzes des Verbandes;

b) die Bezeichnung des Geschäftsbetriebs, in dem das Zeichen verwendet werden soll; bei Verbandszeichen fällt diese Angabe weg;

c) den Antrag, daß das Warenzeichen in die Zeichenrolle eingetragen wird;

d) die Aufführung der Anlagen unter Angabe ihrer Nummer und ihres Inhalts;

e) falls der Anmelder einen Vertreter bestellt hat, die Angabe der Person, der Berufstellung und des Wohnorts des Vertreters. Als Anlage ist eine Vollmacht beizufügen, die nach § 8 der Verordnung vom 30. Juni 1894 und § 28 der Verordnung vom 11. Juli 1891 auf prozeßfähige, mit ihrem bürgerlichen Namen bezeichnete Personen (nicht also auf eine Firma) auszustellen ist. Eine Beglaubigung der Unterschrift des Anmelders unter der Vollmacht ist auf besonderes Erfordern des Patentamts beizubringen;

f) falls mehrere Personen ohne Bestellung eines gemeinsamen Vertreters anmelden, die Benennung derjenigen Person, der die amtlichen Verfügungen zugesandt werden sollen;

g) die Unterschrift des Anmelders (der Anmelder) oder des Vertreters.

Anmerkung. Nach den Bestimmungen des Art. II des Gesetzes zur Ausführung der revidierten Pariser Übereinkunft vom 2. Juni 1911 zum Schutz des gewerblichen Eigentums vom 31. März 1913 und der Bekanntmachung des Reichskanzlers betr. die Geltendmachung des im Art. 4 dieser Übereinkunft vorgesehenen Prioritätsrechts, vom 8. April 1913 ist die im Art. 4 Abs. d der Übereinkunft vorgesehene Prioritätsklärung über Zeit und Land der Voranmeldung bei der Anmeldung des Warenzeichens abzugeben; andernfalls wird der Prioritätsanspruch für diese Anmeldung verwirkt.

§ 3. Dem Gesuch ist eine Darstellung des Zeichens in zwölf Ausführungen beizufügen. Eine davon ist auf einem mit Heftrand versehenen halben Bogen anzubringen.

Die Ausführungen müssen sauber und dauerhaft sein und die wesentlichen Bestandteile des Zeichens deutlich erkennen lassen. Wird die Darstellung im Laufe des Verfahrens verändert, so sind vor der Eintragung neue Ausführungen einzureichen, oder es ist zu erklären, daß der Abdruck des Druckstocks als Darstellung gelten soll.

Die Größe der Darstellung darf 33 Zentimeter in der Höhe und 25 Zentimeter in der Breite nicht übersteigen. Größere Darstellungen, wie Plakate und dergleichen, werden als Probestücke behandelt. In diesem Falle sind entweder Ausführungen in kleinerem Maßstabe nachzureichen oder es ist zu erklären, daß der Abdruck des Druckstocks als Darstellung gelten soll.

Die Darstellung darf nur einseitig bedruckt sein.

Bei Zeichen, die ausschließlich in Wörtern bestehen, kann die Beifügung der Darstellung durch Aufnahme des Wortes in das Gesuch und die Erklärung ersetzt werden, daß der Abdruck des Druckstocks als Darstellung gelten soll.

§ 4. Das Verzeichnis der Waren, für die das Zeichen bestimmt ist, ist in zwei Ausfertigungen einzureichen. Ist das Verzeichnis von geringem Umfange, so kann es in das Gesuch aufgenommen werden.

§ 5. Die Beschreibung des Zeichens ist, wenn der Anmelder sie für erforderlich hält, oder wenn das Patentamt sie erfordert, dem Gesuch in zwei Ausfertigungen beizufügen.

§ 6. Unter den gleichen Voraussetzungen sind Modelle und Probestücke der mit dem Zeichen versehenen Ware sowie Nachbildungen des Zeichens in der Form, wie es im Verkehr verwendet wird, und zwar in einer Ausführung, vorzulegen. Gegenstände, die leicht beschädigt werden können, sind in festen Hüllen einzureichen. Gegenstände von kleinerem Umfange sind auf steifem Papier zu befestigen.

§ 7. Bei Verbandszeichenanmeldungen ist die Zeichensatzung in zwei Ausfertigungen einzureichen. Ebenso sind Nachträge und Änderungen der Zeichensatzung in je zwei Ausfertigungen einzureichen.

§ 8. Zugleich mit der Anmeldung oder auf spätere Aufforderung ist ein für die Vielfältigung des Zeichens bestimmter Druckstock einzureichen, der das Zeichen in allen wesentlichen Teilen, einschließlich der Inschriften, deutlich und sauber wieder-

gibt. Auch bei Zeichen, die ausschließlich in Wörtern bestehen, ist ein Druckstock erforderlich.

Der Druckstock muß aus Holz, Zink oder einem anderen zum Drucke geeigneten Stoffe bestehen und eine Druckhöhe von 2,4 Zentimeter haben. Es darf nur hartes, glattes, nicht poröses Holz (Zedernholz) benutzt werden. Zu Metallplatten, die mit dem Holz fest verbunden sein müssen, darf kein sprödes, leicht brüchiges Metall verwendet werden. Der zum Festmachen des Metalls auf dem Holze bestimmte Rand darf nicht zu schmal und dünn sein, so daß die zur Befestigung bestimmten Nägel auch noch an anderer Stelle eingeschlagen werden können.

Seine Größe darf für Wortzeichen 6,5 Zentimeter, für andere Warenzeichen 10 Zentimeter in Höhe und Breite nicht übersteigen.

Der Druckstock muß in allen Fällen aus einem Stücke bestehen.

Soll ein Zeichen mehrfach eingetragen werden, so ist für jede Eintragung ein besonderer Druckstock einzureichen.

Auf Antrag kann die Anfertigung des Druckstocks oder die Nachbildung eines schon vorhandenen Druckstocks auf Kosten des Anmelders durch das Patentamt veranlaßt werden.

Ein mittels des Druckstocks gefertigter Abdruck des Zeichens ist in zwei Ausfertigungen beizufügen.

§ 9. Die Anlagen des Gesuchs müssen mit einer ihre Zugehörigkeit zur Anmeldung kennzeichnenden Aufschrift versehen sein. Dasselbe gilt für Modelle, Probestücke, Nachbildungen, Zeichensetzungen und Druckstock.

Schriftstücke, die anderen Personen mitzuteilen sind oder die mehrere Anmeldungen betreffen, sind in der dazu erforderlichen Zahl von Ausfertigungen einzureichen.

Zu allen Schriftstücken ist dauerhaftes, nicht durchscheinendes weißes Papier, zu Schriftstücken, die Anträge enthalten oder die Unterlagen der Anmeldung selbst betreffen, Papier in der üblichen Seitengröße (zur Zeit 33 Zentimeter zu 21 Zentimeter) zu verwenden.

Alle Schriftstücke müssen unverwischbar, leicht lesbar sein und dürfen nicht abfärben. Die Schriftzüge müssen in dunkler Farbe ausgeführt sein, Schriftstücke, besonders die mittels der Schreibmaschine hergestellt sind, müssen zwischen den einzelnen Wörtern und Zeilen einen angemessenen Zwischenraum aufweisen.

Allen Schriftstücken, die nicht in deutscher Sprache abgefaßt sind, ist eine von einem öffentlich bestellten Sprachkundigen angefertigte deutsche Übersetzung beizufügen. Die Unterschrift des Übersetzers sowie die Tatsache, daß dieser für derartige Zwecke öffentlich bestellt ist, bedarf auf Anfordern des Patentamts der urkundlichen Beglaubigung.

Diese Vorschrift findet keine Anwendung auf die Prioritätsnachweise gemäß der revidierten Pariser Übereinkunft vom 2. Juni 1911 zum Schutze des gewerblichen Eigentums und auf die Nachweise über das Bestehen des Auslandsschutzes gemäß § 23 Abs. 3 des Gesetzes zum Schutz der Warenbezeichnungen vom 12. Mai 1894.

Ob für solche Nachweise eine Übersetzung beizubringen ist, wird im Einzelfalle durch die zuständige Dienststelle bestimmt.

§ 10. Auf den später eingereichten Anmeldestücken ist der Name des Anmelders und das Aktenzeichen anzugeben.

Die Sendungen an das Patentamt müssen kostenfrei eingehen.

Berlin, den 30. April 1920.

Reichspatentamt.
Robolski.

Gesetz über die patentamtlichen Gebühren.

Vom 26. März 1926.

Artikel I.

Für die patentamtlichen Gebühren, die nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes fällig werden, tritt an die Stelle des durch Artikel I der Verordnung vom 28. Februar 1924 (Reichsgesetzblatt II, S. 45) vorgeschriebenen Tarifs der anliegende Tarif.

Artikel II.

1. § 9 Abs. 2 des Patentgesetzes (Reichsgesetzblatt 1923, II, S. 437) erhält folgende Fassung:

Zusatzpatente (§ 7) sind von den Gebühren für das zweite und jedes folgende Jahr der Dauer des Patents ausgenommen. In den Fällen des § 7 Abs. 2 tritt jedoch, sobald die

Gebührenzahlung für das Hauptpatent fortfällt, für das selbständig gewordene Zusatzpatent die Gebührenpflicht ein, wobei sich der Fälligkeitstag und der Jahresbetrag der Gebühr nach dem Anfangstage des bisherigen Hauptpatents bestimmt.

2. Im § 19 Abs. 4 des Patentgesetzes fallen die Worte: „oder Änderung in der Person, im Namen oder im Wohnort des Patentinhabers oder seines Vertreters“ fort.

Artikel III.

Im § 3 Abs. 3 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen (Reichsgesetzblatt 1923, II, S. 445) fallen die Worte „soweit sie nicht nur die im Abs. 1 Nr. 3 bezeichneten Änderungen betrifft“ fort.

Artikel IV.

Dieses Gesetz tritt am 1. April 1926 in Kraft.

Gebührentarif.

Es beträgt die Gebühr:

	I. Bei Patenten:	RM.
1. für die Anmeldung (§ 20 Abs. 3 des Patentgesetzes)		25
2. a) für das 1. Patentjahr (§ 24 Abs. 1)		30
b) „ „ 2. „ (§ 8 „ 1)		30
c) „ „ 3. „ (§ 8 „ 1)		30
d) „ „ 4. „ (§ 8 „ 1)		30
e) „ „ 5. „ (§ 8 „ 1)		50
f) „ „ 6. „ (§ 8 „ 1)		75
g) „ „ 7. „ (§ 8 „ 1)		100
h) „ „ 8. „ (§ 8 „ 1)		150
i) „ „ 9. „ (§ 8 „ 1)		200
k) „ „ 10. „ (§ 8 „ 1)		300
l) „ „ 11. „ (§ 8 „ 1)		400
m) „ „ 12. „ (§ 8 „ 1)		500
n) „ „ 13. „ (§ 8 „ 1)		600
o) „ „ 14. „ (§ 8 „ 1)		700
p) „ „ 15. „ (§ 8 „ 1)		800
q) „ „ 16. „ (§ 8 „ 1)		900
r) „ „ 17. „ (§ 8 „ 1)		1000
s) „ „ 18. „ (§ 8 „ 1)		1200
3. für die Einlegung der Beschwerde (§ 26 Abs. 1)		20
4. für den Antrag auf Erklärung der Nichtigkeit oder auf Zurücknahme oder auf Erteilung einer Zwangslizenz (§ 28 Abs. 4, § 11)		50
5. für die Anmeldung der Berufung (§ 33 Abs. 1)		150
II. Bei Gebrauchsmustern:		
1. für die Anmeldung (§ 2 Abs. 5 des Gesetzes, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern)		15
2. für die Verlängerung der Schutzfrist (§ 8 Abs. 1)		60
III. Bei Warenzeichen:		
1. für die Anmeldung — Anmeldegebühr — (§ 2 Abs. 3 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen)		15
2. für die Anmeldung — Klassengebühr — (§ 2 Abs. 3)		5
3. für die Eintragung (§ 6a)		15
4. für die Erneuerung — Erneuerungsgebühr — (§ 2 Abs. 5)		50
5. für die Erneuerung — Klassengebühr — (§ 2 Abs. 5)		5
6. für die Anmeldung eines Verbandszeichens — Anmeldegebühr — § 24a Abs. 3, § 2 Abs. 3)		100
7. für die Anmeldung eines Verbandszeichens — Klassengebühr — (§ 24a Abs. 3, § 2 Abs. 3)		15
8. für die Eintragung eines Verbandszeichens (§ 24a Abs. 3, § 6a)		100
9. für die Erneuerung eines Verbandszeichens — Erneuerungsgebühr — (§ 24a Abs. 3, § 2 Abs. 5)		500
10. für die Erneuerung eines Verbandszeichens — Klassengebühr — (§ 24a Abs. 3, § 2 Abs. 5)		15
11. für die Einlegung der Beschwerde (§ 10 Abs. 2)		20
12. für den Antrag auf Löschung (§ 8 Abs. 2 Nr. 2)		50

IV. Sonstige Gebühren:

1. Zuschlagsgebühr für die Nachholung:
- | | | |
|---|---|--|
| <p>a) der Zahlung einer Patentjahresgebühr (I Nr. 2a bis s des Tarifs; § 24 Abs. 1 Satz 2 § 8 Abs. 3 Satz 2 des Patentgesetzes),</p> <p>b) der Zahlung der Gebühr für die Verlängerung eines Gebrauchsmusters (II Nr. 2 des Tarifs; § 8 Abs. 1 Satz 4 des Gesetzes, betreffend den Schutz von Gebrauchsmustern),</p> <p>c) der Erneuerung eines Warenzeichens (III Nr. 4 und 9 des Tarifs; § 8 Abs. 4, § 24a Abs. 3 des Gesetzes zum Schutze der Warenbezeichnungen),</p> | } | <p>10% der nachzuzahlenden Gebühr, jedoch mindestens 5 Reichsmark.</p> |
|---|---|--|
2. Reichsgebühr für den Antrag auf internationale Markenregistrierung (§ 2 Abs. 2 des Gesetzes über den Beitritt des Reichs zu dem Madrider Abkommen über die internationale Registrierung von Fabrik- oder Handelsmarken vom 12. Juli 1922 — Reichsgesetzbl. II S. 669, 779 —) 50
- Berlin, den 26. März 1926.

Der Reichspräsident
von Hindenburg.

Der Reichsminister der Justiz
Marx.

Bekanntmachung des Reichskanzlers betr. die Einrichtung von Sitzgelegenheit für Angestellte in offenen Verkaufsstellen.

Vom 28. November 1900.

1. In denjenigen Räumen der offenen Verkaufsstellen, in welchen die Kundschaft bedient wird, sowie in den zu solchen Verkaufsstellen gehörenden Schreibstuben (Kontoren) muß für die daselbst beschäftigten Gehilfen und Lehrlinge eine nach Zahl dieser Personen ausreichende geeignete Sitzgelegenheit vorhanden sein. Für die mit der Bedienung der Kundschaft beschäftigten Personen muß die Sitzgelegenheit so eingerichtet sein, daß sie auch während kürzerer Arbeitsunterbrechungen benutzt werden kann.

Die Benutzung der Sitzgelegenheit muß den bezeichneten Personen während der Zeit, in welcher sie durch ihre Beschäftigung nicht daran gehindert sind, gestattet werden.

Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (Rotes Kreuz).

Vom 22. März 1902.

§ 1. Das in der Genfer Konvention zum Neutralitätszeichen erklärte Rote Kreuz auf weißem Grunde sowie die Worte Rotes Kreuz dürfen, unbeschadet der Verwendung für Zwecke des militärischen Sanitätsdienstes, zu geschäftlichen Zwecken sowie zur Bezeichnung von Vereinen oder Gesellschaften oder zur Kennzeichnung ihrer Tätigkeit nur auf Grund einer Erlaubnis gebraucht werden.

§ 2. Wer den Vorschriften dieses Gesetzes zuwider das Rote Kreuz gebraucht, wird mit Geldstrafe bis zu 150 Reichs-Mark oder mit Haft bestraft.

§ 3. Die Anwendung der Vorschriften dieses Gesetzes wird durch Abweichungen nicht ausgeschlossen, mit denen das im § 1 erwähnte Zeichen wiedergegeben wird, sofern ungeachtet dieser Abweichungen die Gefahr einer Verwechslung vorliegt.

Handelwissenschaft.

Wenn wir im vorigen Abschnitte Gesetze und Verordnungen besprochen haben, die zum Teil nur für den Drogenhandel Bedeutung besitzen, so liegt das für den folgenden Abschnitt anders.

Die gesetzlichen Bestimmungen, welche hier bei den einzelnen Fragen in Betracht kommen, gelten nicht nur vorwiegend für den Drogisten, sondern allgemein für den ganzen Kaufmannsstand.

Alles hierher Gehörende wird durch das Handelsgesetzbuch geregelt, das am 1. Januar 1900 in Kraft getreten ist.

Kaufmann im Sinne des HGB., Handelsgesetzbuches, ist, wer Handelsgewerbe betreibt.

Als Handelsgewerbe gilt nach § 1 Abs. 2 HGB. jeder Gewerbebetrieb, der eine der nachstehend bezeichneten Arten von Geschäften zum Gegenstande hat:

1. die Anschaffung und Weiterveräußerung von beweglichen Sachen (Waren) oder Wertpapieren, ohne Unterschied, ob die Waren verändert oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter veräußert werden, sog. Spekulationseinkauf:

Voraussetzung für Nr. 1 ist, daß die Sachen als bewegliche angeschafft und als bewegliche weiterveräußert werden. Deshalb gehört der Selbst-erzeuger nicht hierher, ebensowenig derjenige, welcher unbewegliche Sachen anschafft, um daraus erzeugte bewegliche Sachen zu veräußern, z. B. Ziegeleiunternehmer, oder derjenige, welcher bewegliche Sachen anschafft, und daraus unbewegliche herstellt, um sie zu veräußern, wie der Bauunternehmer. Wohl aber gehören hierher die Anschaffungen der Drogisten, Apotheker, Handwerker usw.

2. Die Übernahme der Bearbeitung oder Verarbeitung von Waren für andere, sofern der Betrieb über den Umfang des Handwerkes hinausgeht; z. B. der Betrieb einer Dampfwaschanstalt oder einer chemischen Färberei;
3. die Übernahme von Versicherungen gegen Prämie;
4. die Bank- und Geldwechslergeschäfte;
5. die Übernahme der Beförderung von Gütern oder Reisenden zur See, die Geschäfte der Frachtführer oder der zur Beförderung von Personen zu Lande oder auf Binnengewässern bestimmten Anstalten, sowie die Geschäfte der Schleppschiffahrtsunternehmer;
6. die Geschäfte der Verfrachter oder der Lagerhalter;
7. die Geschäfte der Handelsagenten oder der Handelsmäkler;
8. die Verlagsgeschäfte sowie die sonstigen Geschäfte des Buch- und Kunsthandels;
9. die Geschäfte der Druckereien, sofern ihr Betrieb über den Umfang des Handwerkes hinausgeht.

Ein jeder Kaufmann ist verpflichtet, eine Firma, einen Handelsnamen zu führen. Von dieser Verpflichtung sind nach § 4 befreit: Personen, deren Gewerbebetrieb nicht über den Umfang des Kleingewerbes hinausgeht, sog. Minderkaufleute.

Die Firma eines Kaufmannes ist der Name, unter dem er im Handel seine Geschäfte betreibt und die Unterschrift abgibt, kurz der Handelsname des Kaufmannes.

Jeder neue Handelsname muß sich indessen von allen an demselben Ort oder in derselben Gemeinde bereits bestehenden und in das Handelsregister eingetragenen Firmen deutlich unterscheiden.

Das Gesetz stellt den Grundsatz der Wahrheit der Firmen auf, d. h. der Handelsname soll sich mit dem Familiennamen des Inhabers decken. Von diesem Grundsatz werden nur in bestimmten Fällen Ausnahmen zugelassen; derartige Handelsnamen nennt man teils künstliche, teils abgeleitete.

Der wahre Handelsname ist die Regel bei neu errichteten Geschäften. Das HGB. bestimmt darüber:

Ein Kaufmann, der sein Geschäft ohne Gesellschafter oder nur mit einem stillen Gesellschafter betreibt, hat seinen Familiennamen mit mindestens einem ausgeschriebenen Vornamen als Firma zu führen, § 18 Absatz 1 HGB.

Abgeleitete Handelsnamen finden sich ausschließlich bei solchen Geschäften, deren Inhaber gewechselt hat; zu beachten ist, daß eine Firma nicht ohne das dazugehörige Handelsgeschäft veräußert werden kann. Der Handelsname geht nicht ohne weiteres durch Kauf oder Erbschaft an den neuen Inhaber über, wenn nicht bei Verkauf zu Lebzeiten der Verkäufer in die Weiterführung der Firma willigt.

Jeder Kaufmann ist verpflichtet, seine Firma und den Ort seiner Handelsniederlassung bei dem Gericht, in dessen Bezirk sich die Niederlassung befindet, zur Eintragung in das Handelsregister anzumelden. Er hat seine Firma zur Aufbewahrung bei dem Gerichte zu zeichnen, HGB. § 29. Der Anmeldezwang bezieht sich auch auf alle Änderungen der Firma oder ihrer Inhaber sowie die Verlegung der Niederlassung an einen anderen Ort, § 31. Wird über das Vermögen eines Kaufmanns der Konkurs eröffnet, so wird dies, wie die etwaige Aufhebung des Eröffnungsbeschlusses, die Einstellung und Aufhebung des Konkurses von Amts wegen in das Handelsregister eingetragen, § 32.

Eine reichsgesetzliche Vorschrift für alle Gewerbetreibende, also auch für alle Kaufleute, bestimmt im § 15a der Gewerbeordnung: „Gewerbetreibende, die einen offenen Laden haben oder Gast- und Schankwirtschaft betreiben, sind verpflichtet, ihren Familiennamen mit mindestens einem ausgeschriebenen Vornamen an der Außenseite oder am Eingang des Ladens oder der Wirtschaft in deutlich lesbarer Schrift anzubringen. Kaufleute, die eine Handelsfirma führen, haben zugleich die Firma in der bezeichneten Weise vor dem Laden oder der Wirtschaft anzubringen; ist aus der Firma der Familienname des Geschäftsinhabers mit dem ausgeschriebenen Vornamen zu ersehen, so genügt die Anbringung der Firma.

Beim Eintragen der Firma in das Firmenregister hat jeder Inhaber, sowie jeder Prokurist (siehe später), seine Unterschrift in das Firmenregister einzutragen, damit diese amtlich hinterlegte, deponierte, Unterschrift in streitigen Fällen zur Vergleichung dienen kann.

Hinsichtlich der Personen kann ein Geschäft bestehen

1. aus dem Inhaber, dem Prinzipal,
2. aus den Geschäftsgehilfen,
3. aus den Lehrlingen.

Alle anderen Hilfsangestellten, Hausknecht, Markthelfer, Kontordiener, Kutscher, Läufer u. a. m., gehören, selbst wenn diese ausschließlich für

das Geschäft benutzt werden, nicht zu den eigentlichen Geschäftsgehilfen, sondern zu den Dienstboten, dem Gesinde.

Als Prinzipal, Chef wird oft der Inhaber des Geschäftes bezeichnet; er ist der natürliche Vorgesetzte sämtlicher Angestellten und hat die Oberleitung des Ganzen.

Hat ein und dasselbe Geschäft mehrere Besitzer, so ist jeder einzelne Teilhaber, Sozius.

Vielfach kommt es vor, daß jemand Teilhaber eines Geschäftes ist, indem er Kapital in die Firma einschießt, ohne an der eigentlichen Leitung des Geschäftes sich zu beteiligen. Ein solcher Mitinhaber heißt stiller Teilhaber oder Kommanditist.

Außer den hier angeführten Fällen kann ein Handelsgeschäft im Besitz einer Gesellschaft, einer Innung, eines Verbandes usw. sein. In einem solchen Falle leitet ein Verwaltungsrat die Geschäfte. Er ernennt eine oder mehrere Personen, die befugt sind, die Firma zu zeichnen und sie vor Gericht zu vertreten. Diese vertreten in derartigen Geschäften den Handlungsgehilfen gegenüber die Stelle des eigentlichen Inhabers.

Derartige Geschäfte sind je nach ihrer Natur Aktiengesellschaften oder eingetragene Gesellschaften mit beschränkter Haftpflicht usw.

Ein kaufmännisches Geschäft kann also entweder einem einzelnen Kaufmanne gehören, oder es können zwei oder mehr Personen ein Handelsgewerbe unter gemeinschaftlichem Handelsnamen und mit gemeinschaftlichem Kapital betreiben, es entstehen dann die Handelsgesellschaften. Zu den Handelsgesellschaften gehören nach dem Handelsgesetzbuche 1. die offene Handelsgesellschaft, 2. die Kommanditgesellschaft, 3. die Aktiengesellschaft, 4. die Kommanditgesellschaft auf Aktien und 5. die Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht. Auch die „stille Gesellschaft“ steht in Beziehung zum Handelsgesetzbuche, dagegen nicht die Genossenschaft, die einem anderen Reichsgesetz „über die Erwerbs- und Wirtschaftsgenossenschaften“ unterliegt.

Die einfachste Form der Handelsgesellschaften ist die offene Handelsgesellschaft. Zwei oder mehr Personen, die Teilhaber, treten mit gemeinschaftlichem Kapital unter gemeinschaftlichem Handelsnamen zu einem Handelsgewerbe zusammen. Bei keinem der Teilhaber ist die Haftpflicht Gesellschaftsgläubigern gegenüber beschränkt, sie haften alle mit ihrem Gesamtvermögen für etwaige Schulden des Geschäftes. Gleich wie der einzelne Inhaber müssen auch sämtliche Teilhaber ihre Unterschrift vor Gericht zeichnen oder in beglaubigter Form einreichen. Das Geschäft wird entweder von allen gemeinsam geführt, Kollektivvertretung, oder einzelne Gesellschafter werden laut Abmachung von der eigentlichen Geschäftsführung ausgeschlossen.

Anders liegt es bei der Kommanditgesellschaft. Hier ist die Haftung eines oder mehrerer Gesellschafter auf den Betrag einer bestimmten Vermögenseinlage beschränkt, über die hinaus sie nicht mehr haftbar sind; diese Teilhaber heißen Kommanditisten, während die übrigen Teilhaber, gleich wie die Teilhaber einer offenen Handelsgesellschaft, mit ihrem ganzen Vermögen haftbar sind. Die Kommanditisten sind von der Führung der Geschäfte ausgeschlossen.

Unter einer Aktiengesellschaft ist eine Gesellschaft zu verstehen, wo sämtliche Gesellschafter sich nur mit Einlagen auf das in Aktien zer-

kegte Grundkapital beteiligen, ohne persönlich mit ihrem weiteren Vermögen für etwaige Schulden der Aktiengesellschaft zu haften. Aktien können auf den jeweiligen Inhaber oder auf den Namen lauten. Inhaberaktien können jederzeit weiterverkauft werden, was bei den auf den Namen lautenden Aktien ohne Genehmigung der Gesellschaft nicht der Fall ist. Dasselbe gilt auch für die Interimsscheine, die Aktionären vor der Aktienaussgabe ausgestellt werden. Aktien, sowie Interimsscheine dürfen nur auf einen Mindestbetrag von 1000 Reichs-Mark lauten. Nur unter ganz bestimmten Bedingungen und nur unter ganz ausdrücklicher Genehmigung des Reichsrats dürfen Aktien auf einen geringeren Betrag bis herab zu 200 Reichs-Mark ausgegeben werden und auch nur dann, wenn es sich um Gründung eines gemeinnützigen Unternehmens handelt. Zur Gründung einer Aktiengesellschaft sind mindestens 5 Personen erforderlich. Die Aktionäre sind nicht berechtigt, ihre Einlagen zurückzufordern, solange die Gesellschaft besteht, sie haben nur Anspruch auf den verteilten Reingewinn. Die Geschäfte der Gesellschaft führen der Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung.

Bei einer Kommanditaktiengesellschaft haftet mindestens ein Gesellschafter den Gesellschaftsgläubigern unbeschränkt (persönlich haftender Gesellschafter), während die übrigen sich nur mit Einlagen auf das in Aktien zerlegte Grundkapital der Gesellschaft beteiligen.

Eine Gesellschaft mit beschränkter Haftung muß gerichtlich oder durch einen Notar beglaubigt werden, und sämtliche Teilhaber müssen unterzeichnen. Solche Gesellschaft kann nur mit einem Kapital von 20 000 Reichs-Mark begründet werden, ein jeder Gesellschafter muß mindestens 500 Reichs-Mark einlegen. Die Gesellschaft wird durch einen oder mehrere Geschäftsführer geleitet, über denen die Generalversammlung steht.

Die stille Gesellschaft ist der Kommanditgesellschaft ähnlich. Auch hier beteiligen sich Teilhaber mit Geld als Kommanditisten, ohne mit dem übrigen Vermögen haftbar zu sein. Der eingeschossene Betrag geht in das Vermögen des eigentlichen Geschäftsinhabers oder des Geschäftsführers über, der stille Gesellschafter wird nicht genannt. Er erhält einen vorher bestimmten Hundertsatz des Gewinnes, nimmt aber auch mit einem vorher bestimmten Hundertsatz am Verluste teil.

War bei allen diesen Handelsgesellschaften die Anzahl der Gesellschafter immer bestimmt abgeschlossen, so ist dies bei einer Genossenschaft nicht der Fall. Bei einer Genossenschaft ist die Mitgliederzahl unbestimmt. Man unterscheidet:

1. Genossenschaften mit unbeschränkter Haftpflicht, wo die einzelnen Genossen für die Schulden der Genossenschaft mit ihrem ganzen Vermögen haften.
2. Genossenschaften mit unbeschränkter Nachschußpflicht, wo die Genossen insofern mit ihrem ganzen Vermögen haften, als sie die Schulden der Genossenschaft durch weiteres Einzahlen von Geld tilgen müssen.
3. Genossenschaften mit beschränkter Haftpflicht, wo die Genossen nur bis zu einem im voraus zu bestimmenden Betrage haftbar sind. Zur Gründung einer Genossenschaft sind wenigstens 7 Genossen erforderlich. Die Geschäfte führen ein Vorstand, der Aufsichtsrat und die Generalversammlung.

Handlungsgehilfen, Handlungslehrlinge sind alle diejenigen Personen, die in einem Handelsgeschäfte vom Inhaber angestellt sind und darin handelsgeschäftliche Dienste leisten. (Handlungsdienner, Lehrling.) Die Art dieser Dienstleistung und die Gegenleistung des Inhabers werden geregelt teils durch das Handelsgesetzbuch, den Orts- und Geschäftsgebrauch, teils durch ein besonderes Übereinkommen, Vertrag zwischen den beiden Teilen. In gleicher Weise regelt sich die Zeitdauer des Lehrkontrakts, der von keinem der beiden Teile ohne rechtsgültige Gründe unterbrochen oder einseitig gelöst werden kann.

Der Handlungsgehilfe kann, nach § 66 des Handelsgesetzbuches, wenn nichts anderes zwischen den Vertragschließenden verabredet ist, seine Stellung nur am Schluß eines jeden Kalendervierteljahres verlassen. Die Kündigung seiner Stellung muß in diesem Falle mindestens 6 Wochen vorher geschehen.

Durch Vertrag kann eine kürzere oder längere Kündigungsfrist bedungen werden. Sie darf nicht weniger als einen Monat betragen und kann nur für den Schluß eines Kalendermonats zugelassen werden. Außerdem muß die Kündigungsfrist für beide Teile gleich sein.

Durch ein Reichsgesetz vom 9. Juli 1926 ist die Kündigungsfrist für Angestellte, die mindestens 5 Jahre beschäftigt worden sind, gesondert geregelt. Dieses Gesetz über die Fristen für die Kündigung von Angestellten lautet:

§ 1. Die Vorschriften dieses Gesetzes finden Anwendung auf Angestellte, die nach § 1 des Versicherungsgesetzes für Angestellte versicherungspflichtig sind oder sein würden, wenn ihr Jahresarbeitsverdienst die Gehaltsgrenze nach § 3 des Versicherungsgesetzes für Angestellte nicht überstiege.

§ 2. Ein Arbeitgeber, der in der Regel mehr als zwei Angestellte, ausschließlich der Lehrlinge, beschäftigt, darf einem Angestellten, den er oder, im Falle einer Rechtsnachfolge, er und seine Rechtsvorgänger mindestens fünf Jahre beschäftigt haben, nur mit mindestens drei Monaten Frist für den Schluß eines Kalendervierteljahres kündigen. Die Kündigungsfrist erhöht sich nach einer Beschäftigungsdauer von acht Jahren auf vier Monate, nach einer Beschäftigungsdauer von zehn Jahren auf fünf Monate und nach einer Beschäftigungsdauer von zwölf Jahren auf sechs Monate. Bei der Berechnung der Beschäftigungsdauer werden Dienstjahre, die vor Vollendung des fünfundzwanzigsten Lebensjahres liegen, nicht berücksichtigt.

Die nach Abs. 1 eintretende Verlängerung der Kündigungsfrist des Arbeitgebers gegenüber dem Angestellten berührt eine vertraglich bedungene Kündigungsfrist des Angestellten gegenüber dem Arbeitgeber nicht.

Unberührt bleiben die Bestimmungen über fristlose Kündigung.

Berlin, den 9. Juli 1926.

Der Reichspräsident
von Hindenburg.
Der Reichsarbeitsminister.
Dr. Brauns.

Nach dem Ermessen des Richters kann nach § 71 des HGB. gegen den Inhaber insbesondere die Aufhebung des Dienstverhältnisses ausgesprochen werden, wenn derselbe das Gehalt oder den gebührenden

Unterhalt nicht gewährt, wenn er sich tätlicher Mißhandlungen oder schwerer Ehrverletzungen gegen den Handlungsgehilfen schuldig macht, wenn er den ihm nach § 62 des HGB. obliegenden Verpflichtungen nachzukommen verweigert, oder wenn der Handlungsgehilfe zur Fortsetzung seiner Dienste unfähig wird; nach § 72 gegen den Handlungsgehilfen: 1. wenn derselbe im Dienst untreu ist oder das Vertrauen mißbraucht oder ohne Einwilligung des Inhabers für eigene Rechnung oder für Rechnung eines Dritten Handelsgeschäfte macht; 2. wenn derselbe seine Dienste zu leisten beharrlich verweigert oder unbefugt während einer den Umständen nach erheblichen Zeit seinen Dienst verläßt; 3. wenn derselbe durch anhaltende Krankheit, durch eine längere Freiheitsstrafe oder Abwesenheit, an der Verrichtung seiner Dienste verhindert wird; 4. wenn derselbe sich tätlicher Mißhandlungen oder erheblicher Ehrverletzungen gegen den Inhaber oder dessen Vertreter schuldig macht.

Ein Handlungsgehilfe, der durch unverschuldetes Unglück an der Leistung seines Dienstes zeitweise verhindert wird, verliert nach § 63 des HGB. dadurch seine Ansprüche auf Gehalt und Unterhalt nicht, es sei denn, daß die Verhinderung über 6 Wochen dauert.

Nach § 73 des HGB. kann der Handlungsgehilfe bei Beendigung des Dienstverhältnisses ein schriftliches Zeugnis über die Art und Dauer der Beschäftigung fordern, das auf sein Verlangen auch auf die Führung und Leistungen auszudehnen ist.

Auf Antrag des Handlungsgehilfen hat die Ortspolizeibehörde das Zeugnis kosten- und stempelfrei zu beglaubigen.

Das Gehalt, das der Gehilfe als Entschädigung für seine Tätigkeit bekommt, ist am letzten Tage des Monats zu zahlen.

Vielfach wird vom Inhaber einem oder mehreren Geschäftsgehilfen gemeinschaftlich Vollmacht, Prokura, zur Zeichnung des Handelsnamens erteilt. Der Inhaber einer solchen Vollmacht heißt Prokurist. Prokura muß in das Handelsregister eingetragen werden, ebenso die Löschung derselben. Zuweilen wird auch nur eine bedingte Prokura erteilt, z. B. Postprokura; diese braucht nicht in das Handelsregister eingetragen zu werden, sondern ist nur der Postbehörde anzuzeigen.

Prokura = Vollmacht (zur Zeichnung des Handelsnamens) durch Eintragung in das Handelsregister. Der Prokurist gilt als vom Geschäftsinhaber beauftragt, in dessen Namen und für dessen Rechnung das Handelsgeschäft zu betreiben. Die Prokura ermächtigt zu allen Arten von Geschäften und Rechtshandlungen, die der Betrieb eines Handelsgeschäftes mit sich bringt, also auch zur Anstellung oder zur Kündigung der Angestellten. Zur Veräußerung und Belastung von Grundstücken ist der Prokurist jedoch nur befugt, wenn ihm diese Befugnis besonders erteilt ist. Der Prokurist ist nur dem Inhaber gegenüber berechtigt und verpflichtet für seine Tätigkeit; Dritten gegenüber erzeugt diese weder Rechte noch Verbindlichkeiten. Er haftet also nicht mit seinem Vermögen für die Schulden des Geschäftes. Wird die Prokura mehreren Personen zur gemeinschaftlichen Zeichnung der Firma erteilt, so heißt dies Kollektivprokura. Die Prokuristen haben den Handelsnamen mit pp. oder ppa. (per procura) und ihrem Namen zu unterzeichnen.

Handlungsbevollmächtigter ist derjenige, dem ein Inhaber ohne Erteilung der Prokura Vollmacht für bestimmte Arten von Geschäften

gibt. Derselbe hat sich bei der Zeichnung des Handelsnamens jedes eine Prokura andeutenden Zusatzes zu enthalten; er hat mit einem das Vollmachtsverhältnis ausdrückenden Zusatz zu zeichnen (§ 54—58 des HGB.)

Handlungsreisende, mit der vorstehenden Vollmacht ausgestattet, gelten bei Geschäften an auswärtigen Orten für ermächtigt, den Kaufpreis aus den von ihnen abgeschlossenen Verkäufen einzuziehen oder dafür Zahlungsfristen zu bewilligen.

Das HGB. sagt im § 56: Wer in einem Laden oder in einem offenen Warenlager angestellt ist, gilt für ermächtigt, daselbst Verkäufe und Empfangnahmen vorzunehmen, die in einem derartigen Laden oder Warenlager gewöhnlich geschehen.

Über das Verhältnis zwischen Geschäftsinhaber und Lehrling sagt in den §§ 76—82 das Handelsgesetzbuch im sechsten Abschnitt, „Handlungsgehilfen und Handlungslehrlinge betreffend“, folgendes:

§ 76. Die §§ 60—63, 74, 75 finden auch auf Handlungslehrlinge Anwendung.

Der Lehrherr ist verpflichtet, dafür zu sorgen, daß der Lehrling in den bei dem Betriebe des Geschäftes vorkommenden kaufmännischen Arbeiten unterwiesen wird; er hat die Ausbildung des Lehrlings entweder selbst oder durch einen geeigneten, ausdrücklich dazu bestimmten Vertreter zu leiten. Die Unterweisung hat in der durch den Zweck der Ausbildung gebotenen Reihenfolge und Ausdehnung zu geschehen.

Der Lehrherr darf dem Lehrlinge die zu seiner Ausbildung erforderliche Zeit und Gelegenheit durch Verwendung zu anderen Dienstleistungen nicht entziehen; auch hat er ihm die zum Besuche des Gottesdienstes an Sonntagen und Festtagen erforderliche Zeit und Gelegenheit zu gewähren. Er hat den Lehrling zur Arbeitsamkeit und zu guten Sitten anzuhalten.

In betreff der Verpflichtung des Lehrherrn, dem Lehrlinge die zum Besuch einer Fortbildungsschule erforderliche Zeit zu gewähren, bewendet es bei den Vorschriften des § 120 der Gewerbeordnung.

§ 77. Die Dauer der Lehrzeit bestimmt sich nach dem Lehrvertrag, in Ermangelung vertragsmäßiger Festsetzung nach den örtlichen Verordnungen oder dem Ortsgebrauche.

Das Lehrverhältnis kann, sofern nicht eine längere Probezeit vereinbart ist, während des ersten Monats nach dem Beginne der Lehrzeit ohne Einhalten einer Kündigungsfrist gekündigt werden. Eine Vereinbarung, nach der die Probezeit mehr als drei Monate betragen soll, ist nichtig.

Nach dem Ablaufe der Probezeit finden auf die Kündigung des Lehrverhältnisses die Vorschriften der §§ 70—72 Anwendung. Als ein wichtiger Grund zur Kündigung durch den Lehrling ist es insbesondere auch anzusehen, wenn der Lehrherr seine Verpflichtungen gegen den Lehrling in einer dessen Gesundheit, Sittlichkeit oder Ausbildung gefährdenden Weise vernachlässigt.

Im Falle des Todes des Lehrherrn kann das Lehrverhältnis innerhalb eines Monats ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gekündigt werden.

Andererseits kann, abgesehen von den Gründen des § 72 des HGB., nach § 123 der Reichsgewerbeordnung der Lehrling von dem Lehrherrn auf folgende Gründe hin sofort entlassen werden:

1. Erweckung eines Irrtums durch Vorlegung falscher oder gefälschter Zeugnisse;
2. Diebstahl, Entwendung, Unterschlagung, Betrug, liederlichen Lebenswandel;
3. beharrliche Verweigerung der vertraglichen Pflichten;
4. Nichtbeachtung der Verwarnungen über den Umgang mit Feuer und Licht;
5. vorsätzliche Sachbeschädigung zum Nachteil eines Prinzipals oder eines Mitarbeiters;
6. Unfähigkeit zur Fortsetzung der Arbeit oder Behaftetsein mit abschreckenden Krankheiten.

§ 78. Wird von dem gesetzlichen Vertreter des Lehrlings oder, sofern dieser volljährig ist, von ihm selbst dem Lehrherrn die schriftliche Erklärung abgegeben, daß der Lehrling zu einem anderen Gewerbe oder zu einem anderen Beruf übergehen werde, so endigt, wenn nicht der Lehrling früher entlassen wird, das Lehrverhältnis nach Ablauf eines Monats.

Tritt der Lehrling der abgegebenen Erklärung zuwider vor dem Ablaufe von neun Monaten nach der Beendigung des Lehrverhältnisses in ein anderes Geschäft als Handlungslehrling oder als Handlungsgehilfe ein, so ist er dem Lehrherrn zum Ersatze des diesem durch die Beendigung des Lehrverhältnisses entstandenen Schadens verpflichtet. Mit ihm haftet als Gesamtschuldner der neue Lehrherr oder Prinzipal, sofern er von dem Sachverhalte Kenntnis hatte.

§ 79. Ansprüche wegen unbefugten Austritts aus der Lehre kann der Lehrherr gegen den Lehrling nur geltend machen, wenn der Lehrvertrag schriftlich geschlossen ist. In diesem Fall ist der Lehrherr berechtigt, nach § 127 der RGO. den Lehrling durch die Polizei zurückholen zu lassen und so lange festzuhalten, bis ein Urteil gefällt ist.

§ 80. Bei der Beendigung des Lehrverhältnisses hat der Lehrherr dem Lehrling ein schriftliches Zeugnis über die Dauer der Lehrzeit und die während dieser erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sowie über sein Betragen auszustellen.

Auf Antrag des Lehrlings hat die Ortspolizeibehörde das Zeugnis kosten- und stempelfrei zu beglaubigen.

§ 81. Personen, die nicht im Besitze der bürgerlichen Ehrenrechte sind, dürfen Handlungslehrlinge weder halten noch sich mit der Anleitung von Handlungslehrlingen befassen. Der Lehrherr darf solche Personen zur Anleitung von Handlungslehrlingen nicht verwenden.

Die Entlassung von Handlungslehrlingen, welche diesem Gebote zuwider beschäftigt werden, kann von der Polizeibehörde erzwungen werden.

§ 82. Wer die ihm nach § 62 Absatz 1, 2 oder nach § 76 Absatz 2, 3 dem Lehrlinge gegenüber obliegenden Pflichten in einer dessen Gesundheit, Sittlichkeit oder Ausbildung gefährdenden Weise verletzt, wird mit Geldstrafe bis zu einhundertundfünfzig Reichs-Mark bestraft.

Die gleiche Strafe trifft denjenigen, welcher entgegen der Vorschrift des § 81 Handlungslehrlinge hält, ausbildet oder ausbilden läßt.

Kaufmännische Angestellte, die ein bestimmtes Jahreseinkommen haben, müssen einer Krankenversicherung angehören. Von den Beiträgen für die Krankenversicherung hat der Arbeitgeber $\frac{1}{3}$, der Angestellte $\frac{2}{3}$ zu zahlen. Hat der Arbeitgeber Beiträge ausgelegt, so kann er diese

bei der Zahlung des Gehaltes in Abzug bringen. Jedoch dürfen nicht mehr als die Beiträge für zwei Monate in Abzug gebracht werden.

Infolge des Privatbeamtenpensionsgesetzes vom 5. Dezember 1911, auch Versicherungsgesetz für Angestellte genannt, das am 1. Januar 1913 in Kraft getreten ist und dem Gesetz über weitere Ausdehnung der Versicherungspflicht in der Angestelltenversicherung, müssen kaufmännische Angestellte, die ein Alter von unter 17 Jahren, aber noch nicht von 60 Jahren vollendet haben, und deren Jahresarbeitsverdienst eine bestimmte Grenze nicht übersteigt, dieser Versicherung angehören.

Nach der Höhe des Jahresarbeitsverdienstes sind bestimmte Klassen und bestimmte Monatsbeiträge festgelegt.

Die zu entrichtenden Beiträge sind in Form von Marken in entsprechender Höhe in Karten einzukleben. Diese Karten werden von Zeit zu Zeit von Beamten eingesehen. Die Karten sind von der Behörde für Versicherungswesen zu beziehen, die Marken bei der Post zu erhalten.

Der Arbeitgeber, der den Versicherten den Beitragsmonat hindurch beschäftigt, hat für sich und ihn den Beitrag zu entrichten. Die Versicherten müssen sich bei der Gehaltszahlung die Hälfte der Beiträge vom Gehalt abziehen lassen. Für Lehrlinge hat der Geschäftsinhaber die Beträge voll zu bezahlen.

Bei der ersten Beitragsleistung an die Krankenkasse haben die Arbeitgeber Übersichten über die fälligen Beiträge den Beitragsstellen einzureichen und, sofern eine Änderung eintritt, diese spätestens mit der nächsten Beitragszahlung der Beitragsstelle anzuzeigen.

Streitigkeiten, die sich aus dem Vertragsverhältnisse zwischen Geschäftsinhaber und Angestellten ergeben, hat erforderlichen Falles das Kaufmannsgericht zu erledigen, das seit dem 1. Januar 1905 eingesetzt ist. Dieses Gericht ist jedoch nicht zuständig, wenn das Jahresgehalt 15000 RM. übersteigt. Es ist zuständig, wenn die Streitigkeiten betreffen:

1. den Antritt, die Fortsetzung oder die Auflösung des Dienst- und Lehrverhältnisses, sowie die Aushändigung oder den Inhalt des Zeugnisses;

2. die Leistungen aus dem Dienst- oder Lehrverhältnisse;

3. die Rückgabe von Sicherheiten, Zeugnissen, Ausweisen (Legitimationspapieren) oder anderen Gegenständen, welche aus Anlaß des Dienst- oder Lehrverhältnisses übergeben sind;

4. die Ansprüche auf Schadenersatz oder Zahlung einer Vertragsstrafe wegen Nichterfüllung oder nicht gehöriger Erfüllung der Verpflichtungen, welche die unter 1—3 bezeichneten Gegenstände betreffen, sowie wegen gesetzwidriger oder unrichtiger Eintragungen in Zeugnisse, Krankenkassenbücher oder Quittungskarten der Invalidenversicherung;

5. die Berechnung und Anrechnung der von dem Handlungsgehilfen oder Handlungslehrlingen zu leistenden Krankenversicherungsbeiträge und Eintrittsgelder.

Durch die Zuständigkeit eines Kaufmannsgerichts wird die Zuständigkeit der ordentlichen Gerichte ausgeschlossen.

In ein und demselben Geschäftszweige gibt es wiederum verschiedene Unterabteilungen, und zwar den Groß- (Grosso-) Handel und den Klein- oder Einzelhandel (Detailhandel).

Die Grenzen dieser beiden Handelsgattungen sind sehr schwierig genau zu ziehen; die Frage wird bei gerichtlichen Erkenntnissen von Fall zu Fall entschieden.

Der Verkauf im ganzen, in größeren Mengen zu sogenannten Vorzugspreisen, also zu billigeren Preisen an Wiederverkäufer, ist stets Großhandel, der Einzelverkauf, Stückhandel an den Verbraucher meist Einzelhandel.

Buchführung. Einer der wichtigsten Teile der Arbeiten eines kaufmännischen Geschäftes besteht in richtiger und ausreichender Buchführung. Das Gedeihen und Emporblühen eines Geschäftes beruht zum großen Teil auf dieser; nur durch sie bleibt der Kaufmann stets unterrichtet über seine Vermögenslage, nur durch sie vermag er sich ein wirklich klares Bild über den Reinertrag des Geschäftes zu verschaffen. Das Handelsgesetzbuch schreibt daher für jeden Kaufmann die Führung von Büchern vor. Die Art, wie diese geführt werden, kann je nach der Art des Geschäftes verschieden sein, ebenso die Zahl der Bücher. Immer aber muß aus ihnen eine klare Übersicht über den Stand des Geschäftes und das Vermögen des Geschäftsinhabers gewonnen werden können. Unterläßt der Geschäftsmann eine geregelte Buchführung, so macht er sich dadurch einer strafbaren Handlung schuldig, die namentlich im Fall eines Konkurses die schwersten Folgen haben kann. § 239—240 der Konkursordnung.

Die notwendigsten Geschäftsbücher sind das Hauptbuch, das Kassebuch, das Tagebuch (Memorial, Journal, Kladde, Strazze, Brouillon, Prima Nota) und das Bilanz- (Inventarien-) Buch.

Vorteilhaft sind ferner Einkaufs- (Fakturen-) Buch, Rechnungsbuch (Kalkulationsbuch), Verkaufs- (Debitoren-) Buch, Lagerbuch, Brief- und Wechselkopiebuch, Verfallbuch, Bestellbuch, Kontokorrentbuch, Geheimbuch. Die Bücher müssen in einer lebenden Sprache und in den dafür gebräuchlichen Schriftzeichen geführt sein. Griechische, hebräische oder stenographische Eintragungen sind daher nicht gestattet.

Sie müssen Seite für Seite oder Blatt für Blatt mit fortlaufenden Zahlen versehen sein, so daß ein Herausreißen sofort festgestellt werden kann, und müssen gebunden sein. Alle Eintragungen sind mit Tinte zu machen.

Ist ein Posten auf ein falsches Konto oder auf eine falsche Seite übertragen worden, so ist der gleiche Betrag auf die andere Seite des betreffenden Kontos mit der Bezeichnung Gegenbuchung oder Storno zu buchen, da Verbesserungen, Rasuren usw., insbesondere im Hauptbuche, nicht vorkommen dürfen. Eine solche Vornahme heißt Gegenbuchen, Stornieren.

Handelsbücher, sowie Briefe, Rechnungen, Bilanzen usw. müssen 10 Jahre lang von dem Tage der letzten Eintragung an aufbewahrt werden.

Das Hauptbuch enthält persönliche oder Personen-Konten, solche, welche über die Geschäfte mit Geschäftsfreunden bestehen und unpersönliche oder Sachkonten für Waren, Wechsel, bar Geld, Handlungsunkosten usw.

In ihm fließen alle Buchungen zusammen, die überhaupt gemacht wurden, wenn auch in abgekürzter Form, es müssen in ihm alle Handlungsvornahmen des Kaufmannes aufgezeichnet sein. Jedes Konto hat zwei Spalten. Die linke wird mit Soll, Debet, die rechte mit Haben, Kredit bezeichnet.

Das Kassebuch bezweckt die fortwährende Beaufsichtigung sämtlicher Geldeinnahmen und -ausgaben. Es ist mindestens Ende jeden Monats

abzuschließen, dabei der Kassenbestand festzustellen, und insbesondere dieser sowie der am Anfang des Monats vorhanden gewesen bzw. der Saldovortrag zu berücksichtigen.

Das Tagebuch, Monatstagebuch, Handbuch, Memoriale, Manuale, Journal ist ein Buch, worin alle Geschäftsvorfälle eingetragen werden, soweit dies nicht in besondere Bücher wie Kassen-, Eingangs-, Ausgangs-, Frachtenbücher usw. erfolgt, und aus dem sie in das Hauptbuch übertragen werden.

In das Einkaufsbuch, Fakturenbuch oder Kreditorenbuch werden die Rechnungsbeträge der Lieferer, meist mit Abschrift des Rechnungsinhalts eingetragen und diese Beträge monatlich zusammengezählt. Der Gesamtbetrag kommt auf Warenkonto im Hauptbuch unter Soll, unter Debet.

Das Verkaufsbuch, Debitorenbuch enthält die Abschrift der an die Abnehmer gesandten Rechnungen, der Fakturen; die monatlichen Gesamtbeträge derselben kommen auf Warenkonto im Hauptbuch unter Haben, Kredit.

Kopierbuch ist ein Handelsbuch, welches eine wörtliche Abschrift aller Briefe enthält, die der Kaufmann an seine Geschäftsfreunde schreibt, indem der Kaufmann nach § 38 des Handelsgesetzbuches verpflichtet ist, Abschriften der abgesandten Handelsbriefe zurückzubehalten. In der Regel werden Briefe, Rechnungen usw. mit Kopiertinte geschrieben und dann wird ein Abdruck davon auf dünnes Papier gemacht.

Bei den Handelsbüchern bedeutet P = Pagina, F = Folium = Seite, Blatt. Paginieren = mit Seitenzahlen versehen. Register = sachlich oder der Buchstabenfolge nach geordnetes Verzeichnis.

Das Geheimbuch dient dem Eigentümer oder Inhaber eines Handlungshauses dazu, Buchungen aufzunehmen, die den Angestellten gegenüber geheimgehalten werden sollen, wie Einlagekapital, eigener oder Haushaltsverbrauch, Verzinsung, Bilanzkonto, Gewinn- und Verlustkonto, Gehaltskonten usw.

Man unterscheidet nun eine große Anzahl Arten der Buchführung: eine einfache, eine doppelte oder italienische, eine amerikanische usw. Das Handelsgesetz schreibt indes keine bestimmte Art vor, sondern sagt nur, daß die Buchführung jederzeit übersichtlich sein soll. Die Wahl der Buchführungsart wird sich daher immer nach der Größe des Geschäftsbetriebes richten. Der Unterschied zwischen der einfachen und der doppelten Buchführung liegt, wie es die Bezeichnung schon sagt, darin, daß bei der einfachen die einzelnen Posten nur einmal, bei der doppelten aber zweimal eingetragen werden. Die Grundlagen aller kaufmännischen Buchführung bilden die sogenannten Grundkonten. Dies sind: 1. Das Kassenkonto. 2. Das Warenkonto. 3. Das Wechselkonto der zu empfangenden Wechsel. 4. Das Wechselkonto der zu bezahlenden Wechsel. 5. Das Unkostenkonto. 6. Das Gewinn- und Verlustkonto und 7. das Kapitalkonto. Jedes einzelne dieser Konten kann dann wieder in beliebig viele Unterkonten geteilt werden. Alle Einnahmen, alle Ausgaben, alles, was wir bar bezahlen, kommt in das Kassenkonto. Alle Einkäufe, alle Verkäufe in das Warenkonto. Alle zu bezahlenden oder bezahlten Wechsel in das Konto der zu bezahlenden Wechsel. Alle Wechsel, deren Beträge wir zu empfangen oder schon empfangen haben, in das Konto der zu empfangenden

Wechsel, Mietekosten, Gehilfengehalt, Löhne, Beleuchtung, Feuerung, Postgebühren auf Unkostenkonto, wo aber nicht die auf den gekauften Waren lastenden Frachten und Zölle zu buchen sind, die in das Warenkonto gehören; Verluste bei Wechselverkäufen, Gewinne bei Wechselkäufen gehören in das Gewinn- und Verlustkonto. Das Kapitalkonto endlich, das auch in ein Geheimbuch aufgenommen werden kann, faßt alle Konten zusammen und gibt ein genaues Bild über das Vermögen und den Geschäftsstand des Kaufmanns. In diesem Konto sind alle etwa eingelegten Gelder der Geschäftsteilhaber, die jährlichen Gewinne oder Verluste, die Ergebnisse sämtlicher Konten aufgezeichnet.

Sehr wesentlich ist der Unterschied der bei der Buchführung angewandten Worte Soll und Haben oder Debet und Kredit. Soll, Debet, das stets die linke Spalte im Buch innehat, bedeutet „dafür aufkommen müssen“, während Haben, Kredit „etwas zu fordern berechtigt sein“ bedeutet und die rechte Spalte einnimmt. Haben wir z. B. von dem Handelshause A. B. Müller in Hamburg für 400 RM. Leinöl gekauft, so müssen wir A. B. Müller in unserem Hauptbuch ein Konto errichten und diesen Betrag auf die rechte Spalte, die Haben-Spalte buchen, wir müssen dem Handelshause den Betrag gutschreiben, kreditieren, denn es hat für das gelieferte Leinöl den Betrag dafür zu fordern, es wird zum Gläubiger, Kreditor. Bezahlen wir A. B. Müller den Betrag, so müssen wir ihn auf die linke Spalte, die Soll-Spalte, Debet-Spalte, buchen, wir müssen A. B. Müller für den Betrag belasten, ihn debitorieren, das Handelshaus wird zum Schuldner, Debitor, es muß für den übermittelten Betrag aufkommen. Steht, wie es hier der Fall ist, auf beiden Seiten derselbe Betrag, sind Soll und Haben gleichlautend, so ist das Konto ausgeglichen, saldiert oder bilanziert. Wollen wir diese beiden Vorgänge, den Kauf und die Bezahlung, nach der einfachen Buchführung buchen, verfahren wir wie folgt: Wir tragen den Kauf des Leinöles in das Tagebuch, das Manuale, ein und übertragen ihn aus diesem in das Hauptbuch auf die rechte Spalte des Kontos von A. B. Müller in Hamburg. Wir sehen, daß wir hier nur eine einzige Übertragung nötig haben. Ebenso ist es bei der Bezahlung der Fall. Hierbei buchen wir den Betrag zuerst im Kassebuch und übertragen in das Hauptbuch auf die linke Spalte des Kontos.

Bei der doppelten Buchführung genügen aber die einfachen Eintragungen nicht. Hier muß der Vorgang auf zwei Konten im Hauptbuch übertragen werden, wovon das eine das andere überwacht. Wir verfahren beim Buchen des Leinölkaufes zuerst genau wie bei der einfachen Buchführung. Dann aber müssen wir eine zweite Eintragung vornehmen, und zwar, da es sich um Wareneinkauf handelt, in das Warenkonto. Wir führen dem Warenkonto Waren im Werte von 400 RM. zu, infolgedessen muß das Warenkonto für diesen Betrag aufkommen, und so müssen wir die Eintragung auf die linke Spalte, die Soll-Spalte machen. Wir sehen daraus, daß der auf der Haben-Spalte des Kontos von A. B. Müller gebuchte Betrag durch die Eintragung auf der Soll-Spalte des Warenkontos überwacht wird. Genau so verhält es sich bei der Buchung des an A. B. Müller gezahlten Betrages. Nur muß die zweite Eintragung, da es sich um einen Geldbetrag handelt, in das Kassekonto, und zwar auf die rechte Spalte, die Haben-Spalte geschehen, da dem Kassekonto zur Zahlung der Betrag entnommen ist, also das Konto den Betrag zu fordern hat. Bei diesem

Vorgang überwacht die Eintragung auf der rechten Spalte des Kassekontos die linke Spalte des Kontos von A. B. Müller. Mitunter genügen sogar die zwei Eintragungen nicht, sondern es sind noch weitere erforderlich. Würden wir den Rechnungsbetrag von A. B. Müller so begleichen, daß wir 200 RM. in bar, 100 RM. in Wechsel nach Sicht bezahlen und für 100 RM. Ware zurücksenden, so müßten wir folgende Buchungen machen:

Zuerst wird der ganze Betrag von 400 RM. auf die Soll-Spalte des Kontos von A. B. Müller gebucht. 2. Die in bar bezahlte Summe von 200 RM. auf die Haben-Spalte des Kassekontos. 3. Die 100 RM. in Wechsel auf die Haben-Spalte des Kontos der zu bezahlenden Wechsel und 4. die 100 RM. in zurückgesandter Ware auf die Haben-Spalte des Warenkontos. Es waren demnach vier Eintragungen erforderlich.

Will man sich vergewissern, ob alle Buchungen richtig vorgenommen sind, so errichtet man eine rohe oder Probebilanz, die aber nur bei der doppelten Buchführung möglich ist. Man zählt sämtliche Konten oder Konti des Hauptbuches zusammen und stellt der Summe der Schuldner, der Debitoren, die Summe der Gläubiger, der Kreditoren, gegenüber. Sind die Buchungen richtig vorgenommen, so werden sich die beiden Summen ausgleichen.

Am Schluß eines jeden Geschäftsjahres hat der Kaufmann Inventur zu machen und die Geschäftsbilanz zu ziehen. Der Anfang des Geschäftsjahres braucht durchaus nicht mit dem des bürgerlichen Jahres übereinzustimmen. Man verlegt ihn in vielen Geschäften aus Zweckmäßigkeitsgründen, weil sich um Neujahr herum ohnehin die Geschäfte zu häufen pflegen, auf einen anderen Zeitpunkt.

Unter Inventur verstehen wir die Ermittlung des Besitzstandes, die Aufzeichnung sämtlichen Besitztums und sämtlicher Schulden, der Aktiven und Passiven.

Zu den Aktiven gehören Kassen- und Wechselbestand, Wertpapiere, Grundstücke, Geschäftseinrichtung, zu fordernde Zinsen, vorausbezahlte Miete, Warenvorräte, außenstehende Forderungen; zu den Passiven alle Schulden eines Kaufmanns, Kapitalschulden, solche für Waren, noch zu zahlende Zinsen und sonstiges.

Zieht man den Betrag der Schulden, der Passiven, von dem des Besitzstandes, der Aktiven, ab, so erhält man die Höhe des Kapitalvermögens des Inhabers.

Bilanz = Abschluß, die aus den Büchern gezogene Übersicht sämtlicher Konten. Der Roh- und Probeabschluß erfolgt, um sich von der Richtigkeit der Einträge zu überzeugen, die Schlußbilanz oder der Jahresabschluß, um zu erfahren, wieviel gewonnen oder verloren worden ist.

Im Bilanzkonto sind das Kapital-, Wertpapier- (Effekten-), Kasse- (Wechsel-), Waren-, Geschäftseinrichtungs- (Inventar-) Konto zu berücksichtigen.

Die Schlußbilanz oder der Jahresabschluß ist etwa gleichbedeutend mit der vollständigen Inventuraufnahme (siehe oben); sie ist in das Bilanzbuch einzutragen und eigenhändig vom Geschäftsinhaber oder dessen Vertreter zu unterzeichnen.

Bruttoertrag oder Rohnutzen, Rohverdienst stellt diejenige Summe dar, welche am Umsatz der Waren ohne Berücksichtigung der Unkosten verdient wurde. Nettoertrag, Reinverdienst den Verdienst,

der nach Abzug sämtlicher Unkosten, einschließlich der Zinsen des eigenen Kapitals, unter Ausschluß des eigenen Verbrauchs, übriggeblieben ist.

Der Kaufmann ist verpflichtet, bei Beginn seines Gewerbes den Bestand seines Besitztums und seiner Schulden aufzunehmen, ein Inventarium aufzustellen, und dann fortlaufend in jedem Jahr einen Abschluß zu machen, eine Bilanz seines Vermögens anzufertigen. Nur ausnahmsweise, wenn die Inventur eines Warenlagers nach der Beschaffenheit eines Geschäftes nicht in jedem Jahre geschehen kann, genügt Aufnahme des Warenlagers alle zwei Jahre, der Abschluß muß aber trotzdem alljährlich gemacht werden.

Zeigt ein Jahresabschluß gegen das Vorjahr einen Ausfall oder Verlust, so schließen wir das Jahr mit einem Defizit.

Zeigt dagegen die Bilanz bei dem Vergleich aller Aktiven und Passiven ein Defizit, so heißt das Unterbilanz.

Geht diese Unterbilanz so weit, daß eine Zahlungsunfähigkeit vorhanden ist, so tritt die Zahlungseinstellung oder der Bankrott ein. Der Ausdruck Bankerota stammt aus dem italienischen *banca rotta*, gebrochene Bank, weil dort in früheren Zeiten den Geldwechslern, sobald sie zahlungsunfähig wurden, die Wechslerbank zerbrochen wurde. Bei einem Bankrott kann es zwischen Schuldner und Gläubigern zu einem Zwangsvergleiche kommen, zu einem Akkord, einem gerichtlichen oder außergerichtlichen Übereinkommen wegen Nachlassens eines Teiles der Forderungen.

Liquidation heißt Auflösung eines Geschäftsbetriebes durch Berichtigung der Schulden und Forderungen, Ausverkauf der Waren und der Einrichtung.

Eine Liquidation tritt gewöhnlich ein, wenn der Geschäftsinhaber durch die Abschlüsse sieht, daß das Geschäft nicht mehr ertragfähig ist. Der ehrliche Geschäftsmann muß dann entweder zum Verkauf an einen kapitalkräftigen Unternehmer oder zur freiwilligen Liquidation des Geschäftes schreiten.

Moratorium heißt Frist, Gestundung, der für einen gedrängten, aber noch zahlungsfähigen Schuldner gewährte gerichtliche Schutz, so daß er während einer gewissen Zeit zur Abtragung seiner Schuld von den Gläubigern nicht angehalten werden kann.

Sind die Zahlungsstockungen eines Geschäfts nur augenblicklich, so kann der Inhaber um ein Moratorium nachsuchen. Ist dies nicht zu erlangen und auch kein Zwangsvergleich zu ermöglichen, so tritt die Zahlungseinstellung oder der Konkurs ein, und das Geschäft wird in gerichtliche Verwaltung genommen.

Sequester heißt vom Gericht usw. beauftragter Verwalter eines Geschäfts oder Grundstücks.

Kurator heißt Verwalter einer Konkursmasse.

Unter einem Kontokorrent verstehen wir einen Rechnungsauszug, Buchauszug.

Die roten Zahlen vor den einzelnen Posten im Kontokorrent kennzeichnen Posten, die noch nicht fällig sind, deren Verfallzeiten also über die Abschlußzeit des Kontokorrents hinausreichen. Es sind die Zinszahlen für diejenigen Zinsen, die der Gläubiger zu bezahlen hat, die schwarzen Zinszahlen diejenigen, die dem Gläubiger zukommen. Zur schnelleren Berechnung der Zinsen bedient man sich der Zinsteilerübersichtstafel,

der Zinsdivisorentabelle. Man findet das Zinsergebnis, wenn man das Kapital mit der Zahl der Tage vervielfältigt und durch den Teiler, den Divisor des Zinsfußes teilt. Das Jahr wird zu 360 Tagen, jeder Monat zu 30 Tagen gerechnet.

‰	Teiler	‰	Teiler	‰	Teiler	‰	Teiler
$\frac{1}{8}$	288 000	$2\frac{1}{2}$	14 000	6	6000	$9\frac{1}{2}$	3790
$\frac{1}{4}$	144 000	3	12 000	$6\frac{1}{2}$	5538	10	3600
$\frac{1}{2}$	72 000	$3\frac{1}{2}$	10 286	7	5143	$10\frac{1}{2}$	3429
$\frac{3}{4}$	48 000	4	9 000	$7\frac{1}{2}$	4800	11	3273
1	36 000	$4\frac{1}{2}$	8 000	8	4500	$11\frac{1}{2}$	3131
$1\frac{1}{2}$	24 000	5	7 200	$8\frac{1}{2}$	4235	12	3000
2	18 000	$5\frac{1}{2}$	6 546	9	4000	$12\frac{1}{2}$	2880.

Verjährungsfristen für Forderungen. Die regelmäßige Verjährungsfrist beträgt nach § 195 des Bürgerlichen Gesetzbuches 30 Jahre.

Doch sind den Erfordernissen des täglichen Handels und Wandels entsprechend für eine Reihe von Rechtsverhältnissen kürzere Fristen, und zwar solche von 2 und 4 Jahren aufgestellt.

In 2 Jahren, und zwar am Schlusse des Jahres, verjähren nach § 196 des Bürgerlichen Gesetzbuches die Ansprüche:

- a) der Kaufleute, Fabrikanten, Handwerker und derjenigen, die ein Kunstgewerbe betreiben, für Lieferungen von Waren, Ausführung von Arbeiten und Besorgung fremder Geschäfte, mit Einschluß der Auslagen, es sei denn, daß die Leistung für den Gewerbebetrieb des Schuldners erfolgt, in welchem Falle die Verjährungsfrist 4 Jahre beträgt;
- b) der Lehrherren und Lehrmeister wegen des Lehrgeldes und anderer im Lehrvertrage vereinbarter Leistungen, sowie wegen der für die Lehrlinge bestrittenen Auslagen.

Die Verjährungsfrist wird unterbrochen durch:

- a) Abschlagszahlung, Zinszahlung, Sicherheitsleistung oder durch Anerkennung in anderer Weise. Für die Anerkennung ist eine schriftliche Form nicht vorgeschrieben, jedoch muß aus Äußerungen oder Briefen, z. B. Stundungsgesuchen, die Überzeugung des Schuldners vom Bestehen der Forderung zweifelsfrei hervorgehen. Eine Mahnung an die Schuldner hat keinerlei rechtliche Wirkung.
- b) Klageerhebung, die nicht mit der Einreichung bei Gericht, sondern erst durch Zustellung an den Schuldner als erfolgt gilt;
- c) Zustellung eines gerichtlichen Zahlungsbefehls. Anmeldung zum Konkurse;
Geltendmachung der Aufrechnung im Prozesse des Schuldners gegen den Gläubiger.
Streitverkündung im Prozesse, von dessen Ausgang der Anspruch abhängt.

Durch die Unterbrechung beginnt die Verjährungsfrist von neuem, und zwar bei Zustellung eines Zahlungsbefehles am Schlusse des Monats, bei Klageerhebung bei Beendigung des Prozesses. Durch richterliche Entscheidung anerkannte Forderungen verjähren erst nach 30 Jahren.

Briefwechsel, Korrespondenz. In gleicher Weise wie auf die Führung der Bücher hat der Kaufmann auf seine geschäftlichen Briefe die allergrößte Aufmerksamkeit zu verwenden. Jeder junge Mann sollte daher beizeiten sich im Briefwechsel üben, um eine gewisse Gewandtheit zu erlangen. Rechtschreibung muß fehlerfrei, der Stil fließend und gewandt sein, denn nichts macht einen unangenehmeren Eindruck, als wenn diese Voraussetzungen bei einem Kaufmanne nicht zutreffen. Eine derartige Fertigkeit läßt sich aber nur durch Übung erreichen, und wo ein junger Mann nicht in der Lage ist, sie sich im Geschäftsleben anzueignen, muß er sie durch erdachte Briefe zu erwerben suchen. Jeder Lehrherr und jeder Gehilfe, der es nur einigermaßen ernst mit der Erziehung der Lehrlinge meint, wird gern bereit sein, solche Briefe durchzusehen und, wenn nötig, zu verbessern.

Daß alle Briefe, die irgendwelche geschäftliche Wichtigkeit haben, kopiert werden müssen, ist schon oben bei Besprechung der Buchführung gesagt.

Ein Punkt, der ferner zu berücksichtigen ist, ist der, daß der Geschäftsmann in der Wahl der Mittel für den Briefwechsel, ob Brief oder Mitteilung oder Postkarte, eine gewisse Vorsicht walten läßt. Niemals wähle man die Postkarte, wo es sich um Angelegenheiten handelt, die nicht zu jedermanns Kenntnis zu gelangen brauchen, oder gar solche, die irgendwelche scharfe Bemerkungen über geschäftliche Streitpunkte enthalten. Für diesen letzteren Fall kann die Benutzung der Postkarten sogar als strafbar erachtet werden. Briefe, die eine ganz besondere Wichtigkeit haben oder in denen Urkunden, Zeugnisse oder andere wichtige Papiere eingeschlossen sind, lasse man stets „einschreiben“. Die hierfür auszugebende Gebühr kommt gar nicht in Betracht gegen den Schaden, den ein etwaiges Verlorengehen eines solchen Briefes anrichten kann. Über Eingang und Ablieferung eingeschriebener Briefe führt die Post genaue Aufsicht.

Bei Absendung von Postkarten muß der Absender es sich stets zur Regel machen, zuerst die Aufschrift, Adresse, und dann erst den Wortlaut zu schreiben. Andernfalls kommt es, namentlich wenn eine große Anzahl von Postkarten zu gleicher Zeit abgesendet wird, leicht vor, daß eine davon ohne Aufschrift in den Briefkasten gesteckt wird.

Nur gewöhnliche und eingeschriebene Briefe, sowie Postkarten ohne Nachnahme werden nicht freigemacht durch die Post versendet, alle übrigen Sendungen müssen freigemacht werden. Für nicht — oder unzureichend freigemachte Sendungen hat der Empfänger, oder verweigert dieser die Annahme, der Absender eine Nachgebühr zu bezahlen.

Will man bei einem Brief ins Ausland die Antwort bezahlen, so hat es meist keinen Zweck, eine Marke beizufügen, da der Empfänger sie bei der Antwort nicht verwerten kann. In diesem Falle legt man dem Schreiben einen bei jeder Postanstalt erhältlichen Antwortschein bei. Dieser Antwortschein wird von der Postanstalt des Auslandes in Zahlung genommen.

Unbrauchbar gewordene Postkarten und Postwertzeichen tauscht die Post gegen neue ein, jedoch unter Abzug einer geringen Gebühr.

Die Antwortkarte darf nicht mit einer Stecknadel befestigt werden, wohl aber mit der Breitseite an die andere Postkarte angeklebt werden.

Ausgeschlossen von der Beförderung durch die Post sind alle Gegenstände, die eine Gefahr für die Postbeamten und Sendungen darstellen,

alle leichtentzündlichen und ätzenden Waren, Feuerwerkskörper, Zündhölzer usw.

Vermutet die Post in einer Sendung derartige Gegenstände, so kann sie vom Absender die Angabe des Inhalts verlangen und, wenn er sie verweigert, die Annahme ablehnen. Wer gegen diese Bestimmungen verstößt, haftet für allen daraus entstehenden Schaden. Wer den Inhalt unrichtig angibt kann außerdem vom Gericht mit einer Geldstrafe bis zu 150 RM. oder mit Haft bestraft werden.

Drucksachen müssen freigemacht und offen versendet werden. Es ist gestattet, Ort, Tag und Namensunterschrift auch handschriftlich anzubringen, einzelne Stellen zu unterstreichen, Druckfehler zu berichtigen, bei Ankündigung eines Reisenden den Namen, bei Preislisten die Preise und diese ergänzende Zusätze, wie frei Bahn, 3 Monat Ziel usw. einzufügen oder abzuändern.

Warenproben dürfen keinen Handelswert haben und müssen nach ihrer Beschaffenheit, Form und Verpackung zur Beförderung mit der Briefpost auch der Größe nach geeignet sein. Größte Ausdehnung: $30 \times 20 \times 10$ cm, Rollen 30 cm lang und 15 cm Durchmesser. Die Verpackung kann unter Band in offenen Briefumschlägen, in Kästchen oder Säckchen erfolgen; Flüssigkeiten dürfen nur in Flaschen von durchsichtigem starkem Glase versendet werden, die in mit Sägespänen ausgefüllten Kästchen von Holz oder starker Pappe verpackt sind. Briefe dürfen nicht beigelegt werden, wohl aber Drucksachen. Ausgeschlossen sind Gegenstände, die Handelswert haben oder deren Beförderung mit Nachteil oder Gefahr verbunden ist, auch stark färbende Stoffe.

In Mischsendungen sind Drucksachen, Geschäftspapiere und Warenproben bis zu 1 kg Gesamtgewicht vereinigt; es darf jedoch kein Gegenstand die für seine Gruppe festgesetzte Gewichtsgrenze überschreiten.

Als Geschäftspapiere werden angesehen z. B. Rechnungen, Quittungen, Frachtbriefe, Verträge, Dienstpapiere der Versicherungsgesellschaften, Krankenkassen usw., sie dürfen keine brieflichen Mitteilungen enthalten; auch dürfen solche nicht beigelegt werden. Die Sendungen müssen offen sein und in der Aufschrift die Bezeichnung Geschäftspapiere tragen.

Päckchen bis 1 Kilogramm sind verschlossene Sendungen, in die briefliche Mitteilungen eingelegt werden können. Sie dürfen 25 cm lang, 15 cm breit und 10 cm hoch, in Rollenform 30 cm lang sein und einen Durchmesser von 15 cm haben. Die Aufschrift muß den Vermerk „Päckchen“ enthalten. Die Benutzung von Fahnen für die Aufschrift ist nicht gestattet. Einschreiben, Wertangabe, Nachnahme, Rückschein und „postlagernd“ sind bei Päckchen nicht gestattet. Die Päckchen müssen am Postamt aufgeliefert werden.

Paketen muß eine Paketkarte beigegeben sein. Das Paket muß dieselbe Aufschrift, auch dieselben Vermerke wie Nachnahme usw. tragen, wie die Paketkarte. Eine Aufschrift muß auch oben in dem Paket liegen. Man unterscheidet für Pakete eine Nahzone und zwei Fernzonen; die Nahzone bis 75 km, Fernzone bis 375 km bzw. über 375 km.

Wertsendungen. Briefe und Pakete können unter Wertangabe befördert werden; der Wert ist in der Aufschrift, bei Paketen auch auf der Paketkarte in Ziffern anzugeben. Bei unversiegelten Paketen, die bis

zum Betrage von 100 RM. zulässig sind, hat die Angabe des Wertes in der Paketkarte zu unterbleiben; die übrigen Wertsendungen müssen mit Siegellack, Blei- oder Stahlblechsiegeln gut versiegelt sein.

Durch Eilboten zuzustellende Sendungen müssen vom Absender in der Aufschrift, bei Paketen auch auf der Paketkarte, durch den Vermerk „Durch Eilboten!“ bezeichnet sein, andere Bezeichnungen wie „Eilig!“ oder „Dringend!“ genügen nicht. Der Vermerk ist möglichst links neben der Angabe des Bestimmungsortes deutlich niederzuschreiben und farbig zu unterstreichen oder zu umranden. Außerdem ist über die ganze Aufschrift hinweg ein liegendes rotes Kreuz zu ziehen. In der Nacht erfolgt die Eilzustellung nur, wenn der Absender vermerkt hat „Auch nachts!“.

Bestellung und Empfang von Waren. Berechtigt zum Bestellen von Waren sind außer dem Geschäftsinhaber nur diejenigen Geschäftsangestellten, Prokurist, Handelsgehilfe oder andere Angestellte eines Geschäftes, die vom Geschäftsinhaber bzw. dessen Stellvertreter ausdrücklich dazu ermächtigt sind. Der Besteller von Waren hat genau anzugeben: Menge, Beschaffenheit und Preis der Ware und, wenn nötig, Zahlungsbedingungen, Lieferzeit und Art der Versendung.

Die Frage, ob der Überbringer von Waren zur Empfangnahme der Zahlung ohne weiteres berechtigt ist, ist mit „nein“ zu beantworten. Der § 51 des HGB. sagt: Wer die Ware und eine unquittierte Rechnung überbringt, gilt deshalb noch nicht für ermächtigt, die Zahlung zu empfangen. Wohl aber ist der Überbringer berechtigt zur Empfangnahme, sobald er eine ausdrückliche Vollmacht hierfür aufweisen kann, oder sobald die Rechnung vom Geschäftshaus aus quittiert ist.

Die Gefahr während der Beförderung der Waren trägt nach dem Gesetze der Käufer, sobald nichts anderes ausbedungen wurde.

Bei Empfang der Waren ist sofort das Gewicht bzw. die Stückzahl oder das Maß festzustellen und mit der Rechnung zu vergleichen. Die Waren sind auch möglichst bald auf ihre Beschaffenheit zu prüfen.

Ergeben sich Abweichungen bezüglich des Gewichts, der bestellten Menge, der Beschaffenheit, des Preises usw., so ist dem Verkäufer, erforderlichenfalls auch der Bahnverwaltung usw. sofort nach Entdeckung des Mangels, spätestens indes, wenn besondere Umstände dies erheischen, nach Ablauf von 6 Monaten vom Tage der Ablieferung ab, Anzeige zu machen, bzw. sind die Waren unter Angabe des Grundes zur Verfügung zu stellen. Inzwischen ist die Ware mit möglichster Sorgfalt aufzubewahren.

Um Beanstandungen sicher begründen zu können, empfiehlt sich die Zuziehung von Zeugen und, wenn nötig, von Sachverständigen.

Versand von Waren. Bei dem Versand von Waren ist vor allem auf eine möglichst feste und dauerhafte Verpackung zu sehen. Die Art der Verpackung hat sich nach der Natur der Waren und nach der Art der Beförderung zu richten. Fässer und Ballone müssen auf gute Beschaffenheit und völlige Dichtigkeit des Verschlusses geprüft werden. Die Art der Verpackung scharfer und feuergefährlicher Gegenstände hat sich genau nach den Vorschriften der Eisenbahnverwaltung zu richten. Werden Pakete in Papierumhüllung, Beuteln, in Kisten versendet, so ist jedes einzelne Paket noch besonders in festes Packpapier einzuschlagen und zu verschnüren und sowohl Beutel wie Umhüllung stets mit deutlicher Bezeichnung zu versehen.

Bei dem Versand der Waren ist immer zu bedenken, daß die Frachtstücke weder auf der Post noch auf der Eisenbahn mit gleicher Vorsicht behandelt werden, wie das etwa von den Geschäftsangestellten geschieht. Das Füllmittel, womit die Lücken in den Kisten usw. verstopft sind, muß so reichlich bemessen werden, daß es selbst bei anhaltendem Rütteln und Stoßen nicht zusammensinkt.

Der Versand von Waren kann, abgesehen vom Ortsverkehr, durch die Post geschehen, durch die Eisenbahn und durch Wasserfracht. Die Wasserfracht ist für Massengüter, selbst im Inlandverkehr, die weitaus billigste und daher selbst hier, wenn irgend möglich und keine sehr rasche Beförderung erforderlich, vorzuziehen. Der Versand durch die Post hat nur für kleinere Sendungen Berechtigung.

Bei dem Bahnversand brauchen die Frachtstücke nicht mit voller Aufschrift, sondern nur mit Buchstaben, Marke und Zahl bezeichnet zu werden.

In dem begleitenden Frachtbriefe muß ausgefüllt werden: a) der genaue Name des Empfängers und dessen Wohnort, und zwar möglichst mit Straßenangabe; b) wenn der Wohnort nicht Eisenbahnstation ist, die nächstgelegene Station; c) Zeichen, Nummer und Stückzahl der Waren oder Frachtstücke, Kolti; d) Bezeichnung des Inhalts und Gewicht der Ware, wenn nötig e) Versicherungsantrag, sobald der Wert der Ware ein höherer ist, als die Bahnverwaltung vergütet, und f) der Versicherungsantrag auf schnelle Lieferung, sobald dies nötig erscheint.

Wie aus dem eben Gesagten ersichtlich ist, kann man Frachtgüter bei der Bahn gegen Verlust und gegen nicht rechtzeitige Lieferung versichern.

Die Bahn ist ihrer Haftpflicht entbunden, wenn sie nachweist, daß die Beschädigung oder der Verlust durch höhere Gewalt, vis major, durch inneren Verderb wie Gären, Faulen, Frieren, Selbstentzündung usw., durch Schwinden also Eintrocknen, Verdunsten, Verschütten, Auslaufen usw., oder durch äußerlich nicht erkennbare Mängel der Verpackung entstanden ist. Bei Gewichtsmängeln vergütet die Bahn nichts, wenn das Fehlgewicht, das Manko, bei trockenen Gütern nicht mehr als 1%, bei feuchten Gütern nicht mehr als 2 % beträgt.

Die Haftpflicht ist ferner ausgeschlossen bei gefährlichen Stoffen wie Säuren, leicht entzündbaren Waren, bei leicht zerbrechlichen Sachen, leeren und gefüllten Flaschen usw.

Bei der Schadenberechnung wird der von dem Beschädigten nachzuweisende Handelswert, in Ermangelung eines solchen der Wert, den dergleichen Güter zur Zeit und am Orte der bedungenen Ablieferung, nach Abzug der infolge des Verlustes etwa ersparten Zölle und Unkosten hatten, zugrunde gelegt; jedoch wird von der Eisenbahn für 50 kg nur ein bestimmter Wert vergütet, auch für den Fall, daß der Wert ein höherer ist, sobald die Ware nicht als höher im Werte gekennzeichnet, deklariert, und versichert worden ist.

Leere Fässer, die mit reizenden, ätzenden, scharfen oder übelriechenden Flüssigkeiten gefüllt waren, werden von der Bahnverwaltung nur angenommen, wenn sie äußerlich trocken und gehörig geschlossen sind.

Bei Zurücksendung gebrauchter Verpackungsgegenstände berechnet die Bahn nur die Hälfte des Gewichts, jedoch muß auf dem Frachtbriefe der Vermerk stehen: Gefüllt die Strecke durchlaufen.

Die Bemerkung auf den Rechnungen: „Für Ihre Order, Rechnung und Gefahr“ soll ausdrücklich darauf hinweisen, daß der Käufer die Kosten der Beförderung und etwaigen Schaden während der Beförderung zu tragen hat. Bei einem Verkaufe „frei ins Haus“ übernimmt der Verkäufer Beförderungskosten und Gefahr.

Zoll und Verzollung. Bei Versand oder Empfang von Waren nach und von dem Auslande haben die meisten Waren eine Abgabe, den Eingangszoll- bzw. Ausgangszoll, zu tragen.

Eingangszoll ist die Abgabe auf vom Ausland eingehende Waren; Ausgangszoll die Abgabe für nach dem Auslande gesandte Waren.

Rückzoll heißt derjenige Zoll, der bei Einfuhr von Waren erhoben, bei bescheinigter Ausfuhr der eingeführten Ware aber zurückgezahlt wird.

Schutzzoll nennt man diejenigen Zölle, die auf solche ausländische Waren gelegt werden, die das Inland gleichfalls herstellt, und die die inländischen Fabriken vor dem ausländischen Wettbewerb schützen sollen.

Nach der Ankunft der Waren im Zollamt hat ein Beauftragter des Empfängers z. B. ein Postbeamter durch Öffnen der Frachtstücke usw. dafür zu sorgen, daß die Zollbeamten sich überzeugen können, daß der Inhalt der Frachtstücke richtig angegeben ist. Dann erst und, soweit erforderlich nach Zahlung der betreffenden Zollgebühren wird die Ware ausgeliefert.

Deklarieren = bezeichnen, anmelden, angeben, nachweisen.

Zolltarif wird das Verzeichnis genannt, das die Zollsätze für die verschiedenen Waren enthält.

Beim Versand nach dem Ausland ist der Zolltarif des betreffenden Landes zu berücksichtigen, um nach diesem die nötigen Erklärungen im Frachtbriefe genau abgeben zu können.

Zinsen und Zinsberechnung. Zinsen, Interessen, nennt man die Vergütung für die Benutzung eines entliehenen Kapitals, die nach einer festgesetzten Zeit geleistet und nach Hundertsatz, nach Prozent, berechnet wird.

% = pro cent = Hundertsatz = Verhältnis zu 100, Zinsen oder Gewinn, für, auf, vom Hundert.

Zinsfuß ist der Maßstab, wonach die Zinsen eines Kapitals zu berechnen sind.

Bei der Zinsberechnung gelten folgende Grundsätze:

Der Tag der Zahlung und der Tag der Rückzahlung werden mitgerechnet, dagegen jeder Monat, auch der Februar, zu 30, das Jahr zu 360 Tagen angenommen. Vgl. S. 1374, Zinsteilerübersichtstafel.

Berechnung des Einkaufswertes, Kalkulation, von Waren. Beim Berechnen des Einkaufswertes einer Ware, dem Kalkulieren, sind alle Beförderungskosten, Zoll, Gewichtsverlust, auch der vermutlich durch Lagerung, Austrocknen usw. entstehende, sowie ein gewisser Aufschlag für Zinsenverlust, für Lagerung und längeres von den Abkäufern beanspruchtes Ziel, zu berücksichtigen. Es beträgt der Einkaufswert z. B. für das Kilo einer Ware, von der 100 kg 32,50 RM. kosten, dazu für 347 kg netto $1\frac{1}{2}\%$ Maklergebühren, für 389 kg brutto Wasserfracht, Versicherung, Übergabe zur Bahn 4,40 RM.; Eisenbahnfracht für 100 kg 66 Pf., Einschlag 1,10 RM., Zoll 2,50 RM. für 100 kg Btto.; ferner 1 kg Taraverlust, 2% vermutlicher Zinsenverlust wie folgt: 347 kg zu 32,50 RM. = 112,80 RM. + $1\frac{1}{2}\%$ (= 1,70 RM.) + 4,40 RM.

+ 3,9% kg zu 65 Pf. (= 2,55 RM.) + 1,10 RM. + 3,9% kg zu 2,50 RM. (= 9,75) + 2% (= 2,30 RM.); zusammen 134,60 RM., geteilt durch 346 (kg) = 38,91 RM. für 100 kg oder 39 Pf. für 1 kg. Wenn hierauf a) $12\frac{1}{2}\%$, b) 20% Verdienst gerechnet werden, so stellt sich dann der nach oben abgerundete Verkaufspreis a) $39:8 (12\frac{1}{2}\%) = 5 + 39 = 44$ Pf. für 1 kg. b) $39:5 (20\%) = 8 + 39 = 47$ Pf. für 1 kg. Ferner: Wenn eine Ware 90 Pf. kostet und für 120 Pf. verkauft wird, so beträgt der Verdienst in Prozent, im Hundertsatz a) auf den Einkaufspreis $33\frac{1}{3}\%$; b) vom Verkaufspreis 25%.

Geld- und Wechselverkehr. Jeder Handel ist ein Tauschhandel. Während in den ältesten Zeiten, wie auch noch heute bei ganz ungebildeten Völkerschaften, jede Ware gegen irgendeine andere Ware gehandelt, d. h. vertauscht wurde, stellte sich bei erhöhter Bildung alsbald das Bedürfnis nach einem bequemeren Tauschmittel ein. Man wählte hierzu die kostbaren Edelmetalle, und bei noch steigender Kultur formte man sie in Stücke von bestimmter Größe, denen ein bestimmter Wert beigelegt wurde; so entstand das Geld und die Geldmünze.

Geld im heutigen Sinn ist das in einem Lande gesetzlich eingeführte Tauschmittel in Form geprägter Münzen. Nicht alles Geld, was von einem Staat in Umlauf gesetzt wird, ist in Metall ausgemünzt. Fast alle Kulturstaaten geben an Stelle des Metallgeldes auch Papiergeld aus.

Papiergeld oder Kassenscheine sind also die von einem Staat ausgestellten unverzinslichen Schuldscheine, die auf den Inhaber lauten und an Stelle von Metallgeld umlaufen. Das Recht derartiger Schuldscheinausgabe steht gesetzlich in Deutschland auch einigen Banken zu: der Reichsbank, der Badischen, Bayerischen, Sächsischen und Württembergischen Notenbank. Diese von Banken ausgegebenen Geldscheine heißen Banknoten, sind unverzinsliche Schuldscheine, gegen deren Vorzeigung die Bank sich verpflichtet, den Betrag, auf den sie lauten, zu jeder Zeit in klingender Münze zu bezahlen. Eine Ausnahme hiervon machen die Banknoten der Reichsbank. Diese haben den Wert von Währungsgeld (siehe dieses), müssen gleich Gold in Zahlung genommen werden und dementsprechend hat die Reichsbank nicht die Verpflichtung, sie auf Verlangen gegen Metallgeld einzuwechseln.

Mit Kurantgeld wird gewöhnlich die kleine Münze, Silbergeld, bezeichnet, Silberkurantgeld. In Wirklichkeit steht die Kurantmünze im Gegensatz zur Scheidemünze. Während Kurantmünzen vollwertige Münzen sind, die unbeschränkt gesetzliches Zahlungsmittel sind und auch den Metallwert haben, wie sie abgestempelt sind, sind Scheidemünzen aus minderwertigerem Metall und von weniger Wert, als der Stempel angibt, sie brauchen infolgedessen auch nur in kleineren Beträgen in Zahlung genommen zu werden. In Ländern, wo das Gold das gesetzliche Zahlungsmittel ist, ist auch das Silbergeld als Scheidemünze anzusehen.

Münzfuß nennt man die gesetzliche Bestimmung für die Prägung des Geldes bezüglich seines Gehalts an edlem Metall.

Unter Währung oder Valuta ist 1. die Geldart zu verstehen, die das gesetzliche Zahlungsmittel ist, entweder Gold, Goldwährung, oder Silber, Silberwährung, oder beides, Doppelwährung; 2. der Wert oder Geldbetrag einer Sache, z. B. die Geldsorte, in der die Wechselsumme ausgedrückt ist und bezahlt werden soll. Unter Valuta versteht man andererseits auch den Wert des Geldes eines Landes im Ausland.

Die Münzeinheit ist in den verschiedenen Ländern sehr verschieden, nur einige von ihnen, z. B. Italien, Frankreich, Belgien, haben besondere Übereinkünfte, Münzkonventionen, untereinander abgeschlossen. Wir geben nachstehend die Münzeinheiten für die wichtigsten Kulturländer an.

Die Münzeinheit ist in:

Deutschland die Reichsmark (RM.) zu 100 Pf,
 Dänemark
 Schweden und Norwegen } die Krone zu 100 Öre,
 Österreich der Schilling zu 100 Groschen,
 Großbritannien das Pfund Sterling (£) zu 20 Schilling (sh) zu 12 Pence
 zu 4 Farthing,
 den Niederlanden der Gulden zu 100 Cents,
 Rußland der Tscheronetz zu 10 Rubel zu 100 Kopeken (Silber),
 der Schweiz der Franken zu 100 Rappen,
 Belgien der Belga,
 Frankreich der Frank zu 100 Centimes,
 Luxemburg der Belga,
 Italien der Lire zu 100 Centesimi,
 Spanien der Peseta zu 100 Centimo,
 Portugal der Escudo zu 100 Centavo,
 Nordamerika der Dollar (\$) zu 100 Cents,
 Ägypten das ägyptische Pfund zu 100 Piaster,
 der Türkei das türkische Pfund zu 100 Piaster zu 40 Para,
 Griechenland die Drachme zu 100 Lepta,
 Ungarn der Pengö zu 100 Fillér,
 der Tschechoslowakei die tschechoslowakische Krone zu 100 Heller,
 Südslawien der Dinar zu 100 Para,
 Rumänien 1 Lëu zu 100 Bani,
 Finnland 1 finnische Mark zu 100 Pfennig,
 Polen der Zloty zu 100 Groschen,
 Bulgarien der Lew zu 100 Stotinki.

In nachfolgendem geben wir den Wert der verschiedenen Münzen im Vergleich zur deutschen Reichsmark.

1 Reichsmark	=	100	Pf.
1 Frank	}	= 0,81 RM.
1 Lire			
1 Drachme			
1 Gulden niederl.	=	1,68 ⁷ / ₁₀	„
1 Krone	=	1,12 ¹ / ₂	„
1 Pfd. Sterling	=	20,40	„
1 Dollar	=	4,20	„
1 Escudo portug.	=	4,54	„
1 Milreis brasilian.	=	1,36	„
1 Schilling	=	0,59	„
1 Pengö	=	0,73	„
1 tschechoslowakische Krone . .	=	0,85	„
1 Dinar	=	0,81	„
1 Lëu	=	0,81	„

1 Peseta	=	0,81 RM.
1 Belga	=	0,59 „
1 finnische Mark	=	0,81 „
1 Zloty	=	0,81 „
1 Tscherwonetz	=	21,60 „
1 Lew	=	0,81 „
1 türkisches Pfund	=	18,46 „
1 ägyptisches Pfund	=	20,75 „

Die Art der Bezahlung einer Ware kann auf die verschiedenste Weise geschehen: entweder durch Barzahlung, d. h. durch Ausgleich mit barem Geld, oder durch Wechsel (s. weiter unten), oder durch sog. Schecks, d. h. Anweisungen auf ein Bankgeschäft, bei dem man Gelder stehen hat, über die man nach Gutdünken verfügen kann. Sie lauten entweder auf eine bestimmte Person oder auf den Inhaber und sind zahlbar bei Vorzeigung. Ein Scheck muß die Bezeichnung Scheck tragen, sowie die Unterschrift des Ausstellers. Es kann der Aussteller selbst der Empfänger des Geldbetrages sein. Ist ein Scheck auf einen bestimmten Zahlungsempfänger ausgestellt, so kann er durch Giro, Indossament, übertragen werden. Wünscht der Aussteller solche Übertragung nicht, so hat er dies durch die Worte „nicht an Order“ festzulegen. Ein Scheck muß innerhalb 10 Tagen nach der Ausstellung zur Zahlung vorgelegt werden. Ist der 10. Tag ein Sonntag oder Feiertag, so gilt als letzter Tag der nächstfolgende Werktag. Trägt ein Scheck die Worte „Nur zur Verrechnung“, die sowohl vom Aussteller als auch vom Inhaber quer über die Vorderseite des Schecks gesetzt werden können, so darf der Scheck nicht in bar bezahlt werden, sondern der Betrag wird dem Bankkonto des Empfängers überwiesen. Aussteller und Indossanten haften für die Auszahlung des Schecks. Durch die Bemerkung „ohne Gewähr“ oder Ähnliches bei dem Indossament wird der Indossant von der Haftpflicht befreit.

Wird der Scheck nicht eingelöst, so tritt das Regreßrecht ein. In diesem Falle muß der Nachweis erbracht werden, daß der Scheck rechtzeitig zur Zahlung vorgelegt worden ist. Es geschieht dies durch Protest oder durch die Bescheinigung der Zahlstelle, daß der Scheck innerhalb der Vorlagefrist zur Zahlung vorgelegt und nicht eingelöst ist. Schecks sind im allgemeinen nicht wechselstempelpflichtig. Bezahlung geschieht ferner durch Abschreiben durch die Bank. Eine solche Ab- oder Umschreibung durch die Bank ist nur möglich, wenn sowohl Käufer wie Verkäufer Bankkonten, über die sie frei verfügen können, besitzen. Oder durch Einzahlung bei der Bank, wo der Empfänger des Betrages ein Konto hat; hierbei ist nicht nötig, daß der Einzahler ein Bankkonto hat. Oder durch Postanweisung. Bei diesem Verfahren wird die betreffende Summe einer beliebigen Poststelle eingezahlt, um von der Post am Ort des Empfängers bar ausgezahlt zu werden.

Durch die Postscheckordnung vom 6. November 1908 ist es auch ermöglicht, an Personen, die durch Einzahlung einer Stammeinlage ein Postscheckkonto erworben haben, Zahlungen durch Zahlkarten zu bewirken. Diese Zahlkarten werden am Schalter der Postanstalten abgegeben, und es können auf eine Zahlkarte, sowohl von Kontoinhabern als auch von jeder anderen Person Beträge eingezahlt werden. Der eingezahlte

Betrag wird dem in der Zahlkarte angegebenen Konto gutgeschrieben und dem Kontoinhaber der Abschnitt der Zahlkarte übersendet.

Kontoinhaber können an andere Kontoinhaber Beträge durch Überweisung bezahlen. Die Beträge werden vom Postscheckamt dem Konto des Empfängers gutgeschrieben. Die Überweisungen geschehen durch Vordrucke in Blattform, zur Versendung in Briefen, oder in Postkartenform, Giropostkarten, zur offenen Versendung.

Kontoinhaber können über ihr Guthaben, soweit es die Stammeinlage übersteigt, in beliebigen Teilbeträgen auch mittels Schecks verfügen. Schecks sind binnen 10 Tagen nach der Ausstellung bei dem Postscheckamte zur Einlösung vorzulegen. Das Postamt zahlt den Betrag an den im Scheck als Zahlungsempfänger Bezeichneten bar aus. Ist dieser ein Kontoinhaber, jedoch nur dann, wenn ausdrücklich im Scheck Barzahlung verlangt wird, andernfalls wird der Betrag dem Konto des Zahlungsempfängers gutgeschrieben. Hat sich der Aussteller eines Schecks selbst als Zahlungsempfänger bezeichnet, so wird der Betrag stets bar durch Vermittlung der Postanstalt an ihn ausgezahlt.

Ein Wechsel ist eine die Bezeichnung Wechsel tragende, an andere abtretbare Urkunde, durch die der Aussteller sich selbst oder eine andere Person verpflichtet, eine gewisse Summe zu einer bestimmten Zeit zu zahlen oder zahlen zu lassen. Der Wechsel dient als bequemes Zahlungsmittel und erleichtert das Einziehen der Außenstände, besonders derjenigen an anderen Orten. Wechselfähig ist in Deutschland jeder, der zur Selbstverwaltung seines Vermögens berechtigt ist und sich durch Verträge verpflichten kann. Unmündige, unter Kuratel, d. h. gerichtlicher Vormundschaft, Stehende, in Konkurs Geratene oder zu entehrenden Strafen Verurteilte sind von der Wechselfähigkeit ausgeschlossen.

Es gibt 1. eigene, Sola, auf sich selbst ausgestellte Wechsel, worin der Aussteller die Zahlung der Wechselsumme selbst zu leisten verspricht, und 2. gezogene Wechsel, Tratten, worin die Bezahlung einer dritten Person aufgetragen wird. Ein Wechsel, der Wechselkraft haben soll, muß enthalten die Namen a) des Ausstellers, des Trassanten, b) des Bezogenen, der die Summe bezahlen soll, des Trassaten, c) desjenigen, zu dessen Gunsten oder an dessen Order der Wechsel ausgestellt ist, des Remittenten.

Auf einem Wechsel müssen ferner ausgefüllt sein der Ausstellungs- und Erfüllungsort, der sowohl in Zahlen als auch in Buchstaben ausgedrückte Betrag, sowie der Zeitpunkt, an dem der Wechsel ausgestellt ist und der Zeitpunkt, wann er bezahlt werden muß.

Die Giranten oder Indossanten sind diejenigen, die empfangene oder gekaufte Wechsel weiterbegeben, die Giraten oder Indossaten diejenigen, an die der Inhaber sein Eigentumsrecht überträgt. Der Präsentant ist der letzte Inhaber, der die Wechselsumme zu erheben hat.

Derjenige, der einen Wechsel akzeptiert, verpflichtet sich damit zur Zahlung der betreffenden Summe am Verfalltage. Das Akzept sichert dem Gläubiger schnellstes Einklagen des Betrages, indem die Klage eine Urkundenklage ist, wobei es nur erforderlich ist, den akzeptierten Wechsel vorzulegen.

Giro, Indossament heißt Übertragung, Überweisung eines Wechsels, bzw. des Eigentumsrechtes an diesem an einen anderen.

Tratte ist ein gezogener Wechsel.

Rimesse ist eine weiterbegebene Tratte, Einsendung von Wechseln oder Geld.

Anweisung, Assignment, ist eine Vollmacht, wodurch ein zweiter beauftragt wird, für Rechnung eines Dritten eine Zahlung zu leisten. Von den verschiedenen Arten der Wechsel nennen wir:

Domizilwechsel, auf diesem ist der Name und Wohnort desjenigen aufgeführt, den der Bezogene zur Einlösung eines auf ihn ausgestellten Wechsels angibt.

Die Summe eines Sichtwechsels ist nach Sicht, bei Vorzeigung, zahlbar. Kurze Sichtwechsel sind solche, die bald verfallen. Lange Sichtwechsel, die vier Wochen und länger zu laufen haben.

Der Solawechsel ist ein eigener sog. trockener Wechsel, ein schriftliches, wechselfähiges Versprechen zur Zahlung einer Summe, das der Aussteller dem Nehmer des Wechsels gibt. Der eigene Wechsel enthält also keinen Zahlungsauftrag und ermangelt eines eigentlichen Bezogenen, dessen Stelle der Aussteller als Selbstschuldner übernimmt.

Wechselduplikate sind Vervielfältigungen des Wechsels. Sie heißen Prima-, Sekunda- und Tertiawechsel, die Prima z. B. kann im Giroverkehr verwendet, die Sekunda zur Präsentation und Akzeptation versendet und die Tertia zur Sicherheit zurückbehalten werden. Jedoch ist nur ein Stück zu akzeptieren.

Nach Empfang eines Wechsels hat man unter anderem zu prüfen, ob er dem Gesetz entsprechend gestempelt, d. h. versteuert ist. Die Gebühr für den Wechselstempel hat der Bezogene zu bezahlen. Eine Abschrift des Wechsels im Wechselkopierbuch ist zu empfehlen.

Wechsel müssen nach dem Gesetze vom 29. Juli 1918 mit einer Wechselstempelmarke versehen sein und zwar Wechsel bis 250 RM. von 15 Pf., über 250—500 RM. von 30 Pf., über 500—750 RM. von 45 Pf., über 750—1000 RM. von 60 Pf., über 1000—2000 RM. 1 RM. 20 Pf., für jede ferneren 1000 M. 60 Pf. mehr, dergestalt, daß jedes angefangene Tausend für voll gerechnet wird. Tritt die Verfallzeit eines auf einen bestimmten Zahlungstag oder auf Sicht gestellten Wechsels später als drei Monate und 5 Tage ein, so ist bis zu einem Zeitraume von einem Jahre die doppelte Stempelsteuer und für jede ferneren angefangenen 6 Monate wiederum Stempelsteuer zu entrichten. Die Marken sind auf die Rückseite des Wechsels, und zwar, wenn diese noch unbeschrieben ist, unmittelbar an einen Rand, anderenfalls unmittelbar unter dem letzten Vermerk, Indossament, auf eine Stelle aufzuleben, die weder beschrieben noch bedruckt ist. Bei erneuter Stempelung muß die Stempelmarke ebenfalls den Rand berühren oder doch so angebracht sein, daß nichts darüber geschrieben werden kann. Ist noch kein Vermerk, Indossament, vorhanden, so können die weiteren Stempelmarken unmittelbar unter oder neben die bereits vorhandene angebracht werden.

In jeder einzelnen der auf den Wechsel geklebten Marken muß der Tag der Verwendung der Marke, und zwar der Tag und das Jahr mit arabischen Ziffern, der Monat mit Buchstaben, wenn auch abgekürzt, niedergeschrieben werden. Verbesserungen sind unzulässig. Anstatt der Marken können auch Wechselvordrucke mit eingedrucktem Stempel verwendet werden, eine Entwertung ist in diesem Falle nicht nötig.

Wird ein akzeptierter oder in anderen Besitz übergegangener Wechsel am Verfalltage nicht eingelöst, so muß man, um sich und seinen Vormännern die Vergünstigung des Wechselrechtes zu wahren, rechtzeitig protestieren lassen. Der wechselfähige Anspruch gegen den Akzeptanten verjährt indes in drei Jahren vom Verfalltage des Wechsels ab, bei Sichtwechseln schon nach zwei Jahren vom Tage der Ausstellung ab.

Protest ist eine Beglaubigung, daß der Wechselinhaber rechtzeitig alles getan hat, um Bezahlung zu erhalten, d. h. daß er rechtzeitig den Wechsel zur Zahlung vorgelegt hat. Protest zu erheben berechtigt ist nur ein Notar oder ein Gerichtsbeamter oder ein Postbeamter.

Die Post erhebt Protest jedoch nur mit folgenden Beschränkungen:

1. Proteste, die sich auf eine andere wechselrechtliche Leistung als die Zahlung beziehen, werden nicht erhoben.

2. Die Erhebung von Protesten mangels Zahlung bleibt ausgeschlossen a) für Wechsel und Schecks, die über mehr als 1000 RM. lauten; b) für Wechsel und Schecks, die in fremder Sprache ausgestellt sind; c) für Wechsel und Schecks, die auf eine ausländische Münzsorte lauten, sofern der Aussteller durch den Gebrauch des Wortes effektiv oder eines ähnlichen Zusatzes die Zahlung in der im Wechsel benannten Münzsorte ausdrücklich bestimmt hat; d) für Wechsel, die mit Notadresse oder Ehrenakzept versehen sind; e) für Wechsel, die unter Vorlegung mehrerer Stücke desselben Wechsels oder unter Vorlegung des Originals und einer Kopie zu protestieren sind.

Protest kann erhoben werden schon am Verfalltage des Wechsels; er muß erhoben werden spätestens am Nachmittag, vor Ablauf der 6. Stunde des zweiten Tages nach dem Verfalltage, Sonn- und Feiertage werden hierbei nicht gerechnet, also ein am 4. März fälliger Wechsel spätestens am 6. März nachmittags, fällt ein Sonn- oder Feiertag dazwischen, dagegen erst am 7. März.

Willigt die Person, gegen die protestiert werden soll, ausdrücklich ein, so kann auch noch nach 6 Uhr Protest erhoben werden.

Hat der Wechselinhaber Protestaufnahme versäumt, so kann er für die dadurch seinen Vormännern bzw. dem Aussteller erwachsenen Nachteile verantwortlich gemacht werden.

Abschlagszahlungen auf einen fälligen Wechsel sind anzunehmen; dies ändert jedoch nichts an der Berechtigung und Verpflichtung zur Protestaufnahme; auch darf dann der Wechsel nicht ausgeliefert werden.

Notadresse ist die vom Aussteller oder von einem Indossaten ausgehende, auf der Vorderseite des Wechsels angebrachte Bemerkung, wodurch der Wechselinhaber angewiesen wird, den Betrag von der benannten Person zu erheben, für den Fall der Bezogene den Wechsel nicht bezahlt. Eine Einlösung des Wechsels durch den Notadressaten nennt man Intervention, der Notadressat ist der Intervenient oder Honorant.

Die Worte „O. K.“, ohne Kosten, auf einem Wechsel bedeuten, daß der Aussteller oder einer der Giranten wünscht, daß bei Nichtzahlung Protest nicht erhoben werde. Der Wechselinhaber kann trotzdem protestieren lassen, wenn er glaubt, sein oder seiner Vormänner Recht wahren zu müssen.

Regreßnahme heißt Rückanspruch, Ersatzanspruch an den Vormann. Rembours = Deckung, Gegenwert, Wiedererstattung.

Wechsel und Protest braucht man an den Vormann vor Eingang der Wechselsumme nebst Kosten nicht zurückzuschicken; es geschieht indes meist durch eingeschriebenen Brief, sobald man den Vormann für zahlungsfähig hält. Man kann auch der Ersparnis der Kosten wegen, oder weil ein früherer Girant am gleichen Orte sich befindet, einen oder mehrere Vormänner überspringen, bzw. den Betrag von einem früheren Vormanne sich erstatten lassen.

Man schickt dem Vormann entweder eine Rückrechnung zugleich mit dem Wechsel, die dieser in bar bezahlt, oder man zieht auf den Regreßpflichtigen einen Sichtwechsel über die Wechselsumme zuzüglich Protesterhebungskosten, Provision und Zinsen.

Die Benachrichtigung, daß ein Wechsel protestiert worden ist, hat an den Vormann sofort, spätestens innerhalb zweier Tage nach dem Tage der Protesterhebung bzw. Empfang der Anzeige davon, zu erfolgen. Die Ansprüche des Inhabers an den Vormann verjähren in 3 Monaten vom Tage des erhobenen Protestes.

Auf einem Wechsel, der zurückgeht, kann jeder Indossat, der einen seiner Nachmänner befriedigt hat, sein eigenes und seiner Nachmänner Indossament ausstreichen, weil sie durch Einlösung des Wechsels von aller Wechselpflicht sich befreit haben.

Außer der Wechselsumme und den durch den Protest entstandenen Kosten können dem Vormanne 6% Zinsen vom Zahlungstag an, sowie $\frac{1}{3}\%$ Provision berechnet werden. Die Summe dieser Beträge heißt Regreßsumme.

Wechsel versendet man in der Regel durch Einschreibebrief; Wechsel und Geldbeträge können auch durch Postauftrag erhoben werden. Diese dienen zum Einziehen von Geldbeträgen gegen quittierte Rechnungen, Wechsel, Zinsscheine usw. in einem Stück oder mehreren Stücken. Innerhalb Deutschlands auch zur Einholung von Akzepten. Die Postanstalt am Orte desjenigen, der den Betrag zu zahlen hat, zieht den Betrag von dem zur Zahlung Verpflichteten ein. Postaufträge müssen an die Postanstalt gerichtet werden, die den Postauftrag erheben soll; sie müssen freigemacht werden. Offene Anlagen mit brieflichen Mitteilungen sind zulässig. Bis zu sieben Tagen vor dem Verfalltage können Postaufträge eingeliefert werden; der zur Zahlung Verpflichtete hat sie bei Vorzeigung oder binnen sieben Tagen bei seiner Postanstalt einzulösen. Erfolgt bei abermaliger Vorzeigung die Zahlung nicht, so geht die Sendung an den Absender zurück. Verlangt dieser dagegen Rücksendung nach der ersten vergeblichen Aufforderung, so hat er auf der Rückseite des Auftragvordruckes den Vermerk anzubringen „Sofort zurück“ oder „Sofort zum Protest“, wenn die Postanstalt einen nicht bezahlten Wechsel einer zur Aufnahme von Protesten befugten Person überweisen soll.

Nachnahmen sind bis 1000 RM. bei Postkarten, Briefen und Paketen zulässig. Der Nachnahmebetrag ist in Buchstaben zu schreiben. Außer der Gebühr für die Sendung ist eine Vorzeigegebühr zu entrichten. Bei Übermittlung des eingezogenen Betrages an den Absender werden die Gebühren für die Postanweisung gekürzt. Hat der Empfänger des Betrages Postscheckkonto, so wird ihm der Betrag gut geschrieben.

In allen Fällen ist die Wohnung des Absenders genau anzugeben.

Aufzählung meist fremdsprachiger kaufmännischer Ausdrücke,

die im kaufmännischen Verkehre leider immer noch viel gebräuchlich sind. Jeder Drogist sollte es sich zur Ehrenpflicht machen, diese Fremdwörter nicht anzuwenden, sondern sollte sie überall, wo es nur irgend geht, durch unsere deutsche Sprache ersetzen.

A.

- a. c., anni currentis = des laufenden Jahres.
 Accepisse, Recepisse, Acqui = Quit-
 tung, Empfangsschein.
 à condition = bedingungsweise.
 Warenübernahme mit der Berechtigung, sie zurückgeben zu können.
 Adressat = Empfänger, Empfangsberechtigter.
 Adresse = Aufschrift, Anschrift, Bezeichnung des Namens, der Wohnung.
 Agent = Vermittler, Unterhändler, Vertreter.
 Agio = Aufgeld, der Preis, den man über den eigentlichen Wert einer Sache bezahlt oder erhält.
 Akkreditiv = Beglaubigungsschein.
 Akkuratesse = Sorgfalt, Genauigkeit, Ordnungsliebe.
 Akzeptabel = annehmbar.
 Akzise, Octroi = Stadtzoll, Verbrauchssteuerabgabe.
 Allonge = Verlängerung eines Wechselvordruckes, Anhang an einen Wechsel, falls die Rückseite des Wechsels nicht für die Übertragungsvermerke ausreicht. Die Verlängerung muß an dem Wechsel befestigt sein und die vollständige Abschrift des Inhalts des Wechsels tragen.
 Amortisieren = tilgen, abschreiben vom Werte der Geschäftseinrichtung oder von zweifelhaften Forderungen oder vom Werte nicht mehr gangbarer Waren.
 Annullieren = zurücknehmen, widerrufen, ungültig erklären.
 Anweisung, Assignment = eine Vollmacht, wodurch ein zweiter beauftragt wird, für Rechnung eines Dritten eine Zahlung zu leisten.
 Arbitrage = Entscheidung, welcher Weg der vorteilhafteste ist bei Zahlung oder Einziehung eines Betrages an einem anderen Orte. Ferner die Ermittlung, an welchem Ort eine bestimmte Münzsorte, ein Wechsel, ein Staatspapier oder Aktie am billigsten zu kaufen bzw. zu verkaufen ist, indem die Wechseldiskonten, Vergütungen usw. an den einzelnen Plätzen verschieden sind.
 Associé = Teilhaber, Mitinhaber.
 Assortieren = Vorrat vervollständigen.
 Attest = Zeugnis, Beglaubigung.
 Automat = durch Triebwerk in Tätigkeit gesetzte Verkaufsstelle.

- Autorisieren = ermächtigen, anweisen.
 Avance = Vorteil, Nutzen, Gewinn.
 Avertissement = Benachrichtigung; zur Beachtung.
 Avis, Advis = Anzeige, Nachricht.
 avisieren = benachrichtigen.

B.

- Baisse = Preisrückgang.
 Baisse-Klausel = die Abmachung bei einem Kauf auf Lieferung, bzw. allmählicher Abnahme der Ware niedrigere Preisstellung eintreten zu lassen, wenn ein Preisrückgang der Ware eintritt.
 Ballon = Hohlkugel, große Korbflasche von gewöhnlich 60 Liter Inhalt.
 Ballot = Packen, Paket, Bällchen.
 Barras = grobe Packleinwand.
 Barrel = Tonne, Holz-, Eisen-, für flüssige Waren von gewöhnlich 150 Liter Inhalt.
 Bassinwagen = Kesselwagen für Flüssigkeiten.
 Bilanz = Jahresabschluß (s. Buchführung).
 Blankett = Vollmachtsblatt, unausgefüllte, nur unterzeichnete Vollmacht; blanco, in blanco = unausgefüllt, leer, ungedeckt.
 bloc, en bloc = im ganzen, in Bausch und Bogen.
 Blockade = Hafensperre während eines Krieges.
 bona fide = in gutem Glauben.
 Bonifikation = Vergütung, Nachlaß, Vorteil.
 Bonität = Güte, Wert, Zahlungsfähigkeit.
 Bouteille = Flasche.
 B. G. = B = Brief hinter den Preisen auf Kurszetteln bedeutet, daß die betreffenden Wertpapiere usw. zu dem angegebenen Preis angeboten, G = Geld, daß sie gesucht sind.
 Brevi manu (br. m.) = kurzerhand, ohne weiteres.

C.

- Chance = wahrscheinlicher Erfolg.
 Change = Tausch, Austausch, Wechsel.
 Chartern = mieten, pachten, namentlich in bezug auf Schiffe.
 Chiffre = Ziffer, Namensziffer, Geheimschreiben.
 Cif, aus den Anfangsbuchstaben der drei Wörter cost, insurance, freight entstanden = Unkosten, Versicherungsgebühr und

Fracht betreffend. eif Hamburg bedeutet, daß Verkäufer die Fracht- und Versicherungskosten bis Hamburg nicht aber die Platz- bzw. Umladespesen trägt. Fob, aus free on bord entstanden = frei an Bord.

Contremuster = Vergleichsmuster.

Coupon = Zinsschein, Ertragschein, Talon heißt die Zinsleiste, an der die Zinsscheine hängen, und die vorhanden sein muß, wenn neue Zinsscheine von Wertpapieren eingeholt werden.

D.

Damno = Verlust, Schaden, Abzug.

Decharge = Entlastung.

Dekortieren = Abzug machen wegen mangelhafter Beschaffenheit.

Defekt = mangelhaft, beschädigt; Verlust, Fehlbetrag.

Defekte = vergriffene Waren.

Defektbuch = Bedarfs-, Ergänzungs-Bestellungsbuch.

Definitiv = endgültig, bindend, entscheidend.

Defraudation = Veruntreuung, Steuerhinterziehung.

Demijon = bauchige, mit Weiden- oder Rohrgflecht überflochtene Flasche.

Deponieren = hinterlegen, in Verwahrung geben.

Deport = Stückzins, Leihgeld, Kursabschlag.

Depot = Verwahrort, Lager, Speicher.

Disagio = Abzug, Verlust, Unterpriß.

Diskont = Zinssatz, Wechselzins, Zinsabzug, Nachlaß, Vergütung.

Diskontieren = unter Abzug der Zinsen verrechnen, Wechsel ankaufen und verkaufen.

Diskret = verschwiegen, geheim, vertraulich.

Disponibel = verfügbar, lieferbar.

Dispositionware = zur Verfügung gestellte Ware.

Dividende = Gewinnanteil, Jahresertrag.

Domizilwechsel s. Wechselverkehr.

E.

Effekten = Wertpapiere, auch Gepäckstücke.

Effektuieren = ausführen, besorgen, erledigen.

Eingangszoll = die Abgabe auf vom Ausland eingehende Waren. Ausgangszoll = die Abgabe für nach dem Ausland gesandte Waren.

Emballage = Verpackung, Umhüllung jeder Art.

Envelope = Umschlag, Decke, Hülle.

Etikette = Schild, Marke, Aufschrift. Warenzeichen.

Etui = Behälter, Dose.

Export = Ausfuhrhandel, Warenversand ins Ausland.

F.

Faktura = Rechnung; Nota = vorläufige Angabe des Preises und Gewichts von gelieferten Waren.

Fasson = Form, Gestalt.

Fastage = Faßwerk, Verpackung.

Fiasko = Mißerfolg.

Filiale = Zweiggeschäft.

Fixieren = auf Zeit verkaufen; fixen = den Preis drücken.

Flakon = Fläschchen, Gläschen.

Force majeure = höhere Gewalt, z. B. Feuerschaden, Wasserschaden, Erdbeben, Krieg, auch Arbeitseinstellung.

Forcieren = stark betreiben, erzwingen, durchsetzen, beschleunigen.

Formular = Schein, Vordruck, Vorlage.

Frankatur = Freimachung, freie Zusendung, Kostenrechnung, Frachtauslage.

Franko = kostenfrei, postfrei, zinsfrei.

Freihafen nennt man einen See- bzw. Handelsplatz, der den Schiffen aller Völker freien Verkehr und den ein- und ausgeführten Waren Zollfreiheit, wenigstens für ein bestimmtes Gebiet, gewährt und in allen Zollangelegenheiten als Ausland angesehen wird.

Fusti = Schaden, Gewichtsvergütung.

G.

Garantie = Sicherheit, Gewähr, Bürgschaft.

Gratifikation = Belohnung, Geschenk, Entschädigung.

Gratis = umsonst, unentgeltlich, kostenlos.

H.

Handels-Usancen, Gebräuche, sind kaufmännische Verkaufsregeln, die sich im Lauf der Zeit aus den Handelsverhältnissen selbst herausgebildet haben. Sie bilden eine wesentliche Quelle des Handelsrechts und dienen auch zur Ergänzung, wo die bürgerlichen Gesetze des Landes nicht ausreichen.

Havarie = Seeschaden, Wasserschaden.

Hausse = Preissteigerung, Hochbewegung.

Honorieren = bezahlen, Wechsel einlösen, entschädigen.

I.

Identität = Übereinstimmung, Richtigkeit, Gleichheit.

Imaginär = eingebildet, mutmaßlich, trügerisch.

Immobilien = unbewegliches Vermögen, Liegenschaften, Grundstücke.

Import = Wareneinfuhr aus dem Ausland.

Informieren = Auskunft einholen und geben.
Inhibieren = hemmen, zurückhalten, verbieten, Einhalt tun.
In kasso = Einziehung, Erhebung von Geld.
In natura = in natürlichem, bisherigem Zustande.
Inventar = Geschäftseinrichtung, Gerätschaften, Lagerbestand.
Inventur, Inventarium = Ausmittlung des Besitzstandes, die Aufzeichnung sämtlicher Besitztümer und Schulden.

K.

Kapital = Bar-, Grund-, Stammvermögen.
Kapitalisieren = zum Vermögen schlagen, in Stammvermögen umwandeln, zu Geld machen.
Kartell = Schutzvertrag; Zusammenschluß von Vereinigungen.
Kartieren = in die Frachtkarte eintragen.
Karton = Pappkasten, Kartenpappe.
Kartonagen = Pappwaren, Pappschachteln.
Kassakauf = Einkauf gegen Barzahlung.
Kassieren = entwerten, vernichten, ungültig machen.
Kautel = Vorsichtsmaßregel, Vorbehalt.
Kaution = Haft-, Bürgschafts-Pfand.
Kollo, Mehrzahl Kolli = Stück, Frachtstück.
Kommandite = Zweiggeschäft an anderem Orte.
Kommission = Auftrag, Bestellung, Vermittlung.
Kommissionär = Beauftragter, Bevollmächtigter, Zwischenhändler.
Kompensieren = ausgleichen, gegenrechnen.
Kompetent = maßgebend, zuständig, befugt.
Komplettieren = vervollständigen, ergänzen.
Kompromiß = Vergleich, Übereinkommen.
Konfiszieren = mit Beschlag belegen, wegnehmen.
Konform — gleichförmig, übereinstimmend.
Konjunktur = Preisbewegung, Wertverhältnis, Geschäftslage, Strömung.
Konnossement = Lade-, Frachtschein, Seefrachtbrief. Während ein Landfrachtbrief in einem oder höchstens 2 Stücken ausgefertigt wird, geschieht dies bei einem Seefrachtbriefe bis zu 4 Stücken. Das eine Stück erhält der Kapitän des Schiffes; er übernimmt damit die Verpflichtung, für die Ware aufzukommen; das zweite behält der Absender, das dritte erhält der Empfänger, und das vierte Stück wird erforderlichenfalls als Pfandschein bei einer Verpfändung der Ware benutzt.

Konsens = Erlaubnis, Einwilligung.
Konsequent = folgerichtig, gleichmäßig, beharrlich.
Konsignieren = zum Verkauf nach Abrede senden, zum freien Verkauf auf Lager geben.
Konsolidieren = befestigen, sichern.
Konsols = gesicherte, einer Auslösung nicht unterliegende Anleihepapiere.
Konsortium = Handelsgenossenschaft, Vereinigung.
Konsument = Verbraucher, Abnehmer.
Konsumverein = Wareneinkaufsverein von und für Verbraucher.
Konstatieren = feststellen, bestätigen.
Konstituieren = begründen, zusammentreten.
Kontanten = Bargeld, Barvorrat.
Konterbande = Schmuggelware.
Kontieren = buchen, in Rechnung stellen, à conto = auf Rechnung, à conto zahlen = eine Zahlung auf laufende Rechnung machen.
Kontokorrent = Rechnungsauszug, Buchauszug.
Kontrakt = Vertrag, Übereinkommen.
Kontravention = Übertretung.
Kontrolle = Aufsicht, Überwachung.
Konvention = Abkommen, Vertrag, Vereinigung, Übereinkunft.
Konventionalstrafe = Strafe für Vertragsbruch.
Kredit = Vertrauen, Zahlungsfrist.
Waren auf Kredit geben, Waren auf Ziel borgen. Das Kredit = Guthaben, Forderung.
Kurswert = der laufende, bald steigende, bald fallende Wert von Geldsorten, Wechseln usw.

L.

Lavieren = hinhalten, Ausflüchte machen, beim Seewesen: kreuzen.
Leckage = Leckverlust, Abgang, Durchlecken.
Legalisieren = beurkunden, gerichtlich bestätigen.
Legitimieren = beglaubigen, sich ausweisen.
Limitieren = einen Preis vorschreiben.
Lizenz = Genehmigung, Erlaubnisschein, Gewerbebeschein.
Lombardieren = Waren oder Wertpapiere verpfänden, beleihen.
Lowry = offener Güter-, Kastenwagen.
Waggon = Waggonladung, meist zu 100 Ztr. oder 5000 kg = $\frac{1}{2}$ oder 200 Ztr. 100 dz, Doppelzentner, 10 000 kg = $\frac{1}{1}$ Lowry.

M.

Makler = Vermittler von Handelsgeschäften, meist in bestimmten Zweigen, z. B. Drogen-, Weinmakler usw.

Manko = Fehlbetrag, Untergewicht, Mindermaß.
Marktpreis = der Durchschnittspreis, der an einem Orte für eine Ware an Markt-, Börsentagen usw. bezahlt worden ist. — **Kassapreis** ist der Preis, der für eine Ware wirklich bezahlt worden ist. — **Comptant, per comptant** = gegen bar, gegen Kasse.
Medio = Mitte des Monats, am 15.
Ultimo = Ende des Monats, der letzte Tag des Monats, der 30. Zahlwoche = diejenige Woche, die auf größeren Messen zur Ausgleichung der eingegangenen Verbindlichkeiten dient.
Mobilien = beweglicher Wert, Wertstücke.
Monieren = bemängeln, rügen, beanstanden.
Monopol = Alleinverkauf, Alleinrecht, Handelsvorrecht.

N.

Nenn-, Nominal-Wert wird bei Wertpapieren und Münzen derjenige Wert genannt, den diese ursprünglich und nur dem Namen nach haben, und auf den sie lauten.
Netto-Kassa = Geldbetrag für eine Ware ohne jedwede Kürzung der Summe.
Notadresse = die vom Aussteller oder von einem Wechselinhaber ausgehende auf der Vorderseite des Wechsels angebrachte Bemerkung, wodurch der letzte Wechselinhaber angewiesen wird, den Betrag von der benannten Person zu erheben, für den Fall der Bezogene den Wechsel nicht bezahlt.
Notieren = vermerken, eintragen, berechnen, Preis haben.
Nuance = Farbton, Abstufung.

O.

Objektiv = sachlich, unparteiisch, unbeeinflusst, nicht persönlich, wirklich.
Subjektiv = eigen, persönlich, persönliche Ansicht. **Relativ** = verhältnismäßig, zu etwas im Verhältnis stehend, bedingt, beziehungsweise.
Obligatorisch = bindend, vertragmäßig, gesetzlich, verpflichtend.
Offerte, offerieren = Angebot, anbieten
Oktroi, Akzise = Stadtzoll, Verbrauchssteuerabgabe und Zollstelle, Maut.
Order (geben) = Auftrag, Bestellung, Anweisung. **Konterorder** — Gegenauftrag, Widerruf, Abbestellung.
Original = Urschrift, Hauptausfertigung, Urstück, echtes, wirkliches Stück; **original** = echt, ursprünglich, eigentümlich.

P.

Pari = vollwertig, zum Nennwert, zu Hundert, ohne Aufgeld, ohne Verlust.

Patentiert = gesetzlich geschützte Anfertigung bestimmter Waren.
Plombe = Bleiverschluß, Bleisiegel.
pränumerando = vorausbezahlbar;
postnumerando = nachträglich zahlbar.
Preisurante = Preislisten mit Angabe der Preise verschiedener Warengattungen.
Priorität = Vorrang, Vorzug, Vorrecht.
Privilegium = geschütztes Vorrecht, Gerechsamte, Vergünstigung.
p. a. pro anno = für das Jahr, jährlich.
Prozent % = Hundertsatz, Verhältnis zu 100, Zinsen oder Gewinn für, auf, vom Hundert.
Promesse = Zusage-, Verpflichtungsschein.
Proprehandel = Verkauf für eigene Rechnung.
pro rata = anteilig, nach Verhältnis.
Prospekt = Ankündigung, Bericht, Mitteilung, Übersichtsplan.
Prosperieren = gedeihen, Erfolg haben.
Protokoll = schriftlicher Sitzungsbericht, Niederschrift. **Referat** = mündlicher Bericht, Berichterstattung.
Provenienz = Herkunft, Ursprung, Bezugsquelle.
Provision = Vermittlungsgebühr, Vergütung.

Q.

Qualität = Wert, Beschaffenheit.
Quantität, Quantum = Menge, Anzahl, Gewicht.
Quartal = Kalender-Vierteljahr. **Semester** = Kalender-Halbjahr.

R.

Rabatt = Ermäßigung, Abzug, Nachlaß, Vergütung nach einem gewissen Satze.
Ramiere = kleine Metallflasche.
Reagieren = eingehen auf etwas; rückwirken, entgegenwirken.
Realisieren = verwerten, veräußern, verwirklichen, ausführen.
Recherchieren = nachforschen, ermitteln, sich erkundigen.
Redigieren = verfassen, abfassen.
Reduzieren = ermäßigen, vermindern, beschränken.
Reell = redlich, ehrlich, rechtschaffen, zuverlässig.
Reflektant = Käufer, Abnehmer, Bewerber. **Nicht reflektieren** = ablehnen, verzichten.
Refüsieren = die Annahme verweigern, zurückweisen.
Register = sachlich oder der Buchstabenfolge nach geordnetes Inhaltsverzeichnis.
Regreßnahme = Rückanspruch, Ersatzanspruch an den Vormann (s. Wechselverkehr).

Regulieren = ordnen, berichtigen, bezahlen.
 Rekapitulieren = wiederholen, zusammenfassen.
 Reklame = auffallende Anpreisung.
 Reklamieren = zurückfordern, Anspruch, Einspruch erheben, mit Beschlag belegen.
 Rekognoszieren = anerkennen, für richtig halten.
 Rekurs = Berufung, Beschwerde, Rückanspruch.
 Rembours = Deckung, Gegenwert, Wiedererstattung.
 Rentabel = nutzbringend, ertragfähig, vorteilhaft.
 Reorganisieren = neugestalten, wiederherstellen.
 Reserve = Rücklage, Ersatz, Rückhalt, Vorbehalt.
 Respekttage heißen die Tage, die man beim Verfall des Wechsels verstreichen lassen kann, bevor der Protest erhoben wird; s. Wechselverkehr.
 Revers = Bürg., Anerkenntnis-, Verzichtschein; bei Münzen: Rückseite.
 Revision = Prüfung, Durchsicht, Untersuchung.
 Revisor = Untersucher, Nachprüfer, Rechnungsprüfer.

S.

Saldieren = Rest vortragen, ausgleichen.
 Saldo = Rechnungsbestand, Restbetrag, Vortrag, Übertrag.
 Schikanieren = nörgeln, ärgern, Ausflüchte machen.
 Schleudern = Waren zu ungewöhnlich niedrigen Preisen ohne Nutzen, ohne Berücksichtigung der auf jedem Geschäft lastenden Unkosten verkaufen.
 Schlußschein = die Bestätigung, durch die der Geschäftsvermittler Preis, Menge und Lieferzeit einer durch ihn gekauften Ware bescheinigt.
 Schutzzoll = die Zölle, die auf solche ausländische Waren gelegt werden, die das Inland gleichfalls herstellt, und die die inländischen Hersteller vor dem ausländischen Wettbewerb schützen sollen.
 Seekonnossement = ein in 3—4 Stücken ausgestellter Seefrachtbrief oder Ladungsschein über Waren, die zur See verschifft werden, eine Bescheinigung des Schiffers über den richtigen Empfang des Gutes. Je einen Schein erhalten die Versender, Schiffer und Empfänger. Der Landfrachtbrief ist dagegen der meist nur in 1 Stück ausgestellte Vertrag zwischen Frachtförderer und Absender;

der Schein wird an den Empfänger ausgeliefert. Siehe auch Konnossement.
 Sensal = Börsenmakler.
 Sensarie, Courtage = Maklergebühr.
 Sequester = vom Gericht usw. beauftragter Verwalter eines Geschäfts oder Grundstückes.
 Serone = in Tierhaut verpackter Ballen.
 Signum = Bezeichnung, Zeichen, Marke.
 Sistieren = einstellen, aufheben, unterbrechen.
 Sortiment = Auswahl, Mustersammlung zusammengehörender Waren.
 Spagat = Bindfaden, Schnur.
 Spezifikation = genaue Aufstellung, Einzel-, Stück-, Namens-, Gattungsverzeichnis.
 Spediteur = Verfrachter, Güterbesteller.
 Spesen = Kosten, Unkosten, Gebühren.
 Standard-Muster = Grundlage, Ursprung, Standmuster, maßgebendes, verträgliches, mustergültiges, vollwertiges Muster.
 Status = Beschaffenheit, Vermögensstand eines Kaufmanns, Zusammenstellung seiner Besitztümer und Schulden.
 Statut = Satzung, Gesellschaftsvertrag.
 Steamer = Dampfer.
 Stipulieren = festsetzen, bedingen, vereinbaren.
 Stock = Bestand, Vorrat am Lager.
 Stunden = eine Zahlungsfrist verlängern.
 Submission = Angebot einer Sache oder Arbeit für den niedrigsten Preis.
 Substanz = Bestandteil, Stoff, Inhalt.
 Supplement = Ergänzung, Nachlieferung.
 Surrogat = Ersatzmittel für ähnliche, aber höher im Preise stehende Waren.

T.

Tantieme = Gewinnanteil.
 Tratte = gezogener Wechsel.

V.

Vignette = Bild, Zierbild, Aufschrift, Zeichen.
 Visum = Beglaubigungsvermerk, Unterschrift.

W.

Warrant = Lagerschein, Lagerpfandschein.

Z.

Zertifikat = Bescheinigung, Beglaubigung.
 Zession, zedieren = Abtretung, Übertragung; überlassen.

Anhang.

Winke für den Unterricht.

Es liegt nicht in der Absicht dieses Werkes, einen ausführlichen, umfassenden Lehrplan zu geben; es wäre das ein Unternehmen, das nach vielen Erfahrungen ziemlich aussichtslos erscheinen möchte. Gehen doch die Anschauungen hierbei so weit auseinander, daß durch einen solchen Lehrplan immer nur ein kleiner Teil befriedigt sein würde. Auch die sehr verschiedenen Vorkenntnisse und Fähigkeiten der Lernenden bieten für einen allgemein gültigen Lehrplan fast unübersteigliche Hindernisse. Was gegeben werden soll, sind nur allgemeine Winke für diejenigen jungen Leute, die beim Lernen auf sich angewiesen sind. Für alle die, wo der Lehrherr oder eine Fachschule den Unterricht regelt, müssen die Anschauungen dieser maßgebend sein.

Die ersten Wochen der Lehrzeit hat der Lehrling nötig, sich in das Geschäftsleben einzugewöhnen, sich mit den gewöhnlichen Handgriffen des Verkäufers genügend vertraut zu machen. Es erscheint freilich sehr einfach und leicht, eine Flüssigkeit oder ein Pulver abzuwiegen, eine Flasche zu verkorken, eine Tüte oder einen Beutel zu schließen; aber doch sind dies alles Handfertigkeiten, die wohl geübt sein wollen, um sie rasch und geschickt auszuführen.

Nach Verlauf dieser Zeit, wenn der Lehrling sich einigermaßen sicher im Geschäft fühlt, mag er mit dem wissenschaftlichen, theoretischen Unterricht beginnen. Hierbei kann nur mit den allgemeinen Grundbegriffen begonnen werden. Der Lernende muß sich zuerst Klarheit zu verschaffen suchen über die technischen Ausdrücke und Hilfsmittel des Berufes; er muß lernen, was heißt wägen und messen? was absolutes, was spezifisches Gewicht? was heißt Siedepunkt, was filtrieren oder destillieren? Hier kann die eigene Anschauung immer mit der Wissenschaft Hand in Hand gehen. Unterrichtet ersich über Waagen und Gewichte, so vergleiche er das Gelesene mit den vorhandenen Gerätschaften und suche sich über alles durch den Augenschein Klarheit zu verschaffen. Alle die hier einschlägigen Fragen finden sich in der Einleitung dieses Buches. Jetzt erst wird der Lernende mit Nutzen die allgemeinen botanischen abwechselnd mit den allgemeinen chemischen Fragen in Angriff nehmen können. Von letzteren kann die organische Chemie gern einer späteren Zeit überlassen bleiben. Wir haben soeben gesagt „abwechseln“, weil wir es nach langjähriger Erfahrung für zweckmäßig halten, beide Zweige unseres Wissens nebeneinander zu lehren. Einmal ermüdet es den Lernenden nicht zu sehr, und Drogen- und chemische Warenkunde greifen ja überall ineinander.

Alle 8—14 Tage werden dann 1 oder 2 Stunden der Wiederholung des Durchgenommenen gewidmet, wobei man das Wesentliche des betreffenden Stoffes aus dem Gedächtnisse niederschreibt. Gerade diese schriftliche Ausarbeitung bietet große Vorteile; einmal prägt sich das geschriebene Wort weit besser ein als das gelesene; es fördert das Nachdenken, übt im

Stil und kann später zur öfteren Wiederholung des Wissenswertesten benutzt werden. Deshalb sollte die schriftliche Bearbeitung während der ganzen Zeit des Lernens streng und sorgfältig durchgeführt werden.

Mit der Bearbeitung dieses Stoffes wird das erste Lehrjahr vollständig ausgefüllt sein. Es folgt dann im zweiten Jahre wiederum nebeneinander die eigentliche Drogen- und Chemikalienkunde, an die sich der kurze Abriß über die Düngerlehre und die Pflanzenschädlinge schließt. Hier muß ebenfalls die Anschauung zum Verständnisse des Gelesenen beitragen. Wenn eine Wurzel, eine Rinde, ein Harz oder irgendwelche Chemikalien durchgenommen werden, muß die betreffende Ware mit dem Gelesenen verglichen und die Eigentümlichkeit der Ware dem Gedächtnis eingepreßt werden. Wir kommen hierbei auf zwei wichtige Hilfsmittel beim Unterricht das sind Warensammlung und Herbarium. Jeder Drogist sollte sich diese beiden Lehrmittel nach und nach erwerben oder selbst zusammenstellen, sie sind nicht nur beim Unterricht, sondern vielfach auch in der geschäftlichen Ausübung als Vergleichswaren von großer Bedeutung. Warensammlungen lassen sich allmählich ohne zu große Kosten zusammenstellen, namentlich wenn man so viel Handgeschicklichkeit besitzt, um sich die dazu erforderlichen Pappkasten, am besten mit im Deckel eingefügter Glasscheibe selbst anfertigen zu können. Hierbei achte man von vornherein darauf, daß alle Kasten eine gleiche oder doch zueinander passende Größe haben. Gute Maße sind z. B. Länge 12 cm, Breite 5 cm, Höhe 3 cm; dann als zweite Größe 6, 5, 3 cm. Diese beiden Größenverhältnisse genügen ziemlich für alle Drogen und lassen sich, namentlich bei den Waren, die in verschiedenen Handelssorten vorkommen, leicht noch durch eingeschobene Zwischenwände in Unterabteilungen teilen. Bei einer derartigen Sammlung ist es durchaus nicht notwendig, alle die zahlreichen Drogen, die wir führen, einzureihen. Ob Flor. Sambuci, Tiliae und andere derartig bekannte und nicht leicht zu verwechselnde Drogen in der Sammlung vertreten sind oder nicht, ist gleichgültig. Wir legen vielmehr Wert darauf, daß die selteneren oder leicht zu verwechselnden Drogen oder diejenigen, mit denen wir meist nur in verarbeitetem Zustande handeln, sowie namentlich die verschiedenen Handelssorten zur Anschauung gebracht werden. Der Drogist soll z. B. nicht nur Mandeln, Kardamomen und ähnliche Waren im allgemeinen, sondern auch in verschiedenen Handelssorten kennen. In gleicher Weise sollen ihm auch die Rohstoffe wichtiger Handelswaren, z. B. der fetten Lacke, bekannt sein. Manila-, Kauri-, afrikanischer Kopal, Dammar-, Bernstein-, Elemi- und andere Harze, die in natürlichem Zustande nicht in jedem Geschäfte vorzufinden sind, müssen aber doch jedem Drogisten bekannt sein. Senegalgummi muß neben arabischem Gummi zur vergleichenden Anschauung gebracht, und auf die häufig vorkommenden Verfälschungen muß überall Rücksicht genommen werden.

Hat man die Kasten in den Größen angefertigt oder anfertigen lassen, so kann man sie gruppenweise in größere Pappkasten aus starker Pappe vereinigen, um die Sammlung auf diese Weise handlicher und übersichtlicher zu gestalten. Jedes Warenkästchen muß mit einem deutlichen Namensschilder versehen sein, das außer dem Namen der Droge und, wo es angebracht, der Handelsgattung, den Namen der Stammpflanze, der Familie und des Vaterlandes enthält. Diese Schilder sind am besten an der Unterseite anzubringen, damit der Lernende sich gewöhnt, bei Betrachtung der Samm-

lung die Droge auch ohne Namensschild zu erkennen. Bei vielen Drogen, namentlich bei den Wurzeln, ist häufig das Gefüge des Querschnittes ganz besonders kennzeichnend, wir haben, wo dies der Fall ist, bei der Besprechung stets die betreffende Abbildung beigegeben. Es ist nun sehr empfehlenswert, der Droge dort, wo es wichtig ist, derartige Querschnitte beizugeben. Mit einiger Übung und mit Hilfe eines scharfen Messers, alte abgeschliffene Rasiermesser eignen sich vorzüglich hierzu, lernt man bald derartige Schnitte herzustellen. Bei harten Stoffen tut man gut, sie durch Einlegen in Wasser zu erweichen; um einen gleichmäßigen Schnitt zu ermöglichen, legt man den betreffenden Gegenstand zwischen zwei mit halbrunden Rinden versehene Hölzchen in der Weise, daß der Gegenstand nur wenig über die Hölzchen herausragt. Jetzt macht man zuerst einen glatten Schnitt, schiebt dann die Wurzel oder den betreffenden Gegenstand ganz wenig vor, macht einen zweiten Schnitt, bis es gelungen ist, einen gleichmäßigen, sehr dünnen Querschnitt zu erhalten. Ist dies geglückt, so klebt man den Querschnitt entweder mit sehr hellem Gummischleim auf weiße Pappe oder, wenn man ein Mikroskop besitzt, mittels Kanadabalsam, den man mit Chloroform oder Xylol verdünnt, oder sehr klarem, etwas verdünnten venezianer Terpentin auf ein mikroskopisches Objektglas, und schützt ihn durch Aufkleben eines Deckgläschens.

Wir haben oben gesagt, daß die Einreihung mancher bekannter pflanzlicher Drogen, namentlich Blüten, Blätter und Kräuter ziemlich überflüssig sei, um so mehr, als sie in getrocknetem Zustande sehr wenig bezeichnend sind. Hier muß das zweite Lehrmittel, das Herbarium, an die Stelle der Drogensammlung treten, und mit einiger Ausdauer wird es auch hier gelingen, allmählich eine ziemlich vollständige Sammlung der hauptsächlichsten Pflanzen zusammenzubringen. Die gut gepreßten und durch wiederholtes Wenden und Umliegen völlig getrockneten Pflanzen werden dann auf weißes Papier geklebt, in gleicher Weise mit einem Schilde versehen wie bei der Drogensammlung und schließlich nach Familien geordnet, in Mappen zusammengebunden. Um das Herbarium vor Mottenfraß zu bewahren, tut man gut, Papier und Umschläge zuweilen mit Naphthalinlösung zu besprengen.

Nach dieser Besprechung über Drogen- und Pflanzensammlung kommen wir wieder auf das eigentliche Studium zurück, und wir raten, bei der Warenkunde die etwaige Prüfung auf Identität und Reinheit für das zweite Jahr noch möglichst unberücksichtigt zu lassen und für eine spätere Zeit, am besten für den Schluß des Ganzen aufzubewahren. Auch im zweiten, wie später im dritten bzw. vierten Jahr darf die Wiederholung niemals versäumt werden, denn nur durch das beständige Wiederholen wird es möglich, schließlich den Stoff zu beherrschen.

Für das dritte bzw. vierte Jahr bleiben die Abteilungen Farben und Farbwaren, geschäftliche Ausübung, Photographie, Handelswissenschaften, Gesetzkunde und Warenprüfung noch zu bewältigen.

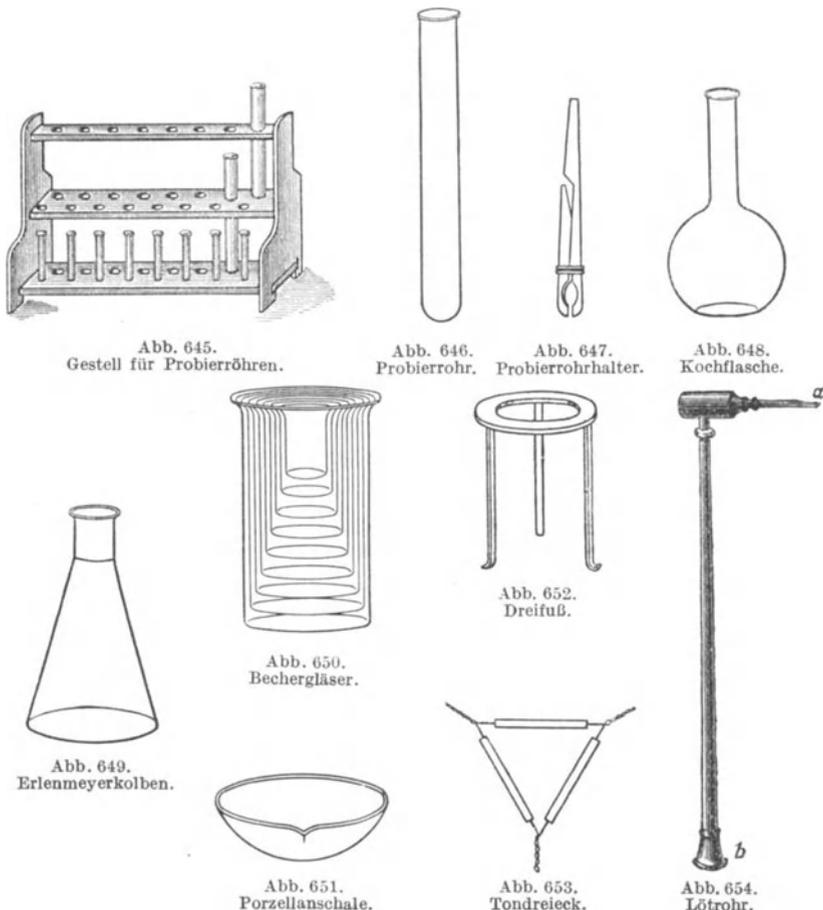
Über das Studium der Farben, Farbwaren, der Geschäftstechnik und der Gesetzkunde ist kaum etwas Besonderes hinzuzufügen; ganz anders ist es mit der Photographie, den Handelswissenschaften und der Warenprüfung. Bei diesen kann die ausführende Übung nicht entbehrt werden; die bei der Photographie erforderlichen Apparate, Gerätschaften und Vorgänge sind schlecht zu verstehen, wenn man nicht selbst damit arbeitet.

Was die Handelswissenschaften anbetrifft, so wird sich der junge Drogist in den diesbezüglichen Abschnitten dieses Buches unterrichten

können über die Bedeutung der verschiedenen kaufmännischen Ausdrücke, über Geld und Wechselverkehr, über das, was man von einer richtigen Buchführung verlangen muß u. a. m. Wo aber die Art des Geschäftes dem Lehrling es nicht erlaubt, sich in der Buchführung eine Zeitlang ausübend auszubilden, sollte er nie versäumen, sich darin selbst zu üben und die betreffenden Arbeiten von dem Lehrherrn oder dem ihn vertretenden Gehilfen verbessern zu lassen. Gerade diese Seite unseres Wissens erfordert eine betätigende Übung, ist doch das spätere Gedeihen eines eigenen Geschäftes in ausgedehntem Maß auch abhängig von der Kenntnis alles dessen, was wir unter Handelswissenschaften verstehen.

Warenprüfung.

Einfache analytische Prüfungen der Waren sind leicht durchführbar, und auch die Geräte, die wir zu einer solchen bedürfen, sind nicht zu teuer und leicht zu beschaffen. Es sind vor allem erforderlich ein kleines Gestell mit



etwa einem Dutzend Probierröhren (Abb. 645 u. 646), ein Probierrohrhalter (Abb. 647), einige Kochfläschchen (Abb. 648 u. 649), einige Becher-

gläser (Abb. 650), 1—2 kleine Porzellanschälchen (Abb. 651), eine kleine Spirituslampe, ein Dreifuß (Abb. 652), ein Dreieck aus Tonröhren (Abb. 653), ein einfaches Lötrohr (Abb. 654), ein Stückchen Platinblech, ein Endchen Platindraht, einige Magnesiastäbe und Magnesiarrinnen, einige Glasstäbe zum Umrühren und schließlich die nicht sehr zahlreichen, meist auch billigen Reagenzien. Von Reagenzien sind für unsere Zwecke hauptsächlich folgende erforderlich, wobei die beigefügten Zahlen die Lösungsverhältnisse bedeuten, in denen die festen chemisch reinen Körper in destilliertem Wasser aufgelöst werden sollen:

Ammoniakflüssigkeit.

Ammoniumchlorid 1 + 9.

Ammoniumkarbonatlösung:

1 T. Ammoniumkarbonat ist in einem Gemische von 4 T. Wasser und 1 T. Ammoniakflüssigkeit zu lösen.

Ammoniumoxalat 1 + 24.

Bariumnitrat 1 + 19.

Barytwasser:

1 T. kristall. Bariumhydroxyd + 19 T. Wasser.

Bleiazetat 1 + 9.

Bleiessig.

Bromwasser. Die gesättigte Lösung von Brom in Wasser.

Chloralhydratlösung. 7 Teile sind in 3 Teilen Wasser zu lösen.

Chloraminlösung. 1 + 19.

Chlorkalk 1 + 9. Die Mischung ist zu filtrieren.

Chloroform.

Chlorwasser.

Chlorzinkjodlösung. Eine Lösung von 66 Teilen Zinkchlorid in 34 Teilen Wasser ist mit 6 Teilen Kaliumjodid und so viel Teilen Jod zu ersetzen, als die Lösung aufnimmt.

Chromsäure 3 + 97.

Dimethylaminoazobenzol 1 + 199 Weingeist.

Diphenylamin-Schwefelsäure.

1 Teil in 200 Teilen Schwefelsäure und 40 Teilen Wasser zu lösen.

Eisenchloridlösung.

Eisenvitriol (Ferosulfat):

1 T. Eisenvitriol, 1 T. Wasser, 1 T. verdünnte Schwefelsäure.

Eiweißlösung. 1 frisches Eiereiweiß in 9 Teilen Wasser zu lösen und zuzufiltrieren.

Furfurollösung 2 + 98 Weingeist.

Jodwasser.

Jodzinkstärkelösung; 4 g lösliche Stärke und 20 g Zinkchlorid werden in 100 g siedendem Wasser gelöst. Der erkalteten Flüssigkeit wird die farblose, durch Erwärmen frisch bereitete Lösung von 1 g Zinkfeile und 2 g Jod in 10 g Wasser hinzugefügt, hierauf die Flüssigkeit zu 1 Liter verdünnt und filtriert.

Kalilauge, weingeistige 1 + 9.

Kaliumchromat 1 + 19.

Kaliumdichromat 1 + 19.

Kaliumferrizyanid 1 + 19.

Kaliumferrozyanid 1 + 19.

Kaliumjodatstärkepapier:

Filtrierpapier wird mit einer Lösung von 0,1 Kaliumjodat und 1 Teil billiger Stärke in 100 Teilen Wasser getränkt und getrocknet.

Kaliumjodid 1 + 9.

Kaliumkarbonat 1 + 19.

Kaliumpermanganat 1 + 999.

Kalkwasser.

Kalziumchlorid, kristallisiert, 1 + 9.

Kalziumsulfatlösung. Die gesättigte wäßrige Lösung.

Kobaltnitrat 1 + 19.

Kupfersulfat 1 + 49.

Kupfertartratlösung, alkalische:

a) 3,5 g Kupfersulfat sind in Wasser zu 50 ccm zu lösen.

b) 17,5 g Kaliumnatriumtartrat und 5 g Ätznatron sind in 50 ccm zu lösen. Bei Bedarf sind gleiche Raumteile der beiden Lösungen zu mischen.

Kurkumapapier.

Lackmuspapier, blaues und rotes.

Magnesiumsulfat 1 + 9.

Natriumazetat 1 + 4.

Natriumhypophosphitlösung.

20 g Natriumhypophosphit werden in 40 ccm Wasser gelöst. Die Lösung läßt man in 180 ccm rauchende Salzsäure einfließen und gießt sie nach dem Absetzen der sich ausscheidenden Kristalle klar ab. Die Lösung sei farblos.

Natriumkobaltinitritlösung.

1 Teil Natriumkobaltinitrit + 9 Teile Wasser.

Natriumnitrit 1 + 9.

Natriumphosphat 1 + 9.

Natriumsulfidlösung. 5 g kristallisiertes Natriumsulfid werden in einer Mischung von 10 ccm Wasser und 30 ccm Glycerin gelöst. Die Lösung wird gut verschlossen einige Tage beiseite gesetzt und dann wiederholt durch einen kleinen mit Wasser angefeuchteten Wattebausch gegossen. Die Lösung muß in kleinen, am besten 5 ccm fassenden Tropfflaschen aufbewahrt werden.

Nitroprussidnatriumlösung 1 + 39.

Phenolphthaleinlösung: 1 + 99 Teile verdünnten Weingeistes.
 Platinchlorid 1 + 19.
 Quecksilberchlorid 1 + 19.
 Salpetersäure.
 Salpetersäure, verdünnte, 1 + 1.
 Salzsäure.
 Schwefelammonium.
 Schwefelsäure.
 Schwefelwasserstoffwasser.
 Silbernitrat 1 + 19.

Vanillin-Salzsäure 1 + 99 Salzsäure.
 Weinsäurelösung 1 + 4.
 Zinnchlorür:
 5 T. Stannum chloratum cryst. werden mit 1 T. Salzsäure zu einem Brei angerührt und dieser vollständig mit trockenem Chlorwasserstoff gesättigt. Die hierdurch erzielte Lösung wird nach dem Absetzen durch Asbest filtriert. Spezifisches Gewicht mindestens 1,900. (Betendorfs Reagens.)

Normallösungen.

Jodlösung. $\frac{1}{10}$ Normal.
 Enthält in 1 l 12,692 g Jod, das mit Hilfe von 20 g Kaliumjodid gelöst ist.
 Kalilauge, Normal = 56,11 in 1 l.
 Kalilauge, $\frac{1}{10}$ Normal = 5,611 g in 1 l.
 Kalilauge, weingeistige, $\frac{1}{2}$ Normal = 28,055 g in 1 l.
 Im Licht aufzubewahren.

Kaliumbromatlösung. 1,6702 g in 1 l.
 Natriumchloridlösung, $\frac{1}{10}$ Normal = 5,846 g in 1 l.
 Natriumthiosulfatlösung, $\frac{1}{10}$ Normal = 24,822 g in 1 l.
 Salzsäure, Normal = 36,47 g in 1 l.
 Silbernitratlösung, $\frac{1}{10}$ Normal = 16,989 g in 1 l.

Solange es sich nur um den Identitätsnachweis und die Prüfung der Drogen handelt, gibt unser Buch bei allen Waren, wo eine Prüfung von Wichtigkeit ist, genaue Anweisungen. Und gerade diesen Zweig des Wissens muß jeder Drogist, der es ernst mit seinem Fach und sich selbst meint, beherrschen und ausüben; er wird sich dadurch vor Schaden und mancherlei Unannehmlichkeiten schützen können. Wer sich darin üben will, beginne mit der Untersuchung einfacher Stoffe, wie Natriumbikarbonat, Bleiweiß, Zinkweiß, Weinstein u. a. m. Sind die untersuchten Stoffe rein befunden, so mischt man die häufig vorkommenden Verunreinigungen selbst hinzu, um sie dann mittels der Untersuchung nachzuweisen. Später geht man zu schwierigeren Untersuchungen über, prüft fette Öle, Wachs und ähnliche Stoffe in gleicher Weise wie oben. An diesen Arbeiten wird jeder, der sich nur einige Zeit damit beschäftigt, Freude haben, und sie sind, wie schon gesagt, für den Drogisten von großer Wichtigkeit. Wer sich allmählich in diesen Untersuchungen ausgebildet hat, wird bald die Neigung in sich spüren, auch ihm unbekannte Stoffe untersuchen zu wollen, d. h. zur eigentlichen Analyse (siehe chemische Einleitung) überzugehen. Es sind das Arbeiten, die für gewöhnlich über das Arbeitsmaß eines Lehrlings hinausgehen, die aber in späteren Jahren geübt, sehr große Wichtigkeit haben, da sie den Drogisten befähigen, Unbekanntes zu untersuchen und so noch mehr, als dies sonst der Fall, der Ratgeber in technischen Fragen zu sein. Wir geben in nachstehendem einen kurzen analytischen Gang, der es ermöglicht, in einfacher Weise die häufiger vorkommenden Säuren und Basen mit Sicherheit aufzufinden.

Analytischer Gang der Warenprüfung.

Vorprüfung.

Soll ein unbekannter Körper analysiert werden, so kann man durch eine systematische Vorprüfung vielfach schon auf ganz bestimmte Spuren geleitet werden.

1. Man prüft das Aussehen, den Geruch und mit großer Vorsicht auch den Geschmack des Stoffes. Eigentümliche Färbungen, Geruch und Geschmack geben ganz bestimmte Hinweise. Haben wir z. B. ein weißes Pulver vor uns, so schließt das von vornherein eine ganze Reihe von Verbindungen, die bestimmte, deutliche Färbungen tragen, aus, und wiederum weisen uns bestimmte Färbungen auf die Gegenwart von Körpern hin, denen diese Färbungen eigentümlich sind.

2. Die Prüfung auf saure oder alkalische Reaktion: Ein wenig des zu untersuchenden Körpers wird mit Wasser angerührt und auf rotes und blaues Lackmuspapier gebracht. Nach dem Abspülen desselben zeigen sich: a) Gar keine Einwirkung, beweist die Abwesenheit von freien Säuren, sauren Salzen, Alkalien, Alkalikarbonaten und Alkaliboraten; b) rotes Lackmuspapier wurde gebläut: Anwesenheit von Alkalien, Alkalikarbonaten oder Alkaliboraten; sind letztere zugegen, so lassen sie sich nach dem Ansäuern mit Salzsäure durch Kurkumapapier nachweisen; c) blaues Lackmuspapier wurde gerötet: Anwesenheit von freien Säuren oder sauer reagierenden Salzen wie Alaun usw.

3. Prüfen im Glühröhrchen: Zu diesem Zweck erhitzt man ein Messerspitzchen des zu untersuchenden festen Körpers, Lösungen bringt man durch vorsichtiges Abdampfen zur Trockne, bis zum Glühen des Röhrchens in einem Probierrohre von 20 mm Weite und beobachtet die eintretenden Erscheinungen.

- a) Der Körper schwärzt sich unter Abscheidung von Kohle und brenzlicher Dämpfe: zeigt die Anwesenheit organischer Verbindungen an.
- b) Abgabe von Wasser: zeigt entweder anhängende Feuchtigkeit oder vorhandenes Kristallwasser an; in letzterem Falle schmelzen die Verbindungen im eigenen Kristallwasser, oder der Rückstand bläht sich zuletzt auf, wie beim Borax, oder es entstehen Farbenveränderungen durch die Überführung wasserhaltiger gefärbter Salze in wasserfreie, z. B. das blaue Kupfersulfat wird durch die Entfernung des Wassers weiß.
- c) Es treten Farbenänderungen ein: Diese entstehen entweder durch Wasserabgabe, wie beim kristallisierten Kupfersulfat, oder durch Zersetzung von Metallsalzen unter Abscheidung von Metalloxyden, z. B. die Nitrate, Karbonate oder Azetate des Kupfers scheiden beim Glühen schwarzes Kupferoxyd aus, oder die Körper zeigen in der Hitze überhaupt eine andere Färbung, z. B. das weiße Zinkoxyd erscheint in der Hitze gelb.
- d) Es entstehen Sublimationen: weißes Sublimat kann entstehen bei Gegenwart von Ammonium-, Quecksilbersalzen, ferner bei arseniger Säure und Antimonoxyd. Mischt man bei derartigen Stoffen ein wenig Kohlenpulver zur ursprünglichen Masse und glüht nun, so treten bei Gegenwart von Arsen und Antimon im oberen Teile des Röhrchens spiegelartige Belege auf; bei Arsen tritt zugleich ein knoblauchartiger Geruch hervor. Gelbes Sublimat kann entstehen bei Gegenwart von Schwefel, Quecksilberjodid (kristallinisch) und Arsentrisulfid, Auripigment. Gelbrötliches Sublimat: Quecksilberverbindungen. Grau bis schwarzes Sublimat (metallisch glänzend): Arsen, Antimon, metallisches Quecksilber, Schwefelquecksilber, Jod unter vorheriger Bildung violetter Dämpfe.

- e) Bildung von Dämpfen: farblose Dämpfe sind mittels Lackmuspapier auf ihre Reaktion zu prüfen (Erkennung von Ammoniak oder flüchtigen Säuren). Violette Dämpfe zeigen Jod an (s. d.). Rotbraune Dämpfe: Brom oder Stickstoffdioxyd, letzteres entstanden durch die Zersetzung salpetersaurer Metallsalze. Beide Dämpfe sind schon durch den Geruch erkennbar.
- f) Auftreten eines Geruches; Geruch nach Ammoniak deutet auf Ammoniumsalze, oder wenn Verkohlungen eingetreten war, auf die Gegenwart stickstoffhaltiger organischer Verbindungen. Geruch nach schwefeliger Säure bzw. Schwefeldioxyd, entstanden durch Zersetzung schwefelsaurer Salze, Knoblauchgeruch zeigt Arsen an (s. oben).
- g) Abgabe von Sauerstoff wird dadurch erkannt, daß ein glimmendes Hölzchen an die Mündung des Röhrchens gehalten, entzündet. Deutet auf die Gegenwart von Quecksilberoxyd, Mangansuperoxyd, oder auf Salze sauerstoffreicher Säuren, z. B. Kaliumchlorat.

4. Prüfung auf der Kohle vor dem Lötrohre Zu diesem Zwecke wird ein wenig des zu untersuchenden Körpers, meist gemengt mit etwas Natriumkarbonat, in eine kleine Vertiefung eines glatten Stückes Kohle gebracht und nun mit der Reduktionsflamme des Lötrohres erhitzt.

Bei jeder Flamme, sei es die einer Kerze, einer Spirituslampe oder eines Bunsenbrenners, ist festzustellen, daß sie nicht ein Ganzes darstellt, sondern aus drei Teilen besteht. Der innere, dunkle, nicht leuchtende Teil (a) ist der durch die Hitze in gasförmigen Zustand übergeführte Brennstoff, er verbrennt nicht, da ihm die Zufuhr von Sauerstoff fehlt. Zur mittleren Schicht (b) gelangt nur wenig Sauerstoff, es tritt so eine unvollständige Verbrennung ein, der Wasserstoff verbrennt, die Kohlenstoffteilchen geraten aber nur in Weißglut und rufen eine hellleuchtende Flammenschicht hervor. Zur dritten äußeren Schicht (c) tritt sehr viel Sauerstoff, die Hitze ist hier am größten, so verbrennt auch der Kohlenstoff, diese Schicht leuchtet aber nicht oder nur sehr wenig (Abb. 655).

Führt man einer Flamme reichlich Sauerstoff zu, wie es in dem Bunsenbrenner geschieht, so erzielt man eine nicht leuchtende Flamme von sehr großer Hitze, indem der Kohlenstoff der mittleren Schicht nicht nur weißglühend wird, sondern verbrennt. Aber auch beim Bunsenbrenner kann man die drei Teile der Flamme noch deutlich erkennen, da sich die Hitzegrade von a zu c steigern und sich so auch die Verbrennung erhöht (Abb. 656 und 657). Beim Bunsenbrenner ist genau darauf zu achten, daß die Öffnung für die Luftzufuhr nach dem Gasdruck eingestellt wird. Ist die Öffnung zu weit gestellt, so schlägt die Flamme in den Brenner hinein, sie schlägt durch, die Flamme brennt aus den Öffnungen und es kann durch Abbrennen des Schlauches leicht eine unheilvolle Explosion entstehen (Abb. 657).



Abb. 655.

Längsschnitt durch die Flamme einer Kerze. a Der innere nichtleuchtende Teil, b der mittlere weißglühende hellleuchtende Teil, c der äußere nichtleuchtende Teil, d Docht.

Der mittlere leuchtende Teil der Flamme wirkt in Folge seines in Weißglut befindlichen Kohlenstoffs auf sauerstoffhaltige Stoffe reduzierend ein, man bezeichnet ihn deshalb als **Reduktionsflamme**, im Gegensatz zu dem äußeren, nicht leuchtenden, sehr sauerstoffreichen, oxydierenden Teil von größter Hitze, der **Oxydationsflamme**.

Durch Zuhilfenahme eines Lötrohres, durch Einblasen von Luft, läßt sich der Hitzegrad einer Flamme ebenfalls bedeutend steigern. Bläst man mittels des Lötrohres in

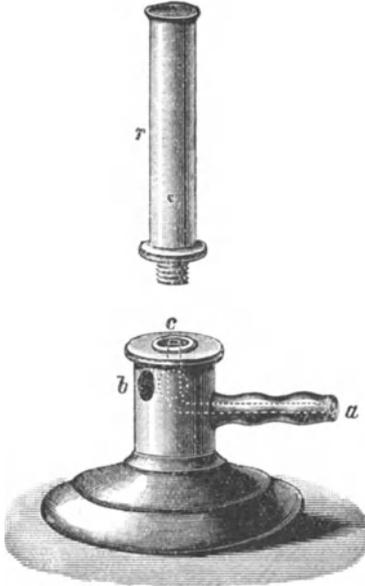


Abb. 656. Bunsenbrenner.
a Eintrittsrohr für das Gas, c Aus-
trittsstelle des Gases in das Rohr r,
b Öffnung für die Luftzufuhr.

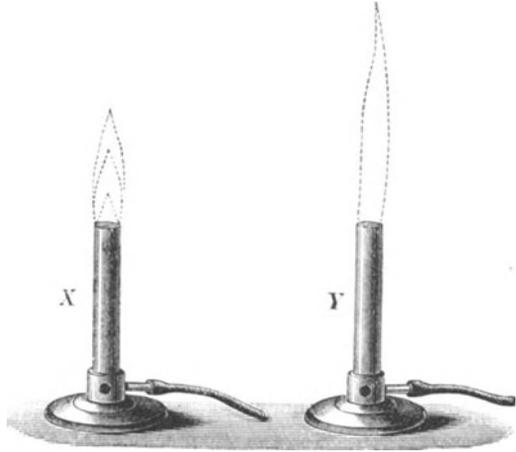


Abb. 657. Bunsenbrenner.
x mit richtig brennender Flamme, y mit durch-
geschlagener Flamme.

den inneren dunklen Teil der Flamme, so wird diese seitlich abgelenkt und zugespitzt, so daß der Querschnitt der Flamme verkleinert, die Wirkung aber vergrößert wird. Bei dieser Flamme, der **Lötrohrflamme**, unterscheidet man in bezug auf die chemische Wirkung ebenfalls den inneren Teil als den reduzierenden, den äußeren als den oxydierenden (Abb. 658).

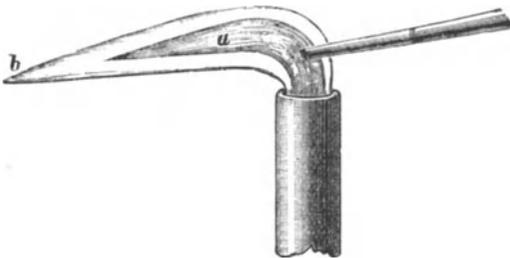


Abb. 658. Lötrohrflamme.
a Der reduzierende Teil, b der oxydierende Teil.

Will man die Reduktionsflamme in Wirkung treten lassen, so richtet man die Spitze des Lötrohres nur gegen die Außenseite der Flamme und leitet sie durch mäßiges Blasen auf den zu erhitzenden Körper. Um die Oxydationsflamme einwirken zu lassen, bringt man die Lötrohrspitze in den inneren Teil der Flamme und bläst stark.

a) Durch die Reduktionsflamme werden die Oxyde der schweren Metalle reduziert; es entstehen kleine Metallkügelchen, die, je nach der

Natur des Metalles, auf der Kohle zurückbleiben oder durch längeres Blasen sich wieder oxydieren und dann meistens gefärbte Beschläge auf der Kohle hinterlassen. Die entstehenden Metallkörner sind auf Härte, Farbe und etwaigen Beschlag zu prüfen:

- z. B. Gold: gelb, dehnbar, kein Beschlag.
 Silber: weiß, dehnbar, kein Beschlag.
 Kupfer: rot, dehnbar, kein Beschlag.
 Blei: weiß, weich, gelber Beschlag.
 Antimon: weißgrau, spröde, weißer Beschlag.
 Zinn: weiß, weich, weißer Beschlag.
 Zink: verdampft unter Bildung eines in der Hitze gelben, in der Kälte weißen Beschlages.

b) Weiße ungeschmolzene Massen verbleiben auf der Kohle, wenn Salze des Aluminiums, Magnesiums und der alkalischen Erdmetalle vorhanden waren. Dieser weiße Rückstand, mit etwas Kobaltnitratlösung befeuchtet und dann stark geglüht, zeigt

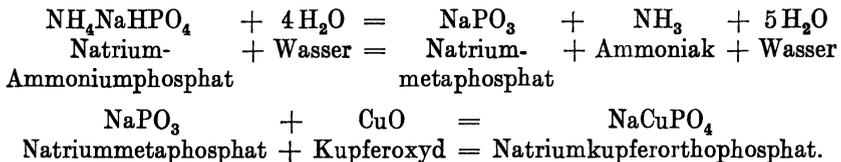
bei Aluminium: blaue Färbung,
 „ Magnesium: fleischfarbene Masse,
 „ Barium
 „ Strontium } graue Färbung.
 „ Kalzium }

c) Grüne Schlacken zeigen Chromverbindungen an.

d) Gelbe bis braune Schlacken deuten auf Sulfide der Alkalien; sie können entstanden sein durch die Reduktion schwefelsaurer Salze, oder durch die Gegenwart anderer schwefelhaltiger Verbindungen. Die gelbe Schlacke, mit einem Tropfen Säure befeuchtet, zeigt den Geruch von Schwefelwasserstoff.

5. Prüfung in der Phosphorsalz- oder Boraxperle. Zu diesem Zwecke taucht man zuerst das etwas angefeuchtete Öhr eines Platindrahtes in gepulvertes Phosphorsalz, phosphorsaures Natriumammonium oder Borax und bringt dann das anhaftende Pulver durch Glühen in der Spiritusflamme zum Schmelzen.

Das phosphorsaure Natriumammonium, das Natrium-Ammoniumphosphat zersetzt sich in Natriummetaphosphat, Ammoniak und Wasser. Das Natriummetaphosphat hat gleich dem Borax die Eigenschaft, Metalloxyde unter bestimmten Färbungen zu lösen, indem sich ein Doppelsalz der Orthophosphorsäure bildet:



Durch das Glühen in der Spiritusflamme entsteht eine wasserklare Perle; diese taucht man dann noch warm in das zu untersuchende Pulver und bläst nun kräftig mit der Oxydationsflamme des Lötrohres darauf. Hierbei lösen sich verschiedene Metalloxyde in der klaren Perle auf und erteilen ihr eigentümliche Färbungen, die bei einzelnen in der Reduktions-

flamme wiederum verändert werden. So färbt Kupfer die Oxydationsperle blaugrün, in der Reduktionsflamme braunrot, undurchsichtig. Mangan: violett, Reduktionsflamme: farblos. Kobalt: in beiden Flammen blau. Chrom: grün. Eisen in der Hitze gelb bis dunkelrot, in der Kälte heller bis farblos; Reduktionsflamme: grünlich bis farblos; Nickel: ebenso wie Eisen.

Kieselsäure und deren Verbindungen zeigen in der klaren Perle Kiesel-säureskelette.

6. Prüfung der Flammenfärbung. Diese Prüfungsart ist wichtig für die Erkennung der Alkalien, alkalischen Erden, des Kupfers und der Borsäure. Man taucht das ausgeglühte Öhr des Platindrahtes in das zu untersuchende, etwas angefeuchtete Pulver und bringt das Öhr nun in die Spitze der Flamme. Diese färbt sich bei Gegenwart von Natrium: gelb; bei Kalium: violett; bei Barium: grünlich; bei Strontium: karminrot; bei Kalzium: gelbrot; bei Kupfer: blaugrün; bei Borsäure: grün.

7. Vorprüfung auf Säuren. Auch verschiedene Säuren lassen sich durch einfache Vorprüfungen in trockenen Gemischen oder in Lösungen vorläufig nachweisen. Man verfährt hierbei in folgender Weise:

a) Das trockene Gemisch oder die Lösung wird mit verdünnter Schwefelsäure übergossen bzw. gemischt und die dabei auftretenden Erscheinungen beobachtet. Kohlensäure verrät sich durch Aufbrausen und Entwicklung von farb- und geruchlosem Gas. Bei Azetaten tritt der Geruch nach Essigsäure hervor. Rote Dämpfe entstehen bei Anwesenheit von Nitriten. Bei Sulfiten und Thiosulfaten tritt der Geruch nach Schwefeldioxyd ein, bei letzteren unter gleichzeitiger Abscheidung von Schwefel. Bei Sulfiden und Polysulfiden entsteht Schwefelwasserstoff, bei letzteren unter gleichzeitiger Abscheidung von Schwefel.

b) Eine Probe des zu untersuchenden Körpers wird im Röhrchen mit der 3—4fachen Menge konzentrierter Schwefelsäure übergossen und erwärmt. Hierbei verraten sich durch den Geruch die schon unter a) erkannten Säuren und Schwefelverbindungen; ferner Salzsäure und Salpetersäure. Braune Dämpfe verraten Bromverbindungen; violette Dämpfe Jod aus Jodverbindungen; bei Gegenwart von Chloraten tritt Verpuffung ein. Vermutet man Borsäure, so fügt man dem Gemisch, außer der konzentrierten Schwefelsäure, Weingeist hinzu, erwärmt und zündet an; bei Gegenwart von Borsäure brennt der Alkohol mit grüner Flamme.

Wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, lassen sich durch eine regelrecht geführte Voruntersuchung eine ganze Reihe von Körpern schon mit ziemlicher Bestimmtheit erkennen; die nachfolgende besondere Prüfung wird dadurch wesentlich erleichtert. Man erkennt nicht nur die Anwesenheit, sondern auch die Abwesenheit einer ganzen Reihe von Basen und Säuren.

Lösen und Aufschließen.

Nachdem die Vorprüfung abgeschlossen, beginnt die genaue Prüfung mit der Lösung der zu untersuchenden Körper. Auch hierbei muß regelrecht verfahren werden, indem man die anzuwendenden Lösungsmittel der Reihe nach verwendet und die etwa erhaltenen einzelnen Lösungen jede für sich prüft. Als Lösungsmittel werden benutzt: a) destilliertes Wasser, b) verdünnte Salpetersäure (1 + 4), c) Salzsäure, d) als Aufschließungsmittel kohlen-säure oder Ätzalkalien.

a) Wässrige Lösung. Zu diesem Zwecke nimmt man zuerst eine ganz kleine Menge des zu untersuchenden Körpers, übergießt ihn in einem Proberröhrchen mit Wasser und erhitzt es bis zum Kochen. Er löst sich entweder gänzlich oder nur zum Teil auf; in letzterem Fall ermittelt man durch vorsichtiges Verdunsten der abfiltrierten Flüssigkeit, ob überhaupt etwas von dem zu untersuchenden Körper in Lösung gekommen ist oder nicht. War dies der Fall, so kocht man eine größere Probe mit destilliertem Wasser, filtriert ab, setzt die Lösung zur Untersuchung beiseite und behandelt den ausgewaschenen Rückstand nach b mit verdünnter Salpetersäure.

In der wässrigen Lösung können nachfolgende Stoffe, weil unlöslich oder sehr schwer löslich in Wasser, nicht vorhanden sein: von den Erden und Erdalkalien: die Karbonate, Chromate, Oxalate, Phosphate, Silikate, die Oxyde der Erden, die Sulfate, mit Ausnahme des schwerlöslichen Kalziumsulfats. Etwas löslich sind die Oxyde der Erdalkalien. Von den schweren und Edelmetallen sind unlöslich: die reinen Metalle und Metallegierungen; ferner die Oxyde, Karbonate, Oxalate, Phosphate, Silikate, Arsenate, Sulfide, einzelne Chloride, z. B. Quecksilberchlorür, Merkurchlorid, einzelne Sulfate, wie Bleisulfat, Wismutsubnitrat, Chromate. Ferner sind in Wasser unlöslich: Schwefel, Kohlenstoff und Kieselsäure. Auf alle die hier genannten Stoffe braucht also in der wässrigen Lösung nicht geprüft zu werden.

b) Lösung in verdünnter Salpetersäure. Der ursprüngliche Körper bzw. der Rückstand von Untersuchung a wird nun mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, und wenn nicht alles in Lösung kommt, nach dem Erkalten filtriert und zur Untersuchung beiseitegesetzt. In dieser Lösung brauchen wir auf alle die in Wasser löslichen Körper nicht zu prüfen; von den obengenannten, in Wasser unlöslichen Körpern kommt die weitaus größte Zahl durch die verdünnte Salpetersäure in Lösung. Als in verdünnter Salpetersäure unlöslich werden zurückbleiben: einzelne Superoxyde (Bleisuperoxyd, bei dem Auflösen von Mennige), Mangansuperoxyd, Kieselsäure, die Sulfate von Barium und Strontium, viele Silikate; Borsäure wird sich beim Erkalten aus der heißen Lösung kristallinisch ausscheiden u. a. m.

c) Lösung in konzentrierter Salzsäure. Der Rückstand von b wird mit konzentrierter Salzsäure erwärmt. Tritt hierbei der Geruch nach freiem Chlor auf, so läßt dies auf Superoxyde schließen, die als Chloride in Lösung kommen. Das Bleichlorid wird sich beim Erkalten kristallinisch abscheiden.

d) Aufschließung durch Alkalien. Einzelne Körper sind weder durch Wasser noch durch Säuren in Lösung zu bringen, hier muß meistens die Aufschließung durch kohlen saure oder ätzende Alkalien versucht werden: hierzu genügt in den meisten Fällen schon das Kochen mit wässrigen Laugen, nur in einzelnen Fällen muß eine Schmelzung im Platintiegel vorgenommen werden. Bei dieser Aufschließung werden die Körper entweder unmittelbar in lösliche Körper übergeführt z. B. die Kieselsäure, oder es entstehen durch Umsetzung andere Verbindungen, die nun durch Säuren leicht gelöst werden können. So entstehen, z. B. aus Jod- oder Chlorblei durch Kochen mit Natriumkarbonat in Wasser lösliches Chlor- oder Jodnatrium und unlösliches Bleikarbonat, das durch Salpetersäure in Lösung übergeführt werden kann. Ein gleiches ist der Fall beim Kochen von Kalzium-

sulfat mit Natriumkarbonat. Barium- und Strontiumsulfat müssen dagegen durch Schmelzung aufgeschlossen werden usw.

Nachweis der Basen bzw. Kationen in Lösungen.

Bevor wir zum eigentlichen Nachweis schreiten, prüfen wir die wässrigen Lösungen auf ihre Reaktion, ob diese alkalisch oder sauer ist. Je nachdem das eine oder das andere der Fall, können wir auf die Abwesenheit verschiedener Körper schließen. In alkalischer Lösung z. B. können weder Phosphate, noch die sauer reagierenden Salze des Aluminiums usw. vorhanden sein. Umgekehrt schließt eine saure Lösung von vornherein die Gegenwart der Karbonate und der Alkalisulfide aus.

Um die verschiedenen Basen bzw. Kationen nachzuweisen, bedient man sich der Reihe nach folgender Reagenzien: 1. Salzsäure, 2. Schwefelwasserstoff, 3. Ammoniakflüssigkeit, 4. Schwefelammonium, 5. Ammoniumkarbonat. Wir erreichen durch diese 5 Reagenzien den Nachweis bestimmter Gruppen, die untereinander wieder durch besondere Maßnahmen getrennt werden können. Die 6. Gruppe bilden dann diejenigen Basen bzw. Kationen, welche durch keines der 5 obengenannten Reagenzien gefällt werden.

Wenn durch irgendeins der Fällungsmittel ein Niederschlag entsteht, so filtriert man ab, setzt dem Filtrat noch eine kleine Menge des Fällungsmittels hinzu, um sich zu überzeugen, daß alle Basen bzw. Kationen der betreffenden Gruppe ausgefällt sind. Ist dieses festgestellt, wird die Lösung zur weiteren Untersuchung beiseitegesetzt und der Niederschlag behufs weiterer Prüfung sorgfältig mit destilliertem Wasser ausgewaschen.

1. Gruppe.

a) Neutrale oder saure Lösungen. Man setzt der Lösung ein wenig verdünnte Salzsäure hinzu, beobachtet, ob Gase entweichen (Kohlendioxyd, Schwefelwasserstoff, Schwefeldioxyd usw.) und ob Niederschläge auftreten.

1. Es entsteht ein weißer, käsiger Niederschlag, der sich am Licht rasch dunkler färbt und in überschüssigem Ammoniak vollkommen löslich ist. Er besteht aus Silberchlorid, zeigt also die Gegenwart von Silber an.
2. Es entsteht ein weißer, feiner Niederschlag, der sich in überschüssiger Salzsäure nicht löst. Er besteht aus Merkurchlorid und zeigt Quecksilberoxydulsalze an.
3. Es entsteht ein Niederschlag von Schwefel bei gleichzeitiger Entwicklung von Schwefeldioxyd. Zeigt die Gegenwart von thio-schwefelsauren Salzen an.
4. Es entsteht ein weißer, kristallinischer Niederschlag; er besteht aus Bleichlorid und zeigt die Gegenwart von Bleisalzen an. Da das Bleichlorid in Wasser nicht völlig unlöslich ist, muß auf Blei auch in der 2. Gruppe geprüft werden.

Es können ferner weiße Niederschläge von basischen Wismut- oder Antimonverbindungen entstehen, sie sind aber in überschüssiger Salzsäure löslich.

b) Alkalische Lösungen.

1. Es scheidet sich Schwefel unter gleichzeitiger Entwicklung von Schwefelwasserstoff ab. Zeigt die Gegenwart von Polysulfiden an.

2. Es scheidet sich Kieselsäure in gallertartiger Form ab; sie wird durch Erhitzen pulverförmig.

2. Gruppe.

In das Filtrat von der ersten Gruppe, bzw. in die ursprüngliche Lösung, wenn sie durch Salzsäure keine Fällung ergeben hat, leitet man so lange Schwefelwasserstoffgas, als es aufgenommen wird. Hierdurch werden gefällt: 1. Blei: schwarz; 2. Quecksilber, Merkurverbindungen, Merkurionen, anfangs gelb, dann bräunlich, zuletzt schwarz; 3. Kupfer: schwarz; 4. Wismut: schwarzbraun; 5. Kadmium: gelb; 6. Arsen und arsenige Säure: gelb; 7. Antimon: orangerot; 8. Zinnoxidul: schwarzbraun; 9. Zinnoxid: gelb.

Aus der Lösung kann ferner beim Einleiten des Schwefelwasserstoffes Schwefel ausgefällt werden: bei Gegenwart von Eisenoxysalzen (Ferriionen), Übermangansäure, starkem Überschuß von Salpetersäure; ferner bei Gegenwart von Chlor, Jod und Brom u. a. m.

3. Gruppe.

Aus dem Filtrat der 2. Gruppe bzw. der nicht gefällten ursprünglichen Lösung verjagt man zuerst sämtlichen Schwefelwasserstoff durch Kochen; man erwärmt dann mit Salpetersäure, um etwa vorhandene Eisenoxidulsalze (Ferroionen Fe^{II}) in Oxydsalze (Ferriionen Fe^{III}) überzuführen; und versetzt nun mit Ammoniumchloridlösung und schließlich mit so viel Ammoniak, daß es mäßig vorherrscht. Jetzt wird so lange erwärmt, bis alles freie Ammoniak verjagt ist. Es werden gefällt: 1. Eisenoxysalze: rotbraun; 2. Chrom: schmutziggrün; 3. Aluminiumoxyd, phosphorsaures Aluminiumoxyd, phosphorsaures Eisenoxyd, phosphorsaures und oxalsaures Kalzium, Strontium, Barium und phosphorsaure Ammoniakmagnesia: weiß.

4. Gruppe.

Die filtrierte Lösung von der dritten Gruppe wird wiederum mit Ammoniak versetzt und dann möglichst helle Schwefelammoniumlösung hinzugefügt. Hierdurch werden gefällt: 1. Mangan: fleischfarben; 2. Zink: weiß; 3. Kobalt und Nickel: schwarz.

5. Gruppe.

Aus dem Filtrat der 4. Gruppe, bzw. der nicht gefällten Lösung entfernt man zuerst das Schwefelammonium durch Kochen; filtriert den ausgeschiedenen Schwefel ab; versetzt das Filtrat zuerst mit Ammoniakflüssigkeit, dann mit Ammoniumkarbonat und kocht, solange Kohlendioxyd entweicht. Es werden ausgefällt: Barium, Strontium und Kalzium, alle drei als weiße Karbonate.

6. Gruppe.

Jetzt können noch in Lösung sein: Kalium-, Natrium- und Magnesiumsalze, und endlich ist die ursprüngliche Lösung auf Ammoniumverbindungen zu prüfen.

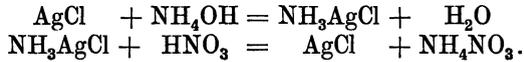
Trennung der Basen, der Kationen, in den einzelnen Gruppen.

1. Gruppe.

Hier können, wie wir früher gesehen haben, durch Salzsäure dauernd ausgefällt werden: Silberchlorid, Bleichlorid und Merkurochlorid. Um diese

drei voneinander zu trennen, verfährt man folgendermaßen: Der entstandene Niederschlag wird zuerst mit Wasser gekocht, dann auf ein Filter gebracht und mit heißem Wasser nachgewaschen. Bleichlorid geht in Lösung und läßt sich im Filtrat durch Schwefelsäure nachweisen. Es entsteht, wenn Blei vorhanden, ein weißer Niederschlag von Bleisulfat.

Der Filtrerrückstand wird mit Ammoniakflüssigkeit ausgewaschen; Silberchlorid geht in Lösung und kann aus dieser durch überschüssige Salpetersäure wieder ausgefällt werden.



War Merkurochlorid vorhanden, so schwärzt es sich durch die Ammoniakflüssigkeit und bleibt ungelöst auf dem Filter zurück als Dimerkuroammoniumchlorid, $\text{NH}_2\text{Hg}_2\text{Cl}$. Es wird durch Kochen mit Salpetersäure in Lösung gebracht und in dieser Lösung durch Schwefelwasserstoff nachgewiesen.

2. Gruppe.

Die durch Schwefelwasserstoff ausgefällten Sulfide der 2. Gruppe lassen sich durch Behandeln mit Schwefelammonium in 2 Abteilungen bringen. Löslich in Schwefelammonium sind: die Sulfide von Arsen, Antimon und Zinn. Unlöslich: die Sulfide von Blei, Quecksilber, Kupfer, Wismut und Kadmium.

Man übergießt den Niederschlag der 2. Gruppe mit Schwefelammonium, dem man ein wenig Ammoniakflüssigkeit zugesetzt hat, und digeriert unter öfterem Umschütteln. Löst sich der Niederschlag ganz, so können nur die Sulfide von Arsen, Antimon und Zinn vorhanden sein. Löst der Niederschlag sich nur zum Teil oder gar nicht, so muß er, sehr gut ausgewaschen, auf folgende Weise weiter untersucht werden:

A. Der Niederschlag wird in einem Schälchen mit verdünnter Salpetersäure übergossen, bis zum Sieden erhitzt und mit dem Kochen so lange fortgeführt, bis die überschüssige Salpetersäure größtenteils entfernt ist. Quecksilbersulfid bleibt, wenn vorhanden, ungelöst; das schwarze Sulfid wird mit Königswasser in Lösung gebracht und dann, nach Verjagen der freien Säure, das Quecksilber nachgewiesen. Die von Quecksilbersulfid abfiltrierte Lösung wird zuerst mit Schwefelsäure versetzt, Blei fällt als weißes Bleisulfat nieder. Man filtriert ab, übersättigt mit Ammoniak; Wismut fällt als weißes Hydroxyd aus, Kupfer und Kadmium bleiben in Lösung, die, wenn Kupfer vorhanden, tiefblau gefärbt ist. Um neben dem Kupfer das Kadmium nachzuweisen, wird die blaue Flüssigkeit durch Zusatz von Zyankaliumlösung entfärbt und dann mit Schwefelwasserstoff versetzt; Kadmium fällt als gelbes Schwefelkadmium aus. Blieb dagegen die Lösung nach Übersättigen mit Ammoniak farblos, war also kein Kupfer vorhanden, so kann das Kadmium unmittelbar mit Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden.

B. Die Trennung der in Schwefelammonium gelösten Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns wird auf folgende Weise bewerkstelligt: die Sulfide werden zuerst durch Salzsäure wieder ausgefällt, der Niederschlag auf ein Filter gebracht, gut ausgewaschen und dann mit einer konzentrierten Lösung von Ammoniumkarbonat längere Zeit digeriert; Arsensulfid kommt in Lösung und läßt sich aus dieser Lösung durch überschüssige Salzsäure als gelbes Schwefelarsen wieder ausfällen. Bei dem Behandeln mit Ammoniumkarbonat ungelöst gebliebenes Antimon- und Zinnsulfid trennt man

dann auf folgende Weise: die Sulfide werden zuerst in mäßig konzentrierter Salzsäure gelöst; die Lösung wird etwas verdünnt und mit etwas Zinnmetall versetzt: metallisches Zinn und Antimon fallen aus. Die schwammig gefällten Metalle werden ausgewaschen und dann mit verdünnter Salzsäure behandelt: nur das Zinn kommt in Lösung. Die Lösung gibt mit Merkurichlorid, einen weißen bis grauen Niederschlag von Merkurochlorid und etwas metallischem Quecksilber. Das zurückbleibende ungelöste Antimon wird durch Salpetersäure in Lösung gebracht und in der verdünnten Lösung durch Fällung mit Schwefelwasserstoff als orangerotes Antimon-sulfid nachgewiesen.

3. Gruppe.

Der bei der Ausfällung der 3. Gruppe durch Ammoniakflüssigkeit erhaltene Niederschlag wird durch verdünnte Salzsäure in Lösung gebracht und dann die Lösung mit so viel Natriumhydroxyd versetzt, daß dieses reichlich vorwaltet. Hierdurch kommen etwa vorhandenes Aluminiumoxyd und Chromoxyd, letzteres mit grüner Farbe, in Lösung. Ist die Lösung grün, so wird sie bis zum Sieden erhitzt; das Chrom fällt als Chromoxydhydrat aus, und in dem jetzt farblosen Filtrat kann das Aluminiumoxyd durch Zusatz von Ammoniumchlorid als weißes Aluminiumoxydhydrat ausgefällt werden.

In dem durch die Natronlauge entstandenen Niederschlag können, wenn saure Lösungen vorhanden waren, auch die Phosphate oder Oxalate der Erdalkalien vorhanden sein. Hierauf ist zuerst zu prüfen. Zu diesem Zwecke wird eine kleine Probe des Niederschlages durch verdünnte Salpetersäure in Lösung gebracht und die Lösung in 2 Teile geteilt. Die eine Hälfte wird zuerst mit Ammoniakflüssigkeit und dann mit molybdänsaurem Ammonium versetzt. Ist Phosphorsäure zugegen, so entsteht ein gelber Niederschlag. Die zweite Hälfte wird mit einer Lösung von Natriumkarbonat gekocht; hierbei fallen die gebundenen Basen aus, während etwa vorhandene Oxalsäure in Lösung bleibt. Man versetzt diese Lösung mit Essigsäure, erwärmt und fällt dann die Oxalsäure mit Kalziumchloridlösung aus.

Nachdem die Gegenwart oder Abwesenheit von Phosphor- und Oxalsäure nachgewiesen, verfährt man, wenn beide Säuren vorhanden, nach A. Ist nur Phosphorsäure zugegen, nach B. Ist nur Oxalsäure zugegen, nach C und, im Falle sowohl Phosphate als auch Oxalate fehlen, nach D.

A. Man löst den Niederschlag in konzentrierter Salpetersäure und erhitzt die Lösung mit überschüssiger Zinnfolie. Die Phosphorsäure wird als Zinnphosphat ausgeschieden. Die abfiltrierte Lösung wird mit überschüssigem Natriumkarbonat versetzt und gekocht. Die Oxalsäure bleibt als Natriumoxalat in Lösung; die Basen werden ausgefällt. Die gefällten Basen werden in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Ammoniakflüssigkeit und Ammoniumchlorid gefällt. Es fallen, da Oxal- und Phosphorsäure entfernt, nur Eisen, Chrom und Mangan als Hydroxyde aus; diese werden nach D getrennt. Die vom etwa entstehenden Niederschlag abfiltrierte Lösung ist nach Gruppe 4, 5 und 6 auf Mangan, Barium, Strontium, Kalzium und Magnesium zu prüfen.

B. Wenn nur Phosphorsäure zugegen ist, entfernt man sie nach A durch Kochen der salpetersauren Lösung mit Zinnfolie. Das Filtrat wird mit Ammoniumchlorid und Ammoniakflüssigkeit ausgefällt, Eisen, Brom

und Mangan nach C getrennt. Das Filtrat nach Gruppe 5 und 6 weiter untersucht.

C. Ist nur Oxalsäure zugegen, so kocht man den durch Natronlauge entstandenen Niederschlag mit Natriumkarbonat; die Oxalsäure kommt hierbei in Lösung. Der ausgewaschene Rückstand wird in Salpetersäure gelöst, etwa vorhandene Eisen, Chrom und Mangan durch Ammoniumchlorid und Ammoniakflüssigkeit ausgefällt und nach D getrennt. Das Filtrat wird nach Gruppe 5 auf Barium, Strontium und Kalzium geprüft.

D. Die Niederschläge, die Chrom, Eisen und Mangan enthalten können, prüft man zuerst auf Chrom. Eine kleine Probe des Niederschlages wird mit etwas Natriumkarbonat und Salpetersäure gemengt und auf dem Platinblech geschmolzen; die Schmelze wird mit Wasser ausgelaut. Die Lösung ist gelbgefärbt, wenn Chrom vorhanden war; man stellt dieses noch weiter dadurch fest, daß man aus der angesäuerten Lösung die entstandene Chromsäure durch Bleiazetat als gelbes Bleichromat ausfällt. Ist die Gegenwart von Chrom in dieser Probe nachgewiesen, so wird der ganze Rest des ursprünglichen Niederschlages in gleicher Weise behandelt und dann der unlösliche Rückstand der Schmelze auf Eisen und Mangan geprüft. Diese beiden trennt man auf folgende Weise: man löst in möglichst wenig Salzsäure und versetzt die Lösung so lange mit Natriumazetat, bis die Farbe dunkelrot geworden ist; jetzt erhitzt man bis zum Kochen. Das Eisen fällt als basisch Ferriazetat aus, und in der filtrierten Lösung läßt sich das Mangan durch Schwefelammonium als fleischfarbendes Mangansulfid, nachweisen.

4. Gruppe.

Der bei Abscheidung der 4. Gruppe durch Schwefelammonium entstandene Niederschlag kann bestehen aus den Sulfiden von Mangan, Zink, Nickel und Kobalt. Man wäscht ihn auf dem Filter zuerst mit schwefelammoniumhaltigem Wasser aus und übergießt ihn dann, ebenfalls auf dem Filter, mit kalter Salzsäure. Mangansulfid und Zinksulfid kommen in Lösung und werden auf folgende Weise getrennt: Die Lösung wird erhitzt bis zur vollständigen Verjagung des in ihr noch enthaltenen Schwefelwasserstoffes; dann versetzt man mit überschüssiger Natronlauge. Mangan fällt als weißes Manganoxydulhydrat aus, verändert sich aber an der Luft sofort in braunes Manganoxyd. Zink fällt zuerst ebenfalls aus, löst sich aber im überschüssigen Ätznatron wieder auf; aus dieser Lösung läßt es sich durch Schwefelwasserstoff als weißes Zinksulfid ausfällen.

Der nach dem Auswaschen mit Salzsäure auf dem Filter verbliebene Rückstand von Schwefelnickel und Schwefelkobalt wird durch Erwärmen mit Königswasser in Lösung gebracht; die überschüssige Säure durch Verdampfen entfernt. Die mit Wasser etwas verdünnte Lösung wird nun vorsichtig mit so viel Natronlauge versetzt, bis eine dauernde Fällung entsteht; jetzt übersättigt man mit Essigsäure, fügt Natriumazetat und zuletzt reichlich Kaliumnitrit hinzu. Kobalt fällt sofort oder nach einiger Zeit als gelbes salpetrigsaures Kobaltoxydkali aus. In der abfiltrierten Lösung läßt sich das Nickel durch überschüssige Natronlauge als apfelgrünes Nickeloxydhydrat ausfällen. Dieser Niederschlag wird in der Boraxperle (s. Vorprüfung) noch weiter auf Nickel geprüft.

5. Gruppe.

Die bei der Fällung der 5. Gruppe vielleicht erhaltenen Karbonate von Barium, Strontium und Kalzium werden auf folgende Weise getrennt: Man löst die Karbonate zuerst in möglichst wenig Essigsäure und versetzt nun eine Probe mit Kaliumdichromat. Ist Barium zugegen, so fällt es als gelbes Bariumchromat aus; ist dieses festgestellt, so fällt man aus der ganzen Lösung das Barium durch Kaliumdichromat aus, filtriert ab und versetzt das Filtrat mit Ammoniakflüssigkeit und Ammoniumkarbonat. Die Karbonate von Strontium und Kalzium fallen aus, werden auf dem Filter ausgewaschen und dann in möglichst wenig Salzsäure gelöst. Die Lösung wird in zwei Teile geteilt und in der einen das Strontium durch Gipswasser als Strontiumsulfat ausgefällt; aus der anderen Hälfte wird, wenn Strontium vorhanden, dieses zuerst mit Schwefelsäure ausgefällt, das Filtrat mit Ammoniakflüssigkeit versetzt und dann der Kalk durch Ammoniumoxalat ausgefällt (Ammonchlorid).

6. Gruppe.

Es sind nun noch nachzuweisen Kalium-, Magnesium- und Ammoniumsalze. Ammoniumsalze werden bei der Voruntersuchung durch Kochen mit Kalilauge schon erkannt sein. Sind Ammoniakverbindungen vorhanden, so zeigt sich der stechende Geruch nach Ammoniak; bei ganz kleinen Mengen, wenn der Geruch nicht kräftig auftritt, bringt man einen mit etwas Salzsäure befeuchteten Glasstab in die Dämpfe; es entstehen, wenn auch nur die geringsten Spuren von Ammoniumverbindungen vorhanden, sofort weiße Nebel von Ammoniumchlorid.

Nach dem Ausfällen der ersten fünf Gruppen können in dem jetzt zu untersuchenden Filtrat außer den Salzen von Kalium, Natrium und Magnesium noch Spuren von Barium und Kalzium zugegen sein. Werden diese beiden in einer kleinen Probe festgestellt, so wird das Barium zuerst mit Schwefelsäure, dann der Kalk nach dem Übersättigen mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat ausgefällt. Von dem Filtrat wird jetzt eine kleine Probe durch Natriumphosphatlösung auf Magnesium geprüft. Wird durch entstehenden weißen Niederschlag Magnesiumoxyd festgestellt, so verfährt man mit dem Reste der Lösung nach A, im anderen Falle nach B.

A. Die Lösung wird, um die Ammoniumsalze zu entfernen, bis zur Trockne abgedampft und der Rückstand in Wasser mittels einiger Tropfen Salzsäure gelöst; die entstandene Lösung wird kochend mit Barytwasser versetzt; Magnesiumoxyd und möglichenfalls Schwefelsäure werden ausgefällt. Der entstandene Niederschlag von Magnesiumoxydhydrat und möglichenfalls Bariumsulfat werden abfiltriert, aus der Lösung das noch vorhandene Barium durch Ammoniumkarbonat ausgefällt und die filtrierte Lösung nun nach B auf Kalium und Natrium geprüft.

B. Die zurückgebliebene Lösung wird bis zur Trockne verdampft und gelinde geglüht, bis alle Ammoniumsalze verdampft sind. Bleibt überhaupt kein Rückstand, so sind Kalium und Natrium nicht vorhanden, andernfalls löst man den Rückstand in wenig Wasser und teilt diese Lösung in zwei Hälften. Die eine Hälfte versetzt man mit Natriumazetat und Weinsäurelösung und rührt stark; sind Kalisalze vorhanden, so entsteht ein weißer kristallinischer Niederschlag von Kaliumbitartrat.

Die zweite Hälfte wird ziemlich zur Trockne abgedampft und dann am Öhre des Platindrahtes im nichtleuchtenden Teile der Flamme geglüht. Ist Natrium vorhanden, so färbt sich die Flamme gelb, eine Färbung, die auch durch etwa vorhandenes Kalium nicht verdeckt wird.

Prüfung auf Säuren bzw. Anionen.

Eine ganze Reihe von Säuren (Kohlensäure, Essigsäure, schweflige Säure, arsenige Säure usw.) werden schon in der Vorprüfung aufgefunden sein. Immer aber muß der Prüfung auf die einzelnen Säuren, auf die Anionen, die Feststellung der Basen, der Kationen, voraufgegangen sein. Man ist hierdurch meist in der Lage, sichere Schlüsse auf die An- und Abwesenheit vieler Säuren machen zu können. Ob eine Lösung neutral oder sauer reagiert? Ob der zu untersuchende Körper in Wasser oder Säuren löslich war? Alles dieses gibt uns bestimmte Fingerzeige.

Daß wir bei dem hier zu beschreibenden analytischen Gang, gerade wie bei den Kationen, den Basen, die seltenen Anionen, Säuren unberücksichtigt lassen, versteht sich von selbst.

Man hat für die Bestimmung der einzelnen Säuren 3 Gruppenreagenzien, durch welche dieselben erkannt werden können. Es sind dies 1. Bariumchlorid, 2. Bleiazetat und 3. Silbernitrat.

Wir geben nachstehend (Seite 1417), aus „Qualitative Analyse von Dr. Ludwig Medicus, Tübingen, Verlag der Lauppschen Buchhandlung“, dem wir auch bei der Analyse der Kationen vielfach gefolgt sind, eine Übersichtstafel zur Auffindung der wichtigsten Säuren. Zu bemerken ist jedoch, daß die Säuren stets in neutralen Lösungen aufgesucht werden müssen; saure Lösungen werden daher zuerst mit Natriumkarbonat neutralisiert; hierbei fallen eine Anzahl von Basen als Karbonate aus. Diese werden abfiltriert, das Filtrat zur Verjagung der Kohlensäure erhitzt und dann mit Essigsäure genau neutralisiert. Umgekehrt werden alkalische Lösungen so lange mit Essigsäure versetzt, bis sie genau neutral reagieren. Hierbei werden vielfach Ausscheidungen von Kieselsäure oder von Schwefel, durch Zersetzung von Sulfiden stattfinden; diese müssen durch Filtration entfernt werden.

Mit Hilfe der Übersichtstafel wird es stets gelingen, die einzelnen Säuren zu erkennen, um so mehr, wenn man berücksichtigt, daß schon in der Vorprüfung eine ganze Reihe von Säuren (Kohlensäure, Essigsäure, schweflige Säure, Thioschwefelsäure, Chromsäure, Borsäure, arsenige und Arsen-säure usw.) erkannt sein werden. Die Zahl der übrigbleibenden ist also nicht besonders groß, und obendrein werden wohl nur in den seltensten Fällen in einer zu untersuchenden Mischung alle aufgeführten Säuren vorhanden sein. Selbstverständlich werden bei den aufgefundenen Säuren auch die übrigen Identitätsproben, wie sie bei den einzelnen Chemikalien stets aufgeführt sind, vorgenommen.

Die wenigen organischen Säuren, die für uns in Betracht kommen, lassen sich in wässriger Lösung ebenfalls leicht nachweisen. Man prüft zuerst auf Oxalsäure und Weinsäure und Zitronensäure in folgender Weise: Man setzt zu einem Teile der ursprünglichen Lösung etwas Ammoniumchlorid und Ammoniakflüssigkeit bis zur schwach alkalischen Reaktion und fügt dann Kalziumchlorid hinzu. Es entsteht ein weißer Niederschlag = Oxal-

säure oder Weinsäure. Um diese beiden zu unterscheiden, gibt man zu einer neuen Probe der ursprünglichen Lösung Kalkwasser im Überschuß und fügt dann dem entstandenen Niederschlag Ammoniumchlorid hinzu. Verschwindet der Niederschlag nicht, so ist Oxalsäure, verschwindet er, ist Weinsäure zugegen. Die Gegenwart der letzteren kann noch dadurch nachgewiesen werden, daß man zur ursprünglichen Lösung Kaliumazetat setzt. Es entsteht ein weißer, kristallinischer Niederschlag.

Entsteht beim ersten Versuche mit Kalziumchloridlösung kein Niederschlag, so kocht man die Flüssigkeit längere Zeit, fügt dann noch etwas Ammoniakflüssigkeit hinzu und stellt beiseite. Entsteht dabei oder nach einiger Zeit ein kristallinischer, weißer Niederschlag, so ist Zitronensäure zugegen.

Um Essigsäure zu erkennen, gibt man zu einer kleinen Probe des ursprünglich festen Körpers oder des Abdampfrückstandes ein wenig Weingeist und Schwefelsäure. Beim Erhitzen zeigt sich sofort der bezeichnende Geruch nach Essigäther.

Der oben besprochene analytische Gang macht durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit, und zwar um nicht durch Überfülle des Stoffes zu verwirren. Die Angaben werden aber überall dort ausreichen, wo es sich um die Analyse von Chemikalien handelt. Sie werden höchstens dort versagen, wo Mischungen zahlreicher Stoffe untereinander vorhanden sind. Hier reicht ein Selbstunterricht nicht aus; es wird bei der Ausführung derartiger verwickelter Analysen unbedingt die Unterweisung im Laboratorium erforderlich.

Maßanalyse.

Um in chemischen Verbindungen die einzelnen Stoffe der Menge nach, also quantitativ zu ermitteln, benutzt man neben der Gewichtsanalyse die Maßanalyse. Bei der Gewichtsanalyse ist man bestrebt, das Gewicht der einzelnen Stoffe einer bestimmten Menge der Verbindung durch die Waage festzustellen. Man führt die einzelnen Stoffe in unlösliche Verbindungen über, z. B. Schwefelsäure in Bariumsulfat, wägt diese und berechnet daraus das Gewicht des Körpers, hier der Schwefelsäure. Oder man stellt sich aus Lösungen durch Erhitzen und nachheriges Glühen wägbare Rückstände her.

Bei der Maßanalyse aber bestimmt man die Menge eines Stoffes nach dem Verbrauch einer Reagenzlösung von bekanntem Gehalte, die erforderlich ist, um gewisse chemische Vorgänge hervorzurufen, z. B. um eine Säure durch eine Lauge oder eine Lauge durch eine Säure zu neutralisieren. Wägt man bei der Gewichtsanalyse, so muß man bei der Maßanalyse messen. Hierzu bedarf man Meßgeräte, und zwar:

1. Meßkolben oder Meßflaschen. Es sind dies Stehkolben mit langem Halse, meist mit einem Glasstopfen versehen, die bei bestimmtem Wärmegrade bis zu einer Marke eine gewisse Raummenge Flüssigkeit fassen. Solche Meßkolben sind von 50 ccm Inhalt an bis zu 2000 ccm im Handel (Abb. 659).

2. Meß- oder Mischzylinder. In Kubikzentimeter eingeteilte Glasgefäße mit Fuß und Ausguß oder mit Hals und Glasstopfen (Abb. 660 u. 661).

3. Pipetten. Man unterscheidet Meßpipetten und Vollpipetten. Meßpipetten sind unten und oben offene, überall gleichweite, in Grade eingeteilte

Glasröhren (Abb. 662). Man füllt sie durch vorsichtiges Ansaugen und verhindert durch Aufdrücken des Daumens auf die obere Öffnung das



Abb. 659.
Meßkolben.



Abb. 660.
Meßzylinder mit Ausguß.



Abb. 661.
Mischzylinder mit Hals
und Glasstopfen.

Ausfließen. Durch Loslassen und wieder Aufdrücken des Daumens kann man dann eine beliebige Menge der Flüssigkeit ausfließen lassen, die durch die Gradeinteilung angezeigt wird.



Abb. 662.
Meßpipette.



Abb. 663.
Vollpipette.



Abb. 664.
Bürette nach Mohr. — a Glasröhre. b Auslaufspitze mit Quetschhahn. c Quetschhahn.

Vollpipetten: Gläserne Stechheber mit bauchiger Erweiterung. Sie fassen bis zu einer Marke eine gewisse Raummengung Flüssigkeit und dienen dazu, bestimmte Mengen Flüssigkeit aufzunehmen und sie wieder ausfließen zu lassen (Abb. 663).

4. Büretten: Gleichweite gläserne Röhren, die von oben nach unten in $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{1}$ ccm eingeteilt sind. Von ihnen sind verschiedene Formen im Gebrauch, hauptsächlich:

- a) Büretten nach Mohr: oben und unten offen und mit einem Stückchen Gummischlauch und gläserner Auslaufspitze versehen. Ein Quetschhahn schließt die Öffnung des Gummischlauches. Durch Druck auf die beiden Platten des Quetschhahnes fließt die Flüssigkeit in dünnem Strahl aus, bis die Schlauchöffnung durch Loslassen der Platten wieder geschlossen wird (Abb. 664).

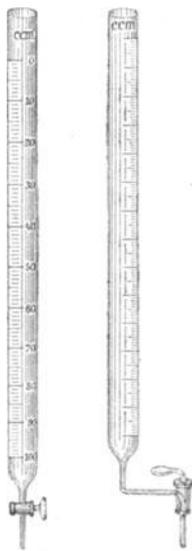


Abb. 665 und 666.
Büretten mit Glashahn.



Abb. 667.
Stehbürette nach Gay-Lussac.



Abb. 668.
Englische Bürette.

- b) Büretten mit Glashahn. Hier ist entweder unmittelbar an der Bürette oder an einem seitlich angebogenen Glasrohr ein Glashahn anstatt des Gummischlauches und des Quetschhahnes angebracht (Abb. 665 und 666).
- c) Stehbürette nach Gay - Lussac. Sie ist unten geschlossen, steht in einem Holzfuß und ist mit einem seitlich von unten angebrachten dünnen Glasrohre versehen, aus dem die Flüssigkeit beim Neigen der Bürette ausfließt (Abb. 667).
- d) Englische Bürette. Eine Stehbürette, die oben in eine umgebogene Spitze ausläuft und einen seitlichen Ansatz trägt, der zum Einfüllen der Flüssigkeit dient. Will man diese ausfließen lassen, so neigt man die Bürette, und nun fließt die Flüssigkeit aus der Spitze ab (Abb. 668).

Zur Ausführung einer Analyse nach maßanalytischem Verfahren bedarf man weiter der Reagenzlösungen, Probenflüssigkeiten, Maßflüssigkeiten oder titrierten Lösungen, d. h. Flüssigkeiten, die eine ganz bestimmte Menge

eines Stoffes in Lösung haben. Vor allem verwendet man die sog. Normallösungen oder volumetrischen Lösungen, wo in 1 l Lösung das Äquivalentgewicht des Stoffes in Grammen abgewogen enthalten ist, oder $\frac{1}{10}$ bzw. $\frac{1}{100}$ Normallösungen, die den 10. bzw. 100. Teil des Äquivalentgewichtes in Lösung haben. Ist z. B. das Äquivalentgewicht von Kaliumhydroxyd (KOH), 56,11, so sind in 1 l Normalkalilauge 56,11 g Kaliumhydroxyd gelöst, in 1 ccm also 0,0561 g. Dieses Gewicht des in 1 ccm vorhandenen wirksamen Stoffes wird als Titer bezeichnet.

Je nach dem Körper, der maÑanalytisch ermittelt werden soll, unterscheidet man verschiedene Verfahren:

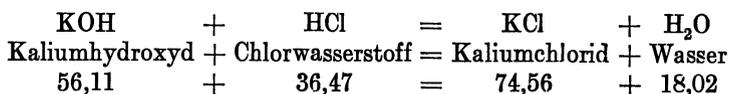
1. Die Azidimetrie. 2. Die Alkalimetrie. 3. Das Oxydationsverfahren.
4. Die Jodometrie. 5. Das Fällungsverfahren.

1. Die Azidimetrie. Hierunter versteht man die Ermittlung des Säuregehaltes einer Flüssigkeit dadurch, daß man sie mit Normalalkalilauge neutralisiert und nach dem Verbrauch an Normallauge den Säuregehalt berechnet.

Man wägt sich z. B. 5 g Salzsäure ab oder mißt mit einer Pipette 5 ccm ab, verdünnt sie in dem Mischzylinder mit Wasser und bringt dies Gemisch in ein Becherglas. Um sicher erkennen zu können, wann die Neutralisation eingetreten ist, fügt man der Säure einen Indikator zu, z. B. Lackmüstinktur oder Phenolphthaleinlösung oder bei Mineralsäuren Dimethylaminoazobenzol. Auf Zusatz von Lackmüstinktur bzw. Dimethylaminoazobenzol wird die Flüssigkeit gerötet, durch Phenolphthaleinlösung wird sie nicht verändert. Nun füllt man die Bürette mit Normalkalilauge, bringt die Salzsäure unter die Bürette und läßt so lange Normalkalilauge zufließen, bis die durch Lackmüstinktur gerötete Flüssigkeit dauernd blau bzw. die mit Phenolphthaleinlösung versetzte Säure rot geworden ist. Zu beachten ist dabei, daß die volumetrische Lösung anfänglich in dünnem Strahl unter beständigem Umrühren mit einem Glasstabe bis fast zur Neutralisation zugesetzt wird, dann aber nur tropfenweise. Auch tut man gut, das Becherglas auf ein Stück weißes Papier zu stellen, um die Farbenseheinung besser beobachten zu können.

Nehmen wir an, es wären 38,5 ccm Normalkalilauge erforderlich gewesen, um die Säure zu neutralisieren, so würde die Säure einen Gehalt von ungefähr 28% HCl haben.

1 ccm Normalkalilauge enthält 0,0561 KOH. Das Äquivalentgewicht des Chlorwasserstoffes ist 36,47. Nach der Gleichung



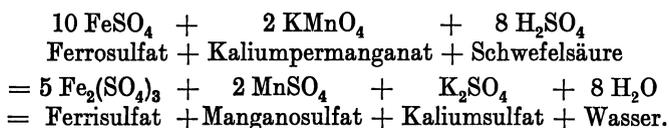
entspricht 1 ccm KOH also 0,0561 g einem Gewichte von 0,03647 HCl, da diese Gewichtsmengen erforderlich sind, um sich zu sättigen. Sind nun 38,5 ccm Normalkalilauge verbraucht, so muß die Säure $38,5 \times 0,03647$ HCl enthalten = 1,404095. Wird dieses in 5 g enthaltene Gewicht auf 100 g berechnet, ergibt dies 28,0819. Wägt man die Salzsäure nicht ab, sondern mißt 5 ccm mit der Pipette, so ist das Ergebnis ein anderes, da das spezifische Gewicht der Säure in Betracht gezogen werden muß. Würde die Salzsäure ein spezifisches Gewicht von 1,126 haben, so würden diese 5 ccm nicht 5 g, sondern 5,63 wiegen und die Säure einem Gehalte von 24,94% HCl entsprechen:

$$5,63 : 1,404095 = 100 : x$$

$$x = 24,94.$$

2. Alkalimetrie nennt man die Ermittlung des Gehaltes einer Lauge durch Sättigen dieser mit einer Normalsäure, z. B. Normalsalzsäure. Das Verfahren hierbei ist genau dasselbe wie bei der Azidimetrie; man wählt jedoch als Indikator Lackmustinktur oder Methylorange in Lösung (1 : 200) und benützt als Titrierflüssigkeit die Normalsäure. Bei Anwendung von Methylorange zeigt sich die Endreaktion dadurch an, daß die blaßzitronengelbe Färbung in Nelkenrot übergeht.

3. Oxydationsverfahren. Es beruht darauf, daß man Stoffe durch geeignete Oxydationsmittel in höhere Oxydationsstufen überführt und nach der Menge, die nötig war, um diese Oxydationsstufe zu erreichen, die Menge des Stoffes berechnet. Will man z. B. den Eisengehalt einer Eisenoxydulverbindung wie Ferrosulfat feststellen, löst man sich 1 g Ferrosulfat in Wasser auf und tröpfelt aus einer Gay-Lussacschen Bürette so viel einer Kaliumpermanganatlösung 1 : 1000 zu, bis die Lösung bleibend blaßrot ist. Ein Zusatz eines Indikators ist hierbei überflüssig, da die Normallösung selbst die Farbenveränderung anzeigt. Nur ist erforderlich, die Ferrosulfatlösung stark zu verdünnen und sie mit etwas Schwefelsäure zu versetzen, um eine Reaktion zu erhalten. Die Schwefelsäure wirkt auf das Kaliumpermanganat ein, führt es in farbloses Manganosulfat und Kaliumsulfat über, wobei Sauerstoff frei wird, der die Eisenoxydulverbindung oxydiert:



Um 0,1 g rostfreies Eisen zu oxydieren, sind 56 ccm der Lösung erforderlich. Man ermittelt also den Eisengehalt, wenn man die verbrauchten Kubikzentimeter Kaliumpermanganatlösung durch 56 teilt.

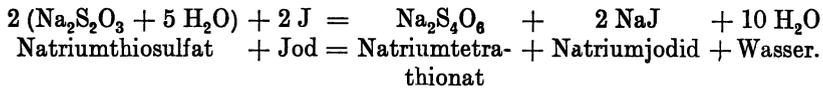
4. Jodometrie. Um den Gehalt an Jod, z. B. in der Jodtinktur, zu bestimmen, bedient man sich der $\frac{1}{10}$ -Natriumthiosulfatlösung, die man durch Auflösen von 24,822 g Natriumthiosulfat in 1 l Wasser erhält. 1 ccm dieser Lösung entspricht 0,01269 g Jod. Als Indikator verwendet man Stärkekleisterlösung.

Wir nehmen 2 ccm Jodtinktur, vermischen sie mit einer Auflösung von 0,5 g Jodkalium in 25 g Wasser und fügen so viel $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfatlösung zu, bis die Flüssigkeit nur noch gelblich ist. Jetzt mischen wir den Indikator darunter, durch das freie Jod wird er gebläut, und wir titrieren nun tropfenweise die Normallösung weiter hinzu, bis Entfärbung eintritt.

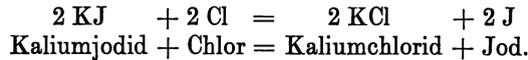
Würden nun 13,4 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Natriumthiosulfat verbraucht, so würde dies einem Gehalte von 9,4 % gleichkommen.

Das spezifische Gewicht der Jodtinktur schwankt zwischen 0,902—0,906. Die 2 ccm wiegen im Mittel also 1,808. Da 13,4 ccm verbraucht sind, sind in der Jodtinktur $13,4 \times 0,01269$ g Jod gelöst = 0,170046 g. Diese Zahl auf 100 berechnet und zwar $0,170046 \times 100$, geteilt durch 1,808 ergibt dann 9,4.

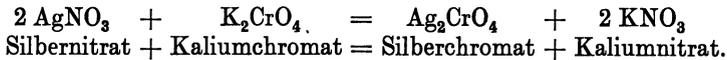
Die Umsetzung bei diesem Verfahren geht so vonstatten, daß das Natriumthiosulfat mit dem Jod sich umsetzt in Natriumtetrathionat und Natriumjodid.



Auch Chlor läßt sich auf diese Weise quantitativ ermitteln, da Chlor unter Bildung von Kaliumchlorid aus Kaliumjodid eine äquivalente Menge Jod frei macht. 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Natriumthiosulfatlösung entspricht 0,00346 g Chlor.

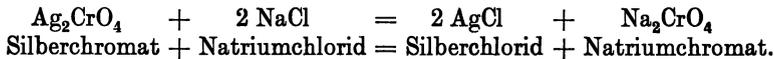


5. Fällungsverfahren. Die Halogene können in ihren Metall- und Wasserstoffverbindungen auf maßanalytischem Wege auch dadurch quantitativ festgestellt werden, daß man sie mittels einer Zehntel-Normal-Silbernitratlösung (16,989 g in 1 l gelöst) als unlösliche Verbindungen ausfällt. Hierbei benutzt man als Indikator eine kaltgesättigte Kaliumchromatlösung. Sind die Halogene als weiße oder gelbliche Niederschläge völlig ausgefällt, so wird auf weiteres Zutropfen von Zehntel-Normal-Silbernitratlösung rotes Silberchromat entstehen.



Ebenso läßt sich in einer Silbernitratlösung der Silbergehalt erkennen. Man fügt ihr als Indikator Kaliumchromat zu und titriert mit Normal-Natriumchloridlösung, die in 1 l 5,846 g enthält.

Während 1 ccm $\frac{1}{10}$ -Normal-Silbernitratlösung 0,005846 g Natriumchloridlösung gleichkommt, entspricht 1 ccm Normal-Natriumchloridlösung 0,016989 g Silber.



Auffindung der Säuren bzw. Anionen durch die Gruppenreagenzien.

Gruppe	Niederschlag bei Anwesenheit von	Durch Bariumchlorid	Durch Bleiazetat	Durch Silbernitrat
1	Schwefelsäure	weiß (in Salzsäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	—
2	Kieselfluorwasserstoff	weiß (in Salzsäure unlöslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen grau werdend).
	Schweflige Säure	weiß (in Salzsäure löslich; Entwicklung von Schwefeldioxyd)	weiß (löslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel)	weiß (löslich in Salpetersäure; schwärzt sich rasch).
3	Thioschwefelsäure	weiß (in viel Wasser löslich; ferner in Salzsäure unter Abscheidung von Schwefel und Schwefeldioxyd)	weiß (löslich in Salpetersäure sowie im Überschub des Fällungsmittels, weiß (in Salpetersäure löslich)	gelb (löslich in Salpetersäure). weiß (aus konz. Lösung löslich in Salpetersäure).
	Phosphorsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure).
	Borsäure	weiß (nur aus konz. Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	—
	Fluorwasserstoff	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure unter Aufbrausen)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen gelblich bis braun).
	Kohlensäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	gelb (löslich in Salpetersäure).
	Kieselsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	gelb (löslich in Salpetersäure).
	Arsenige Säure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	rotbraun (löslich in Salpetersäure).
	Arsensäure	weiß (in Salzsäure löslich)	gelb (löslich in Salpetersäure)	purpurrot (löslich in Salpetersäure).
	Chromsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure).
	Oxalsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (löslich in Salpetersäure; beim Kochen Abscheidung von Silber).
Weinsäure	weiß (in Salzsäure löslich)	weiß (löslich in Salpetersäure)	weiß (käsigt; in Salpetersäure unlöslich, löslich in Ammoniak).	
Salzsäure (Chlorwasserstoff)	—	weiß (kristall.; in heißem Wasser löslich)	weiß (kristall.; in Salpetersäure unlöslich).	gelblichweiß (in Salpetersäure unlöslich).
Bromwasserstoff	—	weiß (in Wasser schwer löslich)	weiß (in Wasser schwer löslich)	gelb (in Salpetersäure unlöslich).
Jodwasserstoff	—	gelb (kristall.; in heißem Wasser löslich)	gelb (kristall.; in heißem Wasser löslich)	weiß (käsigt; in Salpetersäure unlöslich).
Zyanwasserstoff	—	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich).
Ferriozyanwasserstoff	—	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich)	weiß (in Salpetersäure unlöslich).
Ferriozyanwasserstoff	—	—	—	gelb (in Salpetersäure unlöslich).
Schwefelwasserstoff	—	—	—	schwarz (in Salpetersäure beim Erwärmen löslich).
Salpetrige Säure	—	—	schwarz (in Salpetersäure beim Erwärmen löslich)	weiß (in viel Wasser löslich).
Unterchlorige Säure	—	—	gelbe Färbung	weiß (Silberchlorid).
4	Salpetrige Säure	—	weiß (durch Bildung von Bleisuperoxyd braun werdend)	—
	Chlorsäure	—	—	—
	Essigsäure	—	—	—

Sachverzeichnis.

- a 20.
 Abart 108. 110.
 A. B. C.-Trieb 851.
 Abelmosk-seed. 344.
 Abels Petoleumprüfer 1064.
 Abfallfette 537.
 Abgabe der Gifte 1311. 1321.
 Abgießen 33.
 Abies alba 526.
 — balsamea 431.
 — excelsa 443.
 — pectinata 444.
 — sachalinensis 522.
 Abietinsäure 425.
 Abkömmlinge 636.
 Abkürzungen 62.
 — der Wässerung photogr. Platten 1145.
 Ablauge, gereinigte 872.
 Ableitungsstoffe 636.
 Abortivmittel 272.
 Abraumsalze 778.
 Abrin 358.
 Abriß der allgemeinen Botanik 63.
 Abriß der allgemeinen Chemie 611.
 Abrotanin 246.
 Abrus precatorius 358.
 Abschlagszahlung auf Wechsel 1385.
 Abschnürung 101.
 Abschöpf fett 537.
 Abschwächung der Negative 1146.
 Absehen 29.
 Absinth-branntwein 247. 466.
 — Schweizer 247. 466.
 Absinthiin 247.
 Absolutes Gewicht 11. 51.
 Absolute Siedetemperatur 50.
 Absoluter Alkohol 993.
 Absorber 821.
 Absorbieren 58.
 Absorption 58.
 Absorptionsverfahren 459.
 Absterben der Bonbons 1048.
 Abstumpfen 624.
 Abteilungen 110.
 Abwägen von Flüssigkeiten 1252.
 Absynth 466.
 Abziehen 37.
 Abzug 1146.
 a. c. 1387.
 Acacia Adansonii 384.
 — arabica 383.
 — bambola 382.
 — catechu 581.
 — Ehrenbergiana 382.
 — Farnesiana 1268.
 — senegal 383.
 — suma 581.
 — tortilis 383.
 — vera 384.
 — verec 383.
 Acajou brown 1183.
 Acajou-nut 307.
 Acaroide 405.
 Accepisse 1387.
 Acer saccharinum 1048.
 Acétanilide 1072.
 Acetanilidum 1072.
 Acétate basique de cuivre 949.
 — d'alumine 936.
 — d'amyle 1026.
 — de chaux 863.
 — de cuivre 949.
 — de fer 919.
 — de morphine 1101.
 — de potassium 776.
 — de soude cristallisé 812.
 — de zinc 895.
 — neutre de plomb 905.
 — of aluminium 936.
 — of copper 949.
 — of lead 905.
 — of zinc 895.
 Acetic acid 1009.
 — ether 1025.
 Acétone 1007.
 Acetonum 1007.
 Acetum 1011.
 — concentratum 1010.
 Acetum concentratissimum 1009.
 — Lignorum 1013.
 — Plumbi 906.
 — pyrolignosum 1013.
 — — crudum 1014.
 — — rectificatum 1014.
 — pyroxylicum 1013.
 — radicale 1009.
 — Saturni 906.
 Achäne 89.
 Achat 757.
 Achillea millefolium 230.
 — moschata 247. 263. 499.
 Achillein 230.
 Achlamydeisch 80.
 Achromate 1134.
 Achse 66.
 Achsenorgan 66.
 — unterirdisches 69.
 Achsenpflanzen 109.
 Achsernstrahl 1133.
 Acide acétique du commerce 1013.
 — — cristallisable 1009.
 — acétyl-salicylique 1088.
 — agaricique 1023.
 — arsénieux 735.
 — arsénique 739.
 — azotique 720.
 — benzoique 1083.
 — borique 748.
 — bromique 693.
 — carbonique 1074.
 — carbozotique 1077.
 — chloreux 685.
 — chlorhydrique 681.
 — chlorhydrique diluée 683.
 — chlorhydrique fumant 683.
 — — pur 683.
 — chlorique 686.
 — chromique cristallisé 929.
 — citrique 1022.
 — cyanhydrique 757.
 — de Nordhausen 706.
 — de tartre 1020.

- Acide diéthylbarbiturique 1042.
 — disulfurique 706.
 — fluorhydrique 693.
 — formique 1008.
 — galactique 1017.
 — gallique 1091.
 — gallotannique 1091.
 — hydrobromique 692.
 — hydrofluorique 693.
 — hypochlorique 685.
 — iodhydrique 690.
 — iodique 690.
 — lactique 1017.
 — métaphosphorique 733.
 — molybdique 931.
 — muriatique 681.
 — nitrique 720.
 — oleinique 1018.
 — oléique 1018.
 — orthophénolsulfonique 1077.
 — osmique 977.
 — oxalique 1019.
 — perchlorique 686.
 — periodique 690.
 — phénique 1074.
 — phosphorique 732.
 — — anhydrique 732.
 — — officinal 732.
 — picrique 1078.
 — picronitrique 1078.
 — prussique 757.
 — pyrogallique 1082.
 — pyroligneux 1013.
 — pyrophosphorique 734.
 — pyrosulfurique 706.
 — salicylacétique 1088.
 — salicylique 1086.
 — sélénieux 717.
 — sélénique 717.
 — stannique 761.
 — stéarique 1015.
 — succinique 1020.
 — sulfhydrique 715.
 — — liquide 716.
 — sulfocarbolique 1077.
 — sulfocarbonique 755.
 — sulfoichtyolique 1070.
 — sulfoléique 1071.
 — sulfureux liquide 704.
 — sulfurique 705.
 — — anhydre 705.
 — — dilué 712.
 — — du commerce 708.
 — — fumant 706.
 — — officinal 712.
 — tannique 1091.
 — tartrique 1020.
 — tellureux 718.
 — tellurhydrique 718.
 — tellurique 718.
- Acide trichloracétique 1015.
 — valérianique 1015.
 — vitriolique 705. 780.
 Acidum aceticum 1009.
 — — dilutum 1010.
 — — glaciale 1009.
 — acetylosalicilycum 1088.
 — agaricinicum 1023.
 — arsenicicum 739.
 — arsenicosum 735.
 — aseptinicum 750.
 — auricum 971.
 — azoticum 720.
 — benzoicum 1083.
 — — artificiale 1083.
 — — crystallisatum e Resina 1083.
 — — sublimatum 1083.
 — boracicum 748.
 — boricum 748.
 — borussicum 757.
 — bromicum 693.
 — butyricum 645.
 — carbolicum 1074.
 — — crudum 1074.
 — — depuratum 1075.
 — — liquefactum 1077.
 — — purissimum 1075.
 — — purum 1075.
 — — recrystallisatum 1075.
 — chlorhydricum 681.
 — chloricum 686.
 — chloro-nitrosum 725.
 — chlorosum 685.
 — chromicum 929.
 — chrysophanicum 1095.
 — citricum 1022.
 — copaivicum 432.
 — diaethylbarbituricum 1042.
 — elainicum 1018.
 — Formicarum 1008.
 — formicicum 1008.
 — gallicum 1091.
 — gallotannicum 1091.
 — hydrobromicum 692.
 — hydrochloratum 681.
 — hydrochloricum 681.
 — — crudum 681.
 — — dilutum 683.
 — — fumans 683.
 — — purum 683.
 — — dilutum 683.
 — hydrocyanicum 752. 757.
 — hydrofluoricum 693.
 — hydrojodicum 690.
 — hydrosiliciofluoricum 694.
 — hydrosulfurosum 703.
- Acidum hyperosmicum 977.
 — hypobromicum 693.
 — hypochlorosum 685.
 — hypojodicum 690.
 — hypophosphorosum 730.
 — jodicum 690.
 — lacticum 1017.
 — malicum 646.
 — molybdaenicum anhydricum 931.
 — muriaticum 681.
 — nitricum 720.
 — — crudum 720.
 — — dulcificatum 1024.
 — — fumans 722.
 — — purum 722.
 — — vinosum 1024.
 — nitroso-nitricum 722.
 — nitrosium 720.
 — oleaceum 1018.
 — oleinicum 1018.
 — osmicum 977.
 — oxalicum crystallisatum 1019.
 — perboricum 750.
 — perchloricum 686.
 — perjodicum 690.
 — phenylchinolin-carbonicum 1100.
 — phenylicum 1074.
 — phosphoricum 732.
 — — anhydricum 732.
 — — crudum 733.
 — — ex Ossibus 733.
 — — glaciale 733.
 — — purum 732.
 — phosphorosum 730.
 — picrinicum 1078.
 — picronitricum 1078.
 — pyrogallicum 1082.
 — pyrophosphoricum 734.
 — salicylicum 1086.
 — santonicum 1097.
 — selenicum 717.
 — selenicosum 717.
 — silicicum anhydricum 757.
 — stearinicum 1015.
 — succinicum 1020.
 — — depuratum 1020.
 — sulfocarbolicum crudum 1077.
 — sulfoichthyolicum 1070.
 — sulfoleinicum 1071.
 — sulfuricum 705.
 — — anglicum 708.
 — — anhydricum 705.
 — — crudum 708.
 — — dilutum 713.

- Acidum sulfuricum
 fumus 706.
 — — nordhusiense 706.
 — — purum 712.
 — sulfurosum 704.
 — — anhydricum 704.
 — tannicum 1091.
 — tartaricum 1020.
 — telluricum 718.
 — trichloraceticum 1015.
 — valerianicum 1015.
 — Vitrioli dulcificatum 1257.
 — — vinosum 1257.
 — zooticum 757.
 Acipenser Gldenstaedtii 601.
 — huso 601.
 — ruthenus 601.
 — sturio 601.
 Ackerdoppen 382.
 Ackerholunder 336.
 Ackerlattichbltter 221.
 Ackermennig 249.
 Ackerschachtelhalm 259.
 Ackersenfausrottung 1242.
 Ackerstiefmtterchen 277.
 à condition 1387.
 Aconit 248.
 Aconite root 137.
 Aconiti tuber 137.
 Aconitum ferox 137.
 — napellus 137. 248.
 à conto 1389.
 Acorns 368.
 Acorus calamus 145. 478.
 — root 145.
 Acqui 1387.
 Acrasiales 112.
 Actol 967.
 Adalin 1043.
 Adder's-wort 144.
 Additionsverbindung 842.
 Adeps benzoatus 564.
 — Lanae anhydricus 562.
 — — cum aqua 563.
 — Petrolei 1065.
 — suillus 563.
 Adhäsion 59.
 Adiantum capillus veneris 252.
 Adiatherman 48.
 Adlervitriol 952.
 Adonide 248.
 Adonidin 248.
 Adoniskraut 248.
 Adonisrschenkraut 248.
 Adonis vernalis 248.
 Adressat 1387.
 Adresse 1387.
 Adsorptionskraft 751.
 Adstringens 171. 202.
 adulterated 521.
 Adventivknospe 67.
 Advis 1387.
 gyptische Senna 235.
 hre 85.
 — zusammengesetzte 85.
 pfell 1026.
 Äpfelsäure 185. 646.
 pfelsaures Eisen 921.
 quivalent 618.
 Äquivalentgewicht 618.
 Aerophor 592.
 Aerugo 949.
 — crystallisata 949.
 Äste 67.
 Aethan 637. 640.
 Aethandisure 646. 1019.
 thandiol 1000.
 Äther 642. 647. 1001.
 — aceticus 1025.
 — amylio aceticus 1026.
 — bromatus 983.
 — butyricus 1026.
 — chloratus 982.
 — einfacher 642.
 — gemischter 642.
 — hydrobromicus 983.
 therische Öle 445.
 — — Darstellung 448.
 — — — Absorption 459.
 — — — Aufbewahrung 452.
 — — — Destillation 449.
 — — — Enfleurage 459.
 — — — Extraktion 460.
 — — — Infusion 458.
 — — — Mazeration 458.
 — — — Pressung 449.
 — — harzig gewordene verbessern 452.
 — — konkrete 461.
 — — Prüfung 452.
 Aether nitrosus 1024.
 — Petrolei 1061.
 — -prfungsrohr 1025.
 — rectificatus 1001.
 — sulfuricus 1001.
 — tetrachloratus 983.
 — zusammengesetzter 647.
 therweingeist 1257.
 Aethiops antimonialis 962.
 — mercurialis 962.
 — mineralis 962.
 — per se 955.
 Aethoxyzetanilid 1073.
 Aethusa cynapium 257.
 thylther 642. 1001.
 — benzoesaure 1084.
 — essigsaurer 1025.
 thylaldehyd 1006.
 Äthylalkohol 986.
 thylazetat 1025.
 thylbromid 983.
 thylbutyrat 1026.
 Äthylchlorid 982.
 Äthylen 638.
 thylenbernsteinsure 1020.
 Aethylenglykol 1000.
 Aethylenum trichloratum 984.
 thylformiat 1009.
 thylglykolsurementhol-ester 507.
 thylidenmilchsure 1017.
 thylmorphinhydrochlorid 1104.
 Aethylmorphinum hydrochloricum 1104.
 Aethyloxyd 1001.
 — essigsaurer 1026.
 — salpetrigsaurer 1024.
 thylschwefelsure 648. 1002.
 Aethyltetrachlorid 983.
 Aethylum bromatum 983.
 — chloratum 982.
 — tetrachloratum 983.
 Aethylurethan 1042.
 tzammonflssigkeit 842.
 tzbaryt 873.
 tzkali 766.
 tzkalilauge 768.
 — bersichtstafel 769.
 tzkalk 856.
 tznatron 803.
 tznatronlauge 804.
 — bersichtstafel 804.
 tztinte 8.
 Affinität 614. 617.
 Afrikan. Ingwer 187.
 Agar Agar 131.
 Agaric blanc 129.
 — de chêne 128.
 — des chirurgiens 128.
 — purgatif 129.
 Agaricinum 129. 1023.
 Agaricus albus 129.
 — campestris 117.
 Agarizin 129. 1023.
 Agarizinsure 1023.
 Agathis australis 411.
 Agatit 400.
 Agent 1387.
 Agenzien 753.
 Aggregatzustand 50.
 — fester 50.
 — flüssiger 50.
 — gasförmiger 50.
 Agio 1386.
 Agrimonia eupatoria 249.
 Agrimony 249.
 Agropyrum repens 156.
 Agrumenfrchte 449.
 Agtstein 426.
 Agumamehl 355.

- Aigremoine 249.
 Airol 747.
 Ajowanfrüchte 527.
 Ajowanöl 527.
 Akajoulack 1184.
 Akajounüsse 307.
 — öl 342.
 Akaroidharz 405.
 Akazienblüten, deutsche 282.
 Akazienkatechu 581.
 Akkord 1373.
 Akkreditiv 1387.
 Akkumulatore 904.
 Akkumulatorensäure 715.
 Akkuratess 1387.
 Akonitin 137. 248.
 Akonitknollen 137.
 Akonitkraut 248.
 Akonitsäure 231. 248.
 Akorin 145.
 Akotyledonen 109.
 Akrakakao 348.
 Akrolein 537. 997.
 Alkrylaldehyd 537. 997.
 Alkrylalkohol 642.
 Alkrylsäurereihe 646.
 Aktie 1363.
 Aktiengesellschaft 1362.
 Aktinium 882.
 Aktinophor 764.
 Aktionär 1363.
 Aktiven 1372.
 Aktiver Sauerstoff 665.
 Akzept 1383.
 Akzeptabel 1387.
 Akzise 1387. 1390.
 Alabaster 856. 871.
 — gips 871.
 Alantkampher 151.
 Alantöl 151.
 Alantolsäure 151.
 Alantwurzel 151.
 Alaun 941.
 — basischer 943.
 — -erde 942.
 — -erz 942.
 — -essig 936.
 — gebrannt 943.
 — konzentrierter 940.
 — kubischer 943.
 — neutraler 943.
 — römischer 943.
 — -schiefer 942.
 Alaunstein 942.
 Alban 403.
 Albanan 403.
 Albaresinol 403.
 Albargen 970.
 Albedo Aurantii Fructus 194.
 Albertol 405.
 Albobannin 167.
 Album hispanicum 746.
 Albumen Ovi siccatum 660.
 Albuminate 660.
 Albumine 660.
 Albuminoide 660. 1113.
 Albuminpapier 1147.
 Albumosen 660.
 Albumosesilber 970.
 Alkali volatil concret 851.
 — — soluté 842.
 Alcanna tinctoria 137.
 Alcohol absolutus 993.
 — aethylicus 986.
 — amylicus 996.
 — Ligni 984.
 — methylicus 984.
 — Sulfuris 755.
 Alcool absolu 993.
 — amylique 998.
 — anhydre 993.
 — éthylique 986.
 — méthylique 984.
 — ordinaire 986.
 Aldehyde 643. 656.
 Aldéhyde formique 1004.
 Aldehydharzlacke 1230.
 Aldehydmoschus 609.
 Aldehydzucker 650. 1043.
 Aldohexose 650. 1043.
 Aldosen 650. 1043.
 Aleuritis cordata 434.
 — laccifer 417.
 Aleuritinsäure 419.
 Aleuronkörner 99.
 Alexandriner Senna 235.
 Algarobilla 382.
 Algarotpulver 741.
 Algarrobin 320.
 Algen 108.
 — chlorophyllgrüne 113.
 — rosenrote 115.
 — violette 115.
 Aliphatische Homologe 653.
 Aliphatische Verbindungen 636.
 Alizari 1164.
 Alizarin 603. 657. 1165.
 Alkalien 623.
 — ätzende 633.
 — feste 623.
 — fixe 623.
 — flüchtige 623.
 — kaustische 633.
 Alkalierdmetalle 633.
 Alkalimetalle 633.
 Alkalimetrie 1415.
 Alkalische Erden 623. 856.
 — — kaustische 623.
 — Säuerlinge 671.
 Alkalizellulose 1054.
 Alkaloide 658. 1100.
 Alkaloidreagens, Erdmanns 659.
 Alkane 637.
 Alkannapapier 138.
 Alkanna root 137.
 Alkannasäure 137.
 Alkannawurzel 137.
 Alkannin 138.
 Alkekengi 306.
 Alkermes 599.
 Alkohol absoluter 993.
 Alkohole 640. 984.
 — einatomige 640.
 — einwertige 640.
 — mehramtomige 640.
 — mehrwertige 640.
 — primäre 640.
 — sekundäre 640.
 — tertiäre 640.
 — ungesättigte 640.
 Alkoholgärung 650. 987.
 Alkoholische Gärung 650.
 Alkoholometer 54. 991.
 — Gewichts- 991.
 — Richter 991.
 — Thermo- 991.
 — Tralles 991.
 Alkoholprozent, Übersichtstafel 992.
 Alkoholsäure 646.
 Alkoholverdünnung, Übersichtstafel 992.
 Alkylamine 648.
 Alkyle 640.
 Alkylene 638.
 Allermannsharnisch 186.
 — runder 186.
 Allium sativum 138.
 — victorialis 186.
 Allonge 1387.
 Allylaldehyd 997.
 Allylalkohol 642.
 Allylen 638.
 Allylpropyldisulfid 138.
 Allylsenfot 370. 518.
 Alnus glutinosa 205.
 Aloe 584.
 — africana 584.
 — Barbados 585.
 — caballina 585.
 — capensis 584.
 — Curaçao 585.
 — ferox 584.
 — hanf 586.
 — hepatica 584.
 — Jafarabad 585.
 — lucida 584.
 — Pferde- 585.
 — socotrina 584.
 Aloeharz 585.
 Aloë 584.
 — de Barbades 585.
 — du Cap 584.

- Aloë socotrin 584.
 Aloldal 1049.
 Aloin 584. 658.
 Alphanaphtol 656.
 Alphastrahlen 881.
 Alphazinnsäure 761.
 Alpinia galanga 153.
 — officinarum 152.
 Alpinin 153.
 Alraun, wilder 186.
 Alsei 246.
 Altersversicherung 1368.
 Althaea atropurpurea 296.
 — narbonensis 139.
 — officinalis 138. 214.
 — rosea 296.
 Altheebblätter 214.
 Altheewurzel 138.
 Altsilber 965.
 Aludeln 954.
 — -schnur 954.
 Alum 941.
 Alumen 941.
 — ammoniacale 944.
 — ammoniatum 944.
 — chromicum 944.
 — kalicum 942.
 — natricum 944.
 — plumosum 888.
 — romanum 943.
 — ustum 943.
 Alumina hydrata 934.
 Aluminate 935.
 Alumine 933.
 Alumini sulphas 941.
 Aluminium 933.
 — aceticum 936.
 — — polymerisiert 938.
 — ameisensaures 938.
 — Ammonium, schwefel-
 saures 944.
 — Ammoniumsulfat 944.
 — azetat 936.
 — — basisch, in Pulver-
 form 938.
 — — lösung 937.
 — -bronze 1203.
 — -Berylliumsilikat 882.
 — -chlorat 935.
 — — lösung 935.
 — chloratum 935.
 — chloricum 935.
 — -chlorid 935.
 — chlorsaures 935.
 — essig 936.
 — -formiat 938.
 — hydrochloricum 935.
 — -hydroxyd 933. 934.
 — — kolloidales 1049.
 — -hydroxydatum 934.
 — -Kaliumsulfat 942.
 — -karbid 935.
 — kieselsaures 939.
- Aluminium-Natriumflu-
 orid 933.
 — -Natrium, schwefelsau-
 res 944.
 — -Natriumsulfat 944.
 — -nitrat 938.
 — nitricum 938.
 — -oxyd 936.
 — palmiticum 938.
 — -palmitat 938.
 — palmitinsaures 938.
 — -phosphat 727.
 — -rhodanat 939.
 — rhodanatum 939.
 — rhodanicum 939.
 — -rhodanid 939.
 — salpetersaures 938.
 — schwefelsaures 941.
 — silicicum 939.
 — -silikat 939.
 — -sulfat 940. 941.
 — sulfocyanatum 939.
 — sulfocyanicum 939.
 — sulfozyanwasserstoff-
 saures 939.
 — sulfozyansaures 939.
 — sulfuricum crudum 940.
 — sulfuricum purum 941.
 — sulphate 941.
 — thiocyanicum 939.
 — thiozyanat 939.
 — thiozyansaures 939.
 Alun 941.
 — calciné 943.
 — d'ammoniaque 944.
 — de chrome 944.
 — de potasse 942.
 — desséché 943.
 — de soude ou de sodium
 944.
 Alun double d'alumine et
 de potasse 942.
 Alunit 942.
 Alypinhydrochlorid 1111.
 Alypinnitrat 1111.
 Alypinum hydrochloricum
 1111.
 — nitricum 1111.
 Amalgama 963.
 — f. Elektrisiermaschine
 964.
 — f. Spiegel 964.
 — f. Zähne 964.
 — Zinn- 964.
 Amalgame 954. 963.
 Amandes amères 344.
 — douces 344.
 Amarantrout 1181.
 Amarys balsamifera 516.
 Amber 426.
 — grauer 577.
 — gris 577.
 Amberkraut 266.
- Amber-oil 519.
 Ambra 577.
 Ambra ambrosiaca 577.
 Ambra, gelbe 426.
 — grisea 577.
 — -moschus 609.
 Ambroid 426.
 Ameisen 599.
 — -eier 599.
 — -puppen 599.
 — -säure 599. 645. 1008.
 — — aldehyd 1004.
 — -saures Aluminium
 938.
 — -spiritus 599. 1256.
 — -tinktur 599.
 — -vernichtung 1241.
 Amerikanische Faulbaum-
 rinde 209.
 Amianth 888.
 Amiantum 888.
 Amidam 1056.
 Amidbasen 648.
 Amidderivate der Kohlen-
 säure 1042.
 Amido-benzol 654. 1155.
 — -körper 654.
 — -essigsäure 647.
 — -gruppe 647.
 Amidol 1141.
 Amidon 1054.
 Amidonaphthalin 656.
 Amidosäuren 647.
 Amidotoluol 655.
 Amidverbindungen 654.
 Aminbasen 648.
 Amine 648. 654. 1041.
 Amingruppe 647.
 Amino-benzol 654.
 — -essigsäure 647.
 Aminokörper 654.
 Aminosäuren 647.
 Ammon 842.
 — schwefelsaures 854.
 — -sulfat 854.
 Ammoniac 388.
 Ammoniacum 388.
 Ammoniak 842.
 Ammoniak-Alaun 944.
 — -flüssigkeit 844.
 — — Übersichtstafel
 845.
 — -eisenalaun 925.
 — -Gummiharz 388.
 — -schwefelsaures 1236.
 — -Sodaverfahren 821.
 — -superphosphat 1238.
 Ammonia liquid 842.
 Ammoniaque 842.
 Ammonia-water 842.

- Ammonii bromidum 849.
 — carbonas 851.
 — chloridum 846.
 — iodidum 846.
 — nitras 853.
 — sulfas 854.
 Ammonium 842.
 — -Alaun 944.
 — bichromate 853.
 — bichromicum 853.
 — bikarbonat 851.
 — bromatum 849.
 — -bromid 849.
 — bromide 849.
 — bromwasserstoffsäures 849.
 — carbonate 851.
 — carbonicum 851.
 — — pyrooleosum 852.
 — chloratum 846.
 — — album crystallisatum 847.
 — — purum 847.
 — — sublimatum 846.
 — -chlorid 846.
 — — kristallisiertes, reines 847.
 — chlorwasserstoffsäures 846.
 — cuprico sulfuricum 952.
 — -dichromat 853.
 — dichromicum 853.
 — dichromsäures 853.
 — -disulfid 851.
 — doppelchromsäures 853.
 — -ferrisulfat 925.
 — -ferrizitrat 920.
 — -ferrosulfat 924.
 — fluoratum 849.
 — fluorid 849.
 —, Fluorwasserstoff- 849.
 — glyzyrrhizinsäures 166.
 — hydrobromicum 849.
 — hydrochlorate 846.
 — hydrochloricum 846.
 — hydrofluoricum 849.
 — hydrojodicum 848.
 — hydrosulphate 850.
 — -hydroxyd 844.
 — -hypersulfat 855.
 — hypersulfuricum 855.
 — iodide 848.
 — jodatum 848.
 — -jodid 848.
 — jodwasserstoffsäures 848.
 — -karbaminat 851.
 — karbaminsäures 851.
 — -karbonat 851.
 — kohlenensäures 851.
 — — saures 851.
 — -metavanadinat 748.
 Ammonium molybdaenicum 931.
 — molybdänsäures 931.
 — -molybdat 931.
 — -monophosphat 854.
 — -monosulfid 850.
 — muriaticum 846.
 — -nitrat 853.
 — nitrate 853.
 — nitricum 853.
 — -oxalat 854.
 — — neutrales 854.
 — oxalate 854.
 — oxalicum 854.
 — oxalsäures 854.
 — -oxydhydrat 843.
 — -perschwefelsäure, 855.
 — -persulfat 855.
 — persulfuricum 855.
 — persulphate 855.
 — -phosphat 854.
 — — — einfachsäures 854.
 — — — zweibasisch 854.
 — -phosphate (bibasic) 854.
 — phosphoricum 854.
 — phosphorsäures zweibasisches 854.
 — -platinchlorid 974.
 — -rhodanat 850.
 — rhodanatum 850.
 — rhodanicum 850.
 — -rhodanid 850.
 — -Salpeter 853.
 — salpetersäures 853.
 — saures glyzyrrhizinsäures 166.
 — -stannichlorid 763.
 — -sulfat 854. 1236.
 — -sulfhydrat 850.
 — sulfhydricum 850.
 — -sulfid 850.
 — sulfocyanatum 850.
 — sulfocyanicum 850.
 — sulfoichthyolicum 1070.
 — -sulfozyanat 850.
 — -sulfozyanid 850.
 — sulfuratum 850.
 — sulfuricum 854.
 — sulphate 854.
 — -sulphide 850.
 — thiocyanicum 850.
 — -thiozyanat 850.
 — -überschwefelsäures 855.
 — -uranat 933.
 — -uranylfluorid 933.
 — vanadinicum 748.
 Ammoresinotannol 388.
 Amöben 111.
 Amomum angustifolium 316.
 Amomum cardamomum 316.
 — lobosugm 316.
 — granum paradisi 366.
 Amorph 35.
 Amortisieren 1387.
 Amphoter 935.
 Amygdalae amarae 344.
 — dulces 344.
 Amygdalase 467.
 Amygdalin 282. 345. 355. 658.
 Amygdalus communis 344.
 Amyläther-Baldriansäure 1026.
 — -Essigsäure 1026.
 — benzoesaurer 1084.
 — -Salpetrigsäure 1025.
 — -Valeriansäure 1026.
 Amylalkohol 641. 996.
 — -phosphat 641.
 Amylazetat 1026.
 Amylène pur 978.
 Amylenhydrat 641. 997.
 Amylenum hydratum 641. 997.
 Amylester, Essigsäure- 1026.
 Amylic alcohol 996.
 Amylium aceticum 1026.
 — nitrosum 1025.
 — valerianicum 1026.
 Amyl Nitris 1025.
 — -nitrit 1025.
 Amylogen 1055.
 Amyloid 650.
 Amyloxydhydrat 996.
 Amylum 1054.
 — Marantae 1055.
 — Maydis 1057.
 — nitrosum 1025.
 — Oryzae 1057.
 — Solani tuberosi 1057.
 — Triticici 1056.
 Amylvalerianat 1026.
 Amyrin 415.
 Amyris balsamifera 516.
 — Plumieri 415.
 Amyrod 516.
 Anacardium occidentale 307. 346.
 Anacyclus officinarum 170.
 — pyrethrum 170.
 Anaesthesin 1084.
 Anästheticum 981. 983. 1110.
 Anakardiasäure 307.
 Analgesin 1098.
 Analgésine 1098.
 Analyse 612.
 — qualitative 612.
 — quantitative 612.

- Analytischer Gang 1397.
 Anamirta cocculus 321.
 Ananasäther 1026.
 Ananasfrucht 92.
 Anastigmat 1134. 1135.
 — symmetrisch 1135.
 — nicht verkittet 1135.
 — unsymmetrisch 1135.
 — verkittet 1135.
 Anatas 763.
 Anatomie, Pflanzen- 63.
 Anchoviskräuter 268.
 Anchusasäure 138.
 Anchusa tinctoria 137.
 Andira araroba 1095.
 Andorn schwarzer 249.
 — weißer 266.
 Androceum 83.
 Andropogon citratus 470.
 — muricatus 185. 529.
 — Schoenanthus 493.
 — squarrosus 529.
 Anemonin 271.
 Anemonkampher 271.
 Anemonsäure 271.
 Aneroidbarometer 24.
 Anethol 308. 310. 328. 472.
 492.
 Anethum graveolens 308.
 470.
 Angeblasen 912.
 Angelica root 140.
 — silvestris 141.
 Angelikaöl 470.
 — -säure 140. 164.
 — -samenöl 470.
 — -wurzel 140.
 Angestellten-Versicherungsgesetz 1368.
 Angiospermen 120.
 Angostura bark 192.
 — -rinde 192.
 Angosturarinde, falsche 193.
 Angosturin 192.
 Angusture fausse 193.
 Anhängeschilder 8.
 Anheftung des Blattes 73.
 76.
 Anhydatterbverfahren 407.
 Anhydattleder 407.
 Anhydride arsénieux 735.
 — hypochlorique 685.
 — sélénieux 717.
 — sulfureux 704.
 — sulfurique 705.
 — tellureux 718.
 Anhydrit 696. 856. 871.
 Anhydrosulfaminbenzoesäure 1085.
 Anhydrous phosphoric acid 732.
- Anil 1155.
 Anilide 654.
 Anilin 654. 1155.
 — -farbstoffe 1154.
 — -öl 1155.
 — -salz 654.
 — salzsaures 654.
 — -schwarz 1156. 1197.
 — (Teer) -farbenfleckentferner 1246.
 — sulfat 654.
 Animalischer Teer 471.
 Anime 406.
 Anime-resin 406.
 Anionen 630.
 — -Nachweis 1410.
 Anis 309.
 — -aldehyd 472.
 — étoilé 308.
 — -keton 473.
 — -öl 472.
 — vert 309.
 Anise-fruit 309.
 Anisol 1077.
 Anissäure 1077.
 Anker 19.
 Anlachten 424.
 Anmeldepflicht 1280.
 Annalin 871.
 anni currentis 1387.
 Annidalin 1079.
 Annullieren 1387.
 Anode 630.
 Anodenraum 904.
 Anodenschlamm 947.
 Anodynin 1098.
 Anona odoratissima 528.
 Anorganische Chemie 619.
 Anotto 1166.
 Antennaria dioica 294.
 Anthemis arvensis 291.
 — aurea 290.
 — cotula 291.
 — floscula 290.
 — nobilis 289.
 — tinctoria 284.
 Anthemol 289.
 Anthere 82.
 Antheridien 114. 118.
 Anthophylli 288.
 Anthozyane 81. 305.
 Antidotum Arsenici 737.
 Antrachinon 657.
 Anthon 793.
 Antrachinonabkömmlinge 174.
 Anthranilsäure 1163.
 — -methylester 474. 497.
 Anthrasol 430.
 Anthrazen 657.
 Anthrazit 751.
 Antichlor 835.
 Antifebrin 654. 1072.
- Antihydropin 595.
 Antihypo 781.
 Antiklopfmittel 918.
 Antimoine 739.
 — métallique 739.
 Antimon 718. 739.
 — -butter 741.
 — -chlorid 741.
 — -chlorür 741.
 Antimoniate 740.
 Antimonige Säure 740.
 Antimonii et potassii tartaras 798.
 Antimonit 742.
 Antimonium crudum 742.
 Antimon-Kaliumtartrat 798.
 — -oxychlorür 741.
 — -oxyd 740.
 — — -Kaliumtartrat 798.
 — -pentachlorid 739.
 — -pentasulfid 743.
 — -säure 740.
 — -saures Bleioxyd 1180.
 — -sulfid 743.
 — -sulfür 742.
 — -trichlorid 739. 741.
 — -trisulfid 742.
 — -wasserstoff 740.
 — -zinnober 741.
 Antimony 739.
 — -trichloride 741.
 Antimonyl-Kaliumtartrat 798.
 — -Kalium, weinsaures 798.
 Antipyretikum 1072.
 Antipyrin 1098.
 Antipyrinum 1098.
 — salicylicum 1098.
 Antiseptikum 750. 1004.
 Antiseptische Mittel 677. 1260.
 Antithio 793.
 Antizinnober 1187.
 Ants 599.
 Antwortscheine — Post 1375.
 Anweisung 1384. 1387.
 Apatit 728.
 Apfelfrucht 92.
 Apfelsinenöl 473.
 Apfelsinenschale 194.
 Aphis chinensis 380.
 Aphrodisiacum 156. 601.
 Apiin 168. 332.
 Apiol 508. 658. 1083.
 Apium 508. 658. 1083.
 Apis mellifica 565. 1045.
 Aplanate 1134.
 — symmetrische 1134.
 Apomorphinum hydrochloricum 1102.

- Apomorphinum, salzsaures 1102.
 Apparate, Ateliers- 1128.
 — Hand- 1128.
 — kontinuierliche Destillations- 451.
 — Landschafts- 1128.
 — Moment- 1128.
 — photographische 1128.
 — Reise- 1128.
 — Stativ- 1128.
 Appel-oil 1026.
 Appretieren 1058.
 Aprikosenkernöl 542.
 Aqua 668.
 Aqua Amygdalarum amararum 467. 469.
 — Bromi 691.
 — Calcariae 857. 858.
 — Calcis 857. 858.
 — chlorata 679.
 — Chlori 679.
 — destillata 669. 670.
 — Florum Aurantii 475.
 — — Naphae 475.
 — fortis 720.
 — hydrosulfurata 716.
 — Laurocerasi 467.
 — Menthae crispae 229.
 — mineralis 671.
 — Nicotianae 232.
 — Picis 428.
 — Regis 725.
 Aquae destillatae 671.
 — minerales 671.
 Aquila alba 957.
 — Regis 958.
 Ar 20.
 Arabinsäure 385.
 Arabisches Gummi 383.
 Arachideöl 543.
 Arachis hypogaea 543.
 Arachisöl 543.
 Aräometer 54.
 Araroba 1095.
 Arbitrage 1387.
 Arbutin 231. 244. 245. 658.
 Arcanum duplicatum depuratum 795.
 Archangelica officinalis 140. 470.
 Archegoniatae 117.
 Archegonien 118.
 Archichlamydeae 122.
 Arctium lappa 143.
 Arctostaphylos uva ursi 244.
 Areca catechu 346. 583.
 — nut 346.
 Arekaidin 346.
 Arekanuß 346.
 Arekasamen 346.
 Arekolin 346.
 Argent 964.
 — en coquille 1205.
 Argentan 909.
 Argenti Nitras 967.
 — sulfat 969.
 Argentum 964.
 — bromatum 966.
 — chloratum 965.
 — chromicum 967.
 — citricum 967.
 — colloidal 965.
 — dichromicum 967.
 — foliatum 964.
 — jodatum 966.
 — Kalium cyanatum 970.
 — lacticum 967.
 — nitricum 967.
 — — fusum 968.
 — — cum Kalio nitrico 968.
 — proteinicum 970.
 — sulfuricum 969.
 — tartaricum 970.
 — vivum 953.
 Argheblätter 235.
 Argilla alba 940.
 Argon 662. 882.
 Argyrodit 764.
 Arillus 94.
 Arion empiricorum 600.
 Aristol 1079.
 Aristoloche siphon 141.
 Aristolochia clematitis 87.
 — longa 141.
 — rotunda 141.
 — serpentaria 141. 149.
 Aristolochiales 122.
 Aristolum 1079.
 Aristopapier 1147.
 Armagnac 994.
 Armleuchtergewächsel14.
 Armoise 249.
 Arnica flowers 283.
 — montana 142. 283.
 — root 142.
 Arnikablüte 283.
 — wurzel 142.
 Arnique 142.
 Arnizin 142. 284.
 Aromatische Homologe 653.
 — Reihe 651.
 — Säure 656.
 — Verbindungen 636.
 Aronwurzel 141.
 Arrak 365. 996.
 Arrow root 1055.
 — — brasilianisches 1056.
 — — ostindisches 1056.
 — — westindisches 1055.
 Arsanilsäure 655.
 Arsen 718. 734.
 Arsenate 739.
 Arsenblüte 734.
 Arsenfluorid 735.
 Arsengegengift 737.
 Arsenhaltiges Fliegenpapier 1312. 1323.
 Arséniate de potassium 776.
 Arsenic 734.
 — acid 739.
 — blanc 735.
 — métallique 734.
 — trioxide 785.
 Arsenicum album 735.
 Arsenide 735.
 Arsenige Säure 735.
 Arsenigsäureanhydrid 735.
 Arsenigsäures Kalium 776.
 — Natrium 813.
 Arsenikglas 736.
 Arsenik, schwarzer 734.
 — seife 736.
 — weißer 735.
 Arsenious acid 735.
 Arsenite 736.
 Arsénite de soude 813.
 Arsenium 734.
 Arsenkies 734.
 — -mehl 736.
 — -metalle 734.
 — pentoxyd 735. 739.
 — -reduktionsröhrchen 738.
 — -säure 739.
 — — anhydrid 735. 739.
 — — Meta- 735.
 — — Ortho- 735.
 — — Pyro- 735.
 — -saures Kalium 776.
 — -spiegel 735. 738.
 — -suboxyd 734.
 — -tribromid 735.
 — -trichlorid 735.
 — -trijodid 735.
 — -trioxyd 735.
 — -wasserstoff 735.
 Art 108. 110.
 Artemisia abrotanum 246.
 — absinthium 246.
 — cina 291.
 — dracunculus 490.
 — glacialis 247.
 — Lercheana 293.
 — maritima 247. 291.
 — pauciflora 293.
 — pontica 247.
 — ramosa 293.
 — spicata 247.
 — turkestanica 291.
 — vallesiac 247.
 — vulgaris 142. 249.
 Artemisin 292.

- Artificiale Sassafras oil 516.
 Arum maculatum 141.
 — root 141.
 Arzneimittel-Aufbewahrung 1305.
 — -Bezeichnung 1305.
 Asa dulcis 408.
 — foetida 389.
 Asaresinotannol 389.
 Asaron 142. 145. 478.
 Asarum europaeum 142.
 Asbest 888.
 Asbeste 888.
 Asbestine 889.
 Asbestos 888.
 Aschwurzel 150.
 Asci 117.
 Asclepias vincetoxicum 143.
 Ase fétide 389.
 Asellinsäure 540.
 Aseptol 1077.
 Askaridol 482.
 Asklepiadin 143.
 Asparagin 138. 149. 166. 215.
 — -säure 647.
 Asperifoliaceae 125.
 Asperula odorata 266.
 Aspérule 266.
 Asphalt 406.
 Asphalte 406.
 — Kunst- 407.
 Asphalt-Lack 1222. 1226.
 — -mastix 407.
 — -mehl 406.
 Asphaltum 406.
 Aspidinofilizin 152.
 Aspidium athamanticum 167.
 Aspidosperma quebracho 207.
 Aspidospermin 208.
 Aspirin 1088.
 Assiguation 1384. 1387.
 Assimilation des Kohlenstoffs 71. 99. 1232.
 Associé 1387.
 Assortieren 1387.
 Ast 67.
 Astacus fluviatilis 603.
 Asthmakräuter 238.
 — papier 788.
 Astigmatismus 1135.
 Astragalus creticus 385.
 — gummifer 385.
 — verus 385.
 Astraspeisefett 539.
 Atelierkamera 1128.
 Atemhöhle 103.
 Atmosphärendruck 24.
 Atmung der Pflanze 71.
 Atom 614.
 — -gewicht 616.
 — -gruppen 614. 618.
 — -komplex 621.
 Atophan 1100.
 Atoxyl 655.
 Atractylis gummifera 587.
 Atropa belladonna 143. 215.
 Atropin 144. 215. 372. 1109.
 Atropine 1109.
 Atropinum 1109.
 — sulfuricum 1110.
 — valerianicum 1110.
 Attar 496.
 Attest 1387.
 Attich 336.
 — -beeren 336.
 Attichwurzel 146.
 Attigwurzel 146.
 Attraktion 10.
 Aufbau, innerer, der Pflanzen 96.
 Aufbewahrung der feuergefährl. Stoffe 9.
 — — Gifte 1309. 1319.
 Aufbürstfarben 1278.
 Auffindung der Säuren bzw. Anionen durch die Gruppenreagenzien 1417.
 Aufgezogene Bilder ablösen 1149.
 Aufheben des Dienstverhältnisses von Handlungshelfen 1364.
 Aufkleben der Positive 1149.
 — — Schilder 6.
 Auflösung 57.
 Aufnahme des Bildes 1123.
 Aufnehmen 58.
 Aufsaugen 58.
 Aufschließen 868. 1402.
 — v. Düngemitteln 1235.
 AufschlieBfett 537.
 Auftrieb 52.
 Augen 70.
 Augennichts 893.
 Augit 888. 1195.
 Aurantioamarin 193. 310.
 Aurantioamarinsäure 193.
 Aurate 971.
 Aureoline 1179.
 Auriculae Judae 130.
 Aurin, wilder 260.
 Auro-pigment 734. 1178.
 Auro-Kalium chloratum 973.
 — -Natrium chloratum 971. 973.
 Aurum 970.
 Aurum chloratum 972.
 — — acidum 972.
 — — chlorhydricum 972.
 — — flavum 972.
 — — fuscum 972.
 — — neutrale 972.
 — colloidale 971.
 — foliatum 971.
 — fulminans 972.
 — Kalium cyanatum 973.
 — musivum 763.
 — oxydatum 971.
 — paradoxum 717.
 — -pigmentum 1178.
 Ausbildung der Lehrlinge 1366.
 Ausfällen 625.
 Ausgangszoll 1379. 1388.
 Ausgießen von Flüssigkeiten 59.
 Auskopierpapier 1147. 1151.
 Ausläufer 68.
 Aussalzen 1029.
 Ausseigern 696. 742.
 Außenanstrich-Lack 1223.
 Außenhülle 78.
 Außenwüchsige 109.
 Aussuchen 60.
 Aussüßen 34.
 Austernschalen, präparierte 603.
 Auswaschen 34.
 Auswässerung abzukürzen 1145.
 Ausziehen 38.
 Autan 1005.
 Autoklav 988.
 Automat 1387.
 Automatenphotographie 1126.
 Automobilbenzin 1063.
 Autorisieren 1387.
 Avance 1387.
 Avertissement 1387.
 Avis 1387.
 Avisieren 1387.
 Axenorgan 66.
 Axenpflanzen 109.
 — -strahl 1133.
 Axillarknospe 66.
 Axonge 563.
 Axungia Porci 563.
 Azeliaöl 502.
 Azetaldehyd 644. 1006.
 Azetanilid 654. 1072.
 Azetatseide 1054.
 Azeton 1007.
 Azetparaphenetidin 655. 1073.
 Azetphenetidin 1073.
 Azetylen 861.
 Azetylene 638.

- Azetylenknallgas 862.
 Azetylsalizylsäure 1088.
 Azetylzellulose 1053.
 Azidifikationsglyzerin 998.
 Azidimetrie 1414.
 Azofarbstoffe 1157.
 Azomid 718.
 Azolitmin 1166.
 Azotate d'alumine 938.
 — d'ammoniaque 853.
 — d'argent 967.
 — de baryum 876.
 — de cuivre 950.
 — — — ammoniacal 951.
 — — fer 921.
 — — plomb 907.
 — — potasse 787.
 — — soude 827.
 — — strontiane 880.
 — — strychnine 1108.
 — d'urane 932.
 — d'uranyle 932.
 Azote 718.
 Azotite d'amyle 1025.
 Azulen 481.
 Azurblau 1190.
 Azure blue 1190.
 Azurit 1190.
 Azyklische Verbindungen 635.

B 1387.
 Bablah 382.
 Bacca 91.
 Baccæ Alkekengi 306.
 — Jujubæ 328.
 — Lauri 330.
 — Myrtillorum 330.
 Bacillariophyta 113.
 Bacillus nitrificans 788.
 Bacillus radicola 1233.
 Backpulver 831. 1278.
 — Horsford 869.
 Backsteintee 240.
 Backwachs 567.
 Bactyriobium fistula 318.
 Badesalz 808.
 Badeschwamm 592.
 Badiaga 594.
 Badian 308.
 Badiane 308.
 Badiaröl. 471.
 Bärendill 166.
 Bärendreck 586.
 Bärenfenchelwurzel 166.
 Bärentraubenblätter 244.
 Bärenwurzel 166.
 Bärenzucker 586.
 Bärlappgewächse 120.
 Bärlapp-Samen 376.
 — sporen 376.
 Bahnversand 1378.

 Baies de genièvre 328.
 — — laurier 330.
 — — myrtille 330.
 — — nerprun 335.
 Baisse 1387.
 — -Klausel 1387.
 Bakelite 405.
 Bakerguano 1238.
 Bakterien 110.
 Balagutta 404.
 Balanopsidales 122.
 Balata 404.
 Baldrianöl 529.
 Baldriansäure 140. 1015.
 Baldriansäure -Amyläther 1026.
 Baldriansaures Zinkoxyd 896.
 Baldrianwurzel 183.
 Balgfrucht 90.
 Balkenwage 11.
 Ballon 1387.
 — -element 892.
 — -kipper 8.
 Ballot 1387.
 Ballota nigra 249.
 Ballote noir 249.
 Ballotin 249.
 Balm-gentle-leaves 228.
 Balota 249.
 Balsame echte 430.
 Balsamfichte 431.
 Balsamharz 424.
 Balsamo de cascara 436.
 — — trapo 436.
 Balsamodendrom gileadense 435.
 Balsam of copaiba 431.
 — — fir 431.
 — — Peru 435.
 — — Tolu 439.
 Balsamterpentinöle 520.
 Balsamum 430.
 — canadense 431.
 Balsamum Copaivæ 431.
 — de Mecca 435.
 — gurjunicum 433.
 — Hartwickiæ 435.
 — indicum 435.
 — judaicum 435.
 — Mecca 435.
 — nigrum 435.
 — Nucistæ 363. 474.
 — peruvianum 435.
 — — album 438.
 — Styracis 440.
 — toltanum 439.
 Balsam von Gilead 435.
 Bambukbutter 577.
 Bandoline 386. 1266.
 Bang 251.
 Banka-Zinn 760.
 Bankerott 1373.

 Banknote 1380.
 Barbados Aloe 585.
 — Ingwer 187.
 Barbitursäure 1043.
 Barbotine 291.
 Barilla 687.
 Barium 873.
 — carbonicum 873. 875.
 — -chlorat 875.
 — chloratum 874.
 — chloricum 875.
 — -chlorid 874.
 — chlorsaures 875.
 — chromat 1179.
 — hydrochloricum 874.
 — -hydroxyd 873.
 — hyperoxydatum 873.
 — -karbonat 873. 875.
 — kohlensaures 875.
 — -nitrat 876.
 — nitricum 876.
 — -oxyd 873.
 — oxydatum 873.
 — -oxydhydrat 873.
 — -oxyd, schwefelsaures 876. 1171.
 — -peroxyd 873.
 — peroxydatum 873.
 — -platinzyanür 976.
 — salpetersaures 876.
 — schwefelsaures 876.
 — -sulfat 873. 876.
 — -sulfid 874.
 — sulfuratum 874.
 — sulfuricum 873. 876.
 — -superoxyd 873.
 Barometer 24.
 Baroskampher 534.
 Barosma betulina 217.
 — crenulata 217.
 — serratifolia 217.
 Barras 1387.
 Barrel 1387.
 Bartbefestigungsmittel 1265. 1266.
 Bartbindenwasser 1266.
 Bartgrasöl 487.
 Baryt 873.
 Baryta carbonica 875.
 — caustica 873.
 — chlorica 875.
 — muriatica 874.
 — nitrica 876.
 — sulfurica 876.
 Baryt chlorsaure 875.
 — chromsaure 1179.
 — kohlensaure 875.
 — salpetersaure 876.
 — schwefelsaure 876.
 — -weiß 876. 1171.
 — -zinkweiß 1176.
 Baryte 873.
 Baseler Grün 1196.

- Basen 619. 620. 622. 630.
 — Bezeichnungen, alte, 623.
 — -Nachweis 622. 1404.
 — organische 658.
 Basidien 117.
 Basil 250.
 Basilikumkraut 250.
 basisch 629.
 Basisch Ferriazetatlösung 919.
 Basizität der Säuren 622.
 Bassia latifolia 577.
 — longifolia 577.
 — öl 577.
 — Parkii 577.
 Bassinwagen 1387.
 Bassorin 130. 386. 395.
 Bastardoni 321.
 Bastfasern 106.
 Bastkörper 104. 105.
 Bastschicht, sekundäre 106.
 Batidales 122.
 Batterie, galvanische 891.
 — — hintereinander geschaltet 891.
 — — konstante 892.
 — — nebeneinander geschaltet 892.
 — — parallel geschaltet 892.
 Bauchnaht 83.
 Bauchseite des Blattes 72.
 Baudouinsche Farbenreaktion 560.
 Bauernrosenblätter 296.
 Baum 67.
 Baumkopale 410.
 Baume d'ambre 440.
 — de copahu 431.
 — — gurjun ou de gurgu ou de gurgum 433.
 — — hardwickie 435.
 — — Mecque 435.
 — — momie 406.
 — — Pérou 435.
 — — Tolu 439.
 — du Canada 431.
 — liquidambar 440.
 Baume vert de Madagascar 427.
 Baumé-Grade 54.
 — Übersichtstafel von Flüssigkeiten 56.
 Baumkopale 410.
 Baumöl 552. 553.
 Baumöl, weißes 554.
 Baumwachs 1253.
 — — flüssiges 1253.
 Baumwolle, kurzstaplige 1054.
 Baumwollsaatkuchen 546.
 Baumwollsaatmehl 546.
 Baumwollsamensöl 545.
 Baumwollstearin 546.
 Bauxit 933.
 Bay-cherry-leaves 227.
 — -leaves 226.
 — — öl 509.
 Bayrum, künstl. 510.
 Bazillen 110.
 Bdelium 394.
 Beans 366.
 Bear-berry-leaves 244.
 Beau-tressel 273.
 Bebeerin 168.
 Becherglas 1395.
 Becquerelsche Strahlen 881.
 Bedecktsamige 120.
 Beenöl 552.
 Beere 91.
 Beerenzapfen 93.
 Befruchtung 86.
 Befruchtungsstoff 82.
 Behennüsse 552.
 Behenöl 552.
 Beifußkraut 249.
 Beifußwurzel 142.
 Beinschwarz 1198.
 Beinwellwurzel 149.
 Beinwurzel 149.
 Beize für Holz 1273.
 Beizenfarbstoffe 1157.
 Bel-argus 248.
 Belichtungs-dauer 1124. 1139.
 — -messer 1140.
 Belladonna-blätter 215.
 — leaves 215.
 — root 143.
 — -wurzeln 143.
 Belmontin 1066.
 Benetzungsverfahren (Getreidebeize) 1239.
 Bengalkatechn 582.
 Bengal Ingwer 187.
 Bengalische Flammen 1275.
 Bennet 146.
 Benzaldehyd 345. 467. 482. 656.
 Benzanilid 656.
 Benzidin 980.
 Benzin 1062.
 — Automobil- 1062.
 — Handels- 1062.
 — Luxusautomobil-1062.
 — Schwer- 1062.
 — Wasch- 1062.
 — geruchlos machen 1063.
 Benzinoform 981.
 Benzinum Petrolei 1062.
 Benzoate de soude 813.
 Benzoe 408.
 Benzoe amygdaloides 408.
 Benzoesäure 408. 439. 1083.
 — -benzylaether 437. 439.
 — künstliche 1084.
 — -methylester 1084.
 — -Schmalz 564.
 — -sulfimid 1085.
 — -saures Natrium 813.
 Benzoetinktur mit Rosennasser zu mischen 1259.
 Benzoevorharz 409.
 Benzoic acid 1083.
 Benzoil-sulfonic-imide 1085.
 Benzol 651. 1071.
 Benzoldisulfonsäure 1080.
 Benzolring 651.
 Benzolum 1071.
 Benzophenol 1074.
 Benzoylaethyltetramethyl-diaminoisopropanol-hydrochlorid 1111.
 — nitrat 1111.
 Benzylazetat 497.
 Benzylbenzoat 1027.
 Berberin 158.
 Berberitzenrinde 206.
 Bereitung von Salben 43.
 Bergamiol 1027.
 Bergamottöl 475.
 — künstliches 477.
 Bergamottpomeranze 475.
 Bergapten 476.
 Bergblau 1188. 1190.
 Bergflachs 888.
 Berggold 970.
 Berggrün 1194.
 Bergholunder 336.
 Bergholz 888.
 Bergkork 888.
 Bergkristall 757.
 Bergleder 888.
 Bergmehl 758.
 Bergöle 1060.
 Bergpapier 888.
 Bergreis 364.
 Bergrot 1182.
 Bergtee 492.
 Bergteer 406.
 Bergzinner 1185.
 Berippung des Blattes 76.
 Berlin blue 1188.
 Berliner Blau 1188.
 Berliner Lack 1164.
 — rot 1181.
 — Salz 824.
 Bernstein 426.
 — geschmolzener 427.
 — -kolophonium 426.
 — -lack 1219. 1221.

- Bernstein-öl 519.
 — -säure 247. 426. 1020.
 Bertramwurzel 170.
 Beryll 882.
 Beryllium 882.
 — -chlorid 883.
 — -oxyd 883.
 — -silikat 882.
 — -sulfat 883.
 Besenkrautblumen 301.
 Besinge 330.
 Bessemerbirne 911. 913.
 Bessemerverfahren 911.
 913.
 Bestellung von Waren
 1377.
 Bestimmung des Erstar-
 rungspunktes 48.
 — — Schmelzpunktes
 47.
 — — Siedepunktes 48.
 — — spezifischen Ge-
 wichtes fester Kör-
 per 55.
 Betanaphthol 656. 1094.
 — -athyläther 475.
 Betastrahlen 881.
 Beta vulgaris 1048.
 Betazinnssäure 761.
 Betelnuß 346.
 Betel-nut 346.
 Bettendorfsches Reagens
 762.
 Betula lenta 492.
 — pubescens 216.
 — verrucosa 216.
 Betuloretinsäure 216.
 Beurre d'antimoine 741.
 — de bismuth 745.
 — — cacao 570.
 — — cocos 571.
 — — muscade 574.
 — — viol 497.
 Bezeichnung der Glas-
 gefäße 6.
 — — Salze 626.
 Bianchetti 320.
 Bibergeil 604.
 Biberklee 243.
 Bibernelle 168.
 Bicarbonate de potasse
 780.
 — — soude 824.
 Bichlorure de mercure
 958.
 — — methylen 978.
 Bichromate d'ammoni-
 aque 853.
 — d'argent 967.
 — de potasse 783.
 — de soude 826.
 Bickbeeren 330.
 Bickbeerenblätter 231.
 Bienenharz 567.
 Bienenwachs 567.
 Bieressig 1011.
 Bierhefe, entbitterte 580.
 Bi-iodure de mercure 961.
 Bikarbonate 752.
 Bikuhibafett 574.
 Bilanz 1372. 1387.
 — rohe 1372.
 Bilanzieren 1371.
 Bilanzkonto 1372.
 Bilberry-leaves 231.
 Bilderreihe 1131.
 Bildungsgewebesystem
 102.
 Bilsenkrautblätter 223.
 — -samen 358.
 Bimsstein 940.
 Binäre Nomenklatur 108.
 Binden 1261.
 Bioxalate de potasse 789.
 — of potassium 789.
 Bioxyde de baryum 873.
 — — cuivre 947.
 — — manganèse 926.
 Birchleaves 216.
 Birkenblätter 216.
 Birken-teer 429.
 Birnöl 1026.
 Birth-wort 141.
 Bisabol Myrrhe 508.
 Bisam 605.
 Bisamkörner 344.
 Bismit 744.
 Bismut 744.
 Bismuth 744.
 Bismuthi Carbonas 745.
 — subnitras 746.
 — Valerianas 745.
 Bismutum 744.
 — bitannicum 746.
 — bromatum 745.
 — carbonicum 745.
 — chloratum 745.
 — jodatium 745.
 — lacticum 745.
 — metallicum 744.
 — nitricum 746.
 — — basicum 746.
 — — praecipitatum 746.
 — oxychloratum 745.
 — oxydatum hydratum
 745.
 — oxyjodatium 745.
 — oxyjodogallicum 747.
 — subcarbonicum 745.
 — subgallicum 747.
 — subnitricum 746.
 — tribromphenolicum
 745.
 — valerianicum 745.
 Bismutyl 745.
 — -chlorid 745.
 Bisrectificatum 452.
 Bisrektifikat 37. 452.
 Bisrektifikation 37. 452.
 Bissynüsse 352.
 Bisterbraun 1184.
 Bistre 1184.
 Bisulfat 840.
 Bisulfate 709.
 — de potassium 795.
 — de soude 839.
 Bisulfite 704.
 — de potassium 796.
 Bisulphate of quinine
 1105.
 Bitartrate de potasse 799.
 Bitter almonds 344.
 Bitter-apple 323.
 Bitterdistel 252.
 Bittererde 883.
 Bittere Fieberwurzel
 154.
 Bitterholz 191.
 Bitterklee 243.
 Bitterklee-salz 789.
 Bittermandelöl 467.
 — künstliches 468.
 Bittermandelwasser 467.
 469.
 Bitter orange peel 193.
 — purging salt 889.
 Bitterquelle 671.
 Bittersalz 889.
 Bittersalzform 839.
 Bittersüßstengel 188.
 Bitterstoffe 658.
 Bittersweet-stalks 188.
 Bitterwässer 671.
 Bitter-wood 191.
 Bitume de Judée 406.
 Bitumen 406.
 bituminös 1070.
 Bituminöses Harz 406.
 Bixa orellana 1166.
 Bixin 1166.
 Black and white pepper
 333.
 — beetle 595.
 — catechu 581.
 — grain of corn 127.
 — Lake 1199.
 — lead 753.
 — mint 506.
 — mustard-seeds 370.
 — older-bark 205.
 — oxide of manganese
 926.
 — sulphide of mercury
 962.
 — -thorn flowers 282.
 Bladder-kelp 135.
 Blätter 214.
 Blätterkautschuk 399.
 Blättertraganth 385.

- Blanc de cachet ou de baleine 569.
 — — perles 746. 1177.
 — — plomb 1171.
 — — zinc 893. 1177.
 — fixe 876. 1171.
 — en pâte 876.
 Blanco, in blanco 1387.
 Blankenheimer Tee 260.
 Blankett 1387.
 Blase 36.
 Blasen grün 336.
 Blasenkäfer 596.
 Blasenpapier 1254.
 Blasantang 135.
 Blatt 71.
 Blattanheftung 73. 76.
 Blatta orientalis 595.
 Blattdorne 76.
 Blatt, durchwachsendes 77.
 — einfaches 73.
 — film 1125.
 — fläche 72.
 — form 72. 73.
 — gestieltes 76.
 — gold 971.
 — gold, unechtes 1205.
 — grün 1118.
 — grund 73. 75.
 — herablaufendes 77.
 — insertion 73. 76.
 — konsistenz 73. 76.
 — lack 420.
 — lausvernichtung 1241.
 — narbe 67.
 — nerven 73. 76.
 — rand 73. 76.
 — ranke 68.
 — rippen 73. 76.
 — rosette 67.
 — scheide 72.
 — schminke 1168.
 — silber 964.
 — — unechtes 760.
 — sitzendes 72. 76.
 — spindel 73.
 — spitze 73. 76.
 — stellung 73. 77.
 — stengelumfassendes 77
 — stiel 72.
 — teilung 73.
 — umfang 73. 75.
 — zusammengesetztes 73.
 — zusammengewachsenes 77.
 Blatte 595.
 Blaubeerblätter 231.
 Blaubeeren 330.
 Blaudruck 1153.
 — holz 1157.
- Blauholzextrakt 1158.
 — — — fleckentferner 1246.
 — — — tinte 1271.
 Blaue Erde 426.
 Blausaures Kali (fälschlich) 785.
 Blausäure 752. 757.
 Blaustein 951.
 Blei 900.
 — akkumulatoren 904.
 — antimoniat 1180.
 — asche 901.
 — azetat 905.
 — — basisches 905.
 — baum 901.
 — borat 907.
 — borsaures 907.
 Bleichromat 1178.
 — — basisches 1178. 1188.
 — — neutrales 1178.
 Bleidioxid 904.
 Bleierz 900.
 Bleiessig 905. 906.
 Blei-Extrakt 906.
 — firmis 1214.
 — gelb 1178.
 — glätte 902. 1178.
 — glanz 753. 900.
 — glas 1178.
 — gruppe 633. 900.
 — harzsaures 908.
 — jodid 905.
 — jodwasserstoffsäures 905.
 — kammerkristalle 710.
 — kammern 710.
 — karbonat, neutrales 900.
 — kitt 902.
 — krätze 901.
 — linoleat 1210.
 — mennig 903.
 — molybdat 930.
 — mühle 754.
 — nitrat 907.
 — oxyd 901. 902. 903. 1178.
 — — antimonisaures 1180.
 — — chromsaures, basisches 1178. 1188.
 — — essigsaures 905.
 — — —, neutrales 905.
 — — gerbsaures 908.
 — — kali 625.
 — — rotes 903.
 — — salpetersaures 907.
 — — schwefelsaures, basisches 1174.
 — — oxydul 901.
 — papier 1254.
- Bleipflaster 1041.
 — — resinat 908. 1210.
 — rot 903.
 — saum 901.
 — schrot 901.
 — schwamm 901.
 — schwefelsaures 907.
 — sesquioxyd 901.
 — sikkativ 1210.
 — stifte 754.
 — suboxyd 901.
 — sulfat 907.
 — sulfid 900.
 — — basisches 1174.
 — superoxyd 904.
 — tannat 908.
 Bleiweiß 1171.
 Bleiweiß, deutsches 1172.
 — englisches 1172.
 — ersatz 1174.
 — französisches 1172.
 — giftfreies 1174.
 — holländisches 1171.
 — Patent- 1174.
 — Pattison 1174.
 — sublimiertes 1174.
 Bleizucker 905.
 Bleichen der Schwämme 593.
 — des Wachses 565.
 Bleicherde 759.
 Bleichmittel 1273.
 Blenden 1134. 1136.
 — Iris- 1136.
 — öffnung 1136.
 — Revolver- 1136.
 — Rotations- 1136.
 — Schieber- 1136.
 — Steck- 1136.
 Blessed-thistle 252.
 Bleu d'azur 1190.
 — de Berlin 1188.
 — de Brême 1188.
 — de cobalt 1190.
 — de Paris 1188.
 — de Prusse 1188.
 — de roi 1190.
 — minéral 1188.
 — nouveau 1190.
 — d'outremer 1191.
 — Thénard 1190.
 Blistig flies 596.
 Blitzlampe 1140.
 Blitzlichtaufnahme 1140.
 Blitzlichtpulver 376. 1140.
 bloc, en bloc 1387.
 Blockade 1387.
 Blockgambir 582.
 — schellack 420.
 — zucker 1044.
 Blood-stone 916.
 Blue-berries 330.
 — bottle 293.

- Blue verditer 1188.
 — vitriol 951.
 Blüten des Bodens 787.
 Blüte 78.
 — diklinische 80.
 — eingeschlechtige 80.
 — einhäusige 80.
 — gipfelständige 84.
 — männliche 80.
 — monokline 80.
 — nackte 80.
 — oberweibige 79.
 — polygame 80.
 — umweibige 79.
 — unterweibige 79.
 — vielgeschlechtige 80.
 — weibliche 80.
 — winkelständige 84.
 — zweihäusige 80.
 Blüten 278.
 Blütenachse 78.
 — -blätter 71. 78.
 — -boden 78.
 — -scheide 78.
 — -stand 84.
 — — traubig 85.
 — — trugdoldig 85.
 — -staub 82.
 Blütentee 239.
 Blumen bei Seifen 1032.
 Blumen-Blätter 78. 81.
 — -düfte 1264. 1268.
 — -hülle 79.
 — -krone 81.
 — -kronenartig 80.
 — -kronlose Pflanzen 109.
 Blumen, künstliche 1333.
 — -öl 460.
 Blut-Egel 600.
 — -fibrin 660.
 — -holz 1157.
 — -kohle 751.
 — -kraut 144.
 — -lack 420.
 — -laugensalz, gelbes 785.
 — — rotes 786.
 — -laus-Vernichtung 1241.
 — -mehl 1236.
 — -ruhrwurzel 183.
 — -stein 916.
 — -triebblüten 283.
 — -wasseralbumin 660.
 — -wurzel 183.
 Blockschellack 420.
 Bocksblut 608.
 Bockshornsamensamen 356.
 Bockspetersilienwurzel 168.
 Bodendruck 52.
 Boehmeria nivea 277.
 Böhmische Erde 1195.
 Bohnenkraut 273.
 Bohnen-mehl 366.
 — -schalente 332.
 — -tee 332.
 Bohnen, weiße 366.
 Bohnerwachs 1269.
 — festes 1270.
 — flüssiges 1270.
 Bohnermasse 1270.
 — farbige 1270.
 Bohrröle 1069.
 Bohrfliege 283.
 Bois blanc des Antilles 210.
 — de campêche 1157.
 — — fustet 1160.
 — — gayac 190.
 — — Pernambouc 1159.
 — — quassia 191.
 — — santal 1168.
 — rouge du Brésil 1159.
 Bol blanc 940.
 — d'Arménie 940.
 Boldin 217.
 Boldoa fragrans 217.
 Boldoblätter 217.
 Boldogluzin 217.
 Bolet cervin 128.
 Boletus cervinus 128.
 — ignarius 128.
 — Laricis 129.
 Bologneser Leuchtsteine 874.
 Bolus 940.
 — alba 940.
 — armena 940.
 — rubra 940.
 Bombaynüsse 363.
 Bombay-Senna 235.
 Bombonnes 721.
 bona fide 1387.
 Bonbon 1048.
 Bone brown 1198.
 Bonifikation 1387.
 Bonität 1387.
 Bootsack 1221.
 Bor 748.
 Borage 248.
 Borate 749.
 — de manganése 927.
 — — plomb 907.
 — — sodium 814.
 — — soude 814.
 Borax 748. 814.
 — calcinata 814.
 — gebrannter 814.
 — glas 814.
 — Juwelier- 818.
 — oktaedrischer 815.
 — -perlenreaktion 814. 1401.
 — prismatischer 815.
 — usta 814.
 — veneta 814.
 Boraxweinstein 817.
 Borazit 748. 814.
 Bordelaiser Kupfer-Kalkbrühe 1240.
 Bordiamanten 748.
 Bore 748.
 Boretzsch 250.
 Boric acid 748.
 Borkalk 748. 814.
 Borke 104.
 Borkreide 814.
 Borneokampfer 529. 534.
 Borneol 185. 479. 514. 515. 519. 527. 534.
 Borneolazetat 466.
 Borneolester 185.
 Bornylazetat 466.
 Bornyloxydhydrat 534.
 Borokalzit 748.
 Boron 748.
 Boronatrokalzit 814.
 Borrigo officinalis 250.
 Borsäure 748.
 — -anhydrid 748. 749.
 — -hydrat 748.
 — -lagunen 749.
 Borsäures Blei 907.
 — Manganoxydul 926.
 Borstpinsel 1231.
 Bortrioxyd 748.
 Borts 751.
 Borylsalizylsaurer Zink 898.
 Borum 748.
 Boswellia Carteri 394.
 — serrata 394.
 Boswellinsäure 395.
 Botanik, allgemeine 63.
 Botanybayharz 405.
 Bougie 135.
 Bouillon-Tafeln 580.
 — -würfel 580.
 Bourdons Metallik 25.
 Bourgeons de peuplier 213.
 — — pin 213.
 Bourrache 250.
 Bouteille 1387.
 Bractea 71. 77.
 Brahmtee 260.
 Brakteen 71. 77.
 Branche 1281.
 Brand. Pflanzen 1239.
 Brandy 994.
 Branntwein 987. 1344.
 — -essig 1011.
 — -gesetz 1344.
 Brasilein 1159.
 Brasiletterotholz 1159.
 Brasilienholz 1159.
 — gelbes 1160.
 Brasilin 1159.
 Brasil wood 1159.
 Brassica juncea 370.

- Brassica napus 556.
 — nigra 370.
 — rapa 556.
 Braunalgen 115.
 Brauneisenerz 1182.
 Brauneisenstein 911.
 Brauner Dost 268.
 Braune Rinden 202.
 Braunkohle 751.
 Braunkohlenpech 1066.
 Braunkohlenteerpeche 407.
 Braunschweigergrün 1188. 1196.
 Braunstein 925. 926.
 Brauselimonade 676.
 — -pulver 1256.
 Brayera 284.
 — anthelmintica 284.
 Brazil-tea-leaves 225.
 Brebesol 539.
 Brechnüsse 373.
 Brechweinstein 798.
 Brechwurzel 160.
 Bremen blue 1188.
 Bremer Blau 1188.
 — Grün 1188.
 Bremsenöl 471.
 Brennesselhäcksel 276.
 Brennesselkraut 276.
 Brennesselsamen 277.
 Brennöl 1061.
 Brennpetroleum 1063.
 — -Prüfung 1064.
 Brennpunkt 27. 1133.
 Brennweite 27. 1133.
 Brenzkatechin 653. 1079.
 Brenzkatechinmonomethyläther 1082.
 Brenzlige Körper 38.
 Brenz-Traubensäure 1020.
 — -weinsäure 1020.
 Brevi manu 1387.
 Brianzoner Kreide 888.
 Briefwechsel 1375.
 Brillantine 1265. 1266.
 Brisante Verbrennung 1247.
 Britanniametall 740. 760.
 Brokatfarben 1205.
 Broken Cinnamon 197.
 Brom 678. 691.
 Bromate de potassium 774.
 Brom-Äthyl 983.
 — -ammonium 849.
 Bromate 693.
 Brombeerblätter 233.
 Bromdiaethylazetylkarbamid 1043.
 Brome 691.
 Bromhydrate d'ammoniaque 849.
 Brom-Kadmium 899.
 — -kalium 773.
 — -kalzium 860.
 — -kupfer 948.
 — -lithium 841.
 — -natrium 810.
 Bromic acid 693.
 Bromide 627. 691.
 — i- und o- 691.
 — of copper 948.
 — of potassium 773.
 Bromine 691.
 Bromisovalerianylharnstoff 1042.
 Bromöldruck 1152.
 Bromoforme 981.
 Bromoformium 981.
 Brom-Quelle 671.
 — -säure 693.
 — -saures Kalium 774.
 — -silber 966.
 — -silberpapier 1150.
 — -strontium 879.
 Bromüre 627. 691.
 Bromum 691.
 — solidificatum 691.
 Bromural 1042.
 Bromure d'ammonium 849.
 — d'argent 966.
 — de bismuth 745.
 — — cadmium 899.
 — — calcium 860.
 — — cuivre 948.
 — — potassium 773.
 — — sodium 810.
 — — strontium 879.
 — d'éthyle 983.
 Bromwasser 691.
 Bromwasserstoff 692.
 Bromwasserstoffsäures Ammonium 849.
 — Kadmium 899.
 — Kalium 773.
 — Kalzium 860.
 — Natrium 810.
 — Kupfer 948.
 Brongniart-System 109.
 Bronze 946. 1203.
 — Patent- 1204.
 — -Tinktur 1204.
 — vegetabilische 1205.
 Bronzeocker 1181.
 Bronzieren, kalt 763.
 Brookit 763.
 Brou de noix 207.
 Brun d'acajou 1183.
 — de manganèse 1184.
 — — marron 1183.
 — — nouveau 1183.
 — — velours 1184.
 — fauve 1184.
 — Van Dyck 1185.
 Bruchkraut 262.
 Brücke 14.
 Brückenwaage 14.
 Brust 912.
 Brustbeeren 328.
 Brustlattichblätter 221.
 Brutto 16.
 — -Ertrag 1372.
 Brutzwiebeln 70.
 Bruzin 193. 373. 1108.
 — igasursaures 373.
 Bryoidin 415.
 Bryonia alba 144.
 — dioica 144. 155.
 Bryoniawurzel 155.
 Bryonidin 144.
 Bryonin 144.
 Bryony root 144.
 Bryophyten 66. 118.
 Buchdruckerwalzenmasse 1279.
 Buchenholzteercreosot 1081.
 Buch- und Steindruckfarben 1201.
 Buchführung 1369.
 — doppelte 1370.
 — einfache 1370.
 Buchsbaumblätter 244.
 — -späne 191.
 Buchblätter 217.
 — leaves 217.
 Buckbean 243.
 Buckthorn-berries 335.
 Büchsenfrucht 90.
 Bürette 1413.
 — englische 1413.
 — Glashahn- 1413.
 — nach Gay Lussac 1413.
 — — Mohr 1413.
 Büschelwurzeln 65.
 Büttenruß 1198.
 Bukett 1268.
 Bukkobblätter 217.
 Bulbe de colchique 148.
 — — Scille 180.
 — d'oignon marin 180.
 Bulbi 70.
 Bulbus 70.
 — Allii sativi 138.
 — Colchici 148.
 — Scillae 180.
 — Squillae 180.
 — Victoralis longi 186.
 — — rotundi 186.
 Bulbotuber 70.
 Bullrichs Salz 824.
 Bulnesia Sarmienti 513.
 Bunsenbrenner 1399.
 Bunsenlement 892.
 Buntfarbige Tinten 1271.
 Burdock root 143.
 Burgunderpech 424.

- Burgundy pitch 424.
 Burnt Alum 943.
 — Sienna 1184.
 Burows Lösung 937.
 Bursasäure 251.
 Bursera aloexylon 502.
 — delpechiana 502.
 Bursin 251.
 Butea frondosa 418. 584.
 — Kino 584.
 Butterblumenwurzeln
 182.
 Butterbohne 577.
 Butterfarbe 1275.
 Butter of cacao 570.
 — — nutmeg 574.
 — — zinc 894.
 Butterpulver 1279.
 — -säure 536. 645.
 — — äthyläther 1026.
 Butylalkohol 641.
 Butylsenföl 255.
 Butyrate d'éthyle 1026.
 Butyrum Antimonii 741.
 — Bismuti 745.
 — Cacao 570.
 — Stanni 762.
 Buxin 168.
 Buxus sempervirens 244.

 C (siehe auch K bzw. Z.)
 Cablan 508.
 Cacao 347.
 Cacao-beans 347.
 Cachou 583.
 — aromatique 583.
 — pectorale 588.
 — Pégu 581.
 Cadmie 899.
 Cadmium 899.
 — bromatum 899.
 — bromide 899.
 — chloratum 899.
 — chloride 899.
 — hydrobromicum 899.
 — hydrochloricum 899.
 — hydrojodicum 900.
 — iodide 900.
 — jodatium 900.
 — metallicum 899.
 — nitrate 900.
 — nitricum 900.
 — sulfuratum 1180.
 — sulfuricum 900.
 — sulphate 900.
 Cadmium yellow 1180.
 Caesalpinia brasiliensis
 1159.
 — coriaria 382.
 — crista 1159.
 — echinata 1159.
 — melanocarpa 382.
 — sapan 1159.

 Caesalpinioideae 123.
 Caesium 802.
 — carbonicum 802.
 — nitricum 802.
 — Platinum chloratum
 802.
 — sulfuricum 802.
 Café 350.
 — de glands 369.
 Caféine 1104.
 Calabar-beans 366.
 Calabarine 1111.
 Calamine 896.
 Calamus draco 413.
 Calcaria carbonica pura
 863.
 — chlorata 864.
 — chlorinica 864.
 — hypochlorosa 864.
 — hypophosphorosa 869.
 — oxymuriatica 864.
 — subchlorosa 864.
 — sulfurata 862.
 — sulfurica usta 871.
 — usta 856.
 — usta e Marmore 858.
 — viennensis 857.
 Calcaroni 696.
 Calcii bromidum 860.
 — carbonas praecipitatus
 863.
 — hypophosphis 869.
 — iodidum 859.
 — phosphas 867.
 Calcium 856.
 — acetate 863.
 — aceticum 863.
 — biphosphoricum 869.
 — bisulfurosum 871.
 — bromatum 860.
 — bromide 860.
 — carbonicum praecipitatum
 863.
 — carburetum 861.
 — chloratum crystallisatum
 858.
 — — fusum 859.
 — chloratum siccum 859.
 — chloricum 859.
 — chloride 858.
 — — anhydrous 859.
 — fluoratum 860.
 — hydrofluoricum 860.
 — hypochlorosum 864.
 — hypophosphorosum
 869.
 — iodide 859.
 — jodatium 859.
 — lacticum 1017.
 — monosulfuratum 862.
 — oxydatum 856.
 — phosphate 867.
 — phosphoricum 867.

 Calcium phosphoricum
 acidum 869.
 — subchlorosum 864.
 — sulfuratum 862.
 — sulfuricum 870.
 — sulfurosum 871.
 — sulphide 871.
 — cyanatum 757.
 Calendula officinalis 284.
 285.
 Callitris articulata 425.
 — quadrivalvis 425.
 Calomel à la vapeur 957.
 Calomelas 957.
 Calophyllum tacamahaca
 427.
 Calumba root 148.
 Calx 856.
 Calx chlorata 864.
 — chlorinata 864.
 — usta 856.
 Calyptra 118.
 Calyx 80.
 Camelina sativa 560.
 Campanulatae 126.
 Campeachy wood 1157.
 Camphora 530.
 — artificialis 533.
 — trita 534.
 Camphre du Japon 530.
 Canada turpentine 431.
 Cananga odorata 528.
 — -öl 528.
 Canarium luconicum 415.
 Candelat 595.
 Candelae Regis 304.
 Candelite 539.
 Candolle, de -System 109.
 Canella alba 194.
 Canelle de Ceylon 195.
 — — Chine 197.
 Cannabinon 252.
 Cannabinum purum 252.
 — tannicum 252.
 Cannabis sativa 251. 311.
 Canna speciosa 150.
 Cantharides 596.
 Capita Papaveris 331.
 Capitule de pied-de-chat
 302.
 Capitules de pavot 331.
 Capitulum 85.
 Capsella bursa pastoris
 250.
 Capselle bourse à pasteur
 250.
 Capsicum annum 312.
 — fastigiatum 313.
 — frutescens 313.
 — minimum 313.
 Caput Mortuum 707. 1182.
 Caravonica-Baum 1260.
 Caraway-fruit 317.

- Carbamate d'éthyle 1042.
 Carbo animalis 751.
 — Sanguinis 751.
 — Spongiae 594.
 — Tiliae 751.
 Carbon 750.
 Carbonate d'ammoniaque 851.
 — de baryum 875.
 — — bismuth 745.
 — — chaux précipité 863.
 — — magnésie 886.
 — — potasse 776.
 — — potasse pur 779.
 — — saturé 780.
 — — soude du commerce 817.
 — — — anhydre 823.
 — — — cristallisé 817.
 — — strontiane 880.
 — of barium 875.
 — — strontium 880.
 Carbone 750.
 Carboneum 750.
 — chloratum 981.
 — sulfuratum 755.
 Carbonic disulphide 755.
 Carbure de calcium 861.
 Cardamome du Malabar 313.
 Cardamomi longi 316.
 — malabarici 315.
 — minores 315.
 Cardamom-seeds 313.
 Cardamomum rotundum 316.
 Cardoleum pruriens 307.
 — vesicans 307.
 Carex arenaria 146.
 Carica papaya 1117.
 Carlina acaulis 146.
 — vulgaris 146.
 Carlinethistle root 146.
 Carmin 1163.
 Carminum 1163.
 Carnaubin 569.
 Carob-bean 319.
 Caroube 319.
 Carrageen 132.
 Carrel-Dakinsche Lösung 866.
 Carthamus tinctorius 1167.
 Carton de montagne 888.
 Carum carvi 317. 479.
 — gracile 489.
 Caryophylli aromatici 286.
 Cascara 200.
 Cashew-nut 307.
 Cassel earth 1183.
 Casse officinale 318.
 Cassia acutifolia 234. 337.
 — angustifolia 234. 337.
 — auriculata 237.
 — -bruch kurant 198.
 — buds 288.
 — cinnamom 197.
 — fistula 318.
 — holosericca 237.
 — lanceolata 235.
 — lenitiva 235.
 — lignea 198.
 — — selected 198.
 — obovata 235. 337.
 — tigablas 198.
 — vera 198.
 — white 194.
 Cassu 583.
 Castilloa elastica 398.
 Castor americanus 604.
 — fiber 604.
 — -oil 557.
 Castoreum 604.
 — anglicum 604.
 — canadense 604.
 — moscoviticum 604.
 — sibiricum 604.
 Catechu 581.
 Cat's-foot 262. 294.
 Cat-thyme 266.
 Catties 606.
 Caustic potash 766.
 — soda 803.
 Cayenne-pepper 313.
 cbdm 18.
 cbm 18.
 Cearawachs 567.
 Cellit 1053.
 Cellonlack 1224.
 Celsius Thermometer 48.
 Cendre bleue 1188.
 Centaurea cyanus 293.
 Centrospermae 122.
 Cephaelis acuminata 161.
 Cera alba 565.
 — Candelillae 567.
 — Carnauba 567.
 — flava 565.
 — japonica 569.
 — sinensis 567.
 Cerasus Mahaleb 241.
 Cerata 1252.
 Ceratonia siliqua 319.
 Ceratum labiale 1253.
 — Nucistae 574.
 Cérésine 1067.
 Cerises de Juif 306.
 Cerium 945.
 — Ammonium nitricum oxydulatum 946.
 — — — oxydatum 946.
 — chloratum 946.
 — nitricum 946.
 Cerium sulfuricum oxydatum 946.
 — — oxydulatum 946.
 Ceroychlorid 946.
 Ceroyxylon andicola 568.
 Cerussa 1171.
 Cervus elaphus 602.
 Cetaceum 569.
 Cetraria islandica 130.
 Ceylon cinnamon 195.
 — -moos 132.
 — -zimt 195.
 cg 15.
 Chalk 1174.
 Chamäleon, mineralisch. 791.
 Chamaenerion angustifolium 255.
 Chamomile flowers 289.
 Champakablütenöl 481.
 Champignons 117. 593.
 Chance 1387.
 Change 1387.
 Chanvre bâlard 260.
 Chara fragilis 114.
 Chardon bénit 252.
 — Notre Dame 337.
 Chardonnetseide 1054.
 Charlton Weiß 1176.
 Charophyta 114.
 Charta cerata 1253.
 — exploratoria 1254.
 — nitrata 1253.
 — pergamena 1254.
 — piceata 1253.
 — sinapisata 371.
 Chartern 1387.
 Chasse diable 262.
 Chatinin 185.
 Chaux commune ou vive 856.
 Chavica officinarum 335.
 Chavikol 510.
 Chavique 335.
 Chavizin 334.
 Chef 1362.
 Chelerythrin 255.
 Chelidoine 255.
 Chelidonin 255.
 Chelidonium majus 255.
 Chemie, Allgemeines 611.
 — anorganische 619.
 — organische 619. 635.
 — der Kohlenstoffverbindungen. 619.
 Chemische Farben 1170.
 — Lösung 57.
 Chêne-marin 135.
 Chenopodium ambrosioides 250. 482.
 cheo 611.
 Cherry-laurel-leaves 227.
 Cherry-stalks 189.

- Chestnut brown 1183.
 Cheveux de Venus 252.
 Chicory root 147.
 Chiendent rouge 146.
 Chiffre 1387.
 Chilesalpeter 827.
 Chilispeter 827. 1235.
 Chillies 313.
 China Clay 1174.
 — -gerbsäure 203.
 — -gras 277.
 — -ink 1198.
 — -rinde 198.
 — -root 147.
 — -rot 203.
 — -säure 203.
 — -weiß 1177.
 — -wurzel 147.
 Chinesische Gallen 380.
 — Tusche 1198.
 Chinesischer Ingwer 187.
 — Rhabarber 173.
 — Talg 577.
 — Tee 238.
 — Zimt 197.
 — Zinnober 1186.
 Chinesisches Holzöl 434.
 — Wachs 567.
 Chinidin 203.
 Chinin und s. Salze 203.
 1105.
 Chinin 1105.
 — -bisulfat 1105.
 — doppelt schwefel-
 saures 1105.
 — -eisenzitat 1106.
 — -hydrochlorid 1106.
 — -salzsaures 1106.
 — -schwefelsaures 1106.
 — — saures 1105.
 — -sulfat 1106.
 Chininum et eius salia
 1105.
 Chininum 1105.
 — bisulfuricum 1105.
 — ferro-citricum 1106.
 — hydrochloricum 1106.
 — muriaticum 1106.
 — sulfuricum 1106.
 Chinioidin 1107.
 Chinioidinum 1107.
 Chinolin 659.
 Chinolinum chlorojoda-
 tum 1100.
 Chinon 1177.
 Chinonimide 1157.
 Chinonimidfarbstoffe
 1157.
 Chinosol 1100.
 Chinovagerbsäure 203.
 Chinovasäure 183.
 Chips 197. 484.
 Chlor 678.
 Chloräthyl 982.
 Chloral 644. 1007.
 Chloralalkoholat 1007.
 Chloralformamid 644.
 1007.
 Chloral hydras 1006.
 — -hydrat 1006.
 — hydraté 1006.
 Chloralium 935.
 Chloralum 935.
 Chlor-Alum 935.
 Chlor-Alumlösung 935.
 Chloralum formamidatum
 1007.
 — hydratum crystallisa-
 tum 1006.
 Chloralum-powder 935.
 Chloramin 681. 1086.
 Chlorammon 846.
 — antimon 741.
 Chlorarme Verbindungen
 679.
 Chlorate 686.
 — de baryum 875.
 — — potasse 781.
 — — soude 826.
 — of baryta 875.
 Chloratum 935.
 Chlor-barium 874.
 — -brom 773.
 — -bromsilberpapiere
 1150.
 — -dioxyd 685.
 Chlore 678.
 Chlorgeruch-Entfernung
 866. 1246.
 Chlorgold 972.
 Chlorgoldchloridnatrium
 971.
 Chlorgoldkalium 973.
 Chlorgoldnatrium 973.
 Chlorhydrate d'ammoni-
 aque 846.
 — d'apomorphine 1102.
 — d'éthylmorphine 1104.
 — d'héroïne 1103.
 — de morphine 1102.
 — — quinine basique
 1106.
 Chloric acid 686.
 Chloride 627. 679.
 — i- und o- 679.
 — of barium 874.
 — — iron 917.
 — — lime 864.
 — — platina 975.
 — — silver 965.
 — — sodium 806.
 — — strontium 878.
 Chlorige Säure 685.
 Chlorine 678.
 — water 679.
 Chlorite 685.
 Chlorkadmium 899.
 Chlorkalium 770.
 Chlorkalk 864.
 — ,Aufbewahrung 866.
 — Geruch entfernter 1246.
 — ,Vorsichtsmaßnahme
 866.
 Chlor-kalzium 858.
 — — kristallisiert 858.
 — -kobalt 910.
 — -kohlenstoff 981.
 — -kupfer, einfach 948.
 — — zweifach 948.
 — -lithium 841.
 — -magnesium 885.
 — — wasserfrei 886.
 — -mangan 927.
 — -methylmenthyläther
 1027.
 — -monoxyd 685.
 — -natrium 806.
 — -nickel 909.
 Chloroform 979.
 Chloroforme 979.
 Chloroformium 979.
 — e chloralo 979.
 — Piktet 980.
 — -Salizylid 980.
 Chloroformum 979.
 Chlorophyll 71. 99. 1118.
 Chlorophylle 1118.
 Chlorophyllgrüne Algen
 113.
 Chlorophyllkörner 99.
 Chlorophyllum 1118.
 Chloroplasten 99.
 Chloroplatinite de potas-
 sium 976.
 Chlorosan 1119.
 Chlorous acid 685.
 Chlorphenolquecksilber
 959.
 Chlorphosphor, dreifach
 730.
 — fünffach 730.
 Chlorreiche Verbindungen
 679.
 Chlorsäure 686.
 Chlorsalpetrige Säure 725.
 Chlorsaurer Baryt 875.
 Chlorsäures Aluminium
 935.
 — Barium 875.
 — Kalium 780.
 — Kalzium 859.
 — Natrium 826.
 Chlorschwefel, einfach
 702.
 — vierfach 702.
 — zweifach 702.
 Chlorsilber 965.
 — -gelatinepapier 1147.
 — -kollodiumpapier 1147.

- Chlorsilberpflanzeneiweißpapier 1147.
 Chlorstrontium 878.
 Chlorüre 627. 679.
 Chlorum 678.
 Chlorure d'aluminium 935.
 — d'ammonium 846.
 — d'antimoine 741.
 — d'argent 965.
 — de baryum 874.
 — — cadmium 899.
 — — carbone 981.
 — — chaux anhydre 859.
 — — — cristallisée 858.
 — — — liquide 859.
 — — — sec 864.
 — — cuivre 949.
 — d'éthyle 982.
 — de fer 917.
 — — magnésie 885.
 — — manganèse 927.
 — — méthyle trichloré 979.
 — — platine 975.
 — — potassium 770.
 — — sodium 806.
 — — strontiane 878.
 — — zinc 894.
 — d'or 972.
 — — et de sodium 973.
 — — — potassium 973.
 — ferreux 917.
 — ferrique 917.
 — mercurieux 957.
 — — précipité 958. 959.
 — mercurique 958.
 — stanneux 762.
 — stannique 762.
 Chlorwasser 679.
 — Darstellung 680.
 Chlorwasserstoff, trocken 683.
 Chlorwasserstoffsäure 681.
 Chlorwasserstoffsäures Ammonium 846.
 — Kadmium 899.
 — Kalium 770.
 — Magnesium 885.
 Chlorwismut 745.
 — basisch 745.
 Chlorzink 894.
 — roh 894.
 Chlorzinn 762.
 Cholesterin 536. 548. 562.
 Cholin 145. 357. 1028.
 Chondodendron tomentosum 168.
 Chondrin 1113.
 Chondrus crispus 115. 132.
 Christbäume künstliche 1332.
 Christkreuztee 253.
 Christmas root 157.
 Christwurz 157.
 Chrom 928.
 — -alaun 944.
 — alum 944.
 Chromate 929.
 — d'argent 967.
 — de potasse 783.
 Chromatophoren 98.
 Chrome 928.
 Chromeisenstein 784. 928.
 Chromfluorid 929.
 Chrom, flußsaures 929.
 Chromgelb 1178.
 Chrom-gelbersatz 1179.
 — -imitation 1179.
 — green 1194.
 — -grün 1194.
 Chromhydroxyd 928.
 Chromic acid 929.
 Chromkaliumsulfat 944.
 Chromite 929.
 Chromium 928.
 Chromium fluoratum 929.
 — hydrofluoricum 929.
 Chromium Kalium sulfuricum 944.
 — trioxydatum 929.
 Chromleim 1116.
 Chromoplasten 99.
 Chrom-ocker 1181.
 — -orange 1179.
 — -oxyd 928.
 — -oxydhydrat 1195.
 — -oxydkali 625.
 — -oxyd-Kaliumsulfat 944.
 — -oxydkalium, schwefelsaures 944.
 — red 1184.
 — -rot 1187.
 — -säure 929.
 — -säure-anhydrid 929.
 — — -element 892.
 — -säurehydrat 929.
 — -saures Bleioxyd, basisch 1188.
 — -saures Kalium, gelb 783.
 — — Kali, rot 783.
 — — Silber 967.
 — -schwarz 1199.
 — -tinte 1271.
 — -trioxyd 929.
 — yellow 1178.
 — -zinnober 1188.
 Chrysanthemum inodorum 291.
 — -säure 299.
 — suaveloens 291.
 Chrysarobin 1095.
 Chrysarobinum 1095.
 Chrysen 651.
 Chrysin 213.
 — -säure 213.
 Chrysoberyll 882.
 Chrysoidin 1157.
 Chrysophan 174.
 — -säure 174. 205. 210. 236. 1095.
 Chrysotil 889.
 Churrus 252.
 Cibotium Baromez 380.
 Cichorium intybus 147.
 Cif 1387.
 Ciguë aquatique 333.
 — officinale 256.
 Cinabre 1185.
 — vert 1196.
 Cinchona bark 198.
 — calisaya 198.
 — Exostamma 203.
 — lanceolata 198.
 — Ledgeriana 198.
 — Ladenbergia 203.
 — micrantha 198.
 — officinalis 198.
 — purpurea 198.
 — succirubra 198.
 Cineres clavellati 776.
 Cinis Jovis 761.
 — Stanni 761.
 Cinnabar 1185.
 — Antimonii 741.
 — green 1196.
 Cinnabaris 1185.
 Cinnamom-flowers 288.
 Cinnamomum camphora 530.
 — cassia 197.
 — ceylanicum 195.
 — Loureirii 288.
 Cinnamylkokain 218.
 Cinquantinomis 360.
 Cire de Carnauba 567.
 — — pedilante 567.
 — — Pe-la 567.
 — — myrica 568.
 — — palmier 568.
 — du Japon 569.
 — jaune et blanche 565.
 — minérale 1067.
 Cistus ladiferus 422.
 Citrate d'argent 967.
 — de fer 919.
 — — fer ammoniacal 920.
 — — quinine et de fer 1006.
 — de sesquioxyde de fer 919.
 — of iron 919.
 Citric acid 1022.

- Citrophen 1073.
Citrullus colocynthis 323.
Citrus aurantium amara
 193. 215. 284. 310. 473.
 — — *dulcis* 194.
 — — *sinensis* 473.
 — *bergamia* 475.
 — *bigaradia* 473.
 — *limetta* 487.
 — *limonum* 203. 320.
 — *medica* 203. 320. 484.
 — — *cedra* 203.
 — — *acida* 487.
 — *spatafora* 194.
 Civet 609.
 Civette 609.
 cl 18.
 Claus-Chance-Verfahren
 699.
Clavelli Cinnamomi 288.
Claviceps purpurea 116.
 127.
 Clous de cinnamome 288.
 — — *girofle* 286.
 Clove-pepper 306.
 Cloves 286.
 Clupanodonsäure 536.
 cm 20.
Cnicus benedictus 252.
 Cobalt blue 1190.
 — green 1195.
Cobaltum 910.
 — *chloratum* 910.
 — *crystallisatum* 735.
 — *linolicum* 911.
 — *nitricum* 910.
 — *oxydatum* 910.
 — *oxydulatum* 910.
 — *oxydulatum oxyda-*
tum 910.
 — *resinacicum* 911.
 — *sulfuricum* 911.
Cocaina 1110.
Cocaine 1110.
Cocainum 1110.
 — *hydrochlorium* 1110.
 — *salicylicum* 1110.
Coca leaves 217.
Coccionella 597.
Coccus cacti 597.
 — *ceriferus* 567.
 — *ilicis* 599.
 — *lacca* 417.
 — *pe-la* 567.
 — *pila* 418.
Cochenille sauvage ou sil-
vestre 597.
Cochenilles 597.
Cochineal 597.
Cochléaria 255.
Cochlearia officinalis
 255.
 Cockles 321.
 Cockroach 595.
 Coconut-oil 571.
Cocos nucifera 571.
 Codéine 1103.
 Codeinum 1103.
 — *phosphoricum* 1103.
 Cod-liver-oil 546.
Coffea arabica 350.
 — *liberica* 350.
 Coffee-bean 350.
 Coffeino-Natrium
 benzoicum 1105.
 — — *salicylicum* 1105.
 Coffeinum 1104.
 — *citricum* 1105.
 — *salicylicum* 1105.
 — *sulfuricum* 1105.
 Cokales 218.
Cola acuminata 352.
 — -seed 352.
 — *vera* 352.
 Colavu 435.
Colchicum autumnale
 148. 353.
 — -root 148.
 — -seed 353.
 Colchizin 148. 354.
Colcothar Vitrioli 707.
 1182.
 Coldcream 1259.
Colla animalis 1116.
 — *Piscium* 601.
 — — *in Filis* 602.
 Collargolum 965.
 Colle 1113.
 — *de poisson* 601.
 Collodium 1053.
 — *triplex* 1053.
Colocynth 323.
Colophane 424.
Colophony 424.
Coloquinte 323.
Colts foot leaves 221.
 Comfrey root 149.
Commiphora abyssinica
 393.
 — *erythrea* 508.
 — *molmol* 393.
 — *Schimperi* 393.
 Common black pitch 428.
 — broom 301.
 — *celandine* 255.
 — *centaury* 253.
 — *marjoram* 268.
 — *pumpkin-seed* 354.
 — *round* 174.
 Compositae 126.
 Comptant 1390.
Conchae praeparatae 603.
Conditum Aurantii 194.
 — *Zingiberis* 188.
Condurango bark 204.
 Cônes de houblon 295.
 Confectio Aurantium
 194.
 — *Calami* 145.
 — *Citri* 203.
 — *Zingiberis* 188.
Conium 1100.
Conium leaves 256.
 — *maculatum* 256. 326.
Conjugatae 113.
Contortae 125.
Contremuster 1388.
Convallaria majalis 293.
Convolvulus scammonia
 395.
 — *scoparius* 510.
Convolvulus floridus 510.
Copaifera coriacea 431.
 — *guyanensis* 431.
 — *Jacquinii* 431.
 — *Langsdorfii* 431.
 — *officialis* 431.
 Copal 409.
 Copale 409.
 Copal-gum 409.
 — *limon* 502.
Copernicia cerifera 567.
 Copper 946.
 — *phosphate* 951.
 — *sulfate* 951.
Copperas 896.
 Coppicing-Verfahren 201.
Coques du Levant 321.
Coquerelle 271.
Coquerets 306.
Coriander seeds 324.
Coriandrum sativum
 324. 489.
Coriaria myrtifolia 265.
Cork bark 211.
 — *black* 1198.
 Corn flowers 293.
 — *poppy-flowers* 300.
Corne de cerf calcinée 603.
 — — — *rapée* 602.
Cornu Cervi raspatum 602.
 — — *tornatum* 602.
 — — *ustum* 603.
 Corolla 81.
Corrosive Sublimate 958.
Cortex Angosturae 192.
 — — *spurius* 193.
 — *Aurantii Fructus* 193.
 — — — *expulpatus* 193.
 — — — *sine Parenchy-*
mate 193.
 — *Cacao* 349.
 — *Canellae albae* 194.
 — *Caryophyllati* 194.
 — *Cascarae sagradae* 209.
 — — — *examaratus* 210.
 — *Cascarillae* 194.
 — *Cassiae caryophylla-*
tae 194.

- Cortex Cassiae cinnamomi 197.
 — — variae 195.
 — — Chinae 198.
 — — calisaya 202.
 — — Cartagena 202.
 — — flavus 202.
 — — — durus 202.
 — — fuscus 202.
 — — Guajaquil 202.
 — — Huanuco 202.
 — — Loxa 202.
 — — Maracaibo 202.
 — — peruvianus 202.
 — — regius 202.
 — — — convolutus 202.
 — — ruber 202.
 — — — durus 202.
 — Cinnamomi ceylanici 195.
 — — chinensis 197.
 — Citri 203.
 — Citri Fructus 203.
 — Condurango 204.
 — Coto 204.
 — Eluteriae 194.
 — Eucalypti 220.
 — Frangulae 205.
 — Fructus Phaseoli sine seminibus 332.
 — Granati Fructuum 205.
 — — Radicum 206.
 — Juglandis Fructuum 207.
 — Mezerei 207.
 — Nucum Juglandis 207.
 — Quebracho blanco 207.
 — Quercus 208.
 — Quillaiiae 208.
 — Rhamni Purshianae 209.
 — Salicis 210.
 — Sassafras 180.
 — Simarubae 210.
 — Suberis 211.
 — Thymiatis 441.
 — Ulmi interior 212.
 — Winteranus spurius 194
 — Yohimbe 213.
 — Yohimbébé 213.
 Cortices 192.
 Coryanthe yohimbe 213.
 Corydothymus capitatus 527.
 Corylus avellana 377.
 Corypha cerifera 567.
 Coryphin 507.
 Coryphinum 507.
 Coryphol 539.
 Costus dulcis 194.
 Cotarninum chloratum 1104.
 Coto bark 204.
 Cotton-oil 545.
 Cotyledo 71.
 Cotyledones Colae 352.
 — Quercus 368.
 Cougourde 354.
 Coumarine 1093.
 Coumarouna odorata 375.
 Couperose blanche 896.
 — bleu 951.
 — vert 923.
 Coupon 1388.
 Courbarine 406.
 Couronne du soleil 357.
 Courtage 1391.
 Coussou 284.
 Cowberry-leaves 245.
 Cowri-Kopal 411.
 Cowslip 297.
 Crab's eyes 603.
 Craie 1174.
 Craie préparée 863.
 — de Briançon 888.
 Crayon de mine 753.
 Credit 1369.
 Creme 1263.
 Creme de tartre 799.
 — — — soluble 817.
 — — — farbe 1275.
 — — — stärke 1058.
 Cremor Tartari 799. 800.
 Creolin 1119.
 Creolinum 1119.
 Créosote 1081.
 Crepe (Kautschuk) 397.
 Cresolum crudum 655. 1074.
 Créstyl 1119.
 Creta 1174.
 Crocus 278.
 — electus 278.
 — Martis adstringens 915.
 — naturalis 279.
 — odor 280.
 — orientalis 278.
 — sativus 278.
 — Solis 971.
 Cross-flower 269.
 Crotalaria erythrocarpa 380.
 Croton eluteria 195.
 — lacciferus 417.
 — — oil 544.
 — — seed 354.
 — — tiglium 354. 544.
 Crotonylen 638.
 Cruciferae 123.
 Cubebae 325.
 Cubèbe 325.
 Cubeba 325.
 Cucurbitales 126.
 Cucurbita pepo 354.
 Cudbear 1167.
 Cudweed-flowers 302.
 Cuir fossile 888.
 Cuivre 946.
 Cumarinum 1093.
 Cumin des prés 317.
 — seeds 326.
 Cuminum cyminum 326. 489.
 Cupressus lusitanica 489.
 — — sempervirens 489.
 Cupri acetas 949.
 — sulphas 951.
 Cupric chloride 949.
 Cupric oxide 947.
 Cuprum 946.
 — aceticum 949.
 — — basicum 949.
 — Ammonium nitricum 950.
 — bichloratum 949.
 — bromatum 948.
 — chloratum oxydatum 949.
 — — oxydulatum 948.
 — hydrobromicum 948.
 — monochloratum 948.
 — nitricum 950.
 — — ammoniatum 950.
 — oxychloratum 948.
 — oxydatum (nigrum) 947.
 — oxydatum nitricum 950.
 — oxydulatum 948.
 — phosphoricum 951.
 — sulfuratum 952.
 — sulfuricum 951.
 — — ammoniacale 952.
 — — ammoniatum 952.
 — — crudum 951.
 — — purum 952.
 — vitriolatum 971.
 Curacaoschale 193.
 Curcuma angustifolia 1056.
 — leucorrhiza 1056.
 — longa 149.
 — root 149.
 — rotunda 149.
 — zedoaria 186.
 Curledmint 229.
 Currands 344.
 Currypowder 150. 313.
 Cuscus 185. 529.
 Cusparia officinalis 192.
 — trifoliata 192.
 Cutch 582.
 Cuticula 103.
 Cuttlebon 603.
 Cyan 757.
 Cyanide of potassium 774.
 Cyanogène 757.
 Cyanure de mercure 961.

- Cyanure de potassium 774.
 Cydonia vulgaris 354.
 Cymbopogon albescens 470.
 — flexuosus 470.
 — Martini Stapf 493.
 — nardus 487.
 — Winterianus 487.
 Cynanchum arghel 235.
 — monspeliacum 395.
 Cynips tinctoria 380.
 — quercus calicis 382.
 Cynoglossum officinale 257.
 Cynorrhodon 326.
 Cynosbata 326.
 Cytiscus scoparius 301.

 Daemonorops draco 413.
 Dämpfer 561. 988.
 Daging 413.
 dal 18.
 Dalmatiner Insektenpulver 299.
 Damar-gum 412.
 Damarland-Guano 1236.
 Damaszener Rosinen 344.
 Dammara 412.
 — -harz 412.
 — — schwarzes 413.
 — orientalis 413.
 Dammar-lack 1225.
 — -resin 412.
 — tendre 412.
 — weißes 413.
 Damno 1388.
 Dampffran 547.
 Dandelion 182.
 Daniellsches Element 892.
 Daphne mezereum 207.
 Daphnin 207.
 Datolith 748.
 Datura stramonium 237. 371.
 Daturin 1109.
 Daturine 1109.
 Dauer der Lehrzeit 1366.
 Dauergewebe 103.
 Dauerlager 128.
 Dauermyzelium 128.
 Davy's Sicherheitslampe 1247.
 Dead-nettle-flowers 294.
 Debet 1371.
 Debitorenbuch 1370.
 Decharge 1388.
 Dechenit 748.
 Deckkapsel 90.
 Deckglas 29.
 Deckkraft 1170.
 Deckschuppe 93.
 Deckspelze 121.
 Deckweiß 1176.
 Deer colour 1184.
 Defekt 7. 1388.
 Defektbuch 7. 1388.
 Defekte 1388.
 Definitiv 1388.
 Defizit 1373.
 Deflagration 1246.
 Defraudation 1388.
 Degras 530.
 Dekagramm 15.
 Dekahydronaphtalin 1095.
 Dekalin 657. 1095.
 Dekaliter 18.
 Dekameter 20.
 Dekantieren 34.
 Dekantiertöpfe 33.
 Deklarieren 1379.
 Dekorationsmalerei, Farben für 1200.
 Dekortieren 1388.
 Delbrücksches Verfahren f. Eiweiß f. Futterzwecke 1112.
 Delphinidin 81.
 Delphinin 371.
 Delphinium staphisagria 371.
 Delphinoidin 371.
 Delphisin 371.
 Demijohn 1388.
 Denaturieren 60.
 Denitrieren 1054.
 Dent-de-lion 182.
 Dephlegmator 989.
 Depilatorien 863. 1267.
 Deplazierungs-gefäß 38.
 — -verfahren 38. 1225. 1229.
 Deponieren 1388.
 Deport 1388.
 Depot 1388.
 Derivate 636.
 Dermatol 747.
 Desinfektion 1273.
 Desinfektionsmittel 1273.
 Desodorierungsmittel 1004.
 Desoxydation 620.
 Destillat 35.
 Destillation 35. 449. 987.
 — fraktionierte 38.
 — ohne Kühlvorrichtung 37.
 — trockne 38.
 — unterbrochene 38.
 Distilled water 670.
 Destillier-Apparat 36. 669.
 Destillieren 35.
 Destillierkessel 36.
 Destilliertes Wasser 670.
 Detailhandel 1368.
 Detonation 1247.
 Deutochlorure de mercure 958.
 Deuto-iodure de mercure 961.
 Deutojoduretum Hydrargyri 961.
 Deutoxyde de plomb 903.
 Deutsche Bertramwurzel 170.
 Deutsche Meile 20.
 — Sarsaparillwurzel 146.
 Deutscher Ingber 141.
 — Terpentin 443.
 Devil's-bit root 166.
 — -dung 389.
 Dextrin 1059.
 — rein 1060.
 — -sirup 1059.
 — in Stücken 1059.
 Dextrinum 1059. 1060.
 Dextrose 649. 1043.
 Dezigramm 15.
 Deziliter 18.
 Dezimalwaage 13.
 Dezimeter 20.
 Dg 15.
 dg 15.
 Diacetylmorphinum hydrochloricum 1103.
 Diätetische Mittel 579. 1263.
 Diäthylbarbitursäure 1042.
 Diäthylmalonylharnstoff 1042.
 Diäthylsulfonmethyläthylmethan 1003.
 Diäthylsulfondimethyläthylmethan 1003.
 Diäthylendiamin 1041.
 Diäthylketon 643.
 Dialysator 631.
 Dialyse 631.
 Diamant 751.
 — splitter 751.
 Diamantine 857.
 Diamantweiß 1176.
 Diamid 718.
 Diamin 618. 649. 718.
 Diammoniumoxalat 854.
 Diammoniumphosphat 854.
 Diapensiales 125.
 Diaphragmen 767.
 Diapositive 1153.
 Diapositivfilm 1131.
 — -platten 1153.
 Diastase 99. 661.
 Diatherman 48.
 Diatomeen 113. 758.

- Diatomin 113.
 Diazetylmorphinhydrochlorid 1103.
 Diazoverbindungen 1157.
 Dibromide 691.
 Dichasium 86.
 Dichloräthylendichlorid 983.
 Dichlorbenzol 632. 653.
 Dichloride 679.
 Dichlormethan 978.
 Dichromate 929.
 Dichromsäure 784. 929.
 Dichromsaurer Ammonium 853.
 — Kalium 783.
 — Natrium 826.
 — Silber 967.
 Dichte 51. 1142.
 Dichtigkeits-messer 54.
 — -zustand 50.
 — — fester 50.
 — — flüssiger 50.
 — — gasförmiger 50.
 Dickenwachstum 97.
 Dickes Extrakt 39.
 Dicköl 526. 1219.
 Dicksaft 1049.
 Dicotyledoneae 122.
 Dictamnus albus 150.
 Dicyclium caryophyllatum 194.
 Didiers Gesundheitsenkörner 356.
 Didym 613.
 Diéthylénimine 1041.
 Diéthylmalonylurée 1042.
 Diffundieren 631.
 Diffusion 59.
 Diffusör 1049.
 Digerieren 38.
 Digestivsalz 770.
 Digitalin 220.
 Digitalis leaves 219.
 — purpurea 219.
 Digitoxin 220.
 Dihydrooxykodeinonchlorhydrat 1103.
 Dijodide 690.
 Dijodparaphenolsulfonsäure 1077.
 Dikafett 571.
 Dikaliumoxalat 790.
 Dikalziumphosphat 867.
 Diklinisch 80.
 Dikotyledoneen 71. 95.
 Dikotyledonen 109.
 Dill-früchte 308.
 — -öl 470.
 Dillsamen 308.
 Diluted sulfuric acid 713.
 Dimethyläthylkarbinol 947.
 Dimethylamin 649. 1111.
 Dimethylaminoazobenzol 1414.
 Dimethylamino-Antipyrin 1099.
 — -phenyldimethylpyrazolon 1099.
 — -phenyldimethylpyrazolonum 1099.
 Dimethyl-benzol 653.
 — -butadien 400.
 — -keton 643. 1007.
 — -oxychinizin 1098.
 — -xanthin 348.
 Dimorph 34.
 Dinatriumkarbonat 817.
 Dinatriumorthophosphat 831.
 Dinatriumphosphat 831.
 Dinitroazetobutyl-toluol 609.
 — -xylol 609.
 Dinitrobutylmethylkresol 609.
 Dinitrokresolkalium 282.
 Dinitrozellulose 1053.
 Dinoflagellatae 112.
 Diözisch 80.
 Dioine 1104.
 Dionin 1104.
 Dioskorides 251.
 Diosma succulenta 217.
 Diosmin 217.
 Diosmose 631.
 Dioxyanthrachinon 657. 1097.
 Dioxyanthrachinonum 1097.
 Dioxybenzine 1080.
 Dioxybenzoesäure 1089.
 Dioxybenzole 653.
 Dioxybernsteinsäure 646. 1020.
 Dioxyde 620.
 — d'étain 761.
 Dioxymethylanthrachinon 174.
 Dipenten 476. 479. 489. 503. 508. 535.
 Diphenylamin 654.
 Dippelöl 471.
 Dipropylmalonylharnstoff 1043.
 Diptamwurzel 150.
 Dipterix odorata 375.
 — oppositifolia 375.
 Dipterocarpus alatus 433.
 — angustifolius 433.
 — tuberculatus 434.
 — turbinatus 433.
 Disaccharide 649.
 Disagio 1388.
 Dischwefelsäure 703. 706.
 Diskont 1388.
 Diskontieren 1388.
 Diskret 1388.
 Dispersion 1133.
 Disponibel 1388.
 Disponieren 709. 1239.
 Dispositionsware 1388.
 Dissoziation, elektrolytische 629.
 Dissoziieren 668.
 Dissougas 862.
 Disulfid 695.
 Disulfonäthyl dimethylmethan 1414.
 Diterpene 448.
 Dithionigsaurer Natrium 835.
 Dithionsäure 703.
 Dithymoldijodid 1079.
 Dittany root 150.
 Diureticum 597.
 Dividende 1388.
 Dividivi 382.
 Dl 18.
 dl 18.
 dm 20.
 Dm 20.
 dm³ 18.
 döbereinersches Feuerzeug 975.
 Dönum 512.
 Dog's-tongue 257.
 Dolde 85.
 — zusammengesetzte 85.
 Doldenpflanzen 86.
 Doldentragende Gewächse 125.
 Dolichos soja 355. 560.
 Doldill 358.
 Dollkraut 256.
 Dolomit 883. 887.
 Domingo-Blauholz 1158.
 Domizilwechsel 1384. 1385.
 Doppelachäne 90.
 Doppeladler 951.
 Doppelleessig 1013.
 Doppelfluorkalium 774.
 Doppelkamillen 289.
 Doppelkassetten 1126.
 Doppelobjektive 1134.
 Doppelsalze 628.
 Doppelte Buchführung 1370.
 Doppeltchromsaurer Ammonium 853.
 Doppeltfluorwasserstoffsaurer Natrium 812.
 Doppelt kohlen-saurer Kalium 780.
 — — Natron 824.
 — -schwefeligsaurer Kalk 871.

- Doppelt-schwefelsaures Chininin 1105.
 — -schwefelsaures Kalium 795.
 — schwefligsaures Natrium 837.
 Doppelvitriol 951.
 Doppelwährung 1380.
 Doppelwasserglas 793.
 Doppelzentner 15.
 Dorema ammoniacum 388.
 — aureum 388.
 Dorn 68.
 Dornstein 807.
 Dorsch 546.
 Dorschtran 549.
 Dosenbarometer 25.
 Dost, brauner 268.
 Dostenöl kretisch 508.
 Dotteröl 560.
 Dracaena draco 414.
 Drachenblut 413.
 Drachenwurz 144.
 Drachme 15. 1381.
 Dränage 1239.
 Dragonöl 490.
 Dragons-blood 413.
 Drahtauslöser 1137.
 Drakorubin-harz 414.
 — -regenpapier 414.
 Drehpunkt 12.
 Dreibasisch 622.
 Dreiblatt 243.
 Dreieck, Ton- 1395.
 Dreieinigkeitswurz 140.
 Dreifachchlorphosphor 730.
 Dreifaltigkeitskraut 277.
 Dreifuß 1395.
 Driefkrautwurz 167.
 Drittungsverfahren 485.
 Droge oder Drogue 1.
 Drogenhandlung, Begriff d. 1.
 Drogist 1. 1281.
 Drogistenrinde 199.
 Drohnen 599.
 Droseraceae 123.
 Drosera intermedia 258.
 — longifolia 258.
 — rotundifolia 257. 258.
 Drosère 257.
 Druck 1146.
 — kritischer 50. 665.
 Druckfirnis 1214.
 Druckgrün 1194.
 Drucksachen 1376.
 Druggist-Opium 589.
 Drummonds Kalklicht 858.
 Drupa 91.
 Drusen 530.
 — -öl 530.
 Dryobalanops aromatica 534.
 Dryopteris filix mas 151.
 Dungemittel 1232. 1234.
 — aufgeschlossene 1235.
 — Erhaltung 1234.
 — hitzig 1234.
 — kalihaltige 1237.
 — kalt 1234.
 — Konservierung 1234.
 — künstliche 1234.
 — mittelbare 1233.
 — Nachwirkung 1235.
 — natürliche 1234.
 — phosphorsäurehaltige 1237.
 — stickstoffhaltige 1235.
 — Topfpflanzen- 1238.
 Dünnes Extrakt 39.
 Dünnsaft 1049.
 Dulcin 1073.
 Dulkamarin 188.
 Dulzin 1073.
 Dungebad 1171.
 Dunkelkammer 1127.
 — -lampe 1127.
 Dunkeltuch 1124.
 Duotal 1082.
 Duplikatsalz 795.
 Duraluminium 934.
 Durchsehen 29.
 Durchseihrahmen 29.
 Durchtränken 1294.
 Durrha 364.
 Durutol 539.
 Duwok 259.
 Dyer's alkanna 137.
 Dynamit 758.
 Dysenterie 161.
 dz 15.
 Earthmoss-seeds 376
 East Indian 161.
 Eau 668.
 Eau chlorée 679.
 — de chaux 857.
 — — Cologne 1268.
 — — Javelle 866. 1273.
 — — Labarraque 866. 1273.
 — destillée 670.
 — de vie 994.
 — forte 720.
 — oxygenée 676.
 — régale 725.
 Eaux minérales 671.
 Ebenales 125.
 Ebereschenbeeren 338
 Eberraute 246.
 Eberwurz 146.
 Ebur ustum 751.
 Ecailles d'huitre 603.
 Echium humile 138.
 Echteritis praealta 505.
 Echte Pilze 116.
 Echtrot 1181.
 Ecorce d'angusture vraie 192.
 — de bois gentij 207.
 — de bourdaine ou d'aune-noir 205.
 — de cannelle blanche 194.
 — — — giroflée 194.
 — — cascarille 194.
 — — chacrille 194.
 — — chène 208.
 — de chène-liège 211.
 — — citron ou limon 203.
 — — Condurango 204.
 — — coto 204.
 — — daphné mézéréon 207.
 — — granade 205.
 — — limon 203.
 — — Panama ou de quillaja 208.
 — — Quebracho 207.
 — — quercitron 1167.
 — — quillaja 208.
 — — quina ou de quinquina 198.
 — — racines de grenadier 206.
 — — rhamnus purshiana 209.
 — — sassafra 180.
 — — saule blanc 210.
 — d'orange amère 193.
 — d'orme 212.
 — simaruba 210.
 — de yohimbé 213.
 Edelbaumwolle 1260.
 Edelerde 764.
 Edelgase 662.
 Edelguß 913.
 — -stahl 913.
 Edeltannennadelöl 465.
 Edeltannenöl 456.
 Edeltannenzapfenöl 526.
 Edinol 1141.
 Edle Metalle 633.
 Effekten 1388.
 Effektiv 1385.
 Effektuierten 1388.
 Ehrenpreis 277.
 Eibischblätter 214.
 Eibischbluten 215.
 Eibischwurz 138.
 Eichelkaffee 369.
 Eicheln 368.
 Eichengallen 380.
 Eichenrinde 208.
 Eichenrot 208.
 Eichung 19.
 Eieralbumin 660.

- Eier frisch halten 794.
 Eieröl 556.
 Eikonogen 1141.
 Eilboten-Sendungen 1377.
 Einbasisch 622.
 Einblumenblättrige Pflanzen 109.
 Einfachchlorschwefel 702.
 Einfache Buchführung 1370.
 Einfach Schwefelnatrium 806.
 Einfassen der Standgefäße 7.
 Eingangszoll 1379. 1388.
 Eingedickte Pflanzensäfte und Pflanzenauszüge 578.
 Eingeschlechtige Blüten 80.
 Einhäusige Pflanze 80.
 Einheitsflasche 53.
 Einkaufsbuch 1370.
 Einkaufswert-Berechnung 1379.
 Einkeimblätter 71.
 Einkeimblättrige 120.
 Einmacheessig 1013.
 Einrichtung d. Geschäfts 3.
 — der Vorratsräume 8.
 Einsäurig 623.
 Einsammeln der Pflanzenteile (Vegetabilien) 1248.
 Einschreibebrief 1375. 1386.
 Einstellung, fixe 1132.
 — unendliche 1132.
 Einteilung der Pflanzen 108.
 Einwirkung, chemische 612.
 Einzelhandel 1368.
 Einzelpersonen 592.
 Eisen 911. 1234.
 — äpfelsaures 921.
 — -albuminat 921.
 — -ammonium, zitronensaures 920.
 — -azetat 919.
 — -beize 919. 921.
 — — essigsäure 919.
 — -bromür 773.
 — -chininzitrat 1106.
 — -chlorid 917.
 — -chlorür 917.
 — -disulfid 911.
 — -feile 914.
 — -fleck zu entfernen 833.
 — gepulvertes 915.
 — -gruppe 633.
 — Guß- 911.
 — holzessigsäures 919.
 Eisen-hutknollen 137.
 — -hutkraut 248.
 — -hydroxyd 916.
 — -jodürjodid 771.
 — -karbonyl 918.
 — -kies 911.
 — -kraut 277.
 — -laktat 920.
 — -lebertran 549.
 — -mennig 1182.
 — metallisches 914.
 — -meteorit 911.
 — milchsäures 920.
 Eisenoxyd 914.
 — -ammonium, schwefelsaures 925.
 — — essigsäures 919.
 — -hydrat 916.
 — — braunes 916.
 — — hydratisches 915.
 — — -Kaliumoxalat 790.
 — phosphorsaures 922.
 — pyrophosphorsaures 922.
 — rot -Ersatz 1183.
 — rotes 915.
 — salpetersaures 921.
 — -schwarz 1197.
 — zitronensaures 919
 Eisenoxydul 914.
 — -ammonium, schwefelsaures 924.
 — milchsäures 920.
 — oxalsaures 1184.
 — phosphorsaures 922.
 — schwefelsaures 923.
 — -sulfat 923.
 Eisen-peptonat 921.
 — reduziertes 915.
 — -rhodanid 770.
 — Roh- 911.
 — -rot 1182.
 — -säuerlinge 671.
 — -säure 914.
 — salpetersaures 921.
 — Schmiede- 911. 913.
 — Schwefel- 916.
 — Stab- 913.
 — -sulfid 916.
 — -sulfür 916.
 — -vitriol 923.
 — — roher 924.
 — -zyanürzyanid 1188.
 eiserne Mörser 21.
 Eisessig 1009.
 Eisphosphorsäure 733.
 Eispore 114.
 Eispunkt 49.
 Eiweiß f. Futterzwecke 1112.
 Eiweißkörper 98. 104.
 Eiweißstoffe 659. 1111.
 Eiweißstoffe, einfache 660.
 — phosphorhaltige 660.
 — zusammengesetzte 660.
 Eizelle 114.
 Ekbolin 128.
 Ekelle 197.
 Ektogan 894.
 Eläiopten 446.
 Elaeosaccharum 457.
 Elaidin-probe 539.
 — -säure 1018.
 Elain 1018.
 — -säure 538. 1018.
 — weißes 1018.
 Elais guineensis 574.
 Elaphomyces granulatus 128.
 Elaphrium tomentosum 427.
 Elastin 660.
 Elders-flowers 300.
 — -fruits 336.
 Elefantenläuse, orientalische 307.
 — ostindische 307.
 — westindische 307.
 Elegieren 60.
 Elektrisch, positiv 630.
 — negativ 630.
 Elektrisiermaschinen-amalgam 964.
 Elektrizitätsatom 614.
 Elektrizitäts-Einfluß 615.
 Elektroden 629. 891.
 Elektrolyt 629.
 — amphoteres 935.
 — -kupfer 947.
 — Elektron 614. 881.
 Elemente 612.
 — galvanische 891.
 — — Ballon- 892.
 — — Bunsen- 892.
 — — Chromsäure- 892.
 — — Daniell- 892.
 — — Meidinger- 892.
 — — Leclanches 893.
 — — Salmiak- 893.
 — — Trocken- 893.
 Elemi 414.
 — -harz 414.
 — -säure 415.
 —, unechtes 414.
 Elémi d'Amérique 414.
 — bâtard 414.
 — du Brésil 414.
 — de l'Inde 414.
 — oriental 414.
 Elettaria cardamomum 314. 315.
 — major 316.
 Elfenbeinersatz 356.
 Elfenbeinschwarz 1198.
 Elk-Traganth 386.

- Ellagengerbsäure 382.
 Ellagsäure 183. 381.
 el Rezacata 343.
 Elutionsverfahren 1049.
 el Zacata 343.
 Emailscharwz 1199.
 Emailweiß 1176.
 Emanation 881.
 Emballage 1388.
 Embryo 87. 94. 103. 120.
 — -pflanzen 117. 120.
 — -sack 84. 87.
 Embryophyta asiphonogama 117.
 — siphonogama 120.
 Emerald green 1194.
 Emerie 936.
 Emery 936.
 Emetin 161.
 Emétique 798.
 Emodin 174. 210. 236. 585.
 Empfang von Waren 1377.
 Empfindlichkeit 1124.
 Empirisch 54.
 Empirische Formel 617.
 Emplastra 1040. 1254.
 Emplastrum adhaesivum 1041.
 — anglicum 1254.
 — Galbani crocatum 392.
 — Lithargyri 1041.
 — Plumbi 1041.
 — saponatum 1041.
 Emplâtre 1040.
 Empleurum ensatum 217.
 Empyreumatische Harze 427.
 Empyreumatische Körper 38.
 Empyreumatisches Öl 1070.
 Emulgieren 59.
 Emulsin 227. 345. 355. 365. 661.
 Emulsion 59. 1124.
 Emulsions-Maschine 58.
 — Mörser 58.
 Encens 394.
 Enere de Chine 1198.
 Endknospe 66.
 Endlicher, Stephan, -System 109.
 Endogen 64.
 Endokarp 88.
 Endosmose 631.
 Endosperm 84. 94. 120.
 Endsprosser 109.
 Endumsprosser 109.
 Energie, chemische 615.
 Enflourage 459.
 Engelsüßöl 470.
 Engelsüßwurzel 169.
 Engelwurzel 140.
 Engler, System 110.
 Englische Burette 1413.
 Englische Meile 20.
 — -Schwefelsäure 708.
 Englischs Gewürz 306.
 — Pflaster 1254.
 — Rot 1182.
 — Salz 889.
 — — flüchtiges 851.
 Enstatit 888.
 Enthaarungsmittel 1267.
 Entscheinungspulver 1093.
 Entseuchungsmittel 1273.
 Entwickeln 1141.
 Entwickler 1122. 1141.
 — alkalische 1141.
 — gemischte 1142.
 — langsame 1142.
 — Rapid- 1142.
 Entwicklungspapiere 1147. 1150.
 — -substanzen 837. 1141.
 Entzündungstemperatur 619.
 Enveloppe 1388.
 Enwekain 563.
 Enzaler 155.
 Enzianbranntwein 996.
 Enzianklaubler 154.
 Enzianschnaps 155.
 Enzianwurzel 154.
 Enzym 583. 661. 987.
 Eosin 1157.
 Ephidatia fluviatilis 594.
 Epidermis 103.
 — -zellen 103.
 Epilepsie 249.
 Epilobium roseum 241.
 Epithelzellen 107.
 Eponge à la cire 594.
 — — ficelle 594.
 — brûlée 594.
 — végétale ou Torchon végétale 595.
 Eponges 591.
 Epsomit 889.
 Epsomsalz 889.
 Equisetum arvense 259.
 — hiemale 259.
 — palustre 259.
 — silvaticum 259.
 Erbium 945.
 Erdalkalimetalle 633. 856.
 Erdbeerblätter 222.
 Erdbeere 92.
 Erde, blaue 426.
 — böhmische 1195.
 — gelbe 1180.
 — grüne 1195.
 — — künstliche 1195.
 — sächsische Wunder- 940.
 Erde, Tiroler 1195.
 — türkische 940.
 — Veroneser 1195.
 — zyprische 1195.
 Erden, Gruppe der seltenen 634. 945.
 Erd-Farben 1170.
 — -flöhe-Vernichtung 1241.
 — -galle 260.
 — -harz 406.
 — -holler 336.
 — -mandelöl 543.
 Erdmanns Alkaloidreagens 659.
 Erd-Nußkuchen 543.
 — — -öl 543.
 — -öl 1060.
 — -pistazienöl 543.
 — -rauch 259.
 — -schwarz 1199.
 — -wachs 1067.
 Ergosterin 650.
 Ergot de seigle 127.
 Ergotin 128. 1110.
 Ergotin 127.
 Ergotin 1110.
 Ergot of Rye 127
 Ergotoxin 127.
 Erhaltungsmittel 1234. 1274.
 Ericales 125.
 Erikolin 244. 331.
 Erlangerblau 1190.
 Erlenmeyerkolben 1395.
 Erlenrinde 205.
 Ernährung d. Pflanzen 66. 102.
 Ernoith 1113.
 Erregung 1122.
 Erscheinungen 611.
 — chemische 611.
 — physikalische 611.
 Erstarrungspunkt 46.
 — Bestimmung 48.
 Er und Sie 186.
 Erysiphe 1240.
 Erythraur 254.
 Erythraea centaurium 253.
 — pulchella 254.
 Erythren 400.
 Erythroxyton coca 217.
 — novogranatense 217.
 Erythrozentaurin 254.
 Erzmetalle 633.
 Esbachs Reagens 1079.
 Escargots 600.
 Escayole 311.
 Eschel 1191.
 Eschenwurzel 150.
 Eschwegerseife 1035.
 Eseresamen 366.

- Eseridin 367. 1111.
 Eseridinum 1111.
 Eserin 367. 1111.
 Esérine 1111.
 Eserinum 1111.
 — salizylsaures 1111.
 — schwefelsaures 1111.
 Esprit de bois 984.
 — de nitre 720.
 — de sel 681.
 — de vin 986.
 Essence 1269.
 — d'abelmosch 465.
 — d'absinthe 466.
 — d'acorus calamus 478.
 — d'aiguilles de pins 465.
 — d'amandes amères 467.
 — d'ambre jaune 519.
 — d'aneth 470.
 — d'angelique 470.
 — d'anis 472.
 — d'aspic 502.
 — de badiane 471.
 — de baies de genièvre 498.
 — de baies de laurier 499.
 — — baume de copahu 475.
 — — bay 509.
 — — bergamotte 475.
 — — betula 492.
 — — bois de genièvre 499.
 — — bois de rose 510.
 — — cajepout 477.
 — — canelle de Ceylon 484.
 — — — Chine 482.
 — — camomille 481.
 — — cardamome 479.
 — — carvi 479.
 — — champac 481.
 — — citron 484.
 — — citronnelle 487.
 — — cognac 530.
 — — coriandre 489.
 — — corn de cerf 471.
 — — de cubèbe 489.
 — — cumin 489.
 — — cyprès 489.
 — d'écorces d'oranges amères 473.
 — — douces 473.
 — d'estragon 490.
 — d'eucalyptus 490.
 — de fenouil 492.
 — — feuilles de céleri 473.
 — — feuilles de laurier 499.
 — — geranium 493.
 — — géranium des Indes 493.
 Essence de gingembre 530.
 — — girofles 480.
 — de graine d'ambrette 465.
 — de jasmin 497.
 — d'iris concrète 497.
 — d'ive 499.
 — de laine de forêt 465.
 — de lavande 499.
 — — lemongrass 470.
 — — licari 502.
 — — linaloe 502.
 — — macis 503.
 — — marjolaine 503.
 — — mélisse 503.
 — — menthe crépue 504.
 — — — poivrée 504.
 — — mirbane 468.
 — — moutarde ou Iso-sulfocyanate d'allyle 517.
 — — muscade 507.
 — — néroli 474.
 — — — Portugal 473.
 — d'opopanax 508.
 — d'orange bigarade 473.
 — d'origane de Crète 508.
 — de patschouli 508.
 — — persil 509.
 — — petit grain 474.
 — — piment 509.
 — — poire 1026.
 — — pommes de reinette 1026.
 — — réséda 510.
 — — romarin 514.
 — — roses 510.
 — — rue 515.
 — — sabbine 515.
 — — santal 516.
 — — sassafras 516.
 — — sauge 515.
 — — serpolet 517.
 — — succin 519.
 — — tanaisie 519.
 — — térébenthine 520.
 — — thyme 527.
 — — valériane 529.
 — — verveine des Indes 470.
 — — vétiver 529.
 — — Winter-green 492.
 — — ylang-ylang 528.
 Essenzen 1263.
 Essig 1011.
 — -äther 1025.
 — -ale 1013.
 — -bildner 1011.
 — Doppel- 1013.
 — dreifacher 1013.
 — -essenz 1013.
 — Estragon- 1013.
 — -ferment 1011.
 Essig-gut 1012.
 — -mutter 1012.
 — -naphtha 1025.
 — -säure 645.
 — — -äthyläther 648.
 — — -Amyläther 1026.
 — — -Amylester 1026.
 — — -Bornylester 466.
 — — -hydrat 1009.
 — -saure Eisenbeize 919.
 — — Tonerde 936.
 — -saurer Kalk 863.
 — saures Bleioxyd 905.
 — — — neutrales 905.
 — — Kalium 776.
 — — Kupfer neutrales 949.
 — — Kupferoxyd basisch 949.
 — — Manganoxydul 928.
 — — Morphium 1101.
 — — Natrium 812.
 — — — Zinkoxyd 895.
 — -sprit 1013.
 — wohlriechender 1264.
 Estagnons 473.
 Ester 647. 1024.
 — -lacke 1223.
 — -säuren 648.
 — saure 648.
 Eston 938.
 Estragol 490.
 Estragonessig 490. 1013.
 Estragonöl 490.
 Etain 759.
 Ethane 637.
 Ether 1001.
 — acétique 1025
 — amylnitieux 1025.
 — azoteux 1024.
 — bromhydrique 983.
 — chlorhydrique 982.
 — chlorméthyl mentique 1027.
 — nitrique 1024.
 — — alcoolisé 1024.
 Ethiops antimonial 962.
 — minéral 962.
 Ethyl bromide 983.
 — chloraluréthane 1042.
 — chloride 982.
 — tetrachloride 983.
 Etikette 1388.
 Etui 1388.
 Eubacteria 110.
 Eucalyptolum 491.
 Eucalyptus amygdalinus 491.
 — australiana 490. 491.
 — cebra 491.
 — dives 490.
 — globulus 220. 490.
 — -leaves 220.

- Eucalyptus odorata* 491.
 — *plybractea* 490.
 — *resinifera* 491.
 — *rostrata* 491.
Eucerin 563.
Eucerinum anhydricum 563.
Eugenol 180. 288. 478. 480. 484. 499. 509. 510. 516. 655.
Eugenolum 480.
Eugensäure 288. 480.
Eukairit 717.
Eukalypten 490.
Eukalyptol 490. 491.
Eukalyptus-blätter 220.
 — -Kampfer 491.
 — -öl 490.
Eukasin 1112.
Eukodal 1103.
Eumycetes 116.
Euphorbia resinifera 390.
Euphorbium 390.
Euphorbon 391.
Euryangium sumbul 182.
Euspongia officinalis 592.
Euxanthinsäures Magnesium 1180.
Euxanthon 1180.
Exidia auriculae judae 130.
Exkremente 1236.
Exogen 64.
Exogonium purga 158. 416.
Exokarp 88.
Exosmose 631.
Expansionskraft 50.
Explosion 1247.
Explosive Gemische 1246.
Exponieren 1124.
Export 1388.
Exposition 1124. 1139.
Exsikkator 1256.
Ex tempore 679.
Extract of ergot 1110.
 — — liquorice 586.
 — — malt 578.
 — — meat 579.
 — or juice of liquorice 586.
Extractum Carnis 579.
 — *Ferri pomatum* 921.
 — *Filicis aethereum* 152.
 — *fluidum* 39.
 — *Graminis liquidum* 156.
 — *Lactucae virosae* 264.
 — *Ligni campechiani* 1158.
 — *Liquiritiae* 588.
 — — *Radicis* 588.
 — *Malti* 578.
 — — *siccum* 578.
Extractum Pini silvestris 465.
 — *Pulsatillae* 271.
 — *Ratanhiae* 171.
 — *Saturni* 906.
 — *siccum* 40.
 — *spissum* 39.
Extrahieren 38.
Extrait 460. 1268.
 — de boeuf 579.
 — — malt 578.
 — — *Saturne* 906.
 — — seigle ergoté 1110.
 — — *Tuberosae* 1269.
Extrakt 39.
Extraktion 38. 460.
Extraktionsgefäße 38.
Extraktionsverfahren 457. 460.
Exzentrisch 99.

F. 1133. 1370.
Fabae albae 366.
 — *Calabaricae* 366.
 — *Ignatii* 374.
 — *Tonco* 375.
Fabrikationssalze 1237.
Fabrikrinde 199.
Fadenflechten 117.
Fadengeflecht 112.
Fadengewirr 98.
Faecula 1056.
Fäkaliendünger 1236.
Fällen 34. 625.
Fällungsverfahren 1416.
Färber-distel 1167.
 — ginster 260.
 — -ochsenzungenwurzel 137.
 — -röte 1164.
Fäulnisbewohner 110.
Fagales 122.
Fahne 82, 123.
Fahrenheit, Thermometer 49.
Faktis 400.
 — braun 400. 758.
 — schwimmend 400.
 — weiß 400.
Faktura 1388.
Fakturenbuch 1370.
Fallkrautblumen 283.
Fallkrautwurz 142.
Fallverschluß 1137.
False Bay 509.
Familien 110.
Farben für Backwaren 1275.
 — — Färberei 1154.
 — — Fette 1274.
 — — Malerei und Druckerei 1169.
Farben-mischübersichtstafel 1209.
 — für Spirituosen 1274.
 — blaue 1188.
 — braune 1181.
 — gelbe 1178.
 — giftige 1312.
 — grüne 1194.
 — rote 1181.
 — schwarze 1197.
 — violette 1193.
 — weiße 1171.
Farbenträger 1200.
Farbenzerstreuung 1134.
Farblacke 934. 1199.
Farbmischtafel 1209.
Farbmühlen 1207.
Fardehlen 197.
Farina Fabarum 366.
 — *Lini* 359. 550.
Farine fossile 758.
Farinosae 121.
Farinzucker 1050.
Farngewächse 108. 118.
Farnwurzel 151.
Fasergips 870.
Faserwurzeln 65.
Fasson 1388.
Fassonnarrak 996.
Fassonrum 995.
Fastage 1388.
Faulbaumrinde 205.
 — amerikanische 209.
Faulbrüchig 913.
Fausse scammonée 395.
Fayence 939.
Federalaun 888.
Federharz 396.
Fehlergrenzen bei Gewicht 16.
 — — *Wagen* 17.
Fehlingsche Lösung 947.
Feige 92. 316.
Feigenkaffee 317.
Feigenkaktus 598.
Feine Margareth 356.
Feinbrennproseß 1192.
Feingehalt 971.
Feinseife 1038.
Feinsoda 818.
Feldbriketts 759.
Feldkamillen 290.
Feldkoschenille 579.
Feldkümmel 274.
Feldspat 757. 933.
Feldthymian 274.
Felsenmoos 132.
Fel Tauri inspissatum 610.
Female agaric 129.
Feminell 280.
Fenchel 327.
 — -holz 180.
 — -honig 1047.

Fenchelöl 492.
 Fenchon 328. 492.
 Fennel-früts 327.
 Fenouil 327.
 — aquatique 333.
 — bätard 308.
 Fensterglas 758.
 Fenugreek-seed 356.
 Fer 911.
 Fermente 661.
 — chemische 661.
 — geformte 661.
 — nicht organisierte 660.
 1117.
 — organisierte 661.
 — ungeformte 661.
 Fernambukholz 1159.
 Fernzone 1376.
 Fer réduit 915.
 Ferri-albuminat 921.
 — -ammoniumsulfat 925.
 — -ammoniumzitrat 920.
 — -azetatlösung 919.
 — — basisch 919.
 — -chlorid 917.
 — -chloridum 917.
 — -cyanure de potassium 786.
 Ferrid-Ammoniumzitrat 920.
 — -zyankalium 786.
 Ferri-Kalium cyanatum 786.
 — monohydroxyd 915.
 — -nitrat 921.
 — -oxydhydrat 916.
 — -phosphat 922.
 — -pyrophosphat 922.
 — -sulfid 916.
 Ferrit 911.
 Ferriverbindung 914.
 Ferri-zitrat 919.
 — -zyanwasserstoffsäure 785.
 Ferrizyanide 785.
 Ferroammoniumsulfat 924.
 Ferroammonium sulfuricum 924.
 Ferro-chlorid 917.
 — -cyanure de potassium 785.
 — -cyanure de soude 827.
 — -ferriferrozyarid 786.
 — -ferrizyanid 1188.
 — -laktat 920.
 — -legierungen 914.
 — -mangan 925.
 — -oxalat 1184.
 — -phosphat 922.
 — -sulfat 923.
 — -sulfid 916.
 — -typplatte 1126.

Ferro-verbindung 914.
 — -wolframat 931.
 — -zyanwasserstoffsäure 785.
 — -zyanide 785.
 Ferrum 911.
 — aceticum 919.
 — — lamellatum 919.
 — — siccum 919.
 — alcoholisatum 915.
 — chloratum 917.
 — — oxydatum 917.
 — — oxydulatum 917
 — chloratum siccum 917.
 — citricum 919.
 — — ammoniatum 920.
 — — cum ammonio citrico 920.
 — — (oxydatum) 919.
 — hydricum 916.
 — Hydrogenio reductum 915.
 — lacticum 920.
 — limatum 914.
 — malicum 921.
 — metallicum 914.
 — muriaticum 917.
 — nitricum 921.
 — oxydatum crudum 915.
 — — fuscum 916.
 — — hydratum 916.
 — — rubrum 915.
 — peptonatum 921.
 — phosphoricum oxydatum 922.
 — — oxydulatum 922.
 — pulveratum 914. 915.
 — purum in Filis 914.
 — pyrophosphoricum oxydatum 922.
 — raspatum 914.
 — reductum 914. 915.
 — sesquichloratum 917. 918.
 — sulfuratum 916.
 — sulfuricum 923.
 — — Alchhole praecipitatum 923.
 — — ammoniatum 924.
 — — crudum 924.
 — — oxydatum ammoniatum 925.
 — — oxydulatum 923.
 — — praecipitatum 923
 — — purum 923.
 — — siccatum 923.
 Ferula assa foetida 389.
 — communis 388.
 — erubescens 391.
 — foetida 389.
 — galbaniflua 391.
 — narthex 391.
 — -säureester 389.

Ferula Schair 391.
 Festhalten des Bildes 1144.
 Festigkeit, innere, der Pflanzen 104.
 Festucae Caryophyllorum 288.
 Fette 535. 648. 1028.
 — feste und halbweiche 562.
 — Gewinnung der 536.
 — hydrogenierte 539.
 — Öle 537.
 Fettlösliche Teerfarbstoffe 1157.
 Fettreiheverbindungen 636.
 Fettsäureglyzeride 536.
 Fettsäurereihe 536. 644.
 Fettschminke 1265.
 Fettseife 1038.
 Fettspaltung 1030.
 Feuchtigkeit anziehen 58.
 Feuerblüten 300.
 Feuergefährliche Körper, Abfüllen 1244.
 Feuerlöschung 1247.
 — -mohnblüten 300.
 — -schwamm 128.
 — -stein 757.
 Feuerwerkskörper 1244. 1257.
 Feuilles d'airielle ponctuée 245.
 — de belladone 215.
 — — boldo 217.
 — — bouleau 216.
 — — buchu 217.
 — — busserole 244.
 — — cassis 233.
 — — citronelle 228.
 — — coca 217.
 — — digitale 219.
 — d'eucalyptus 220.
 — de fraisier commun 222.
 — — framboisier 233.
 — — guimauve 214.
 — — henné 222.
 — d'hépatique 222.
 — de houx commun 224.
 — — jaborandi 224.
 — — jusquiame noire 223.
 — — laurier 226.
 — — — cerise 227.
 — — maté 225.
 — — matico 228.
 — — mauve 227.
 — — mélisse 228.
 — — ményanthe 243.
 — — millefeuille 230.
 — — morelle furieuse 215.

- Feuilles de myrtille 231.
 — — noyer commun 225.
 — d'oranger 215.
 — — pas d'âne 221.
 — — pomme épineuse 237.
 — de romarin 233.
 — — ronce 233.
 — — sanicle 234.
 — — sauge 234.
 — — séné 234.
 — — stramoine 237.
 — — sumac vénéneux 242.
 — — tabac 231.
 — — thé 238.
 — — trèfle d'eau 243.
 — — tussilage 221.
 Fèves 366.
 — de cacao 347.
 — — café 350.
 — — Calabar 366.
 — — cochon 358.
 — d'épreuve 366.
 — — Malac 307.
 — — Malaca 307.
 — — Saint-Ignace 374.
 — — Tonca 375.
 Fiasko 1388.
 Fibrine 660.
 Fibrinferment 660.
 Fibrinogen 660.
 Fibrovasalstränge 104.
 — geschlossene 106.
 — offene 106.
 — system 102. 104.
 Fichten-harz 424.
 — -nadelextrakt 465.
 — -nadelöl 465.
 — -sprossen 213.
 Ficus carica 316.
 — elastica 398.
 — indica 417.
 — religiosa 417.
 Fieberbaumblätter 220.
 Fieber-kelee 243.
 — -rinde 198.
 — -thermometer 49.
 — -wurzel, bittere 154.
 Fiederblättchen 73.
 Fiederförmiges Blatt 73.
 Fiel de boeuf 610.
 Figs 316.
 Figue 316.
 Filament 82.
 Filasse bâtarde 260.
 Filiale 1388.
 Filix-rot 152.
 — -säure 152.
 Filmaron 152.
 Filme 1125.
 — Blatt- 1125.
 — -entwickler 1143.
 Filme-packkassette 1126.
 — Papier- 1126.
 — -patronen 1125.
 — Plan- 1125.
 — Roll- 1125.
 Filtration von Lacken 1228.
 Filtration von Säuren und Laugen 1246.
 Filtrieren 30.
 Filtrierständer 32.
 Fingerhutblätter 219.
 Firma 1280. 1360.
 — abgeleitete 1361.
 — Wahrheit der 1361.
 Firmenregister 1280. 1361.
 Firnis 1210. 1213.
 — -Bereitung 1214.
 — — auf kaltem Wege 1216.
 — Bleichung 1217.
 — Blei- 1214.
 — Druck- 1214.
 — Ersatz 1218.
 — -extrakt 1211.
 — farbloser 1217.
 — geblasener 1216.
 — gekochter 1215.
 — Harzöl- 1218.
 — Leinöl- 1214.
 — Mangan- 1216.
 — Oleat- 1214.
 — präparierter 1216.
 — Prüfung 1217.
 — Resinat- 1214.
 — verschütteten aufnehmern 1245.
 Fischbein, weißes 603.
 Fisch-guano 549. 1236.
 — -körner 321.
 — -leim 602.
 — -talg 550.
 — -tran 549.
 Fisettholz 1160.
 Fixen 1388.
 Fixierbäder, saure 1134.
 Fixieren 1144. 1148. 1159. 1261. 1388.
 Fixiermittel 1261.
 Fixiernatron 835. 1134.
 Fixiersalz 835.
 Flachsdotteröl 559.
 — -samen 359.
 Flächeneinheit 20.
 Flächenwachstum 97.
 Flagellatae 112.
 Flakon 1388.
 Flamme 1399.
 — helleuchtende 1399.
 — nichtleuchtende 1399.
 Flammen, bengalische 1275.
 Flammenfärbung 1402.
 Flammen-öfen 682. 777.
 — -ofenstahl 913.
 — -ruß 1198.
 — -schutzmittel 1274.
 Flaschenglas, grünlich 758.
 Flaschen-kautschuk 397.
 — -lack 1276.
 — — durchsichtiger 1276.
 — -reinigung 1276.
 Flaue Negative 1145.
 Flavaspidoinin 152.
 Flavedo Corticis Aurantii 193.
 Flavine 1167.
 Flavopannin 167.
 Flavouring extraits 462.
 Flechten 108. 117.
 — heteromere 117.
 — homöomere 117.
 Fleckenreinigung 1273.
 Fleischbrüheersatz 581.
 — -würfel 580.
 Fleischbrühetafeln 580.
 Fleischbrühe-würfel 580.
 — -extrakt 579.
 — — Pflanzen- 580.
 Fleischpepton 1117.
 Fleischextrakt, vegetabilisches 580.
 Fleurs d'Allemagne 290.
 — d'arnica 283.
 — de benjoin 1083.
 — de bluet 293.
 — de brayère 284.
 — de Calendule 285.
 — de camomille commune 290.
 — — — romaine 289.
 — de carthame 1167.
 — — coquelicot 300.
 — — couso 284.
 — — garance 1165.
 — — genêt à balais 301.
 — — gnaphale des sables 302.
 — — gnaphale, dioïque 294.
 — — graminees 294.
 — — grand chandelier 304.
 — — lamier blanc 294.
 — — laurier-casse 288.
 — — lavande 294.
 — — mauve 296.
 — — millefeuille 296.
 — — molène 304.
 — — muguet 293.
 — — pivoine 296.
 — d'oranger 284.
 — de passe-rose 296.
 — — primevère 297.
 — — prunelle 282.

- Fleurs de prunier épineux 282.
 — — pyrèthre 297.
 — — rose 300.
 — — soufre 696.
 — — sureau 300.
 — — tanaïs 302.
 — — tilleul 303.
 — — tous les mois 285.
 — — trèfle blanc 304.
 — — violette odorante 305.
 Fliederbeeren 336.
 Fliederblumen 301.
 Fliederkreide 336.
 Fliedermus 336.
 Fliedersalze 336.
 Fliegenholz 191.
 Fliegenleim 189.
 Fliegenpapier, arsenhaltiges 1312. 1323.
 Fliegenstein 734.
 Fliehkraft 60.
 Flimmerlarven 592.
 Flintglas 758.
 Flockenleim 1115.
 Flohkraut 264.
 Flohsamen 368.
 Flomen 536. 563.
 Florentiner Flasche 451.
 — Lack 1164. 1183.
 Flores 278.
 — Acaciae 282.
 — Althaeae 215.
 — Arnicae 283.
 — Aurantii 284.
 — Brayerae 284.
 — Calendulae 280. 284.
 — Carthami 280. 1167.
 — Caryophylli 286.
 — Cassiae 288.
 — Chamomillae romanae 289.
 — Chamomillae vulgaris 290.
 — Chrysanthemi 297.
 — Cinae (fälschlich Samen) 291.
 — Convallariae 293.
 — Cyani 293.
 — Farfarae 221.
 — Genistae 301.
 — — scopariae 301.
 — Gnaphalii 294.
 — Graminis 294.
 — Granati 206.
 — Helichrysi aurei 302.
 — Koso 284.
 — Lamii albi 294.
 — Lavandulae 294.
 — Lupuli 295.
 — Malvae arboreae 296.
 — — silvestris 296.
 Flores Malvae vulgaris 296.
 — Millefolii 230.
 — Naphae 284.
 — Paeoniae 296.
 — Primulae 297.
 — Pruni spinosae 282.
 — Pyrethri 297.
 — Rhoeados 300.
 — Rosarum pallidarum et rubrarum 300.
 — Sambuci 301.
 — Spartii scoparii 301.
 — Stoechados citrini 302.
 — Sulfuris 696.
 — Tanacetii 302.
 — Tiliae 303.
 — Tineariae 302.
 — Trifolii albi 304.
 — Verbasci 304.
 — Violae tricoloris 278.
 — Violarum 305.
 — Zinci 890.
 Floridaöl 546.
 Florizin 539.
 Flotationsöl 490.
 Flour spar 860.
 Flowers of Sulphur 696.
 Fluavil 403.
 Fluavilresinol 403.
 Flüchtiges Salz 851.
 Flügel 82. 123.
 Flughäute 94.
 Flugstaub 908.
 Fluidextrakte 40.
 Fluor 678. 693.
 — -ammonium 849.
 — — -Fluorwasserstoff 850.
 — -hydrate de fluorure de potassium 774.
 Fluorhydric acid 693.
 Fluoreszenz 976. 1093.
 Fluoride 627.
 Fluorine 693.
 Fluorit 860.
 Fluorkalium 774.
 — -Fluorwasserstoff 774.
 Fluorkalzium 856. 860.
 Fluornatrium 811.
 — -Fluorwasserstoff 812.
 Fluorsilicium 694.
 Fluor spar 860.
 Fluorüre 627.
 Fluorum 693.
 Fluorure d'ammonium 849.
 — de calcium 860.
 — de chrome 929.
 — de sodium 811.
 Fluorwasserstoffammo-
 nium 849.
 Fluorwasserstoffsäure 693.
 Fluorwasserstoffsäures
 Kalium 774.
 Fluorwasserstoffsäures
 Kalzium 860.
 Flüssiges Extrakt 39. 40.
 Flüssige Fette 537.
 Flüssige Kohle 1060.
 Flußkrebs 603.
 Flußsäure 693.
 Flußschwamm 594.
 Flußspat 693. 856. 860.
 Flußstahl 913.
 Fob 1388.
 Foeniculum dulco 328.
 — vulgare 327. 492.
 Foie de Soufre 769.
 Fokus 27. 1133.
 — -differenz 1134.
 — negativer 27. 1133.
 Folia 71. 214.
 — Althaeae 214.
 — Anthos 233.
 — Aurantii 215.
 — Barosmae 217.
 — Belladonnae 215.
 — Betulae 216.
 — Boldo 217.
 — Bucco 217.
 — Coca 217.
 — Digitalis 219.
 — Eucalypti 220.
 — Farfarae 221.
 — Fragariae 222.
 — Hamamelidis 222.
 — Henna 222.
 — Hepaticae 222.
 — Hibisci 214.
 — Hyoscyami 223.
 — Ilicis aquifolii 224.
 — — paraguayensis 225.
 — Jaborandi 224.
 — Juglandis 225.
 — Lauri 226.
 — Lauro-Cerasi 227.
 — Malvae 227.
 — maté 225.
 — Matico 228.
 — Melissae 228.
 — Menthae crispae 229.
 — — piperitae 229.
 — Menyanthis trifoliatae 243.
 — Millefolii 230.
 — Myrtilli 231.
 — Nikotianae 231.
 — Pilocarpis 224.
 — Rhois toxicodendri 242.
 — Ribium 233.
 — — idaei 233.
 — — nigrorum 233.
 — Rubi fruticosi 233.
 — Rutae 272.
 — Rorismarini 233.
 — Salviae 234.

- Folia Saniculae 234.
 — Sennae 234.
 — — deresinata 236.
 — — parva 235.
 — — sine Resina 236.
 — — Spiritu extracta 236.
 — Stramonii 237.
 — Theae 238.
 — Toxicodendri 242.
 — Trifolii fibrini 243.
 — Uvae Ursi 244.
 — Vitis idaeae 245.
 Folium 71. 1370.
 Follicules de séné 337.
 Folliculi Sennae 337.
 Folliculus 90.
 Fomes fomentarius 128.
 — ignarius 129.
 Fontanellen 162. 311.
 Force majeure 1388.
 Forcieren 1388.
 Formaldehyd 1004.
 — -kasein 1005.
 — -lösung 1004.
 Formaldehydum solutum 1004.
 Formaldehydus solutus 1004.
 Formalin 1004.
 Formaline 1004.
 Formalith 1004.
 Forman 1027.
 Formane 1027.
 Formanilid 654.
 Formanum 1027.
 Formel 613. 617.
 Formène trichloré 979.
 Formic acid 1008.
 Formicae 599.
 Formica rufa 599.
 Formol 1004.
 — d'éthyle 1004.
 Formolite 405.
 Formular 1388.
 Formyl-tribromid 981.
 — trichlorid 979.
 — trijodid 982.
 Formylum chloratum 979.
 — trichloratum 979.
 — jodatium 982.
 — trijodatium 982.
 Fortpflanzungsorgane 80.
 Fossile Harze 404.
 — Reste 751.
 Fourmis 599.
 Frachtbrief 1378.
 Fragaria vesca 222.
 Fraktionierte Destillation 38.
 Fragmente 198.
 Frangulasäure 205.
 Frangulin 658.
 Frankatur 1388.
 Frankfurter Schwarzl 1199.
 Franko 1388.
 Franzbranntwein 994.
 Franzosenholz 190.
 Franzosenöl 471.
 Frasera carolinensis 148.
 Frauneis 870.
 Frauenflachs 264.
 Frauenglas 870.
 Frauenhaar 252.
 Fraxinus chinensis 567.
 — ornus 1000.
 Freie Zellbildung 101.
 Freihafen 1388.
 Freisamkraut 277.
 Fremdbestäubung 86.
 Frischherd 912.
 Frischprozeß 912.
 Frischschlacke 912.
 Froschisotonische Ringer-
 lösung 808.
 Frostalla 926.
 Frostspannervernichtung 1241.
 Frucht 86.
 — -äther 1027.
 — -blätter 78. 80. 83.
 — der Nadelhölzer 93.
 — -essig 1011.
 — Halb- 92.
 — -haufen 115. 118.
 — -knoten 83.
 — -körper 117.
 — -säfte 1257.
 — — mit Nachpresse 1257.
 — saftige 88.
 — -schale 88.
 — Schein- 92.
 — Schließ- 88.
 — -schuppe 93.
 — -sirupe 1257.
 — — künstliche 1258.
 — Spalt- 89.
 — Spring- 89.
 — trockne 88.
 — unechte 92.
 — -zucker 649.
 Fructol 1009.
 Fructus 306.
 — Alkekengi 306
 — Amomi 306. 326.
 — Anacardii occidenta-
 les 307.
 — — orientales 307.
 — Anethi 308.
 — Anisi stellati 308.
 — — vulgaris 309.
 — Aurantii immaturi 310.
 — canarienses 311.
 — Cannabis 311.
 — Capsici annui 312.
 Fructus Capsici minoris 313.
 — Cardamomi 313.
 — Cardui Mariae 337.
 — Caricae 316.
 — Carvi 317.
 — Cassiae fistulae 318.
 — Ceratoniae 319.
 — Citri 320.
 — Cocculi 321.
 — Colocynthis 323.
 — Coriandri 324.
 — Cubebae 325.
 — Cumini 326.
 — Cydoniae 355.
 — Cynosbati 326.
 — Foeniculi 327.
 — — aquatici 333.
 — Helianthi 357.
 — Jujubae 328.
 — Juniperi 328.
 — Lauri 330.
 — Maidis 360.
 — Myrtillorum 330.
 — Oryzae 364.
 — Papaveris immaturi 331.
 — Passulae 344.
 — Petroselini 332.
 — Phaseoli 332.
 — — sine Seminibus 332.
 — Phellandrii 333.
 — Pimentae 306.
 — Piperis 333.
 — — longi 335.
 — Rhamni catharticae 335.
 — Sambuci 336.
 — Sennae 337.
 — Silybi mariani 337.
 — Sorbi 338.
 — Spiniae cervinae 326. 335.
 — Stizolobii 338.
 — Tamarindi 339.
 — Vanillae 340
 — Vitis viniferae 344.
 Früchte 306.
 Frühlingsadonisraut 248.
 Fruits d'alkékege 306.
 — d'anacardier 307.
 — d'anamirte 321.
 — de casse fistuleuse 318.
 — — coriandre 324.
 — — cumin 326.
 — — fenouil 327.
 — — persil 332.
 — — séné 337.
 — — sureau 336.
 — — vanille 340.
 — du sorbier des oise-
 leurs 338.

- Fruits du vomiquier ignatier 374.
 Fruktose 649.
 Fuchsinrot 1156.
 Fucus amylaceus 131.
 — vesiculosus 135.
 Fuder 19.
 Fünffach Chlorphosphor 730.
 — Schwefelkalzium 702.
 Fuhrmannsche Fettmischung 1241.
 Fukose 136.
 Fuligo septica 111.
 Fullen 399.
 Fullerde 759.
 Fulmicoton 1052.
 Fumaria officinalis 259.
 Fumarolen 749.
 Fumarsäure 259.
 Fumeterre 259.
 Fuming sulfuric acid 706.
 Fumitory 259.
 Fundamentalabstand 49.
 Fungus cervinus 128.
 — Chirurgorum 128.
 — Laricis 129.
 — Sambuci 130.
 Furfurol 480. 535. 649.
 Furfurolösung 541. 544.
 Fusanus spicatus 516.
 Fuselöl 996.
 Fusicladium dendriticum 1240.
 — pirinum 1240.
 Fußblattwurzel 169.
 Fußpunkt des Lotes 11.
 Fuß, rheinischer 20.
 Fusti 1388.
 Fustic 1160.
 Fustikhholz 1160.
 — alt 1160.
 — jung 1160.
 Fustin 1160.
 Futter-eiweiß 1112.
 — -kalk 868

 G 1387.
 g 15.
 γ 15.
 Gadolinit 945.
 Gadus aeglefinus 546.
 — callarias 546.
 — morrhua 546.
 Gänsekraut 249.
 Gärrohr 1258.
 Gärung 650. 987.
 Gärungsamylalkohol 641. 996.
 Gärungserreger 661.
 Gärungsmilchsäure 1017.
 Gagat 751.
 Gaiaacol 1082.

 Galaktose 132. 649.
 Galalith 1005.
 Galambutter 577.
 Galanga de la Chine 152.
 — root 152.
 Galangin 153.
 Galangol 153.
 Galbanum 391.
 Galbaresinotannol 392.
 Galeopsis ladanum 260.
 — ochroleuca 260.
 Galgantwurzel 152.
 Galilei 24.
 Galipidin 192.
 Galipin 192.
 Galitzenstein 896.
 — blauer 951.
 Gallae 380.
 — halepenses 380
 — sinenses 381.
 Galläpfel 380.
 Gallate basique de bis-muth 747.
 Gallen 380.
 — chinesische 380.
 — Eichen 380.
 — japanische 381.
 Gallertflechte 117.
 Galles ou cécidies 380.
 — de chêne 380.
 — de Chine ou du Japon 381.
 — de Mirobalan 382.
 Gallic acid 1091.
 Gallipot 424.
 Gallisieren 1044.
 Gallium 633. 945.
 Gall-nuts 380.
 Gallone 19.
 Gallons de Hongrie 382.
 — — Levant 382.
 — du Piémont 382.
 Galls 380.
 Gallus-gerbsäure 206. 381. 1091.
 — -säure 221. 381. 1091.
 Gallustinte 1271.
 Galmei 890.
 — grauer 896.
 — stein 896.
 Galvanische Kette 891.
 Galvanischer Strom 891.
 Galvanisches Element 891.
 Gambirkatechu 582.
 Gamboge 392.
 Gambog-gum 392.
 Gammastrahlen 881.
 Gameten 114.
 Gamosporen 114.
 Gandelbeerblätter 231.
 Gangart 911.
 Ganja 251.
 Garance 1164.

 Garanceux 1165.
 Garancine 1165.
 Garantie 1388.
 Garcinia Hanburyi 392.
 Gardenia florida 1160.
 — grandiflora 1160.
 — radicans 1160.
 Garden-poppy-heads 331.
 Gardschanbalsam 433.
 Garlic root 138.
 Garnierit 909.
 Garryales 122.
 Garziniasäure 393.
 Gartenraute 272.
 Gartenthymian 275.
 Gase, konstante 50.
 Gasentwicklungsapparat, Kippscher 666.
 Gaslichtpapier 1150.
 Gasolin 1062.
 Gasometer 663. 664.
 Gasruß 1198.
 Gasuhr 1246.
 Gaswaschflasche 667. 716.
 Gattung 108. 110.
 Gaultheria procumbens 492.
 Gay-Lussac Stehbürette 1413.
 Gay-Lussacscher Turm 709.
 Gebärmutterwurzel 141.
 Gebläsevorrichtung 912.
 Gebleichter Schellack 421.
 Gebrannter Kalk 856.
 Gefäßbündel 104.
 Gefäße 102.
 — echte 105.
 — reinigen 44.
 Gefäßpflanzen 109.
 Gefäßkryptogamen 118.
 Gefahr während der Beförderung der Waren 1377.
 Gefiedertes Blatt 73.
 Gegenbuchung 1369.
 Gegengifte 1248. 1250.
 Gegensätze auf photogr. Platte 1142.
 Gehaltszahlung 1365.
 Geheimbuch 1370.
 Geigenharz 424.
 Geißeln 112.
 Geißeltragende Körper 112.
 Geistersalz 851.
 Gel 631.
 Geläge 530.
 Gelatina alba 1116.
 — rubra 1116.
 Gelatine 1116.
 — rote 1116.
 Gelatosesilber 970.

- Gelbbeeren 1160.
 — chinesische 1160.
 Gelbbleierz 930.
 Gelbe Erde 1180.
 Gelbe Rinden 202.
 Gelbholz 1160.
 — ungarisches 1160.
 Gelbscheibe 1125.
 Gelbschleier 1146.
 Gelbschoten, chinesische 1160.
 Gelbwurz, kanadische 158.
 Gelbwurzel 149.
 Geld 1380.
 Geldverkehr 1380.
 Geleitzellen 106.
 Gelidium Amansii 131.
 Gelidium corneum 131.
 Gelose 132.
 Gelsemin 153.
 Gelseminin 153.
 Gelsemiumsäure 153.
 Gelsemium sempervirens 153.
 — root 153.
 — wurzel 153.
 Gemmae 213.
 — Pini 213.
 — Populi 213.
 Generationswechsel 118.
 Generatorgas 752.
 Genêt des teinturiers 260.
 Genever 996.
 Genip, schwarzer 247. 263.
 — weißer 247.
 Genista tinctoria 260.
 Genossenschaft 1363.
 — mit beschränkter Haftpflicht 1363.
 — — unbeschränkter Haftpflicht 1363.
 — — Nachschußpflicht 1363.
 Gentiana lutea 154.
 — pannonica 154.
 — punctata 154.
 — purpurea 154.
 — -säure 155.
 Gentianin 155.
 Gentianose 155.
 Gentian root 154.
 Gentiopikrin 155. 658.
 Genußmittel-Aufbewahrung 1245.
 Geographische Meile 20.
 Geraniales 124.
 Geraniol 185. 470. 474. 482. 488. 489. 496. 497. 503. 513.
 Geraniumlack 1183.
 Geranium odoratissimum 493.
 — -öl 493.
 — — ostindisches 495.
 — — türkisches 493.
 Geranylazetat 486. 1027.
 — -butyrat 1027.
 — -formiat 1027.
 Geranylpropionat 1027.
 Gerbersumach 265.
 Gerbertran 548.
 Gerbsäure 381. 1091. 1169.
 Gerbsaures Bleioxid 908.
 — -stahl 913.
 Germandrée d'eau 273.
 German chamomile 290.
 Germanium 763. 764.
 Germerwurz 156.
 Gerotteter Kakao 348.
 Gerstenzucker 1048.
 Gerüsteiweiße 660. 1113.
 Gesättigte Kohlenwasserstoffe 636.
 Gesättigte Lösung 57.
 Geschäftliche Ausübung 1243.
 Geschäftsbilanz 1372.
 Geschäftsbücher 1369.
 Geschäftsgeräte 20.
 Geschäftspapiere 1376.
 Geschäftszweig 1281.
 Geschlechtslose Blüten 80.
 Geschlechtsorgane, männliche, der Blüte 80.
 — weibliche, der Blüte 80.
 Geschlechtssystem 108.
 Gesellschaft mit beschränkter Haftpflicht 1363.
 — stille 1363.
 Gesetze:
 Verordn. betr. Verkehr mit Arzneimitteln vom 22. Oktober 1901 — 1282—1288.
 Verordn. betr. Verkehr mit Arzneimitteln vom 31. März 1911 — 1288.
 Verordn. betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 18. Febr. 1920 — 1288—1289.
 Verordn. betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. April 1921 — 1289.
 Verordn. betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juli 1922 — 1290.
 Gesetze (Fortsetzung):
 Verordn. betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 21. Juni 1923 — 1290.
 Verordn. betr. den Verkehr mit Arzneimitteln vom 9. Dez. 1924 — 1290—1293.
 Verkehr mit starkwirkenden Arzneien in den Apotheken 1297 bis 1301.
 Gesetz zur Bekämpfung der Geschlechtskrankheiten vom 18. Febr. 1927 1303—1304.
 Aufbewahrung u. Bezeichnung von Arzneimitteln 1305.
 Erlaß über die Besichtigung von Verkaufsstellen, in denen Arzneimittel, Drogen, Gifte oder giftige Farben feilgehalten werden (Preußen) 1306—1308
 Gifthandel 1308.
 Vorschriften über den Handel mit Giften 1308—1317.
 Verordn. über Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen 1317.
 Verordnung zur Ausführung der Verordnung über die Schädlingsbekämpfung mit hochgiftigen Stoffen vom 22. Aug. 1927—1318.
 Polizeiverordnung über d. Vertrieb von giftigen Pflanzenschutzmitteln 1323—1328.
 Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln und Bedarfsgegenständen (Lebensmittelgesetz) v. 5. Juli 1927. 1328—1332.
 Gesetz betr. die Verwendung gesundheits-schädlicher Farben bei der Herstellung von Nahrungsmitteln, Genußmitteln und Gebrauchsgegenständen v. 5. Juli 1887 — 1332.
 Gesetz vom 25. Juni 1887 betr. den Verkehr mit blei- und zinkhaltigen Gegenständen 1333.

- Gesetze (Fortsetzung):
 Verordn. über das gewerbmäßige Verkauf u. Feilhalten von Petroleum und dessen Destillationserzeugnissen vom 24. Febr. 1882 bis 1333.
 Verordnung über den Handel mit Tafelschokolade 1333.
 Süßstoffgesetz v. 14. Juli 1926 — 1334.
 Verordnung über den Verkehr mit Süßstoff v. 4. Aug. 1926 — 1335.
 Gesetz vom 9. Juni 1884 betr. den Verkehr mit Sprengstoffen 1336.
 Verordn. v. 13. Juli 1879 betr. explosive Stoffe (Feuerwerkskörper) 1336.
 Verordn. betr. den Verkehr mit leichtentzündlichen Stoffen 1337.
 Beförderung feuergefährlich. und ätzender Gegenstände (Betriebsvorschriften f.d. Eisenbahnen Deutschlands) 1338.
 Verordn. betr. den Verkehr mit Essigsäure 1339.
 Gesetz über den Verkehr mit Futtermitteln (Futtermittelgesetz) 1340—1349.
 Aus dem Weingesetz vom 7. Juli 1909 — 1343.
 Verkehr mit Salz 1343.
 — — Branntwein 1344.
 — — vergälltem (denaturiertem) Branntwein) 1344. 1346.
 Reichsgesetzliches Verbot der Verwendung von Methylalkohol 1346.
 Umsatzsteuergesetz 1346.
 Gesetz gegen unlauteren Wettbewerb (v. 7. Juni 1909) 1351.
 Gesetz vom 12. Mai 1894 betr. Markenschutz 1354.
 Bestimmungen über die Anmeldung von Warenzeichen v. 30. April 20. 1355.
- Gesetze (Fortsetzung):
 Gesetz über die patentamtlichen Gebühren 1357—1359.
 Bekanntmachung üb. Einrichtung von Sitzgelegenheit f. Angestellte in offenen Verkaufsstellen 1359.
 Gesetz zum Schutze des Genfer Neutralitätszeichens (Rotes Kreuz) 1359.
 Gesetzkunde 1280.
 Gesinde 1361.
 Gestalt, äußere, der Pflanzen 63.
 Gestell 912.
 Gesundheitssenkörner, Didiers 356.
 Getreidebeize 1239.
 Geum urbanum 146.
 Gewebe 102.
 Gewebesysteme 102.
 Gewicht, absolutes 11. 51.
 Gewichte 10. 14.
 Gewichtsanalyse 1411.
 Gewichtseinheit 11.
 Gewicht, spezifisches 51.
 — — Bestimmung 51.
 Gewichtsprozent 991.
 Gewichtssystem 15. 19.
 — metrisches 19.
 Gewürzmühlen 22.
 Gewürz-Nägelein 286.
 Gewürz-Nelken 286.
 — — öl 481.
 — — öle 448.
 — — schokolade 349.
 Gicht 911.
 Gichtpapier 1253.
 Gichtrosensamen 365.
 Gichtrosenwurzel 167.
 Gichtwurzel 144.
 Gifthandel 1308.
 Giftkanäle 736
 Giftlattich 263.
 Giftmehl 736.
 Giftsumachblätter 242.
 Gigartina mammillosa 132, 133.
 Gilbkraut 260.
 Gilchrist-Verfahren 913.
 Gilsonit 406.
 Gingeoles 328.
 Ginger 186.
 Gingergras 495.
 Gingergrasöl 495.
 Gingerol 187.
 Ginseng root 155.
 Ginsengwurzel 155. 182.
 Ginster 260.
- Ginsterblumen 301.
 Gips 856, 870.
 — Alabaster- 871.
 — gebrannter 871.
 — Modell- 871.
 — -spat 870.
 — -stein 870.
 — Stuck- 871.
 — -wasser 871.
 Girant 1383.
 Girat 1383.
 Giro 1383.
 Glacies Mariae 870.
 Gladiolus communis 186.
 — palustris 186.
 Gläubiger 1371.
 Gläuel commun 186.
 Glandes Quercus 368.
 — — tostae praeparatae 369.
 Gland de chêne 368.
 Glandulae Lupuli 378.
 — Rottlerae 378.
 Glanzkobalt 734. 910.
 — -kohle 751.
 — -stärke 1279.
 — -stoff 1054.
 — -wiche 1276.
 Glas 757.
 — böhmisches 758.
 — französisches 758.
 — Gasometer 663.
 — Jenaer Normal 758.
 Glasätzung 694.
 Glaserkitt 1277.
 Glas-hafen 758.
 — -hahnbürette 1413.
 — -kopf, roter 916.
 — -linse 1132.
 — -ofen 758.
 — -retorte, tubulierte 36.
 — -stöpsel, festsitzende 1245.
 — -wolle 31.
 Glasieren des Kaffees 351.
 Glaubersalz 838.
 Glechoma hederacea 262.
 Gleichung 616.
 Gleichwertig 618.
 Gleitpulver 888.
 Glied 1134.
 Glimmerfarben 1210.
 Glitschpulver 888.
 Glöbeöl 1064.
 Globuline 660.
 Globulusöl 491.
 Glockenmetall 760. 946.
 — -wurzel 151.
 Gloriharz 444.
 Glossina palpalis 488.
 Gloverturm 682, 710.
 Glue 1113.
 Glühkohle 751.

- Glühstrümpfe 764.
 Glukofrangulin 205.
 Glukose 99. 649. 1043.
 — sirup 1044.
 Glukovanillin 342.
 Glukoside 657.
 Glumiflorae 121.
 Glutin 660. 1113.
 Glycerine 997.
 Glycerinum 997.
 Glycerinum albissimum 999.
 — album 999.
 — bisdestillatum 999.
 — flavum 999.
 — purissimum 999.
 — raffinatum 999.
 Glycerinum 882.
 Glycerinum 882.
 Glycyrrhiza glabra 164. 586.
 — glandulifera 164.
 — typica 164.
 Glykokoll 647.
 Glykolalkohol 640. 1000.
 — -säure 646.
 Glykole 640.
 Glykose 658. 1043.
 Glykoside 657.
 Glyceride 536.
 Glycerin 536. 997.
 — Azidifikations- 998.
 — destilliertes 999.
 Glycerin-Ersatz 1000.
 — -kitt 1277.
 — Laugen- 998.
 — monoformiat 1008.
 — offizinelles 997.
 — -pech 999.
 — -phosphorsäure 1028
 — raffiniertes 999.
 — Roh 999.
 — Saponifikat 998.
 — Seife 1038.
 — Unterlaugen- 998.
 Glycerinora 1000.
 Glyzeryloxyhydrat 536 997.
 Glyzin 1141.
 Glyzyrrhizin 166. 587. 658.
 Glyzyrrhizinsäure 166.
 Glyzyrrhizinsaures Ammonium 166.
 Gmelinsches Salz 786.
 Gnaphalium arenarium 302.
 — dioicum 294.
 Gneis 939.
 Goapowder 1095.
 Gold 970.
 — -bad 1148.
 — -chloridchlorwasserstoff 972.
 Gold-chloride 972.
 — -hydrosol 971.
 — kolloidales 971.
 Golden 1148.
 Goldenrod 278.
 Golden sulphide 743
 Gold-glätte 902.
 — -hydroxyd 971.
 — ochre 1180.
 — -ocker 1180.
 — -oxyd 971.
 — -purpur 972.
 — -rute 278.
 — -salz 971. 973.
 — -säure 971.
 — -trioxyd 971.
 Goldschlägerhäutchen 964.
 Goldschmitsches Thermit-schweißverfahren 934.
 Goldschwefel 743.
 Goldwährung 1380.
 Gold, weißes 974.
 Goldzyankalium 973.
 Gomme adragante 385.
 — ammoniacque 388.
 — arabique (vrai ou de Sénégal) 383.
 — caoutchouc 396.
 — de balata 404.
 — du pays 385.
 — élastique 396.
 — gutte 392.
 — kino 583.
 — laque 417.
 — -résine d'euphorbe 390.
 — — de galbanum 391.
 Gommeline 1059.
 Gomme résine ammoniacque 388.
 Gontjes 198. 287.
 Gorgon 553.
 Gossypium arboreum 545.
 — depuratum 1261.
 — herbaceum 545.
 Gottesnadenkraut 260.
 Gottesurteilbohne 366.
 Goudron 407.
 — de bois 428.
 — — houille 429.
 — végétal 428.
 Goulards Extrakt 906.
 Gourd-seed 354.
 Gousses de Chine 1160.
 — de vanille 340.
 Gozsisches Goldsalz 973.
 Gr 15.
 Grâce de Dieu 260.
 Gracilaria lichenoides 131.
 Grad 49. 54.
 Gradierfässer 1011.
 Gradierwerke 807.
 Grädigkeit 804.
 Graecum album 595.
 Grätenschnitt 397.
 Grahamit 406.
 Graine d'abelmosch 344.
 — d'ambrette 344.
 — d'Amérique 358.
 — d'aneth 308.
 — d'anis étoile 308.
 — — vert 309.
 — d'Avignon 1160.
 — de beauté 737.
 — — chanvre 311.
 — — Chardon-Marie 337.
 — de cévadille 369.
 — de coriandre 324.
 — de fenugrec 356.
 — d'hélianthé annuel 357.
 — — kefir 661.
 — — moutarde noire 370.
 — des Moluques 354
 — de nigelle de Damas 364.
 — de pavot 365.
 — de soya 355.
 — — Tilly on tigly 354.
 — de phalaris 311.
 — — phellandre 333.
 — — psyllion 368.
 — noires 364.
 — paradis 366.
 Grains of paradise 366.
 Graisse de porc 563.
 Gramineae 121.
 Graminis liquidum 156.
 Gramm 15.
 Gran 15.
 Grana Paradisi 366.
 — Tiglii 354.
 Granatblüten 206.
 — -lack 420.
 — -schale 205.
 — -wurzelrinde 206.
 Grand soleil 357.
 Granit 757. 933. 939.
 Graphit 753.
 Graphite 753.
 — -säure 753.
 Grasbaumharz 405.
 Grasgewächse 121.
 Graswurzeln 156.
 Gratifikation 1388.
 Gratiola officinalis 260.
 Gratiolo 260.
 Gratiolin 261.
 Gratiolinsäure 261.
 Gratiolsolin 261.
 Gratis 1388.
 Graukalk 1013.
 Grauschleier 1146.
 Grauspießglanz 740. 742.

Gravitation 11.
 Greenockit 899.
 Greenbroom 260.
 — vitriol 923.
 Green Copperas 923.
 — earth Bohemian 1195.
 — — Verona 1195.
 — vitriol 923.
 Grenzalkohole 640.
 Grenzkohlenwasserstoffe 637.
 Gretchen im Busch 364.
 Griechischer Heusamen 356.
 Grieswurzel 168.
 Griffel 83. 84.
 Griffes de girofle 288.
 Griffithweiß 1176.
 Grind b. Pflanzen 1240.
 Grindelia robusta 261.
 — squarrosa 261.
 Grindelienkraut 261.
 Grindkraut 259.
 Großhandel 1368.
 Grosso 1368.
 Ground-ivy 262.
 Grubengas 638.
 Grubenocker 1181.
 Grünalge 113. 114
 Grüne Erde 1195.
 — — künstliche 1195.
 Grüner Tee 240.
 Grünöl 651.
 Grünspan 949.
 — blauer 950.
 — destillierter 949.
 — französischer 950.
 — grüner 950.
 — kristallisierter 949.
 — schwedischer 950.
 Grunddiatomeen 113.
 Grunddünger 1233. 1235.
 Grundkonten 1370.
 Grundstoffe 612.
 Gruppenreagenzien für Säuren bzw. Anionen, Übersichtstafel 1417.
 Grustee 240.
 Guadeloupe-Blauholz 1158.
 Guaiacum, resin 415.
 — wood 190.
 Guajacolum 1082.
 — carbonicum 1082.
 Guajacum officinale 190. 415.
 — sanctum 190.
 Guajak-gelb 187. 416.
 — -harz 415.
 — — säure 191. 416.
 — holz 190.
 — öl 191.
 Guajakol 655. 1082.

Guajakolkarbonat 1082.
 Guajakonsäure 191. 416.
 Guajaksäure 416.
 Guajaksaponin 191. 416.
 Guajazinsäure 191.
 Guano 1236.
 Guarana 357.
 — -seed 357.
 Guarantin 357.
 Guaza 251.
 Gu-Chiu 535.
 Gül 510.
 Gürtelkrautsamen 376.
 Guévé-Opium 589.
 Guignetsgrün 1195.
 Guineapfeffer 366.
 Gum ammoniac 388.
 — arabic 383.
 — Benjamin 408.
 — Benzoin 408.
 — -cotton 1052.
 — -lac 417.
 — turpentine 520.
 Gummata 382.
 Gummiarten 382.
 Gummibaumsamenöl 552.
 Gummi Acaciae 383.
 — africanum 383.
 — arabikum 383.
 — Cerasorum 385.
 — -druck 1152.
 — elasticum 396.
 — Galam 384.
 — Gezireh 384.
 — Gedda 384.
 — -gutt 392.
 — -harze 387.
 — indisches 387.
 — Kino 583.
 — Kirsch- 385.
 — Kordofan 384.
 — -lack 417.
 — Mimosae 383.
 — Pflaumen- 385.
 — -resinae 387.
 — -resina Ammoniacum 388.
 — — Asa foetida 389.
 — — Galbanum 391.
 — — Guttae 392.
 — — Myrrha 393.
 — — Thus 394.
 — — Scammonium 395.
 — — säure 385.
 — Salabreda 384.
 — Senegal 384.
 — — Bonda 384.
 — — Galam 384.
 — — Salabreda 384.
 — Suakin 384.
 — Sudan 383.
 — Tragacantha 385.

Gummiwaren-Aufbewahrung 401. 1244.
 Gundelrebe 262.
 Gundermann 262.
 Gunpowder 240.
 Gunja 251.
 Gurjan oil 434.
 Gurjunbalsam 433.
 Gurjunsäure 434.
 Gurkenkraut 250.
 Gurunüsse 352.
 Gußasphalt 407.
 Gußeisen 911.
 — graues 912.
 — weißes 912.
 Gußstahl 913.
 Gutta 403.
 Guttapercha 401.
 — depurata alba 403.
 — -Papier 403.
 Gutta Tuban 401.
 Gutti 392.
 Guvazin 346.
 Guyana Vanille 343.
 Gymnospermae 120.
 Gynaecium 83.
 Gyps 870.
 Gypse 870.
 Gypsophila struthium 178.
 Gypsum 870.
 — ustum 871.

ha 20.
 Haare 95.
 — ,Wurzel- 66.
 Haar-färbemittel 1266.
 — gebilde 95.
 — öle 1265.
 — pflegemittel 1265.
 — pinsel 1231.
 — pomaden 1265.
 — röhrechen 59.
 — röhrenanziehung 59.
 — salben 1265.
 Haarwasser 1265.
 Haben 1371.
 Hack und Mack 427.
 Haematein 1158.
 Haematoxylin 1158.
 Haematoxylon campechianum 1157.
 Härte 51.
 — skala 51.
 Haferkümmel 326.
 Hafer, polnischer 326.
 Hafisrose 512.
 Haftpflicht der Bahn 1378.
 Haftwurzel 66.
 Hagebutte 92. 326.
 Hagebuttenkerne 327.
 Hagenia abyssinica 284.
 Halbfrucht 88. 92.

- Halbierungsverfahren 485.
 Halbkernseife 1029.
 Halbschatten 1123.
 Halbstrauch 68.
 Halm 67.
 halogenarm 627.
 Halogene 632. 678.
 halogenreich 627.
 Haloidradikal 757.
 Haloidsäuren 621. 678.
 Haloidsalze 678.
 Halphensche Reaktion 546.
 Hamamelisblätter 222.
 Hamamelis virginiana 222.
 Hamburger Blau 1190.
 — Weiß 1174.
 Hammeltalg 576.
 Hammerschlag 914.
 Handapparat 1128.
 Handbuch 1370.
 Handel mit Heilmitteln 1280.
 Handelsbenzin 1063.
 Handelsbücher 1369.
 — Aufbewahrung 1369.
 Handelsgeschäft 1360.
 Handelsgesellschaft 1362.
 — Aktien 1362.
 — Kommandit 1362.
 — — auf Aktien 1363.
 — mit beschränkter Haftpflicht 1363.
 — offene 1362.
 — stille 1363.
 Handelsgewerbe 1280. 1360.
 Handelsregister 1280. 1361.
 Handels-Usancen 1388.
 Handelswaage 14.
 Handelswissenschaft 1360.
 Handförmiges Blatt 73.
 Handlungsbevollmächtigter 1365.
 Handlungsgehilfe 1364.
 — -lehrling 1364. 1366.
 — -reisender 1366.
 Handwaage 12.
 Hanffaser 312.
 Hanf-früchte 311.
 — -hahn 251.
 — -hennen 251.
 — -kraut, Indisches 251.
 — -öl 312.
 — -samen 311.
 Hardhay 262.
 Hardtwickiabalsam 434. 435.
 Hardtwickia pinnata 434. 435.
 Hardtwickiasäure 435.
 Haremastix 423.
 Haricot 366.
 Haricot's-peel 332.
 Harmonika, chemische 668.
 Harnkraut 262.
 Harnstoff 1042. 1237.
 Hartgummi 399.
 Hartguß 913.
 Hartheu 262.
 Hartmarmor 871.
 Hart's horn 602.
 Hartspiritus 993.
 Hart's-tongue 273.
 — -truffle 128.
 Harze 404.
 — bituminöse 406.
 — empyreumatische 427.
 — fossile 405.
 Harz, Balsam- 424.
 — Geigen- 424.
 Harziggewordene aeth. Öle verbessern 452.
 Harzkernseife 1035.
 Harz, Kunst- 405.
 — Lachten- 424.
 Harzlack 1221. 1227.
 Harzleim 1035.
 Harzlösungen wässerige 1230.
 Harzöl 1069. 1225.
 Harz-ölfirnis 1218.
 — -saures Blei 908.
 — — Mangan 927.
 — Scharr- 424.
 Harzseifen 404.
 Harzsikkativ 1210.
 Harz, weißes 424.
 Haschisch 252.
 Haselnußkernöl 543.
 Haselwort-root 142.
 Haselwurz 142.
 Hasenohrlein 142.
 Hasen und Kaninchen fernzuhalten 1240.
 Haube b. Moosen 118.
 Hauhechelwurz 167.
 Hauptachse 67.
 Hauptbuch 1369.
 Hauptverzeichnis 10.
 Hauptwurz 64.
 Hausen 601.
 Hausenblase 601.
 — japanische 131.
 Hausmannit 925.
 Hausrot 1182.
 Hausse 1388.
 Hautgewebesystem 102. 103.
 Hautleim 1113. 1114
 Hautpflaster 1254.
 Hautpflege 1264.
 Hautsalben 1264.
 Havarie 1388.
 havariert 364.
 Haysantee 240.
 Heart's-ease 277.
 Hebel, einarmig 11.
 — gleicharmig — zweiar-
 mig 11.
 — ungleicharmig 11.
 Heber 25.
 Heberbarometer 24.
 Hederichsrotmung 1242.
 Hedge-hyssop 260.
 Heftpflaster 1041.
 Heideckerwurzeln 183.
 Heidelbeerblätter 231. 244.
 Heidelbeeren 330.
 Heidelbeerwein 331.
 Heil allen Schaden 277.
 Heilmittel 1294.
 Heiogomme 1059.
 Heißwassertrichter 33.
 Heiztrichter 33.
 Hektar 20.
 Hektogramm 15.
 Hektograph 1272.
 Hektoliter 18.
 Hektometer 20.
 Helenenwurz 151.
 Helenin 151.
 Helgoländer Pflaster 1253.
 Helianthus annuus 357.
 Helices 600.
 Helichrysin 302.
 Helichrysum arenarium 302.
 Heliotropin 1090.
 Heliotropinum 1090.
 Helium 662. 881.
 Helix pomatica 600.
 Hellébore blanc 156.
 Helleborein 157.
 Helleborin 157.
 Hellébore noir 157.
 Helleborus niger 157.
 — viridis 157.
 Helm 36.
 Helobiae 121.
 Hémitere 916.
 Hémiterpene 657.
 Hemlock 256.
 — tanne 520.
 Hemlock-Tannennadelöl 466.
 Hemp-seed 311.
 Henbane-leaves 223.
 — seed 358.
 Henna 222.
 Hennah 222.
 Henna-leaves 222.
 Hepar Sulfuris 769.
 Hepatica triloba 222.
 Heptakarbozyklisch 652.

- Herba Abrotani 246.
 — Absinthii 246.
 — — alpini 247.
 — Aconiti 248.
 — Adonidis 248.
 — Agrimoniae 249.
 — Artemisiae 249.
 — Asperulae odoratae 266.
 — Ballotae lanatae 249.
 — Basilici 250.
 — Borriginis 250.
 — Botryos mexicanae 250.
 — Bursae Pastoris 250.
 — Cannabis indicae 250.
 — Capillorum Veneris 252.
 — Cardui benedicti 252.
 — Centaurii minoris 252.
 — Chelidonii majoris 255.
 — Chenopodii ambrosioidis 250.
 — Cicutae 256.
 — Cochleariae 255.
 — Conii 256.
 — Cynoglossi 257.
 — Droserae rotundifoliae 257.
 — Equiseti majoris 259.
 — — minoris 259.
 — Fumariae 259.
 — Galeopsidis 260.
 — Genistae 260.
 — Genipi albi 247.
 — Gratiolae 260.
 — Grindeliae 261.
 — Hederae terrestris 262.
 — Herniariae 262.
 — Hyperici 262.
 — Hyssopi 263.
 — Ivae moschatae 263.
 — Jaceae 277.
 — Lactucae virosae 263.
 — Ledi palustris 264.
 — Linariae 264.
 — Lobeliae 264.
 — Loti odorati 267.
 — Majoranae 265.
 — Mari veri 266.
 — Marubii albi 266.
 — — nigri 249.
 — Matico 228.
 — Matrisilvae 266.
 — Meliloti 267.
 — Menthae crispae 229.
 — — piperitae 229.
 — — pulegii 268.
 — Millefolii 230.
 — Ocimi citrati 250.
 — Origani cretici 268.
 — — vulgaris 268.
 — Patchouly 269.
- Herba Plantaginis 268.
 — Pogostemonis 268.
 — Polygalae amarae 269.
 — Polygoni avicularis 270.
 — Pulegii 268.
 — Pulmonariae 271.
 — — arboreae 131.
 — Pulsatillae 271.
 — Rorellae 257.
 — Roris Solis 257.
 — Rosmarini silvestris 264.
 — Rutae 272.
 — — hortensis 272.
 — Sabiniae 272.
 — Saturejae 273.
 — Scolopendrii 273.
 — Scordii 273.
 — Serpylli 274.
 — Solidaginis 278.
 — Spilanthis oleraceae 275.
 — Tanaceti 303.
 — Thujae 275.
 — Thymi 275.
 — Urticae 276.
 — Verbenae 277.
 — Veronicae 277.
 — Violae tricoloris 277.
 — Virgaureae 278.
- Herbae 246.
 Herbarium 1393.
 Herbe à jaunir 260.
 — à l'hirondelle 255.
 — à mille florins 253.
 — à pauvre homme 260.
 — au laitier 269.
 — aux chats 266.
 — aux cuillers 255.
 — — gouteux 257.
 — aux vers 246.
 — d'absinthe 246.
 — d'aigremoine 249.
 — d'armoise 249.
 — d'asperule 266.
 — d'aurone mâle 246.
 — de basilic 250.
 — — capillaire de Montpellier 252.
 — — centaurée 253.
 — — chanvre indien 251.
 — — chardon bénit 252.
 — — chelidoine 255.
 — — coquelourde 271.
 — — cynoglosse 257.
 — — fumeterre 259.
 — — grande ciguë 256.
 — — laitue vireuse 263.
 — — lierre terrestre 262.
 — — linairé 264.
 — — lobélie enflée 264.
 — — marjolaine 265.
- Herbe de marrube blanc 266.
 — — mélilot 267.
 — — menthe frisée 229.
 — — — poivrée 229.
 — — millepertuis 262.
 — — panetière 250.
 — — pensé sauvage 277.
 — — petit chêne 266.
 — — plantain 268.
 — — pulmonaire 271.
 — — rue 272.
 — — sabiné 272.
 — — Saint-Jean 262.
 — — sarriette 273.
 — — spilanthe 275.
 — — thym 275.
 — — — sauvage 274.
 — — la Trinité 222.
 — — verveine 277.
 — dorée 278.
 — d'hysope 263.
 — d'origan vulgaire 268.
 — d'ortie 276.
 — du germandrée d'eau 273.
 — du scorbut 255.
 — royale 250.
 — sacré 277.
 — sainte 246.
- Herbstzeitlosenknolle 148.
 Herbstzeitlosensamen 353.
 Herd 912.
 Heringstran 549.
 Hernalre 262.
 Herniaria glabra 262.
 — hirsuta 262.
 Herniarin 262.
 Herniole 262.
 Heroinhydrochlorid 1103.
 Hervorrüfer 1122. 1141.
 Hesperidin 193. 203. 310.
 Heteromere Flechten 117.
 Heteromorph 34.
 Heterozyklische Verbindungen 636.
 Heublumen 294.
 Heusamen, griechischer 356.
 Hevea brasiliensis 397.
 Hexakarbozyklisch 636
 Hexakarbozyklische Verbindungen 652.
 Hexamethylentetramin 1005.
 Hexanaphten 1061.
 Hexenkraut 262.
 Hexenmehl 376.
 hg 15.
 Hibiscus abelmoschus 344. 465.
 Hiefen 327.

- High-taper-flowers 304.
 Himbeerblätter 233.
 Himbeersaft 1257. 1258.
 Himmelfahrtsblümchen 294.
 Himmelschlüssel 297.
 Himpten 19.
 Hips 326.
 Hirschbrunst 128.
 Hirschhorn, gebrannt 603.
 — -geist 844.
 — geraspelt 602.
 — -öl 471.
 — -salz 851.
 Hirschtalg 576.
 — -trüffel 128.
 — -zunge 273.
 Hirtentäschchen 250.
 Hirudines 600.
 hl 18.
 Hoarhound 266.
 Hoch-blätter 71. 77.
 — -glanz 1149.
 — -moor 1234.
 Hochofen 911.
 — -graphit 753.
 Hochofenschlacken-
 zement 857.
 Höckertang 135.
 Hölzer 190.
 Höllenöl 553.
 Höllenstein 967.
 — -fleckenentfernung 1246.
 Hoffmannstropfen 1257.
 Hohlmaße 18.
 Hohlwurzeln, lange 141.
 — -runde 141.
 — -virginische 149.
 Hohlzahnkraut 260.
 Holderblüten 301.
 Hollow root 259.
 Hollyhock 296.
 Holly-leaves 224.
 Holosterik 25.
 Holunder-beeren 336.
 — -blumen 301.
 — -mus 336.
 — -schwamm 130.
 — -stockblüten 301.
 Holy-thistle 252.
 Holz 104.
 — -asche 776.
 — -beizen 1273.
 — -essig 1013.
 — — rektifizierter 1014
 — — roher 1014.
 — — -säure 1010.
 — — -saures Eisen 919.
 — — saurer Kalk 863.
 1013.
 — -fasern 105.
 Holz-geist 984.
 — -kalk 863.
 — -körper 104. 105.
 — -kohle 751.
 — -nachweis im Papier 654.
 — -öl, chinesisches 434.
 — -parenchym 105.
 — -säure 1013.
 — -schicht, sekundäre 106.
 — -stamm 67.
 — -stativ 1138.
 — -teer 428.
 — -terpentinöle 520.
 — -wolle 1262.
 — — -binden 1262.
 — — -watte 1262.
 Homatropinhydrobromid 1110.
 Homatropinum hydrobromicum. 1110.
 Homöomere Flechten 117.
 Homogen 60. 1259.
 Homologe Reihe 637.
 Honduras Sarsaparille 178.
 Honey 1045.
 Honig 1045.
 — -behälter 79.
 — -Fenchel- 1047.
 — -gereinigter 1046.
 — -Jungfern- 1045.
 — -Karobe 120.
 — -klee 267.
 — -Koniferen- 1045.
 — -Kunst- 1047.
 — -Lauf- 1045.
 — -Leck- 1045.
 — -Preß- 1045.
 — -pulver 1047.
 — -Rauh- 1045.
 — -Roh- 1045
 — -Scheiben- 1045.
 — -Schleuder- 1045.
 — -Seim- 1045.
 — -Senk- 1045.
 — -Stampf- 1045.
 — -stein 753.
 — -steinsäure 753.
 — -Tannen- 1045.
 — -Trauben- 1047.
 — -Tropf- 1045.
 — -Waben- 1045.
 — -Wald- 1045.
 — -Werk- 1045.
 Honorant 1385.
 Honorieren 1388.
 Hopfen 295.
 — -drüsen 378.
 Hopfen, spanischer 268
 — -öl, spanisches 508.
 Hopogan 885.
 Hops 295.
 horizontal 11.
 Hornig 1147.
 Hornblenden-Asbest 888.
 — -mehl 1236.
 — -silber 964.
 — -späne 1236.
 — -stoff 660. 1113.
 Horsfordsches Backpulver 869.
 Hounds-tongue 257.
 Hubelsches Jodadditions-
 verfahren 540.
 Hudetee 262.
 Hühnerweiß 660.
 Hüllen d. Samenknochen 84. 94.
 Hüllkelch 85.
 Hüllspelzen 121.
 Hülse 90.
 Hülsenblätter 224.
 Hülsenfrüchtler 123.
 Hütscheln 336.
 Hüttenrauch 736.
 Huflattichblätter 221.
 Huflattichblüten 221.
 Huile animale de Dippel 471.
 — antique 460.
 Huile d'amandes douces 542.
 — d'arachide 543.
 — de ben 552.
 — — bouleau 429.
 — — cade 430.
 — — castor 557.
 — — cocos 571.
 — — coton 545.
 — — croton 544.
 — d'enfer 553.
 — de foie de morue 546.
 — — grain 996.
 — — laurier 573.
 — — lin 550.
 — — navette 556.
 — d'oeufs 556.
 — d'olive 552.
 — de palme 574.
 — — pavot 556.
 — — pied de boeuf 561.
 — — pistache de terre 543.
 — — pommes de terre 996.
 — — Provence 552.
 — — ricin 557.
 — — sésame 559.
 — — soya 560.
 — — vierge 553.
 Humulus lupulus 295.
 378.
 Humus 1233.
 Hundekot 595.
 Hundezähne 847.
 Hundskamille 291.

- Hunds-tod 143.
 — zungenkraut 257.
 Hyazinth 764.
 Hydrargol 955.
 Hydrargyre 953.
 Hydrargyri-ammonium-chlorid 959.
 — chlorid 958.
 Hydrargyri-chloramid 959.
 — diammoniumchlorid 960.
 Hydrargyri chloridum mite 957.
 — jodid 961.
 — oxyd 956.
 — sulfat 963.
 — sulfid 1185.
 — zyanid 961.
 Hydrargyro-chlorid 959.
 — jodid 960.
 — oxyd 955.
 — sulfat 963.
 Hydrargyrum 953.
 — amidato bichloratum 959. 1187.
 — bichloratum (corrosivum) 958.
 Hydrargyrum bijodatum (rubrum) 961.
 — chloratum (mite) 957.
 — — praecipitatum 958.
 — — mite praeparatum 957.
 — — sublimatum 957.
 — — vapore paratum 957.
 — cyanatum 961.
 — jodatum (flavum et viride) 960.
 — oleinicum 962.
 — oleostearinicum 962.
 — oxydatum 956.
 — — flavum 956.
 — — praecipitatum 956.
 — — rubrum 956.
 — — via humida paratum 956.
 — praecipitatum album 959.
 — rhodanatum 770.
 — stibiato-sulfuratum 962.
 — sulfocyanatum 770.
 — sulfocyanicum 770.
 — sulfuratum nigrum 962. 1185.
 — — rubrum 1185.
 — sulfuricum basicum 963.
 — sulfuricum neutrale 963.
 — — oxydatum 963.
- Hydrargyrum sulfuricum oxydulatum 963.
 — thiocyanicum 770.
 Hydrastin 158.
 Hydrastis canadensis 158.
 — -rhizom 158.
 — -wurzel 158.
 Hydrate d'amylène 997.
 — de chloral 1006.
 — — méthyle 984.
 Hydrate de strontium 878.
 — — terpilène 1096.
 Hydratisches Eisenoxyd 915.
 Hydraulische Presse 40.
 Hydraulischer Mörtel 857.
 Hydrazin 718.
 Hydrobromic acid 692.
 Hydrochinon 245. 653. 1080.
 — -äthyläther 472.
 Hydrochinonum 1080.
 Hydrochlorate de soude 806.
 — -chloric acid 681.
 — -cyanic acid 757.
 — -fluoric acid 693.
 Hydrogen 666.
 — iodic 690.
 — peroxyde 676.
 Hydrogène 666.
 — sulfuré 715.
 Hydrogenisierte Fette 539.
 Hydrogenium 666.
 — hyperoxydatum 676.
 — peroxydatum solum concentratum 677.
 Hydrogenium sulfuratum 715.
 Hydromonothionige Säure 703.
 Hydrojuglon 207.
 Hydrolyse 631. 657.
 hydrolytisch 631.
 Hydroquinone 1080.
 Hydroschweflige Säure 703.
 Hydrosol 631.
 — des Mangansuperoxyds 926.
 Hydrostatische Waage 55.
 Hydrosulfide 715.
 Hydroxyl 621.
 Hydroxylamin 719.
 Hydroxylionen 630.
 Hydroxysäuren 647.
 Hygrin 218.
 Hygroskopisch 4. 58. 629
 Hygroskopische Waren-Aufbewahrung 1245.
 Hymenaea Courbaril 406. 411.
 — verrucosa 409.
- Hyoscyamus niger 223. 358.
 Hyoszyamin 144. 215. 223. 238. 358. 372.
 Hyoszyn 223. 372.
 Hypericum perforatum 262.
 Hyperikumrot 263.
 Hyperizin 263.
 Hyperol 678.
 Hydroxyde 619.
 Hyphen 116.
 Hypnotikum 997. 1003.
 Hypobromite 693.
 Hypochlorite 685.
 Hypojodite 690.
 Hypophosphite 730.
 — de chaux 869.
 — — soude 833.
 Hyposulfite de soude 835.
 hypothetisch 622. 730.
 Hyraceum capense 610.
 Hyrax capensis 610.
 Hyrgol 955.
 Hysope 263.
 Hyssop 263.
 Hyssopus officinalis 263.
- Iceland-moss 130.
 Ichthyocolla 601.
 Ichthyocolle 601.
 Ichthyol 1070.
 Ichthyolum 1070.
 Icaica icariba 414.
 Identität 1388.
 Identitätsnachweis 634. 1397.
 Identitätsreaktion 634.
 Idrisol 493.
 Igasurin 1108.
 Igasursäure 373.
 Ignatiusbohnen 374.
 Ilex amara 225.
 — aquifolium 224.
 — paraguayensis 225.
 Ilizin 224.
 Illicium anisatum 309.
 — japonicum 309.
 — religiosum 309.
 — verum 308. 471.
 Illipeöl 577.
 Ilmenit 763.
 Imaginär 1388.
 Imidazoäthylamin 128.
 Iminbasen 649.
 Immersion 29.
 Immobilien 1388.
 Immortellen 302.
 Imperatoria ostruthium 159.
 Imperatorin 159.
 Imperial red 1182.
 — -tee 240.

- Imperial yellow 1178.
 Import 1388.
 Imprägnieren 1294.
 Inaktiv 657. 1096.
 Indamine 1157.
 Indanthrene 1157.
 Indian berries 321.
 — hemp 251.
 — ink 1198.
 — nut 346.
 — tobacco 264.
 — yellow 1179.
 India rubber 396.
 Indicum 1160.
 Indifferente Quellen 672.
 Indigbraun 1162.
 Indigextrakt 1163.
 Indigkarmin 1162. 1275.
 Indigkomposition 1162.
 Indigküpe 1162.
 Indigo 1160.
 Indigoblau 1162.
 Indigoblau regeneriert 1103.
 Indigofera argentea 1161.
 — disperma 1161.
 — pseudotinctoria 1161.
 — tinctoria 1161.
 Indigogluzin 1161.
 Indigo, künstlicher 1163.
 — lösung 1162. 1275.
 — solution 1162.
 Indigotin 1161.
 Indigoweiß 1161. 1162.
 Indigpräparat 1163.
 Indigrot 1162.
 Indigschwefelsäure 1162
 Indikan 1161.
 Indikator 1414.
 Indischer Balsam 435.
 — Sirup 1048.
 Indische Sennesblätter 235.
 Indische Vogelnester 132.
 Indisches Hanfkraut 251.
 — Verbenaöl 470.
 Indischgelb 1179.
 Indischrot 1183.
 Indium 633. 945.
 Indossament 1383.
 Indossant 1383.
 Indossat 1383.
 Inflatin 265.
 Informieren 1389.
 Infusion 458.
 Infusionen 670.
 Infusorienerde 758.
 Ingwer 186.
 Ingwer, deutscher 141.
 — eingemachter 188.
 — öl 530.
 — wurzel 186.
 Inhaber 1362.
 Inhaberaktien 1363.
 Inhibieren 1389.
 Injektion, subkutanell 1101.
 Inkasso 1388.
 Inkomankomo 167.
 Inkrustieren 133. 872.
 In natura 1389.
 Innenwüchsige 109.
 in oil 434.
 Inosit 226.
 Insect-powder 297.
 Insektenfanggürtel 1241.
 Insektenpulver 297.
 — -blüten 297.
 Insekt 576.
 Insertion 67. 73. 76.
 In statu nascendi 668.
 Integumente 94.
 Intensität des Lichtes 1150.
 Interessen 1379.
 Interimsschein 1363.
 Internationale Opium-konferenz 590.
 Internodium 67. 114.
 Intervenient 1385.
 Intervention 1385.
 Interzellularraum 104.
 Intussuszeption 97.
 Inula britannica 284.
 — helenium 151.
 Inule root 151.
 Inulin 145. 147. 151. 650.
 Invaliditäts-Versicherung 1368.
 Inventar 1389.
 Inventarium 1389.
 Inventur 1372.
 Inversion 1048.
 Invertzucker 649. 1044.
 Iode 686.
 — sublimé 688.
 Iodhydrate d'ammonia-que 848.
 Iodic acid 690.
 Iodide of formyl 982.
 — — potassium 771.
 Iodina 686.
 Iodoforme 982.
 Iodoformum 989.
 Iodure d'ammonium 848.
 — de bismuth 745.
 Iodure d'argent 966.
 Iodure de cadmium 900.
 — de calcium 859.
 — de plomb 905.
 — de potassium 771.
 — de sodium 809.
 — de strontium 878.
 — de zinc 895.
 — mercureux 960.
 — mercurique 961.
 Iodure rouge de mercure 961.
 Ionen 629.
 Ionenreaktion 634.
 Ionentheorie 630.
 Ionisieren 630.
 Ionisierung, negative 630.
 — positive 630.
 Ionon 498.
 Ipecacuanha root 160.
 Ipekakuanhasäure 161.
 Ipomoea orizabensis 159.
 — simulans 159.
 Iridin 163.
 Iridium 974. 976.
 — -chlorid 976.
 — — -chlorwasserstoff 976.
 — mohr 976.
 — sesquioxid 976.
 Irisblende 1136.
 Iris de Florence 162.
 — florentina 162.
 — germanica 162.
 — öl 497.
 — pallida 162.
 — pseudacorus 163.
 — -rhizom 162.
 — root 162.
 Irländisch Moos 132.
 Iron 163 497.
 — red 1182.
 Isatis tinctoria 1161.
 Isinglass 131. 601.
 Isländisch Moos 130.
 Isländische Flechte 130.
 Isoalantolaktol 151.
 Isoamylalkohol 996.
 Isocholesterinester 562.
 Isodulzit 1176.
 Isologe Reihe 637.
 Isomer 652.
 Isomorph 34.
 Isonandra gutta 401.
 Isonitrilgeruch 1073.
 Isop 263.
 Isopentylalkohol 996.
 Isopren 399.
 Isopropylalkohol 641.
 Isosäure 645.
 Isosulfocyanate d'allyle 517.
 Issolin 405.
 Isothiozyanallyl 518.
 Isothiozyansäure Ester 255.
 Isovaleriansäure 506
 Istizin 1097.
 Italienische Bertram-wurzel 170.
 — Umbra 1185.
 Italienischrot 1183.

- Itrol 967.
 Ivakraut 247. 263.
 Ivaöl 499.
 Ivaöl 499.
 Ive musquée 263.
 Ivory black 1198.
 Iwaranchusaöl 529.
 Iwarankusaöl 529.
- Jaborandi-blätter 224.
 — leaves 224.
 Jaborin 224.
 Jafarabadaloe 585.
 Jaffnamoos 131.
 Jagdpulver 788.
 Jahresabschluß 1372.
 Jahresbilanz 1372.
 Jahresringé 106.
 Jakarandopolitur 1168.
 Jalap 158.
 — gum 416.
 Jalapenharz 416.
 — -wurzel 158.
 Jalapin 159.
 Jambosa caryophyllus 286.
 Jamaica-pepper 306.
 Jamaika-holz 1158.
 — Ingwer 187.
 — -pfeffer 306.
 Jansen, Zacharias 29.
 Japanische Gallen 380.
 Japanische Hausenblase 131.
 Japanischer Baldrian 185.
 — Ingwer 188.
 Japanisches Wachs 569.
 Japanlack 435.
 Japan red 1183.
 Japanrot 1183.
 Japanrotholz 1159.
 Japantalg 569.
 Japanwachs 569.
 Japan wax 569.
 Jasminöl 497.
 — künstliches 497.
 — synthetisches 497.
 Jasminum grandiflorum 497.
 — odoratissimum 497. 1268.
 Jasminwurzel, gelbe 153.
 Jasmon 497.
 Jaspeada 597.
 Jatrorrhiza palmata 148.
 Jauche 1234.
 Jaune brillant 1180.
 — citron d'urane 933.
 — des Anglais 1078.
 — de chrom 1178.
 — d'urane 933.
 — impérial 1178.
 — indien 1179.
- Jaune napolitains ou de Naples 1180.
 Javaölvien 554.
 Javazimt 197.
 Jenaer Normalglas 758.
 Jequiritol 358.
 Jervasäure 157.
 Jervin 157.
 Jesuitertee 225. 250.
 Jochalge 113.
 Jochspore 113.
 Jod 686. 678.
 — -ammonium 848.
 Jodadditionsverfahren Hübels 540.
 Jodate 690.
 Jodbenzin 689.
 Jodblei 905.
 Jodchlorooxychinolin 1100.
 Joddioxyd 690.
 Jodfortan 860.
 Jodflecke entfernen 1246.
 Jodgewinnung 687.
 Jodhydrate d'ammoniaque 848.
 Jodide 627. 690.
 — i- und o- 690.
 Jodina 686.
 Jod-kadmium 900.
 — -kalium 771.
 — -kalzium 859.
 — -kupfer 688.
 — -lithium 841.
 — -natrium 809.
 Jodoform 982.
 Jodoformium 982.
 Jodol 1098.
 Jodolum 1098.
 Jodometrie 1415.
 Jodpentoxyd 690.
 Jodpyrrol 1098.
 Jodquecksilber, gelbes 960.
 Jodquellen 671.
 Jodsäure 690.
 — anhydrid 690.
 Jodsäures Kalium 772.
 — Natrium 810.
 Jodsilber 966.
 Jodstrontium 878.
 Jodsublimation 688.
 Jodum 686.
 — purum 688.
 — resublimatum 688.
 Jodüre 627. 690.
 Jodure d'ammonium 848.
 — de cadmium 900.
 — de strontium 878.
 — — zinc 895.
 Jodwasserstoff 690.
 Jodwasserstoffsäures Ammonium 848.
- Jodwasserstoffsäures Blei 905.
 — Kadmium 900.
 — Kalium 771.
 — Kalzium 859.
 — Natrium 809.
 Jodwismutgallat 747.
 Jodzähl 540.
 Jod-zink 895.
 — -Stärkekleister 895.
 Joghurt 662.
 Johannis-beerblätter 233.
 — — -blumen 283.
 — -brot 319.
 — -kraut 262.
 — -öl 263.
 — -wurzel 151.
 John's-bread 319.
 — -wort 262.
 Johore, ostindische 161.
 Jonon 498.
 Journal 1370.
 Juckbohne 338. 367.
 Juckpulver 338.
 Judasohr 130.
 Judenkirche 306.
 Judenpech 406.
 Juglandales 122.
 Juglans regia 207. 225.
 Juglon 226.
 Juice of liquorice 586.
 Jujube 328.
 Jujubes 328.
 Ju-Ju-Öl 535.
 Julianiales 122.
 Jungfernhonig 1045.
 Jungfern-milch 408.
 — -öl 553.
 — -quecksilber 953.
 Jungfustik 1160.
 Junghaysantee 240.
 Juniper-berries 328.
 Juniperus communis 328.
 — oxycedrus 430.
 — sabina 272.
 — virginiana 273. 481.
 Jus de réglisse 586.
 Jussieu's System 109.
 Jute 1260.
 Juwelier Borax 815.
- Kabeljau 546.
 Kachelot 569.
 Kaddigbeeren 328.
 — -öl 430.
 Kaddik 328.
 Kadinen 269. 489. 498. 508. 515. 516.
 Kadinöl 430.
 Kadmium 882. 899.
 — -bromid 899.
 — bromwasserstoffsäures 899.

- Kadmium-chlorid 899.
 — chlorwasserstoffsau-
 res 899.
 — -hydroxyd 899.
 — -jodid 900.
 — jodwasserstoffsau-
 res 900.
 — -gelb 1180.
 — -nitrat 900.
 — -oxyd, schwefelsau-
 res 900.
 — salpetersau-
 res 900.
 — -sulfid 899. 1180.
 — -sulfat 900.
 Kältemischungen 1277.
 Kämpherid 153.
 Käsefarbe 1275.
 Käsepappelblüten 296.
 Käsepappelkraut 227.
 Käsestoff 660.
 Kättis 606.
 Kaffee 350.
 — -bohnen 350.
 — -gerbsäure 351.
 Kahn 82. 123.
 Kainit 765. 889.
 Kaiser-blau 1191.
 — -gelb 1178.
 — -grün 1194. 1196.
 — -öl 1064.
 — -petroleum 1064.
 — -rot 1182.
 — -tee 240.
 — -wurzeln 159.
 Kajeputöl 477.
 Kajoepoetih-Baume 477.
 Kakao-bohnen 347.
 — -butter 570.
 — -entölter 349.
 — -löslicher 349.
 — -masse 349.
 — -öl 570.
 — -rot 348.
 — -schale 349.
 Kakerlake 595.
 Kakodyloxyd 738.
 Kalabarbohnen 366.
 Kalabarbohnen, lange 368.
 — -wilde 367.
 Kalabreseressenzen 449.
 Kalamatafeigen 317.
 Kalebasse 404. 436.
 Kalialaun 942.
 Kaliaturholz 1168.
 Kali aceticum 776.
 — -ammoniaksal-
 peter 1237.
 Kali, blausau-
 res (fälsch-
 lich) 785.
 — causticum 766.
 — — alcohol depuratum
 768.
 — — fusum 766.
- Kali causticum in Bacillis
 767.
 — — — Frustulis 767.
 — — — siccum 766.
 — dichromsau-
 res 783.
 — doppelchromsau-
 res 783.
 — -Düngesalze 1237.
 — -Fabrikationssalze
 1237.
 Kaliglas 758.
 — -hydrat 766.
 Kali hydricum 766.
 — kaustisches 766.
 — nitricum 787.
 — -nüsse 367.
 — -rotes chromsau-
 res 783.
 — -salpeter 787.
 — -seife 1028. 1037.
 — -superphosphat 1238.
 — -wasserglas 793.
 Kaliche 827.
 Kalium 765. 1233.
 — aceticum 776.
 — aethylxantogenat 756.
 — aethylxanthogen-
 saures 756.
 — arachinsau-
 res 544.
 — -alaun 942.
 — -arsenat 776.
 — — einbasisch 776.
 — arsenicicum 776.
 — arsenicosum 776.
 — arsenigsau-
 res 776.
 — -arsenit 776.
 — arsensaures 776.
 — -aurichlorid 973.
 — -aurizyanid 973.
 — -aurozyanid 973.
 — -azetat 776.
 — bicarbonicum 780.
 — -bichromat 783.
 — bichromicum 783.
 — bifluoratum 774.
 — -bifluorid 774.
 — -bikarbonat 780.
 — — primäres 780.
 — -bioxalat 789.
 — bioxalicum 789.
 — -bisulfat 795.
 — -bisulfit 796.
 — bisulfuricum 795.
 — bisulfurosum 796.
 — bitartaricum 799.
 — -bitartrat 799.
 — borussicum 785.
 — -bromat 774.
 — bromatum 773.
 — bromicum 774.
 — -bromid 773.
 — bromsau-
 res 774.
 — bromwasserstoffsau-
 res 773.
- Kalium carbonicum 776.
 — — acidulum 780.
 — — bisdepuratum 779.
 — — crudum 776.
 — — depuratum 779.
 — — e Tartaro 779.
 — — purum 779.
 — -chlorat 781.
 — chloratum 770.
 — chloricum 781.
 — -chlorid 765. 770.
 — chlo-
 saures 781.
 — chlorwasserstoffsau-
 res 770.
 — -chromat 783.
 — chromicum 783.
 — chromicum acidulum
 783.
 — — flavum 783.
 — — rubrum 783.
 — chromsau-
 res, gelbes
 783.
 — — neutrales 783.
 — cyanatum 774.
 — -dichromat 783.
 — dichromicum 783.
 — dichromsau-
 res 783.
 — doppelchromsau-
 res 783.
 — doppel-
 kohlen-
 saures
 780.
 — — schwefelsau-
 res 795.
 — — schwefligsau-
 res 796.
 — eisensaures 914.
 — -eisenzyanid 786.
 — -eisenzyanür 785.
 — essigsau-
 res 776.
 — ferricyanatum rubrum
 786.
 — -ferri-
 zyanid 786.
 — ferrocyanatum flavum
 785.
 — -ferrozyanid 785.
 — fluoratum 774.
 — -fluorid 774.
 — fluorwasserstoffsau-
 res 774.
 — gelbes, chromsau-
 res
 783.
 — -goldchlorid 973.
 — -goldzyanid 973.
 — -goldzyanür 973.
 — hydricum 766.
 — hydrobromicum 773.
 — hydrojodicum 771.
 — hydrosulfat 795.
 — -hydrosulfid 766.
 — -hydroxyd 766.
 — hydroxydatum 766.
 — hypercarbonicum 781.
 — hyperkarbonat 781.
 — hypermanganicum
 791.

- Kalium hypersulfat** 793.
 — hypersulfuricum 793.
 — jodat 772.
 — jodatum 771.
 — jodicum 772.
 — jodid 771.
 — jodsaures 772.
 — jodwasserstoffsäures 771.
 — kantharidinsaures 597.
 — -karbonat 776.
 — — reines 779.
 — — rohes 776.
 — — sekundäres 776.
 — kieselsäures 793.
 — kohlenäures 776.
 — -manganat 791.
 — mangansaures 791.
 — -metabisulfit 796.
 — metabisulfurosum 796.
 — -metall 765.
 — metallicum 765.
 — myronsaures 370. 517.
 — -Natrium tartaricum 797.
 — -natriumtartrat 797.
 — -Natrium weinsäures 797.
 — -nitrat 787.
 — nitricum 787.
 — -nitrit 789.
 — nitrosium 789.
 — -oxalat, neutrales 790.
 — -oxalat, übersäures 789.
 — oxalicum neutrale 790.
 — oxalsäures 790.
 — — neutrales 790.
 — — saures 789.
 — oxychinolinsulfosaures 1100.
 — oxydatum hydricum 766.
 — -oxydhydrat 766.
 — oxymuriaticum 781.
 — percarbonicum 781.
 — -perchlorat 790.
 — perchloricum 790.
 — -perkarbonat 781.
 — -permanganat 791.
 — permanganicum 791.
 — — crudum 791.
 — -persulfat 793.
 — persulfuricum 793.
 — -platinchlorid 976.
 — -platinchlorür 976.
 — -pyrosulfat 796.
 — -rhodanat 770.
 — rhodanatum 770.
 — rhodanicum 770.
 — -rhodanid 770.
 — salpetersäures 787.
- Kalium salpetrigsäures**
 789.
 — saures kohlenäures 780.
 — — oxalsäures 789.
 — — schwefelsäures 795.
 — — weinsäures 799.
 — schwefelsäures 795.
 — — saures 795.
 — -silberzyanid 970.
 — silicicum 793.
 — -silikat 793.
 — -Stibio tartaricum 798.
 — -sulfat 795.
 — — primäres 795.
 — — saures 795.
 — — sekundäres 795.
 — sulfocyanatum 770.
 — sulfocyanicum 770.
 — -sulfozyanat 770.
 — sulfuratum 769.
 — sulfuricum 795.
 — — acidum 795.
 — supercarbonicum 781.
 — superkarbonat 781.
 — tartaricum 796.
 — — acidulum 799.
 — — boraxatum 817.
 — -tartrat 796.
 — — Antimonyl- 798.
 — thiocyanicum 770.
 — -thiozyanat 770.
 — thiozyansäures 770.
 — überchlorsäures 790.
 — überkohlenäures 781.
 — übermangansäure 791.
 — überschwefelsäure 793.
 — -uranrot 933.
 — weinsäures Antimonyl 798.
 — weinsäures, neutrales 796.
 — — saures 799.
 — -wolframat 932.
 — zooticum 785.
 — -zyanat 774.
 — -zyanid 774.
 — zyansäures 774.
 — zyanwasserstoffsäures 774.
- Kalkäscher** 1115.
Kalk 856.
 — arabisäurer 385.
 — -blau 1188.
 — -brei 856. 857.
 — doppelschwefligsäurer 871.
 — essigsäurer 863.
 — gebrannter 856.
 — -grün 1195.
 — holzessigsäurer 863.
 — kohlenäurer, gefällter 863.
- Kalklicht Drummonds**
 858
 — -liniment 551.
 — -milch 856. 857.
 — -öfen 856.
 — phosphorsäurer 603. 867.
 — — dreibasischer oder normaler 868.
 — — roher 868.
 — -salpeter 1236.
 — -schwefelleber 862.
 — schwefelsäurer 870.
 — schwefligsäurer 871.
 — -spat 856.
 — -stein 856.
 — -stickstoff 862. 1236.
 — -violett 1194.
 — -wasser 856. 858.
 — Wiener- 857.
Kalkulation 1379.
Kalmus 145.
 — kandierter 145.
 — -öl 478.
Kalomel 957.
 — durch Dampf bereiteter 957.
 — gefällter 958.
 — sublimierter 957.
 — vegetabilischer 1118.
Kalorie 47.
Kaltbrüchig 913.
Kaltes Bronzieren 763.
Kaltwasserfarbe 1206.
Kalumbasäure 148.
 — -wurzel 148.
Kalumbin 148.
Kalziniere 777.
Kalziniertöpfe 1171.
Kalzium 856. 1233.
 — -azetat 863.
 — -bikarbonat 669.
 — -biphosphat 869.
 — -bisulfit 871.
 — bitartrat 800.
 — -borat 815.
 — -bromid 860.
 — bromwasserstoffsäures 860.
 — -chlorat 859.
 — -chlorid 858.
 — chlorsäures 859.
 — -fluorid 693. 860.
 — fluorwasserstoffsäures 860.
 — -hypophosphit 869.
 — -jodid 859.
 — jodwasserstoffsäures 859.
 — -karbid 861.
 — -karbonat 863. 1174.
 — kohlenäures 863.
 — — saures 856.

- Kalzium-laktat 1017.
 — -metaphosphat 726.
 — milchsaures 1017.
 — -monosulfid 862.
 — -nitrat 862.
 — -oxyd 856.
 — oxydhydrat 857.
 — -pentasulfid 702.
 — -phosphat 867. 913.
 — — dreibasisches 868
 — -phosphat, einba-
 — sisches 869.
 — — einfachsaures 867.
 — — präzipitiertes 868.
 — — sekundäres 867.
 — — tertiäres 868.
 — — zweibasisches 867.
 — — zweifachsaures
 869.
 — -polysulfide 702.
 — -saccharat 1049.
 — schwefelsaures 870.
 — schwefligsaures 871.
 — — saures 871.
 — -silikat 857.
 — -sulfat 669. 870.
 — -sulfat, gefälltes 871.
 — — präzipitiert 871.
 — -sulfid 862.
 — -sulfit 871.
 — -tartrat 797. 800.
 — -tetrasulfid 702.
 — unterphosphorigsaures
 869.
 — -wolframmat 932.
 — -zyanamid 862.
 — -zyanid 757.
 Kamala 378.
 Kambaraerde 759.
 Kambiformzellen 106.
 Kambium 106.
 — -ring 106.
 Kamelheu 487.
 Kamera 1128.
 — Atelier- 1128.
 — Hand- 1128.
 — Kassetten-Spiegel-
 Reflex- 1130.
 — Kasten- 1130.
 — Kinematographen-
 1131.
 — Klapp- 1130.
 — — mit festen Spreizen
 1131.
 — Landschafts- 1128.
 — Magazin- 1130.
 — Moment- 1128.
 — Reise- 1128.
 — Rollfilm- 1131.
 — Stativ- 1128.
 — Stereoskop- 1131.
 — Universal- 1131.
 — Werkstatt- 1128.
 Kamillen-blüten 290.
 — -öl 481.
 — — zitronenölhaltiges
 481.
 — Römische 289.
 Kammersäure 709. 710.
 Kammerverfahren, deut-
 sches 1172.
 — Klagenfurter 1172.
 Kamm-fenchel 328.
 — -fett 561.
 Kampechholz 1157.
 Kampfer 514. 516. 519.
 530. 657.
 — Baros- 534.
 — Borneo- 534.
 — -emulsion 534.
 — künstlicher 523. 533.
 — -öl 532. 534.
 — — blaues 535.
 — — leichtes 535.
 — — schweres 535.
 — -pulver 534.
 — raffiniertes 532.
 — säure 533.
 — -spiritus 1256.
 — Sumatra- 534.
 — synthetischer 533.
 — -wasser 534.
 — zerriebener 524.
 Kamphen 486. 508. 514.
 530. 534.
 Kamphol 534.
 Kanadabalsam 431.
 Kanadinolsäure 431.
 Kanadinsäure 431.
 Kanadische Gelbwurz 158.
 Kanadischer Terpentin
 431.
 Kanadol 1061.
 Kanangaöl 528. 529.
 Kanariensamen 311.
 Kandelillawachs 567.
 Kandieren 60.
 Kandia-Honig-Karobe
 320.
 Kandis 1050.
 Kaneel 194. 195. 197.
 — weißer 194.
 Kaneelöl 482.
 Kannabin 252.
 Kannabindol 252.
 Kannabinol 252.
 Kannagewächs 150.
 Kanne 19.
 Kannenkraut 259.
 Kanonenmetall 946.
 Kanthariden, chines. 597.
 Kantharidin 596. 658.
 Kantharidinsäure 596.
 Kantharidin'saures Ka-
 lium 597.
 Kantonrhabarber 174.
 Kanntillawachs 567.
 Kaolin 939. 1174.
 Kap-Aloe 584.
 Kapillarität 59.
 Kapillarröhrchen 59.
 Kapillarsirup 1044.
 Kapillitium 112.
 Kapital 1389.
 Kapitalisieren 1389.
 Kaprinsäure 530.
 Kapronsäure 536.
 Kaprylsäure 530.
 Kapsazin 313.
 Kapsakutin 313.
 Kapsel 90.
 Kapsikol 313.
 Kapsizin 313.
 Karagaheen 132.
 Karagheen 132.
 Karamel 1048.
 Karamelgeruch 1020.
 Karatierung 971.
 Karawanentee 241.
 Karbamid 1042. 1237.
 Karbaminsäure 1042.
 Karbaminsaures Ammo-
 nium 851.
 Karbe 317.
 Karbide 861.
 Karbinol 640. 984.
 Karbolineum 1274.
 Karbolöl 1075.
 Karbolsäure 655. 1074.
 — rohe 1074.
 Karbolschwefelsäure 1077.
 Karbolschwefelsaures
 Zink 898.
 Karbonate 751. 752.
 — saure 752.
 Karbonatverseifung 1030.
 Karbonatwasserglas 793.
 Karbonisieren 820.
 Karbons 751.
 Karbonsäuren 644.
 Karbonylgruppe 643.
 Karborundum 758.
 Karboxylchlorid 752.
 Karboxylgruppe 644. 656.
 Karbozyklische Verbin-
 dungen 636. 1060.
 Karburieren 1061.
 Kardamomen 313.
 Kardamomenöl 479.
 Kardobenediktenkraut
 252.
 Kardol 242. 307.
 Karini 1169.
 Karitébutter 577.
 Karmin 598. 1163.
 — blauer 1162.
 — gelber 1160. 1164.
 — -lack 1164.
 — -lösung 1274.

- Karnallit 765. 771. 883.
 886.
 Karraubawachs 567.
 Karnotiterze 881.
 Karobe 319.
 Karotin 99.
 Karpellblätter 83.
 Karpiden 83.
 Karpogonium 115.
 Karposporen 115.
 Karrakas Sarsaparille
 179.
 Kartell 1389.
 Karthagena Balsam 432.
 439.
 Karthamin 1168.
 Karthäuserpulver 743.
 Kartieren 1389.
 Kartoffel 70.
 — -mehl 1057.
 — -sago 1059.
 Kartoffelstärke 1057.
 Karton 1389.
 Kartonage 1389.
 Karubin 320.
 Karubiose 320.
 Karvakrol 275. 508. 517.
 527. 655.
 Karven 479.
 Karvo-Buchoblätter 217.
 Karvol 479.
 Karvon 470. 479. 504.
 Karyophyllen 288. 480.
 Karyopse 89. 121.
 Kaseine 660.
 Kasein-farben 1206.
 — -Kaltleime 660.
 — -kitte 1277.
 — -papiere 1147.
 Kaskarillos 200.
 Kaskarillin 195.
 Kaskarillrinde 194.
 Kasoidinpapiere 1147
 Kassebuch 1369.
 Kassada 1056.
 Kassa-kauf 1389.
 — -preis 1390.
 Kassavastärke 1056.
 Kasseler-braun 1183.
 — Erde 1183.
 Kassenscheine 1380.
 Kassetten 1123. 1126.
 — Differenz 1126.
 Kassetten, Doppel- 1126.
 — Filmpack- 1126.
 — Magazin- 1126.
 — Roll- 1126.
 — Spiegel-Reflexkamera
 1130.
 — Wechsel- 1126.
 Kassablütenöl 289.
 Kassiakölbchen 527.
 Kassieren 1389.
- Kassiusscher Goldpurpur
 972.
 Kastanien-braun 1183.
 — -mehl 1059.
 Kastenkamera 1130.
 Kastorin 605.
 Kastoröl 557.
 Katalysatoren 632. 843.
 Katalytische Wirkung
 632. 843.
 Katechin 583.
 Katechu 581.
 Katechu-gerbsäure 583.
 — -rot 583.
 — -säure 583.
 Katgut 1262.
 Kathartinsäure 174.
 Kathartomannit 236.
 Kathode 630.
 Kathodenraum 904.
 Kationen 630.
 — Nachweis 1404.
 Katzen-angenhärz 412.
 — -gamander 266.
 — -kraut 266.
 — -pfötchen, gelbe 302.
 — — rote 294.
 — — weiße 294.
 — -wedel 259.
 — -wurzel 183.
 Kaufmann 1280. 1360.
 Kaufmannsgericht 1368.
 Kaurifichte 411.
 Kaurigum 411.
 Kaurikopal 411.
 Kaustische alkalische Er-
 den 856.
 Kaustisches Kali 766
 — Natron 803.
 Kautel 1389.
 Kaution 1389.
 Kautschuk 396.
 — Blätter- 399.
 — ersatz 400.
 — Flaschen- 397.
 — gutta 399.
 — -kitte 1277.
 — -körper 395.
 — künstlich 400.
 — -lacke 1222.
 — mineralisierter 399.
 — öl 398.
 — regenerierter 400.
 — -Schaum 400.
 — -schwämme 401.
 — Spatal- 397.
 — Sprüh- 397.
 — synthetischer 399.
 — -warenaufbewahrung
 401. 1244.
 Kava 163.
 Kawa-Kawa 163.
 Kayennebalsam 432.
- Kayennepfeffer 313.
 Kefir 661.
 — -ferment 661.
 — -körner 661.
 — -milch 661.
 Kegelförmig 64.
 Keilkenblumen 301.
 Keimblätter 71. 95.
 Keimfrei 1261.
 Keimling 94.
 Keimmund 84.
 Kekulé's Benzolring 651.
 Kelch 80.
 — -blätter 78. 80.
 Kellerhalsrinde 207.
 Kelp 687.
 Keratin 660.
 Keratine 1113.
 Keration 320.
 Keratinum 1113.
 Kereelack 420.
 Kermes 599.
 — -eiche 599.
 Kermès minéral 743.
 — -minerale 743.
 — -schildlaus 599.
 Kernelektronen 614.
 Kernels 308.
 Kern-faden 100.
 — -fadengerüst 98.
 — -gewebe 84. 87.
 — -holz 107.
 — -körperchen 98.
 — -membran 97. 98.
 — -öl 575.
 — -schachtel 911.
 — -segmente 100.
 — -seife 1029.
 — — auf Leimnieder-
 schlag 1029. 1035.
 — — — Unterlauge 1029.
 — -spindel 100.
 Keroselen 1062.
 Kerosin 1061.
 Kerzenteer 407.
 Kesselstein 669.
 Kesselsteinentfernung 669.
 Ketels 477.
 Keto-hexose 650.
 Ketonzucker 650.
 Ketone 643. 1007.
 — einfache 643.
 — gemischte 643.
 Ketonmoschus 609.
 Ketosen 650.
 Kette, galvanische 891.
 Kettenblumenwurzeln
 182.
 kg 15.
 Kickxia elastica 398.
 Kiefernadelöl 465.
 Kiefernprossen 213.
 Kienöl 520.

- Kienruß 1198.
 Kiesabbrände 1182.
 Kiesel 757.
 — -algen 113.
 — -dioxyd 757.
 — -erde 758.
 — -fluornatrium 694.
 — -fluorwasserstoffsäure 694.
 — -gur 758.
 — -säureanhydrid 757.
 — -säurehydrat 758.
 — -säure, weiße 694.
 — -saure Tonerde 939.
 — -saures Aluminium 939.
 — -saures Eisenoxydhydrat 1185.
 — -saures Kalium 793.
 — -saures Magnesium 888.
 — -saures Manganoxydhydrat 1185.
 — -zinkerz 890.
 Kieserit 889.
 Kilo-gramm 15.
 — -liter 18.
 — -meter 20.
 Kinder-mehl 1263.
 — -saugflaschen 1333.
 Kinematographenkamera 1131.
 Kings yellow 1178.
 Kino 583.
 — de l'Inde 583.
 — -gerbsäure 583.
 Kinogum 583.
 Kino vrai 583.
 Kippscher Gasentwicklungsapparat 666.
 Kirsch-branntwein 996
 — -gummi 385.
 — -lorbeerblätter 227.
 — -lorbeerwasser 467.
 — -stiele, saure 189.
 Kistenzucker 1044.
 Kitte 1277.
 — für Metallteile 946.
 Kiurushi 435.
 kl 18.
 Kladde 1369.
 Klärgrubenöl 553.
 Klärsel 1049.
 Klärwasser 713.
 Klagenfurter Kammerverfahren 1172.
 Klammer 28.
 Klanglein 359.
 Klapperschlangenzurzel 181.
 Klappkamera 1130.
 — mit festen Spreizen 1131.
 Klassen 108. 110.
 Klatschrosen-blüten 300.
 — -säure 300.
 Klauen-fett 561.
 — öl 561.
 Klavierdraht 914.
 Klavin 127.
 Klebefibrin 660.
 Kleber 660. 1056.
 — weißer 304.
 Klebgürtel 1241.
 — -ringe 1241.
 — -taft 1254.
 Klee-blüten, weiße 304.
 — -säure 1019.
 — -salz 789.
 Kleinhandel 1368.
 Kleister 1055.
 Klemme 29.
 Klettenblumenwurzel 182.
 Klettenwurzel 143.
 Kletterwurzel 66.
 Kliebenwurzel 143.
 Klipp-dachs 610.
 — -schiefer 610.
 Kloof buchu 217.
 km 20.
 km² 20.
 Knabenwurzel 176.
 Knall-gas 668.
 — -gasebläse 668.
 — -gold 972.
 — -quecksilber 955. 962.
 — -säure 962.
 — -silber 965.
 Knastlack 1228.
 Knickbeeren 328.
 Knirkbeeren 328.
 Knizin 252.
 Knoblauch 138.
 — -zwiebel 138.
 Knochen-asche 831.
 — -fett 561.
 — -leim 1113.
 — -mehl 868. 1237.
 — — aufgeschlossenes 1237.
 — — präzipitiertes 869.
 — — rohes 1238.
 — -kohle 751.
 — -öl 561.
 — -säure 733.
 — -schwarz 1198.
 Knöspchen 95.
 Knöterich 270.
 Knolle 69. 70.
 Knollen, Form, Wurzel- 65.
 Knollzwiebel 69. 70.
 Knopflack 420.
 Knoppfern 382.
 — orientalische 382.
 Knorpeltang 132.
 Knospe 66.
 Knospen 213.
 — Blatt- 213.
 — Trieb- 213.
 Knoten 20. 66.
 — -zellen 114.
 Koagulieren 660. 917.
 Koba 828.
 Kobalt 910.
 — -aluminat 1190.
 — -ammonsulfat 911.
 — -blau 1190.
 — -chlorür 910.
 — -gelb 1179.
 — -glanz 734.
 — -glas 758.
 — -grün 1195.
 — -gruppe 633.
 — -harzsaures 911.
 — -kies 910.
 — -leinölsaures 911. 1210.
 — -linoleat 911. 1210.
 — -nitrat 910.
 — -oxyd 910.
 — -oxydkali, salpetrigsaures 1179.
 — -oxydul 910.
 — -oxyduloxyd 910.
 — — schwefelsaures 911.
 — -resinat 911, 1210.
 — -sikkativ 1210.
 — -speise 910. 1191.
 — -sulfat 911.
 — -ultramarin 1190.
 — -violett 1193.
 Kobaltihydroxyd 910.
 Kobalto-hydroxyd 910.
 — -chlorid 910.
 — -sulfat 911.
 Kochinkokosöl 573.
 Kochflasche 1395.
 Koch-punkt 46.
 — -punktbestimmung 48.
 — -salz 806.
 — — lösung, physiologische 808.
 Kodein 591. 1103.
 Kodeinphosphat 1103.
 Kölner Braun 1183.
 — Erde 1185.
 — Leim 1115.
 Kölnische Umbra 1185.
 Kölnisch-Wasser 1268.
 Königs-blau 1190. 1191.
 — -gelb 1178.
 — -kerzenblumen 304.
 — -rinden 202.
 — -rot 1182.
 — -wasser 725.
 Köpfchen 85.
 Körner-gummi 1059.
 — -lack 417.

- Körper, feste 50.
 — flüssige 50.
 — gasförmige 50.
 — harte 51.
 — weiche 51.
 — zusammengesetzte 612.
 Koffein 225. 241. 348.
 351. 353. 357. 1104.
 Koffeol 351.
 Kognak 994.
 — öl 530. 994.
 Kohäsion 50.
 Kohle, verflüssigt 752.
 1060.
 Kohle-braun 1183.
 — druck 1151.
 — hydrate 649. 1043.
 — — erkennen 649.
 Kohlen-dioxyd 751.
 — -monoxydgas 752.
 — -oxychlorid 752. 980.
 — -oxydgas 752.
 — sack 912.
 — säure 751.
 — — -entwickler 673.
 — — -anhydrid 751.
 — — flüssige 752.
 — — -Gewinnung 672.
 674.
 — -saure Magnesia 886.
 — -saurer Baryt 875.
 — — Kalk gefällt 863.
 — -saures Ammonium
 851.
 — — Barium 875.
 — — Kalium 776.
 — — Kalzium 863.
 — — — -saures 856.
 — — Kupferoxydhydrat
 1194.
 — — Magnesium, basisch
 886.
 — — Manganoxydul 928.
 — — Natron 817.
 — — Natrium, neutrales
 817.
 — — Nickel 913.
 — — Strontium 880.
 — — Zink 890.
 — — — basisch 896.
 — -stoff 750. 751.
 — — -disulfid 755.
 — — -gruppe 632.
 — — kette, offene 635.
 651.
 — — —, geschlossene
 636. 651.
 — — -kerne 636.
 — — -komplexe 636.
 — — -ringe 651.
 — — sulfid 755.
 — — -verbindungen
 635.
- Kohlen-wasserstoffe 638.
 653.
 — —, ungesättigte 638.
 Kohobation 451. 518.
 Koir 571.
 Koka-blätter 217.
 — -gerbsäure 218.
 Kokain 218. 1110.
 — salizylsaur 1110.
 — salzsaur 1110.
 Kokkelskörner 321.
 Kokkozerin 599.
 Kokkusrot 419.
 Kokoinäther 572.
 Kokos 571.
 — butter 571.
 — öl 571.
 — palme 571.
 — seife 1036.
 Kokosstearin 573.
 Kola-nüsse 352.
 — rot 353.
 — samen 352.
 Kolatur 29.
 Kolben 85.
 Kolchizin 148. 354.
 Kolieren 29.
 Koliertuch 29.
 Koliertpresse 29.
 Kollagene 660. 1113.
 Kollargol 965.
 Kollateral 104.
 Kollektivlinse 28.
 Kollektivprokura 1365.
 Kollektivvertretung 1362.
 Kolli 1389.
 Kollidin 1099.
 Kollo 1389.
 Kollodium 1053.
 — -platte, feucht 1124.
 Kollodiumseide 1054.
 Kollodiumwolle 1052.
 Kolloidale Tonerde 934.
 Kolloide 631.
 — anorganische 631.
 — d. Kohlenstoffverbindungen
 631.
 — organische 631.
 Kolloides Gold 971.
 — Mangansuperoxyd 926.
 — Silber 965.
 Kolloxylin 1053.
 Koloempangbohnen 555.
 Kolombin 148.
 Kolombosäure 148.
 Kolombowurzeln 148.
 — falsche 148.
 Kolonial-sirup 1048.
 — -zucker 1048.
 Kolonien d. Schwämme
 592.
 Kolonien der Spaltpilze
 110.
- Kolonne 989.
 Kolonnenapparat 38. 821.
 Kolophonium 424.
 — -lacke 1221.
 Koloquinten 323.
 Kolorin 1165.
 Koloxydase 353.
 Kolozynthidin 324.
 Kolozynthin 324.
 Kommandite 1389.
 Kommanditgesellschaft
 1362.
 — auf Aktien 1363.
 Kommanditist 1362.
 Kommission 1389.
 Kommissionär 1389.
 Kommunizierende Röhren
 451.
 Kompensieren 1389.
 Kompetent 1389.
 Komplementär 1176.
 Komplettieren 1389.
 Komponent 629.
 Kompromiß 1389.
 Kondensations-kammern
 953.
 — -röhren 954.
 Kondensationswasser
 451.
 Kondensator 682.
 Kondensieren 35.
 Kondurangin 204.
 Kondurangorinde 204.
 Konfeldit 764.
 Konfiszieren 1387.
 Konform 1389.
 Kongo 239. 240.
 Konhydrin 257.
 Konidien 117.
 Koniin 257. 1100.
 Koniferenhonig 1045.
 Koniferin 1091.
 Konjunktur 1389.
 Konkretes aetherisches
 Oel 461.
 Konnektiv 82.
 Konnossement 1389.
 Konsens 1389.
 Konsequent 1389.
 Konservierungsmittel
 1274.
 — für Dünger 1234.
 — — Eier 1274.
 — — Fleischwaren 1274.
 — — Hölzer 1274.
 — — Pflanzenteile 1274.
 — — Tierbälge 1274.
 — — Tierleichen 1274.
 Konsignieren 1389.
 Konsistenz des Blattes
 73. 76.
 Konsolidieren 1389.
 Konsols 1389.

- Konsortium 1389.
 Konstant 746.
 Konstante Gase 50.
 Konstantverschluss 1137.
 Konstatieren 1389.
 Konstituieren 1389.
 Konstitutionsformel 617.
 Konsument 1389.
 Konsumverein 1389.
 Kontaksubstanz 633.843.
 Kontaktverfahren 706.
 Kontaktwirkung 633. 843.
 Kontanten 1389.
 Konterbande 1389.
 Konterorder 1390.
 Kontieren 1389.
 Kontinuierliche Apparate 451.
 Kontokorrent 1373. 1389.
 Kontrakt 1389.
 Kontrast 1142.
 Kontravention 1389.
 Kontrolle 1389.
 Konvallamarin 293.
 Konvallarin 293.
 Konvention 1389.
 Konventionalstrafe 1389.
 Konvergent 28.
 Konversionssalpeter 788.
 Konvertore 913.
 Konvolvulin 157. 416.
 Konzentrisch 99. 104.
 Konzeptakulum 115.
 Kopaivabalsam 431.
 Kopaivaöl 475.
 Kopaivasäure 432.
 Kopal 409.
 — afrikanischer 410.
 — Angola- 411.
 — asiatischer 411.
 — australischer 411.
 — Baum- 410.
 — Benguela- 411.
 — Benin- 411.
 — Bombay- 410.
 — chinesischer 411.
 — Cowri- 411.
 — falscher 410.
 — Formosa- 411.
 — harter 410.
 — Kauri- 411.
 — Kiesel- 411.
 — Kongo- 411.
 — Kugel- 411.
 — -Lack 1219.
 — Madagaskar- 410.
 — Manila- 411.
 — Mozambique- 410.
 — rezenter 410.
 — Sansibar- 410.
 — Sierra Leone- 410.
 — südamerikanischer 411.
 — weicher 410.
- Kopf-düngung 1235.
 — waschwässer 1265.
 Kopie 1146.
 Kopier-brett 1147.
 — -buch 1370.
 — -rahmen 1146.
 — -tinte 1271.
 Kopperah 572.
 Kopra 572.
 Kopraöl 573.
 Kopulation 113.
 Korallenwurzel 169.
 Korbblütlergewächse 126.
 Koriander 324.
 — -öl 489.
 Koriandrol 324.
 Koriariin 265.
 Korinthen 344.
 Kork 104. 211.
 — -holz 211.
 — -ringe 21.
 — -schwarz 1198.
 Korme 592.
 Kormophyten 109.
 Kornblumen 293.
 Kornutin 128.
 Korollinisch 81.
 Korrespondenz 1375.
 Kortarninchlorid 1104.
 Korund 933.
 Koschenille 597.
 — -farbe 1275.
 Kosin 285.
 Kosmetika 1246.
 Kosmetische Mittel 1246.
 Koso 284.
 — -blüten 284.
 Kosotoxin 285.
 Koso 284.
 Kostra 828.
 Kotoin 204.
 Kotorinde 204.
 Kottonöl 545.
 Kottonstearin 546.
 Kotyledonen 71. 95.
 Kozinäther 572.
 Krachmandel 345.
 Krähenaugen 373.
 Krätzwurz 156.
 Kräuseln der Gelatine-
 schicht 1145.
 Kräuter 246.
 — einsammeln 1248.
 — -essig 1013.
 Kräuter-Schneidemesser
 22.
 Kräuter-Stampfmesser 22.
 Kraftmehl 1057.
 Krameria ixina 171.
 — secundiflora 171.
 — triandra 171.
 Krammetstrauchbeeren
 328.
- Kramperltee 130.
 Kranewittbeeren 328.
 Kranewittöl 499.
 Krankenversicherung
 1367.
 Krantzfeigen 317.
 Krapp 1164.
 — -blumen 1165.
 — -branntwein 1165.
 — -karmin 1164.
 — -kohle 1165.
 — -Levantiner 1164.
 — -rosa 1164.
 — -rot 1164.
 Krauseminze 229.
 Krauseminzöl 504.
 Krauseminzwasser 229.
 Krautstengel 67.
 Kreatin 580.
 Kreatinin 580.
 Krebs bei Pflanzen
 1240.
 Krebs-agen 603.
 — -steine 603.
 — -wurz 144.
 Kredit 1371. 1389.
 Kreditieren 1371.
 Kreditior 1371.
 Kreditorenbuch 1370.
 Kreide 856. 1174.
 — Brianzoner 888. 1176.
 — Champagner- 1175.
 — Dänische 1175.
 — Holländische 1175.
 — Holsteinische 1175.
 — Patent- 1175.
 — Rügener 1175.
 — Schlamm- 1175.
 — Schneider- 888. 1176.
 — Schreib- 1175.
 — Schwarze 1199.
 — Schwedische 1175.
 — Spanische 888. 1176.
 1199.
 — Stücken- 1175.
 Kreiselschnecke 604.
 Kreme 1263.
 — -farbe 1275.
 — -stärke 1275.
 Kremnitzerweiß 1171.
 Kremserweiß 1171.
 Kreolin 1119.
 Kreosot 428. 1081.
 Kreosotal 1081.
 Kreosotkarbonat 1081.
 Kreosotum 1081.
 — carbonicum 1081.
 — faginum 1081.
 — e Ligno 1081.
 Kresol 655. 1074.
 — Meta- 1074.
 — -puder 1075.
 — -schwefelsäure 1077.

- Kresol-Seifenlösung 1119. 1121.
 Kretisch Dostenöl 508.
 Kreuz-beeren 335.
 — -blumenkraut 269.
 — -blütlergewächse 123.
 — -dornbeeren 335.
 — — -sirup 336.
 — -kümmel 364.
 — Rotes 1359.
 Kriebel-korn 127.
 — -krankheit 128.
 Kristallinisch 35.
 Kristallisation, gestörte 35.
 Kristallisch 35.
 Kristallisieren 34.
 Kristalloide 631.
 Kristallose 1085.
 Kristallsand 100.
 Kristall-stärke 1057.
 — -wasser 35. 629.
 — -zucker 1050.
 Kritischer Druck 50. 665.
 Kritische Temperatur 50. 665.
 Kronengelb 1178.
 Kronrhabarber 173.
 Kronsbeerenblätter 245.
 Krokoesit 908.
 Kropfchwamm 594.
 Kropfwurzel 169.
 Krotonöl 544.
 Krotonolsäure 545.
 Krotonsäure 354. 646.
 Krotonsamen 354.
 Krozein 1181.
 Krozin 280. 1160.
 Krücken 1031.
 Krümelzucker 1043.
 Krummholzöl 499. 526.
 Krustenflechte 117.
 Krutolin 539.
 Kryolith 693. 822. 938. 940.
 Kryptogamen 108.
 Krypton 662.
 Kubawachs 565.
 Kubeben 325.
 — falsche 326.
 — -kampfer 489.
 — -öl 489.
 — -säure 326.
 Kubebin 326.
 Kubik, dezimeter 18.
 — -meter 18.
 — -zentimeter 18.
 Kubischer Salpeter 827.
 Kuchengummigutt 392.
 Kuckuckskörner 312.
 Küchenschabe 595.
 Küchenschelle 271.
 Küchenschwaben 595.
 Kühler, Liebig'scher 36.
 Kühschlange 36.
 Kühlvorrichtung 36.
 Kümmel 317.
 — -öl 479.
 — — römisches 489.
 — römischer 326.
 — -samenöl 479.
 — -spreu 318.
 — -spreuöl 318. 479.
 Kündigung des Lehrverhältnisses 1366.
 Kündigungsfrist für Handlungsgelhilfen 1364.
 Künstliches System 108.
 Küpenfarbstoffe 1157.
 Kürbisfrucht 91.
 Kürbiskerne 354.
 Kugelbarometer 24.
 Kugelumbrä 1185.
 Kukuruz 360.
 Kumarin 266. 267. 1093.
 Kumaronharz 405. 1222.
 Kumarsäureanhydrid 1093.
 Kuminaldehyd 326.
 Kuminöl 489.
 Kuminol 489.
 Kunstasphalt 407.
 Kunstbernstein 427.
 Kunstbutter 541.
 — Nachweis 541.
 Kunst-essig 1013.
 — fette 541.
 — -harz 405.
 — -honig 1047.
 — -kautschuk 400.
 — -leder 1053.
 — -rum 995.
 — -salpeter 829.
 — -seide 1054.
 — -stein 886.
 Kupfer 946.
 — -amalgam 964.
 — Ammoniakseide 1054.
 — -Ammonnitrat 950.
 — -Ammoniumsulfat 952.
 — -azetat 949.
 — — basisches 949.
 — -bromid 948.
 — -bromwasserstoffsäures 948.
 — -chlorid 949.
 — -chlorid, wasserfrei 949.
 — -chlorür 948.
 — -drittelessigsäures 950.
 — -erz 946.
 — Elektrolyt- 947.
 — essigsäures neutrales 949.
 — -gruppe 634.
 — halbessigsäures 950.
 — -hammerschlag 947.
 Kupfer-jodür 688.
 — -kies 946.
 — -lasur 1188. 1190.
 — neutrales essigsäures 949.
 — -nickel 734. 909.
 — -nickelfeinstein 909.
 — -nitrat 950.
 — -oxychlorür 948.
 — -oxyd 947.
 — — -Ammonium, salpetersäures 950.
 — — — schwefelsäures 952.
 — -oxyd, basisch essigsäures 949.
 — — essigsäures 949.
 — — hydrat 1188.
 — — kohlen-säures 1194.
 — — phosphorsäures 951.
 — — salpetersäures 950.
 — — schwefelsäures 951.
 — -oxydul 947. 948.
 — -phosphat 951.
 — -retorte 663.
 — -rost 947.
 — Schwarz- 946.
 — -semioxyd 948.
 — -subazetat 949.
 — -sulfat 951.
 — -sulfid 952. 1190.
 — -vitriol 951.
 — — gebrannt 951.
 — wismutglanz 744.
 — -wasser 713. 923.
 Kupriammoniumnitrat 950.
 Kupriammoniumsulfat 952.
 Kupri-azetat 949.
 — -bromid 948.
 — -chlorid 949.
 — —, wasserfrei 949.
 — -hydroxyd 947.
 — -nitrat 950.
 — -oxyd 947.
 — -phosphat 951.
 — -sulfat 951.
 — -sulfid 952.
 Kupro-chlorid 948.
 — -oxyd 947. 948.
 — oxychlorid 948.
 Kurantgeld 1380.
 Kurator 1373.
 Kurkumapapier 150. 1254.
 Kurkuma-stärke 1056.
 — -wurzel 149.
 Kurkumin 150.
 Kurswert 1389.
 Kusparein 192.
 Kusparidin 192.

- Kusparin 192.
 Kussoblüten 284.
 Kyanol 1155.
 I 18.
 i 18.
 Lab 1051.
 Labdanum 422.
 Labessenz 1262.
 Labiatae 125.
 Lacca alba 421.
 — in Baculis 418.
 — — Granis 418.
 — — Ramulis 418.
 — — Tabulis 420.
 — Musci 1165.
 Lacca raffinata 421.
 Lac dye 419.
 Lachgas 719.
 Lachtenharz 424.
 Lackbenzin 1062.
 Lacke 1210. 1219.
 — Aldehydharz- 1230.
 — Asphalt- 1222. 1226.
 — Außenanstrich- 1223.
 — Bernstein- 1219.
 — Boots- 1221.
 — Dammar- 1225.
 — Ester- 1223.
 — Färbung 1229.
 — fette- 1219.
 — Filtration 1228.
 — Harz- 1221. 1227.
 — Kautschuk- 1222.
 — Knast- 1228.
 — Kolophon- 1221.
 — Kopal- 1219.
 — Mastix- 1226.
 — Matt- 1223.
 — Metall- 1229.
 — Öl- 1219.
 — Politur- 1230.
 — Präparations- 1221.
 — Sandarak- 1226.
 — Schilder- 1224.
 — Schleif- 1221.
 — Spiritus- 1227.
 — Strohhut- 1229.
 — Terpentinöl 1225.
 — Weingeist- 1227.
 — Zapon- 1224.
 Lackfirnisse 1219.
 Lackieren der Negative 1145.
 — — Schilder 6.
 Lac-Lac 419.
 Lackmoos 1165.
 Lackmus 1165.
 Lackmuspapier 1165. 1254.
 Lackschwarz 1199.
 Lac Sulfuris 701.
 Lactate d'argent 967.
 — de bismuth 745.
 Lactate de fer 920.
 — ferreux 920.
 — of iron 920.
 — of silver 967.
 Lactic acid 1017.
 Lactucarium 264.
 Lactuca virosa 263.
 Lactuzin 263.
 Ladanum 422.
 — e Barba 422.
 Lady's-thistle seeds 337.
 Lärchen-schwamm 129.
 — -terpentin 444.
 Läufer 1207.
 Läusekörner 321. 369. 371.
 Lävulose 649.
 Lagerpflanzen 66. 109.
 Lagosol 575.
 Lait de chaux 857.
 — — soufre 701.
 Laitue vireuse 263.
 Lakkainsäure 419.
 Lakritzen 586.
 — -saft, gereinigt 587.
 Laktagol 546.
 Laktate 1017.
 Laktometer 54.
 Laktose 649. 1051.
 Laktuzin 264.
 Lamellen 117. 1138.
 Lamina 72.
 Laminaire 135.
 Laminaria 135.
 — Cloustoni 135.
 Lamium album 294.
 Lamp black 1198.
 Lampen-ruß 1198.
 — -schwarz 1198.
 Lana Batu 488.
 Lana philosophica 890. 1177.
 Landasphalt 406.
 Landschaftskamera 1128.
 Landschaftslinse 1134.
 Lange Hohlwurzel 141.
 Lange Osterluzeiwurzel 141.
 Langue de cerf 273.
 — — chien 257.
 Langue de passereau 270.
 Lanolin 563.
 Lanthan 945.
 Lapidés Cancrorum 603.
 Lapis calaminaris 896.
 — haematitis 916.
 — infernalis 967. 968.
 — lazuli 1191.
 — mitigatus 968.
 — Pumicis 940.
 — Smiridis 936.
 Lappa minor 143.
 — officinalis 143.
 — tomentosa 143.
 Laque d'amarante 1181.
 — en bâton 417.
 — en écailles 420.
 — en grains 417.
 — noir 1199.
 — plate 420.
 Larch agaric 129.
 Lard 563.
 — -oil 564.
 Larix decidua 444.
 Laserkraut 155.
 Laserpitium latifolium 155.
 Lasur 946.
 — -blau 1190.
 — -braun 1183.
 — -farben 1181.
 Latent 1141. 1277.
 Latex 397.
 Latrinendünger 1236.
 Latschenkieferöl 526.
 Latschenöl 526.
 Laubblätter 71.
 Laubflechte 117.
 Laubmoose 118.
 Laudanon 591.
 Laudanum 588.
 Laufhonig 1045.
 Lauge 623.
 Laugenabfüller 1245.
 Laugen filtrieren 1246.
 Laugenglyzerin 998.
 Laurazeenkampfer 530.
 Laurel-berries 330.
 — leaves 226.
 — oil 573.
 Laurin 573.
 Laurineenkampfer 180. 479. 530.
 Laurinsäure 330.
 Laurit 978.
 Lauro-stearin 330. 573.
 — -zerasin 227.
 Laurus nobilis 226. 330.
 Lavande concrète 500
 Lavandin 500.
 Lavandula latifolia 295. 502.
 — spica 294.
 — vera 294.
 Lavendelblüten 294.
 Lavendelöl 499.
 Lavender-flowers 294.
 Lavieren 1389.
 Lawsonia alba 222.
 — inermis 222.
 Laxans 205.
 Laxinkonfekt 1093.
 Lead 900.
 — -oxide 902.
 — White 1171.
 Lebende Photographien herstellen 1131.

- Lebensbaum 275.
 Lebensgemeinschaft 117.
 Leber-aloë 584.
 — -kraut 222.
 — -moose 118.
 — -tran 546.
 — — gelber 548.
 Leblancs Verfahren 819.
 Lecanora tartarea 1166.
 1167.
 Lecithalbumin 660
 Lécithine 1028.
 Lecithinum 1028.
 Leckage 1389.
 Leck-honig 1045.
 — -stein 807.
 Leclanches Element 893.
 Lède des marais 264.
 Leder-appretur 1230.
 — -glanz 1276.
 — -fett 1276.
 — — wasserdicht 1276.
 — haltbar machen 1277
 — -konservierung 1277.
 — -kreme 1276.
 — -leim 1113. 1114.
 — -schwarz 1198.
 Leditannin 264.
 Ledumkampher 264.
 Ledum palustre 264.
 Leeches 600.
 Legalisieren 1389.
 Legitimieren 1389.
 Legumin 90.
 Legumin 366. 660.
 Legumina Phaseoli 332.
 Leguminosae 123.
 Lehm 939.
 Lehmstein 912.
 Lehre — Dauer der 1366.
 Lehrkontrakt—Zeitdauer
 1366.
 — -zeugnis 1367.
 Leicht-öl 1061. 1072.
 — -spat 651. 1176.
 Leim 1113.
 — Chrom- 1116.
 — -farben 1205.
 — -fett 537.
 — Flocken- 1115.
 — flüssiger 1116.
 — -gut 1115.
 — Haut- 1113. 1114.
 — Kölner- 1115.
 — -kleister 6.
 — Knochen- 1113.
 — Leder- 1113. 1114.
 — Maler- 1115.
 — -masse 660.
 — Misch- 1115.
 — Mülhhausener- 1115.
 — Mund- 1116.
 — Perlen- 1115.
 Leim-perlen 1115.
 — roter 1116.
 — russischer 1115.
 — -seife 1029. 1036.
 — -süß 647.
 — Vergolder- 1115.
 — weißer 1115.
 — -zucker 647.
 Leindotteröl 560.
 Lein-kraut 264.
 — -öl 550.
 — — -firnis 1214.
 — — — -ersatz 1218.
 — -saat 359.
 — -samen 359.
 Léiocomé 1059.
 Leipziger gelb 1178.
 Leitbündel 104.
 — -system 102. 104.
 Leiter d. Elektrizität u.
 Wärme 633.
 Leiter erster Klasse 629.
 — zweiter Klasse 629.
 Leitneriales 122.
 Lemon 320.
 Lemoncilla Bay 509.
 Lemongras 488.
 Lemongrasöl 470.
 Lemon-peel 203.
 Lena Noel 510.
 Lenicet 938.
 Lenzin 1174. 1176.
 Leonorus lanatus 249.
 Leontodon taraxacum 182.
 Lepidolith 841.
 Lepisma saccharina 369.
 Lessive de soude causti-
 que 804.
 Letternmetall 740. 901.
 Lettuce herb 263.
 Leuchtgas 639.
 Leuchtöl 1061.
 Leuchtsteine, Bologneser
 874.
 Leukogen 837.
 Leukoplasten 99.
 Leukoverbindung 1157.
 1158.
 Leuzin 354.
 Levant wormseed 291.
 Levisticum officinale 163.
 Leydnerblau 1190.
 Lezithin 357. 610. 1028.
 Liatris odoratissima 375.
 Libidivi 382.
 Libriform 105.
 Licaria guianensis 502.
 Lichen d'Islande 130.
 Lichenin 131.
 Lichen irlandicus 132.
 — irlandicus 130.
 — — ab Amaritie libera-
 tus 130.
 Lichen pulmonaire 131.
 — pulmonarius 131.
 Lichtdichtigkeit prüfen
 1128.
 Licht-einwirkung 615.
 — -stärke der Lichtquel-
 len 1150.
 — -stärke der Objektive
 1137.
 Lichten 1123.
 Licht-grün 1188. 1196.
 — -hof 1125.
 — -pausverfahren 1153.
 Lieberkühn 659.
 Liebersche Kräuter 260.
 Liebesbarometerfüllung
 1006.
 Liebesperlen 597.
 v. Liebig's, Justus, Fleisch-
 extrakt 580.
 Liebig'scher Kühler 36.
 Liebstockelwurzel 163.
 Liège fossile 888.
 Lierre terrestre 262.
 Light red 1182.
 Ligna 190.
 Lignin 98.
 Lignozerinsäure 544.
 Lignum benedictum 190.
 — campechianum 1157.
 — citrinum 1160.
 — Fernambuci 1159.
 — gallicum 190.
 — Guajaci 190.
 — Quassiae jamaicensis
 191.
 — — surinamense 191.
 — sanctum 190.
 — santalinum 1168.
 — Sassafras 180.
 — suberinum 211.
 Ligroin 1062.
 Ligula 81. 121.
 Liguliflorae 126.
 Ligusticum levisticum
 163.
 Liköre 1244. 1263.
 Liliiflorae 121.
 Lily of the valley-flowers
 293.
 Limaces 600.
 Limaçons 600.
 Lima Sarsaparille 179.
 Limatura Martis praepa-
 rata 914.
 Limettöl, westindisches
 487.
 — italienisches 487.
 Lime-water 857.
 Limitieren 1389.
 Limonen 320. 466. 470.
 473. 474. 476. 479.
 486. 504.

- Limonenöl 484.
 Limon ou Citron 320.
 Linaire 264.
 Linaloeöl 502.
 — aus Samen 502.
 Linaloeholzöl 502.
 Linalool 474. 476. 497
 482. 488. 489. 502.
 527.
 — -azetat 497.
 — -oxyd 503.
 Linalylazetat 474. 476.
 486. 500. 1027.
 Linamarin 359.
 Linarakrin 264.
 Linaria vulgaris 264.
 Linarin 264.
 Lin båtard 264.
 Linden-blüten 303.
 — flowers 303.
 Lindenholzkohle 751.
 Lindenöl 304.
 Lineol 499.
 Linimente 1255.
 Linit 539.
 Links-Borneol 185.
 Linnésches System 108.
 Linolensäure 536.
 Linolith 539.
 Linolsäure 536.
 Linoxyn 552.
 Linseed-oil 550.
 Lin-seed 359.
 Linsen 1132.
 — achromatische 1134.
 — bikonkave 1133.
 — bikonvexe 1133.
 — konkave 1132.
 — konvexe 1132.
 — Landschafts- 1134.
 — periskopisch-konkave
 1133.
 — periskopisch - konvexe
 1133.
 — plan-konkave 1133.
 — plan-konvexe 1133.
 — Sammel- 1132.
 — -system 1134.
 — Zerstreuungs- 1132.
 — zusammengesetzte
 1134.
 Linsogen 539.
 Lint 1260.
 Linters 1054.
 Linum usitatissimum 359.
 Lipase 559. 1030.
 Lipochrome 548.
 Lippe 125.
 Lippenblütlergewächse
 125.
 Lippenpomade 1253.
 Lipyloxydhydrat 536.
 997.
- Liqueur d'ammoniaque
 844.
 Liquidambar orientalis
 440.
 — styracifluum 441.
 Liquidation 1373.
 Liquor Aluminii aceticus
 937.
 — Aluminii chlorati 935.
 — Aluminii chlorici 935.
 — — formicici 1009.
 — Ammonii caustici 844.
 — — — spirituosus 845.
 — — hydrosulfurati 850.
 — Chlorig 679.
 — Cresolisaponatus 1121.
 — Ferri aceticus 919.
 — — — crudi 919.
 — — nitrici 921.
 — — peptonati 921.
 — — sesquichlorati 917.
 — — subaceticus 919.
 — Kali caustici 768.
 — Kalii hydroxydati 768.
 — — silicici 793.
 — Natri caustici 804.
 — Natrii silicici 793.
 — Plumbi subaceticus 905.
 906.
 — Stibii chlorati 741.
 Liquorice root 164.
 Lissaboner Sarsaparille
 179.
 Litauer Balsam 429.
 Liter 18.
 Litharge 902.
 Lithargyrum 902.
 Lithium 765. 841.
 — aceticum 841.
 — -azetat 841.
 — -benzoat 841.
 — benzoesaures 841.
 — benzoicum 841.
 — bromatum 841.
 — -bromid 841.
 — carbonicum 841.
 — chloratum 841.
 — -chlorid 841.
 — essigsäures 841.
 — glimmer 841.
 — jodatium 841.
 — -jodid 841.
 — -karbonat 841.
 — kohlenäures 841.
 — -phosphat 841.
 — phosphoricum 841.
 — phosphorsaures 841.
 — salicylicum 841.
 — -salizylat 841.
 — salizylsäures 841.
 — schwefelsäures 841.
 — -sulfat 841.
 — sulfuricum 841.
- Lithonum 841.
 Lithoponweiß 1176.
 Liver of sulphur 769.
 Lizari 1164.
 Lizenz 1389.
 Lobaria pulmonaria 131.
 Lobelia 264.
 Lobelia inflata 264.
 — -säure 265.
 Lobélie enflée 264.
 Lobelienkraut 264.
 Lobelin 265.
 Löffel 20.
 — -kraut 255.
 — — -spiritus 256. 1256.
 Lösen 57. 1402.
 Löslichkeitskoeffizient 57.
 Lösung 57.
 — chemische 57.
 — gesättigte 57.
 — übersättigte 57.
 Lotrohr 1395.
 — -flamme 1400.
 — — oxydierende 1400.
 — — reduzierende 1400.
 Lötwasser 894. 1279.
 Löwenmaul, gelbes 264.
 Löwenzahnwurzel 182.
 Loganiazeen 1108.
 Loganin 373.
 Loge 1171.
 Logwood 1157.
 Lohblüte 111.
 Lolium perenne 156.
 Lombardieren 1389.
 Lompenzucker 1048.
 Long leaf pine oil 520.
 — pepper 335.
 Lonicerablüten 294.
 Looge 1171.
 Lorbeerblätter 226.
 Lorbeeren 330.
 Lorbeeröl 573.
 — ätherisches 499.
 Lorbeerwachs 568.
 Lot 11. 16.
 Lot, altes 16.
 Lot, neues 16.
 Lotrecht 11.
 Louisianaschwefel 696.
 Lovage root 163.
 Lovan 563.
 Lowry 1389.
 Lowsonia alba 222.
 Luban djawi 409.
 Lubanol 409.
 Lubanolbenzoat 409.
 Luffa aegyptica 595.
 — petola 595.
 — -Schwämme 595.
 Luft 662.
 — -druck 24.
 — -hefe 1113.

- Luft-lücken 104.
 — -wurzeln 66.
 Lumen 97.
 Luminal 1043.
 Lumpenzucker 1048.
 Lunar-caustic 967.
 Lungen-flechte 131.
 — -kraut 271.
 — -moos 131.
 Lungwort 131. 271.
 Lupe 27.
 Luppe 912.
 Lupulin 295. 378.
 Lupuline 378.
 Lustgas 719.
 Lutidin 1099.
 Luxusautomobilbenzin 1063.
 Luzernewurzel 167.
 Luziansblüten 283.
 Lycopodium 376.
 — clavatum 376.
 — -ersatz 378.
 — österreichisches 377.
 — -powder 376.
 Lynamylazetat 1027.
 Lysalbinsäure 631.
 Lysargin 965.
 Lysoform 1005.
 Lysol 1119. 1120.
 Lysolgeruch aus Flaschen entfernen 1120.
 Lysolum 1120.
 Lytta vesicatoria 596.

 m 20.
 m² 20.
 m³ 18.
 μ 20.
 μμ 20.
 10⁶ m 20.
 10⁴ m² 20.
 100 m³ 20.
 10 000 m² 20.
 Machandelbeeren 328.
 Macis 363.
 Madras-Senna 235
 Mägedblumen 290.
 Mängelrüge 1377.
 Männertreue 277.
 Männliche Geschlechtsorgane der Blüte 80.
 Mäusebazillus, Löfflers 1241.
 Mäuseschierling 256.
 Magazin-kamera 1130.
 — -kassette 1126.
 Magenwurz 141.
 Magistère de bismuth 746.
 Magisterium Bismuti 746.
 Magnalium 934.
 Magnesia, arabinsäure 385.
 — calcinata 883.
 Magnesia, gebrannte 883.
 — hydrica 883.
 — kohlen-säure 886.
 — levis 883.
 — schwefelsäure 889.
 — usta 883.
 — — ponderosa 884.
 — -zement 886.
 Magnésie blanche 886.
 — calcinée 883.
 — carbonatée 886.
 Magnesii carbonas 886.
 — chloridum 885.
 — sulfas 889.
 Magnesit 672. 883. 887.
 — spat 887.
 Magnesium 882. 883. 1234.
 — Ammoniumphosphat 883.
 — -band 883.
 — bikarbonat 669.
 — bromatum 885.
 — -bromid 885.
 — carbonate 886.
 — carbonicum 886.
 — — ponderosum 887.
 — chloratum 885.
 — — siccum 886.
 — -chlorid 885.
 — — wasserfrei 886.
 — chlorwasserstoffsäures 886.
 — -dioxid 885.
 — -draht 883.
 — euxanthinsäures 1180.
 — -fackeln 1275.
 — -flammen 1275.
 — -gruppe 633. 882.
 — hydrochloricum 885.
 — jodatum 885.
 — -jodid 885.
 — -Kalziumkarbonat 883.
 — -karbonat 886.
 — — basisches 886.
 — kieselsäures 888.
 — kohlen-säures 883. 886.
 — — basisches 886.
 — -licht 1140.
 — -oxychlorid 886.
 — -oxyd 883.
 — oxydatum 883.
 — -oxydhydrat 883.
 — -perhydrol 885.
 — peroxydatum 885.
 — silicicum 888.
 — -silikat 888.
 — -subkarbonat 886.
 — -sulfat 889.
 — — entwässertes 889.
 — — getrocknetes 889.
 — sulfuricum crystallisatum 889.
 — — siccatum 889.
 Magnesium-superoxyd 885.
 — superoxydatum 885.
 — wolframat 932.
 Magneteisenstein 911.
 Mahagoni-braun 1183.
 — -ocker 1183.
 — -wurzel 137.
 Maia 662.
 Maiblumen 293.
 Maiden-hair 252.
 Maigrün 1196.
 Mais 360.
 Maischen 987.
 Maischprozeß 987.
 Maisgriffel 360.
 Maisöl 360.
 Maisstärke 1057.
 Maiwürmer 601.
 Maizena 1057.
 Majoran 265.
 — -kampfer 503.
 — -öl 503.
 Makkaroni 1057.
 Makler 1389.
 Maklurin 1160.
 Makrosporen 118.
 Malabar-talg 577.
 — -zimt 198.
 Malacca-bean 307.
 Malachit 946. 1194.
 — -grün 1194.
 Malachite green 1194.
 Malagaschale 193.
 Malaguetta Pfeffer 366.
 Malakkanüsse 307.
 Malakka Zinn 760.
 Male Fern 151.
 Malerleim 1115.
 Malettorinde 220.
 Malebrein 935.
 Mallotus philippensis 378.
 Mallow flowers 296.
 — -leaves 227.
 Malonsäure 1043.
 Maltin 661.
 Maltose 578.
 Malvaes 124.
 Malva neglecta 227. 296.
 — rotundifolia 296.
 — silvestris 227.
 Malven-blätter 227.
 — -blüten 296.
 Malz 579.
 — -biere 1263.
 — -extrakt 578. 1263.
 — — trockenes 579.
 Mandelbenzoe 408.
 Mandelkleie 1264.
 Mandeln 344.
 — bei Seifen 1032.
 — grüne 368.
 — indische 308.
 Mandelöl 542.

- Mandelöl. künstliches 468.
 Mangan 925.
 — -blende 925.
 — -braun 1184.
 — -bronze 925.
 — -chlorür 927.
 — -dioxyd 926.
 Manganese 925.
 Manganese brown 1184.
 Mangan-firmis 1216.
 — -hyperoxyd 926.
 Mangani chloride 927.
 Mangani chloridum 927.
 — dioxydum 926.
 — sulphas 928.
 Manganit 925.
 Mangan-azetat 928.
 — -borat 927.
 — -chlorid 927.
 — harzsaures 927. 1210.
 — hyperoxyd 926.
 — -karbonat 928.
 — -sulfat 928.
 Mangan-oleat 927. 1210.
 — ölsaures 927. 1210.
 Mangan-oxyd 925.
 — oxyd, phosphorsaures 1193.
 — oxydul 925.
 — — borsaures 927.
 — — essigsaures 928.
 — — kohlsaures 928.
 — — schwefelsaures 928.
 — -peroxyd 926.
 — -resinat 927. 1210.
 — -säure 925.
 — -saures Kalium 791.
 — -sikkativ 1210.
 — -spat 925.
 — -superoxyd 925. 926.
 — — -hydrat 927.
 — — kolloides 926.
 Manganum 925.
 — aceticum 928.
 — boracicum oxydulatum 927.
 — boricum 927.
 — carbonicum 928.
 — chloratum 927.
 — hyperoxydatum 926.
 — oleinicum 927.
 — peroxydatum colloidal stabilisatum 926.
 — resinacicum 927.
 — sulfuricum 928.
 — superoxydatum 926.
 Manganum superoxydatum colloidal 926.
 Manganviolett 1193.
 Mangifera gabonensis 571.
 Manglerinde 382.
 Mangobaum 1180.
- Maniguette 366.
 Manihot janipha 1056.
 — -Stärke 1056.
 — utilissima 1056.
 Manioka 1056.
 Manko 1378. 1390.
 Manna 318. 1000.
 — -brot 318.
 — calabrina 1001.
 — cannellata 1001.
 — geracina 1001.
 — in Lacrymis 1001.
 — in Sortis 1001.
 — -zucker 1001.
 Manne 1000.
 Mannit 156. 170. 194. 1000.
 Manteldampf 36.
 Manuale 1370.
 Manubrium 114.
 Marakaibobalsam 432.
 Maranhaobalsam 432.
 Maranhosarsaparille 179.
 Maranta arundinacea 1055.
 Marantastärke 1055.
 Margareth fein 356.
 Margarine 541.
 Mariendistelsamen 337.
 Marienglas 870.
 Marigold 285.
 Marjolaine 265.
 Marjoram 265.
 Mark 104. 536.
 Markasita 744.
 Markstrahlen 104. 107.
 Marktpreis 1390.
 Marmor 856.
 — bei Seifen 1032.
 — -weiß 1176.
 Marrube blanc 266.
 — noir 249.
 Marrubiin 266.
 Marrubium vulgare 266.
 Marsdenia condurango 204.
 Marsailler Seife 1034.
 Marsh-mallow-leaves 214.
 Marshmallow root 138.
 Marsh-rosemary 264.
 Marshsche Probe 738.
 MarthaSan.-Rotholz 1159.
 Martiusgelb 1157.
 Marum 266.
 Mascarenhasia elastica 398.
 Maschinenöl 1064.
 Maschinenschmieröle 1064.
 Maskenblütler 126.
 MaBanalyse 1411.
 Massa Cacao 349.
 Maße 18.
 Masseteilchen 614.
- Massicot 902. 1178.
 Massikot 1178.
 Maßsystem 19.
 Masterwort root 159.
 Mastic 422.
 Mastikogna 587.
 Mastikolsäure 423.
 Mastikonsäure 423.
 Mastikoresen 423.
 Mastisol 423.
 Mastix 407. 422.
 — -distel 587.
 — -lack 1226.
 — ostindischer 423.
 Mastizinsäure 423.
 Masut 1065.
 Mataperro-Rinde 204.
 Maté 225.
 — -leaves 225.
 Matico-leaves 228.
 Matikoblätter 228.
 Matizin 228.
 Matricaria chamomilla 290. 481.
 — discoidea 291.
 — parthenoides 289.
 Mattgelbfarbe 1275.
 Mattlack fetter 1223.
 — spirituöser 1223.
 Matto grosso 160.
 Mattscheibe 1124.
 Mauersalpeter 788.
 Maulbeere 92.
 Maurets 330.
 Mawahbutter 577.
 Maya 662.
 Mayabazillus 662.
 Mazon 503.
 Mazeration 458.
 Mazerieren 38.
 Mazis 361.
 — -blüte 361.
 — -nüsse 361.
 — -öl 503.
 Meadow-saffron root 148.
 Mechanische Lösung 57.
 Mechanische Mischung 43.
 Meconium 588.
 Medial 1043.
 Medio 1390.
 Medizinalgewicht, altes 15.
 Medulla bovina 561.
 — Ossium Bovis 561.
 Meernabel 604.
 — -schaum 888.
 — -schwämme 591.
 — -stinz 601.
 Meerzwiebel 180.
 Megameter 20.
 Mehlbeerenblätter 244.
 Mehltau, amerikanischer 1240.
 — echter 1240.

- Mehltau, falscher 1240.
 Mehrsäurig 623.
 Meidingersches Element 892.
 Meile, deutsche 20.
 — englische 20.
 — geographische 20.
 — See- 20.
 Meiran 265.
 Meißnerblau 1190.
 Meisterwurzel 159.
 Mejillonesguano 1238.
 Mekkabalsam 435.
 Mckonin 591.
 Mekonsäure 591.
 Mel 1045.
 Melaleuca cajeputi 477.
 — leucadendron 477.
 — minor 477.
 Melanthin 364.
 Melasse 1049.
 Melasseschlempe 778.
 Melassesirup 1050.
 Mel crudum 1025.
 Mel depuratum 1046.
 — despumatum 1046.
 Melilot 267.
 Melilotenkraut 267.
 Melilotol 267.
 Melilotus albus 267.
 — altissimus 267.
 — coeruleus 267.
 — officinalis 267.
 Melis 1049.
 Melissa hirsuta 228.
 Melissa-leaves 228.
 — officinalis 228.
 Melissen-blätter 228.
 — kraut 228.
 Melissenöl 503.
 — ostindisches 487.
 Melissyl-alkohol 568. 642.
 — oxydhydrat 536.
 Mellago 39.
 — Graminis 156.
 Mellissinsäure 566. 568
 Mellithsäure 753.
 Mellon 770.
 Meloe majalis 601.
 — proscarabaeus 601.
 Méloés 601.
 Meloes majales 601.
 Membran 96.
 Memoriale 1370.
 Menisperm 322.
 Mennie 903.
 Mennig 903.
 Mennige 903.
 — ersatz 904.
 Mensur 19. 1128.
 Mentha aquatica 229.
 — arvensis 229. 506.
 — javanica 506.
 Mentha piperascens 506.
 — piperita 229.
 — pulegium 268.
 — rubescens 506.
 — silvestris 229.
 — viridis 229. 504.
 Menthe crépue 229.
 — frisée 229.
 — poivré 229.
 — pouliot 268.
 Menthol 230. 507.
 Menthon 506.
 Menthylazetat 1027.
 Menyanthes trifoliata 243
 Menyanthin 243.
 Mercure 953.
 — doux 957.
 Mercuric iodide 961.
 Mercuric sulphate 963.
 Mercurius corrosivus 958
 — dulcis 957.
 — praecipitatus albus 959.
 — — ruber 956.
 — vivus 953.
 Mercurous iodide 960.
 Mercury 953.
 Mercury cyanide 961.
 Mères de girofle 288.
 Mergel 939.
 Merikarpfen 89.
 Meristem 102.
 Merkantilshoten 312.
 Merkaptane 643. 1003.
 Merkuriammonium-chlorid 959.
 Merkuri-chlorid 958.
 — diammoniumchlorid 960.
 — fulminat 962.
 — jodid 961.
 — oxyd 956.
 — sulfat 963.
 — sulfozyanat 770.
 — thiozyanat 770.
 — zyanid 961.
 Merkuro-chlorid 957.
 — — sublimiertes 957.
 — jodid 960.
 — oxyd 955.
 — sulfat 963.
 Mesokarp 88.
 Mesothorium 764.
 — bromid 764.
 Mesoweinsäure 647.
 Messen 18.
 Meßflasche 1411.
 Messinaeressenzen 449.
 Messing 946.
 Messingmörser 21.
 Meßkolben 1410.
 — pipette 1410.
 — zylinder 1410.
 Metaantimonige Säure 798.
 Meta-arabin 385.
 — -arsensäure 735.
 — -borsäure 749.
 Metachlamydeae 125.
 Meta-dichlorbenzol 653.
 — -dioxybenzol 653. 1080.
 — -kieselsäure 694. 758.
 — -kresol 1074.
 Metall-ätztinte 1272.
 — -hydroxyde 622.
 — -konglomerat 734.
 — -lacke 1229.
 — -Lamellen 1138.
 Metalle 619. 633.
 — d. alkalischen Erden 633.
 — edle 633.
 — Erz- 633.
 — leichte 633.
 — schwere 633.
 Metallik 25.
 Metallhydroxyde 622.
 Metallkonglomerate 734.
 Metall-Lack 1229.
 Metalloide 619. 632.
 Metalloxyde 622.
 Metallputzmittel 1272.
 Metallstativ 1138.
 Metallum problematum 717.
 Metallurgie 860.
 Metaperrorinde 204.
 Metaphosphate 731.
 Metaphosphoric acid 733.
 Meta-phosphorsäure 731. 733.
 — -überjodsäure 691.
 — -vanadinsäure 748.
 — -verbindung 652.
 — -xylol 653.
 Metazin 1098.
 Metazinnsäure 761.
 Meteorstein 911.
 Meter 19.
 — -prototyp 20.
 Methan 638.
 Methanal 1004.
 Methanol 984.
 — -reihe 637.
 Methyl 640.
 Methyläther 642.
 Methyläther, salizylsaurer 493.
 Methyläthyllessigsäure 471. 482.
 Methylaldehyd 1004.
 Methylalizarin 657.
 Methylalkohol 480. 984.
 — Verwendungsverbot 985.

- Methyl-arbutin 244.
 — -benzoat 1027. 1084.
 — -benzol 653.
 — -chavikol 472. 490.
 — -chlorid 979.
 Methylenblau 1157.
 Methylenchlorid 978.
 Méthylène 984.
 Methylene chloride 978.
 Methylenprotokatechualdehyd 1090.
 Methylenum bichloratum 978.
 — chloratum 978.
 Methylenzitrilsalizylsäure 1089.
 Methyleugenol 510.
 Methylethylketon 272. 515. 643.
 Methylic Alcohol 984.
 Methylkrotonsäure 545.
 Methylmorphin 1103.
 Methylnonylketon 272. 515. 643.
 Methyl-oxdhydrat 641. 984.
 — -paraoxybenzoesäure 1077.
 — -phenol 655. 1074.
 — -propylphenol 527. 655.
 — -protokatechualdehyd 1089.
 — -salizylat 480. 492. 493.
 — -sulfonal 1003.
 — -theobromin 1104.
 — -valerianat 182.
 Methylum salicylicum 493.
 Methylvalerianat 182.
 Methylviolett 1118.
 Methystizin 163.
 Metol 1141.
 metrisches Gewichts- und Maßsystem 19.
 Metze 19.
 Meum athamanticum 166.
 Mexikanisches Traubenkraut 250.
 Mezereon bark 207.
 Mezerinsäure 207. mg 15.
 Mianin 1086.
 Michelia champaca 481.
 — -longifolia 481.
 Micrococcus Aceti 1011.
 Microspermae 122.
 Miel 1045.
 Mikrogramm 15.
 Mikrokokken 110.
 Mikroliter 18.
 Mikrometer 20.
 Mikrometerschraube 29.
 Mikromillimeter 20.
 Mikron 20.
 Mikroorganismen 1274.
 Mikropyle 84.
 Mikroskop 27.
 — säule 28.
 Mikrosporen 118.
 Milchdistelsamen 337.
 Milcheiweiß, Siebolds 1112.
 Milch-glas 758.
 — pulver 1279.
 — säure 646. 1017.
 — —, gewöhnliche 1017.
 — — -bazillus 661.
 — -saures Eisen 920.
 — — — -oxydul 920.
 — — Kalzium 1017.
 — — Silber 967.
 — -safröhren 107.
 — -stein 1005.
 — -wein 661.
 — -zucker 1051.
 Mild chloride of mercury 957.
 Milfoil 230.
 — or yarrow-flowers 296.
 Milk of lime 857.
 Milk of sulphur 701.
 Milkwort 269.
 Millepertuis 262.
 Millet long 311.
 — -curie 882.
 Milli-gramm 15.
 — -liter 18.
 — -meter 20.
 — -mikron 20.
 Miloriblanu 1189.
 Mimosa catechu 581.
 Mimosen Katechu 581.
 Mimosoideae 123.
 Mimusops balata 404.
 — globosa 404.
 Minderkaufleute 1360.
 Minas 160.
 Mineral-blau 1188.
 — black 1199.
 — blue 1188.
 — -farben 1170.
 — — künstliche 1170.
 — — natürliche 1170.
 — -fette 1069.
 — -kermes, oxydfreier 743.
 — -kermes, oxydhaltig 743.
 — -öle, wasserlösliche 1069.
 — -pastillen 1255.
 — -purpur 972.
 — -säuren 621.
 — -schmieröle 1064.
 — -schwarz 1199.
 — -seife 1065.
 Mineral-turpeth 963.
 — -wässer 671.
 — — künstliche 872.
 — —, Bereitung 672 bis 676.
 — -weiß 876.
 Mineralischer Chamäleon 791.
 Mineralisierter Kautschuk 399.
 Mineral waters 671.
 Mine de plomb 753.
 Minium 903.
 Mirbanöl 468.
 Misch-geräte 21.
 — -leim 1115.
 Mischtrommel 42.
 Misch- und Siebmaschine 42.
 Mischsendungen 1376.
 Mischung flüssiger Körper 57.
 — mechanische 43.
 — von Pulvern 41.
 Mischzylinder 1410.
 Miskal 512.
 Mispickel 734.
 Mistel 189.
 Misteldrossel 189.
 Mistle-toe 189.
 Mitisgrün 1196.
 Mitscherlichscher Phosphornachweis 725.
 Mittelband 82.
 — -öl 651.
 mm 20.
 ml 18.
 Mobilien 1390.
 Modegewürz 306.
 Modellgips 871.
 Mörser 21. 42.
 Mörser, eiserner 21.
 — keule 42
 Mörtel 857.
 — hydraulischer 857.
 Mohnköpfe 331.
 — -kuchen 556.
 — -öl 556.
 — -samen 365.
 Mohrenhirse 364.
 Mohrsches Salz 924.
 Mohrsche Waage 52.
 Mohr-Westphalsche Waage 52.
 Molekel 614.
 Molekül 614.
 Molekulargewicht 616.
 — -verbindungen 628.
 Molken 1051. 1256.
 — -pastillen 1255.
 — saure 1256.
 — süße 1051. 1256.
 Mollin 1040.

- Mollinum 1040.
 Molybdän 930.
 — -glanz 930.
 — -säure 931.
 — — -anhydrid 931.
 — — -hydrat 931.
 — -saures Ammonium 931.
 — -stahl 930.
 Molybdänsulfid 930.
 Molybdaenum 930.
 Molybdate 931.
 — d'ammonium 931.
 Molybdene 931.
 Molybdic acid 931.
 Moment-aufnahmen 1128.
 — -kamera 1128.
 — -verschluss 1137.
 Momordica luffa 595.
 Monamine 648.
 Monatstagebuch 1370.
 Monazit 764. 945.
 Mondamin 1057.
 Mondscheinwirkung 1139.
 Monieren 1390.
 Monobromäthan 983.
 Monobromide 691.
 Monochloräthan 982.
 Monochloride 679.
 Monochlormethan 978.
 Monochlorure de cuivre 948.
 Monocotyledoneae 120.
 Monözisch 80.
 Monojodide 690.
 Monokalziumphosphat 869.
 Monokarbonsäuren, ungesättigte 645.
 Monokel 1134.
 Monoklin 80.
 Monokotyledoneen 71. 95.
 Monokotyledonen 109. 120.
 Mononatriumkarbonat 824.
 Monooxybernsteinsäure 646.
 Monopol 1390.
 Monosaccharide 649. 1043.
 Monose 649. 1043.
 Monosulfid 695.
 Monosulfure de sodium cristallisée 806.
 Monothionige Säure 703
 Monoxyd 620.
 Montanin 694.
 Montan-pech 568.
 — -wachs 568.
 Moos 1262.
 Moosbeerenblätter 244.
 Moose 108. 118.
 Moos-grün 1194.
 — -kapsel 118.
 Moospflanzen 66. 118.
 Moratorium 1373.
 Moreatraganth 386.
 Morgen, preußischer 20.
 Morin 1160.
 Moringia nux behen 552.
 Morphin 591. 1101.
 Morphine 1101.
 — -acetate 1101.
 Morphinazetat 1101.
 — -hydrochlorid 1102.
 — -sulfat 1102.
 Morphinum 1101.
 — aceticum 1101.
 — hydrochloricum 1102.
 — muriaticum 1102.
 — sulfuricum 1102.
 Morphium 591. 1101.
 — essigsäures 1101.
 — salzsäures 1102.
 — schwefelsäures 1102.
 Morphologie, Pflanzen- 63.
 Morus tinctoria 1160.
 Mosaic gold 763.
 Moschus 605.
 — altaicus 605.
 — Assam- 607.
 — Bengal- 607.
 — bockharischer- 607.
 — Bucharischer- 607.
 — cabardinus 606.
 — chinensis 606.
 —, chinesischer 606.
 — ex Vesicis 608.
 — geruch-Entfernung 608. 1246.
 — -Infusion 607.
 — -körner 344.
 — -körneröl 465.
 — künstlicher 608.
 — moschiferus 605.
 —, orientalischer 606.
 — -schafgarbe 263.
 — sibiricus 605. 606.
 —, tibetanus 606.
 — tonquinesis 606.
 — Yunan- 606.
 — wurzel 182.
 Motalin 919.
 Mother of thyme 274.
 Motiaöl 493.
 Mottenkrautblumen 302.
 Mottled-Seife 1036.
 Motyl 918.
 Mouches d'Espagne 596.
 Mountain buchu 217.
 Mousse d'Irlande 132.
 — d'Islande 130.
 — perlée 132.
 Mowrahbutter 577.
 Mucuna pruriens 338.
 — urens 338. 367.
 Münchnerlack 1164. 1183.
 Münzeinheit 1381.
 Münzfuß 1380.
 Münzenpulver 964.
 Mütze b. Moosen 118.
 Mützenpulver 964.
 Muguet de bois 293.
 Mugwort 249.
 — -root 142.
 Mull, gereinigter 1261.
 Mullein flowers 304.
 Multipla 615.
 Multiplen Proportionen 616.
 Mund-leim 1116.
 — -pflegemittel 1267.
 — -wasser 1267.
 Musc 605.
 Muschelgold 1205.
 — unechtes 763.
 Muschelkalk 856.
 Muschelsilber 1205.
 Muscovaden 1048.
 Musivgold 763.
 Musk 605.
 Muskat-blüte 361.
 — -blütenöl 503.
 — -butter 363. 574.
 — -nüsse 361.
 — — Bombay 363.
 — — männliche 363.
 — — Papua 363.
 — — wilde 363.
 — -nußöl 574.
 — — ätherisches 507.
 Muskatöl, ätherisches 503. 574.
 Muskelfibrin 660.
 Muskon 607.
 Musk-seed 344.
 Mutter-harz 391.
 — -korn 127.
 — — brand 128.
 — — -pilz 116.
 — -kümmel 326.
 — -lauge 34. 35. 671.
 — -nelken 228.
 — -sennesblätter 337.
 — -wurz 166.
 — -zelle 98.
 Mykose 130.
 Mylbris Cichorei 597.
 Myosin 660.
 Myrabolanen 382.
 Myrcia coriacea 509.
 — imbrayana 509.
 myr 20.
 Myriameter 20.
 Myricales 122.
 Myristica argentea 363.
 — fragrans 361.
 — malabarica 363.
 — moschata 361.

- Myristica officinalis 574.
 — otoba 574.
 — sebifera 574.
 Myristikol 503.
 Myristinsäure 497. 503.
 Myristizin 363. 503. 508.
 574.
 Myrizin 566.
 Myrzyloxydhydrat 536.
 Myrobalanen 382.
 Myronsäure 370.
 Myrosin 370. 661.
 Myroxylon balsamum
 435. 439.
 — genuinum 439.
 — Pereirae 435.
 Myrrh 393.
 Myrrha 393.
 Myrrhe 393.
 Myrrhen 393.
 Myrten-grün 1194.
 — -kampfer 1118.
 — -wachs 568.
 Myrtiflorae 125.
 Myrtillin 331.
 Myrtol 1118.
 Myrtolum 1118.
 Myrtus communis 1118.
 — pimenta 306.
 — tabasco 306.
 Myrzen 510.
 Mysorekardamomen 315.
 Myxogasteres 112.
 Myxomycetes 112.
 Myxothallophyta 112.
 Myzelium 116.
 Myzelstränge 116.

 Nabel 94.
 Nacaratkarmín 1164.
 Nacheichung 19.
 Nachlauf 990.
 Nachmühlenöl 553.
 Nachnahme 1386.
 Nachpresse 1257.
 Nachschlagöl 543.
 Nachtgrün 1196.
 Nachweis 634.
 — der Basen bzw. Kationen
 in Lösungen 1404.
 Nachwirkung der Düngemittel
 1235.
 Nacktsamige 93. 110. 120.
 Nadelhölzer-Früchte 93.
 Nähmaschinenöl 1064.
 Nähr-gelatine 132.
 — -gewebe 94.
 — -hefe 1113.
 Nährstoff 87.
 Näpfchenkobalt 734.
 Naftalan 1069.
 Nagel 81.

 Nahzone 1376.
 Napellin 137. 248.
 Naphtha 1001. 1061.
 Naphthalin 656. 1093.
 — -farbstoffe 1157.
 — -papier 1094.
 Naphthalinum 1093.
 Naphthene 1061.
 Naphthensäure 1065.
 Naphthol 1094.
 Naphtholum 1094.
 Naples yellow 1180.
 Narbe 83. 84.
 Nardenwurzel 146.
 Narkophin 591.
 Narkose 979. 984.
 — -chloroform 980.
 Narkotikum 137. 591.
 Narkotin 591.
 Narthex asa foetida 389.
 Narzein 591.
 Nasse Schmelze 576.
 Natrium 765. 802.
 — aceticum 812.
 — — bifusum 812.
 — -alaun 944.
 — Aluminiumfluorid 693.
 — Aluminiumsilikat 669.
 — -Ammoniumphosphat
 733. 1401.
 — -ammonium phosphor-
 saures 1401.
 — anthrachinonsulfosau-
 res 657.
 — arsenilicum 655.
 — arsenicosum 813.
 — arsenigsäures 813.
 — -arsenit 813.
 — -aurizyanid 973.
 — -aurozyanid 973.
 — -azetat 812.
 — — doppelt geschmol-
 zen 812.
 — — halbgereinigtes
 812.
 — — rohes 813.
 — -benzoat 813.
 — benzoesaures 813.
 — benzoicum 813.
 — bitoracicum 814.
 — — cum Tartaro 817.
 — biboricum 814.
 — bicarbonicum 824.
 — bifluoratum 812.
 — -bifluorid 812.
 — -bikarbonat 824.
 — -bisulfat 838.
 — -bisulfit 837.
 — -bisulfitlösung 837.
 — bisulfuricum 839.
 — — fusum 840.
 — bisulfurosum 837.
 — -borat 814.

 Natrium bromatum 810.
 — -bromid 810.
 — bromwasserstoffsau-
 res 810.
 — carbonicum 817.
 — — acidulum 824.
 — — calcinatum 821.
 — — crudum 817.
 — — purum 823.
 — — siccatum 823.
 — — siccum 823.
 — -chlorat 826.
 — chloratum 806.
 — chloricum 826.
 — -chlorid 806.
 — chlorsaures 826.
 — -cyanatum 775.
 — diaethylbarbitursaures
 1043.
 — -dichromat 784. 826.
 — -dichromicum 826.
 — -dichromsaures 826.
 — -disulfid 805.
 — dithionigsäures 835.
 — doppelt chromsaures
 826.
 — doppeltfluorwasser-
 stoffsäures 812.
 — doppeltschwefligsäures
 837.
 — -eisenzyanür 827.
 — -essigsäures 812.
 — -ferripyrophosphat
 833.
 — ferrocyanatum 827.
 — -ferrozyanid 827.
 — fluoratum 811.
 — -fluorid 811.
 — fluorsilikat 694.
 — gallensaures 610.
 — -goldchlorid 973.
 — -goldzyanid 973.
 — -goldzyanür 973.
 — hydricum 803.
 — hydrobromicum 810.
 — hydrofluoricum 811.
 — hydrojodicum 809.
 — -hydroxyd 803.
 — hydroxydatum 803.
 — hydrosulfat 839.
 — -hydrosulfit 703.
 — -hyperborat 816.
 — -hyperkarbonat 826.
 — -hyperbromicum 816.
 — hypercarbonicum 826.
 — hypermanganicum
 831.
 — -hydroxyd 805.
 — -hydroxydatum 805.
 — -hypersulfat 840.
 — -hypersulfuricum 840.
 — -hypophosphit 833.
 — — -lösung 833.

- Natrium hypophosphor-
 sum 833.
 — -hyposulfit 703. 835.
 — -hyposulfurosum 835.
 — -indigschwefelsaures
 1162.
 — -jodat 810.
 — -jodatum 809.
 — -jodicum 810.
 — -jodid 809.
 — -jodsaures 810.
 — -jodwasserstoffsaires
 809.
 — -Kaliumtartrat 797.
 — -karbonat 817.
 — — entwässert 823.
 — — primäres 824.
 — — reines 823.
 — — sekundäres 817.
 — -kohlensaures 817.
 — — neutrales 817.
 — — saures 824.
 — -metaarsenit 813.
 — -metallicum 802.
 — -metaperborat 816.
 — -metaperboricum 816.
 — -metaphosphat 733.
 — -monosulfid 806.
 — -monosulfuratum 806
 — -muriaticum 806
 — -neutrales kohlensaures
 817.
 — — pyrophosphorsau-
 res 833.
 — -nitrat 827.
 — — reines 829.
 — -nitricum 827.
 — — purum 829.
 — -nitrit 830.
 — -nitro-borussicum 812.
 — -nitroprussidum 812.
 — -nitrosum 830.
 — -oxydatum hydricum
 803.
 — -oxyhydrat 803.
 — -pentasulfid 806.
 — -perborat 816.
 — -perboricum 816.
 — -percarbonicum 826.
 — -perkarbonat 826.
 — -permanganat 831.
 — -permanganicum 831.
 — -peroxyd 805.
 — -peroxydatum 805.
 — -persulfat 840.
 — -persulfuricum 840.
 — -phosphat 831.
 — — dreibasisches 832
 — — einfach saures 831.
 — — normales 832.
 — — sekundäres 831.
 — -phosphoricum 831.
 — — neutrale 832.
- Natrium phosphoricum
 tribasicum 832.
 — -phosphorsaures 831.
 — — dreibasisches 832.
 — — zweibasisches 831.
 — -pyroborat 814.
 — -pyroborsaures 814.
 — -pyrophosphat 833.
 — -pyrophosphoricum
 833.
 — -pyrophosphorsaures,
 neutrales 833.
 — -salicylicum 834.
 — -salizylat 834.
 — -salpetrigsaires 830.
 — -saures kohlensaures
 824.
 — — schwefelsaures 839.
 — -schwefelsaures 838.
 — -schwefligsaures 837.
 — -sesquikarbonat 818.
 — -silicicum 835.
 — -subsulfit 835.
 — -subsulfurosum (fälsch-
 lich) 835.
 — -sulfantimoniat 743.
 — -sulfat 838.
 — -sulfat entwässert 839.
 — — getrocknetes 839.
 — — saures 839.
 — — sekundäres 838.
 — -sulfid 806.
 — — -lösung 806.
 — -sulfid 837.
 — — saures 837.
 — -sulfuratum 806.
 — -sulfuricum acidum 839.
 — — crudum 838.
 — — crystallisatum 838.
 — — depuratum 838.
 — — purum 838.
 — — siccum 839.
 — — sicum 839.
 — -sulfurosum 837.
 — -supercarbonicum 826.
 — -superkarbonat 826.
 — -superoxyd 805.
 — -tartaricum 840.
 — -tartrat 840.
 — -taurocholsaures 610.
 — -tetraborat 814.
 — -tetraborsaures 814.
 — -tetrasulfid 805.
 — -thioschwefelsaures 835.
 — -thiosulfat 835.
 — -thiosulfuricum 835.
 — -trisulfid 805.
 — -überborsaures 816.
 — -überkohlensaures 826.
 — -übermangansaures
 831.
 — -überschwefelsaures
 840.
- Natrium unterphosphorig-
 saures 833.
 — -unterschwefligsaures
 703. 835.
 — -uranat 933.
 — -uranicum 933.
 — -weinsaures 840.
 — -wolframmat 932.
 — -wolframiat 840.
 — -wolframicum 840.
 — -wolframsaures 840.
 — -xanthogenat 1054.
 — -zyanid 775.
 — -zyanwasserstoffsaires
 775.
 Natro-Kali tartaricum
 797.
 Natronalaun 944.
 Natronammoniaksalpeter
 1237.
 Natron, doppeltkohlen-
 saures 824.
 — -feldspat 802.
 — -glas 758.
 — -hydrat 803.
 — -kaustisches 803.
 — -lauge 804.
 — — -Übersichtstafel
 804.
 — -kohlensaures 817.
 — -pyrophosphorsaures
 833.
 — -salizylsaures 834.
 — -salpeter 827.
 — -salpetersaures 827.
 — -saures kohlensaures
 824.
 — -seife 1028.
 — -unterschwefligsaures
 703.
 — -wasserglas 793.
 — -weinstein 797.
 — -zellpech 872.
 Natronzellstoffablauge
 872.
 Natronzellstoffverfahren
 872.
 Natrum causticum 803.
 — — solutum 804.
 — -hydricum 803.
 — — solutum 804.
 Natterknöterich 144.
 Natterwurz 144.
 Natürliches System 109.
 110.
 Naturasphalt 407.
 Naturknochenfett 561.
 Naturlehre 611.
 Neapel-gelb 1180.
 — -grün 1194.
 Neats-foot-oil 561.
 Neben-achse 67.
 — -blätter 72.

- Nebenkronen 82.
 — -wurzel 64. 65.
 Negativ 1122.
 Negativ elektrisch 630.
 — Herstellung 1123.
 Negativkaltlack 1145.
 Negativlack 1145.
 Neger-kaffee 352.
 — -korn 364.
 — -saat 364.
 Nektarien 79.
 Nelken, Gewürz- 286.
 Nelken-kassia 194.
 — -öl 480.
 — -pfeffer 306.
 — — -öl 509.
 — -säure 288. 480.
 — -stiele 288.
 — -stielöl 288. 480.
 — -wurzel 146.
 Nennwert 1390.
 Neodym 945.
 Neon 662. 882.
 Neonlicht 662.
 Neosalvarsan 655.
 Neoviolinlösung 498.
 Nepeta cartaria 228.
 Nerolin 475.
 Neroliöl 474.
 — synthetisches 475.
 Neroliportugalöl 474.
 Nerprun purgatif 335.
 Nervatur des Blattes 76.
 Nessel, Taub- 294.
 — weiße 277. 294.
 Nesslersche Flüssigkeit 1241.
 Netto 16.
 — -Ertrag 1372.
 — -Kassa 1390.
 Neublau 1163. 1190. 1191.
 — -braun 1183.
 — -eichung 19.
 — -gelb 1179.
 — -gewürz 306.
 — -lot 16.
 — -rot 1187.
 — -silber 909. 946.
 Neutral 624.
 Neutrales Salz 628.
 Neutralisieren 624.
 Neutralwollfett 562.
 Neuweiß 876. 1171.
 Neuwieder-blau 1188.
 — -grün 1196.
 New blue 1190.
 — brown 1183.
 Newton Sucher 1130.
 Niccolum 908.
 — Ammonium chloratum 909.
 — — nitricum 909.
 — — sulfuricum 910.
 Niccolum carbonicum 909.
 — chloratum 909.
 — — ammoniatum 909.
 — metallicum in Cubulis 909.
 — nitricum 909.
 — — ammoniatum 909.
 — phosphoricum 909.
 — sulfuricum 910.
 — — ammoniatum 910.
 Nichteletrolyt 629.
 Nichtmetalle 619. 632.
 Nichts, weißes 1178.
 Nickel 908.
 — -ammonchlorid 909.
 — -ammonnitrat 909.
 — ammonium, salzsaures 909.
 — — salpetersaures 909.
 — — schwefelsaures 910.
 — -ammonsulfat 910.
 — -chlorür 909.
 — -gruppe 633.
 — -hydroxyl 909.
 — -karbonat 909.
 — kohlen-saures 909.
 — -phosphat 909.
 — phosphorsaures 909.
 — -nitrat 909.
 — salpetersaures 909.
 — schwefelsaures 910.
 — -stahl 909.
 — -sulfat 910.
 Nickolochlorid 909.
 Nicotiana tabacum 231.
 Nieder-blätter 71.
 — -schlagarbeit (Blei) 900.
 — -schlagen 34. 625.
 Niello-silber 965.
 Nierentalg 576.
 Nieswurz, grüne 157.
 — schwarze 157.
 — weiße 156.
 Nigella damascena 364.
 — sativa 364.
 — -seed 364.
 Nigellin 364.
 Nihilum album 1178.
 Nikotianakampher 232.
 Nikotianin 232.
 Nikotin 232.
 Nimaröl 493.
 Niob 748.
 Niobeöl 1027. 1084.
 Niobit 748.
 Nitragin 1233.
 Nitratbakterien 1233.
 Nitrate 721.
 — d'ammoniaque 853.
 — de baryum 876.
 — — cadmium 900.
 Nitrate de potasse 787.
 — — plomb 907.
 — of baryta 876.
 Nitrats-eide 1054.
 Nitre du Chili 827.
 Nitric acid 720.
 Nitride 718.
 Nitriersäure 653.
 Nitrifikation 828. 1233.
 Nitrilbasen 649.
 Nitritbakterien 1233.
 Nitrite 720.
 Nitrite d'amyle 1025.
 — de potassium 789.
 — — soude 830.
 Nitro-benzol 468. 651. 1155.
 — -chloroform 1079.
 — -gène 718.
 — -genium 718.
 — -hydrochloric acid 725.
 — -körper 653.
 — -naphthalin 656. 1064. 1093.
 — -prussidnatrium 812.
 — -prussidwasserstoff-säure 812.
 — -sulfonsäure 710.
 Nitrose Gase 710.
 — -vergiftung 724.
 Nitrosylmonochlorid 725.
 Nitrotoluol 654.
 Nitroxyl 621.
 Nitrozellulose 1052.
 Nitrum 787.
 — cubicum 827.
 — tabulatum 787.
 Nix alba 1178.
 Noir de bouchon 1198.
 — — bougie 1198.
 — brun d'os 1198.
 — d'Espagne 1198.
 Noir de fumée 1198.
 — d'ivoire 1198.
 — minéral 1199.
 Noisette d'Inde 346.
 Noix d'Acajou 307.
 — d'arc 346.
 — de Bengale 382.
 — — Marais 307.
 — — muscadier 361.
 — — pistache 368.
 — du Soudan 352.
 — vomique 373.
 *Nomenklatur, binäre 108.
 — der Salze 626.
 Nominalwert 1390.
 Nonnennägelein 364.
 Nopalerien 597.
 Nopalschildlaus 597.
 Nordhäuser Schwefel-säure 706.
 Norgesalpeter 1236.

- Normales Salz 628.
 Normalflasche 53.
 Normallösung 1397. 1414
 Normaltropenzähler 61.
 Nostoc-Kolonie 111.
 Nota 1388.
 Notadressat 1385.
 Notadresse 1385. 1390.
 Notenbank 1380.
 Notieren 1390.
 Novaspirin 1089.
 Novatophon 1100.
 Novozon 885.
 Nuance 1390.
 Nuces Colae 352.
 — moschatae 361.
 — vomicae 186. 373.
 Nuclei Pistaciae 368.
 Nucleoli 98.
 Nucleus 98.
 Nucoafett 573.
 Nürnbergerrot 1182.
 Nukleoalbumine 357.
 Nullbenzol 1071.
 Nuremberg red 1182.
 Nuß 89.
 Nussbaumsche Zahntropfen 170.
 Nutmeg 361.
 Nutrose 1112.
 Nuttharz 405.
 Nuzitannin 207. 226.

 Oak-apples 380.
 Oak-bark 208.
 Oberhaut 103.
 Oberseite des Blattes 72.
 Oberschalseife 1035.
 Oberweibige Stellung 79.
 Objektgläschen 29.
 Objektiv 28. 1132. 1390.
 — -deckel 1137.
 Objektive 1134.
 — Weitwinkel- 1136.
 Objektivlinse 28.
 Objektstisch 28.
 Objektträger 29. 934.
 Obligatorisch 1390.
 Obsolet 141.
 Ochrea 72.
 Ochsenmark 561.
 Ochsentalg 576.
 Ocimum basilicum 250.
 269.
 Ocker (gelber) 1180.
 — Bronze- 1181.
 — Chrom- 1181.
 — französischer 1181.
 — gebrannter 1181. 1183.
 — Gold- 1180.
 — grüner 1181. 1195.

 Ocker, Pariser 1181.
 — roter 1182.
 Ocotea caudata 502.
 Ocre d'or 1180.
 — doré 1180.
 — jaune 1180.
 — rouge 1182.
 Octroi 1387.
 Oculi Cancrorum 603.
 Odermennig 249.
 Öffnungsverhältnis 1136.
 Ölblau 952. 1190.
 Öle, ätherische 445.
 — fette 537.
 — nichttrocknende 538.
 — trocknende 538.
 — unbestimmte 538.
 — zu härten 539.
 Ölextrakt 1211.
 Ölfarbenzubereitung 1206.
 Öl-grün 1196.
 — -kitt 1277.
 — -kuchen 575.
 — - mehle 575.
 — -lacke 1219.
 — -paline 574.
 — -pumpe 8.
 — -ruß 1198.
 — -säure 645. 1018.
 Ölsäureglyzeride 536.
 Ölsäurereihe 536. 646.
 Ölsaures Mangan 927.
 1210.
 — Quecksilber 962.
 Ölsikkativ 1210.
 Ölsüß 997.
 Ölstriemen 125.
 Öl, verschüttetes aufnehmen 1245.
 Ölzucker 457.
 Oenanthäther 530.
 Oenanthe phellandrium 333.
 Ofenschwärze 752.
 Offerieren 1390.
 Offerte 1390.
 Ohm 19.
 Oil 506.
 — of almonds 542.
 — — ambrette 465.
 — — angelica 470.
 — — anise 472.
 — — arachis 543.
 — — balm 503.
 — — bay 509.
 — — bergamot 475.
 — — bitter almonds 467.
 — — orange 473.
 — — cajeput 477.
 — — calamus 478.
 — — caraway 479.
 — — cardamom 479.

 Oil of cassia 482.
 — — celery leaves 473.
 — — cinnamom 484.
 — — citronella 487.
 — — cloves 480.
 — — cognac 530.
 — — copaiba 475.
 — — coriander 489.
 — — cretian 508.
 — — cubebes 489.
 — — cumin 489.
 — — dill 470.
 — — eggs 556.
 — — estragon 490.
 — — eucalyptus 490.
 — — fennel 492.
 — — german chamomile 481.
 — — ginger 530.
 — — juniper 498.
 — — lavender 499.
 — — lemon 484.
 — — lemongrass 470.
 — — limes 487.
 — — Limette 487.
 — — linaloe 502.
 — — mace 503.
 — — mustard 517.
 — — neroli 474.
 — — — portugal 473.
 — — nutmeg 507.
 — — orris 497.
 — — palmarosa 493.
 — — parsley 509.
 — — patchouly 508.
 — — peppermint 504.
 — — pimenta 509.
 — — pine needles 465.
 — — rhodium 510.
 — — ricinus 557.
 — — rose geranium 493.
 — — rosemary 514.
 — — roses 510.
 — — rue 515.
 — — sage 515.
 — — sandal-wood 516.
 — — sassafras 516.
 — — savin 515.
 — — sesamum 559.
 — — spearmint 504.
 — — spike 502.
 — — star anise 471.
 — — sweet birch 492.
 — — — marjoram 503.
 — — tansy 519.
 — — thyme 527.
 — — turpentine 520.
 — — valerian 529.
 — — vetiver 529.
 — — wild thyme 517.
 — — wormwood 466.
 — — ylang ylang 528.
 — tree 535.

- O. K. 1385.
 Oktokarbozyklisch 652.
 Oktroi 1390.
 Oktylazetat 1027.
 Okular 28.
 Okularlinse 28.
 Old Calabar 575.
 Olea aetherea 445.
 — — Absorption 459.
 — — Aufbewahrung 452.
 — — Destillation 449.
 — — Enflourage 459.
 — — Extraktion 459.
 — — Infusion 458.
 — — Mazeration 458.
 — — Pressung 449.
 — — Prüfung 452.
 — — sesquiterpenfreie 448.
 — — terpenfreie 448.
 — europaea 552.
 Oléate de mercure 962.
 Oleatfirnis 1212.
 Oleatsikkativ 1210.
 Olefine 638.
 Olefinmonokarbonsäure 645.
 Oleic acid 1018.
 Olein 1018.
 — destilliertes 1018.
 — saponifiziertes 1018.
 — -säure 538. 1018.
 — weißes 1018.
 — — festes 1018.
 Oleomargarin 541. 577.
 Oleum Abelmoschi 465.
 — Abietis 465.
 — Absynthii 466.
 — Amygdalarum amararum 467.
 — — sine Acido hydrocyanico 468.
 — — künstlich 468.
 — — dulce 542.
 — Amygdalarum expressum 542.
 — — gallicum 542.
 — — germanicum 542.
 — Andropogonis citrati 470.
 — — muricati 529.
 — Anethi 470.
 — Angelicae 470.
 — — e Seminibus 470.
 — animale aethereum oder Dippelii 471.
 — — foetidum seu crudum 471.
 — Anisi stellati 471.
 — — vulgaris 472.
 — Anonae odoratissimae 528.
- Oleum Anthos 514.
 — Apii graveolentis Foliorum 473.
 — Arachidis 543.
 — Artemisiae Dracunculi 490.
 — Asphalti aethereum 407.
 — Aurantii amari 473.
 — — dulcis 473.
 — — Florum 474.
 — Baccarum Lauri aethereum 499.
 — Badiani 471.
 — Balsami Copaivae 475.
 — Bergamottae 475.
 — betulinum 429.
 — Cacao 570.
 — Cadi 430.
 — cadinum 430.
 — Cajeputi 477.
 — Calami 478.
 — Camphorae 534.
 — Canangae odoratae 529.
 — Cannabis 312.
 — Cardamomi 479.
 — Carvi 479.
 — — e Paleis 479.
 — Caryophyllorum 480.
 — — e Stipitibus 480.
 — Cassiae 482.
 — Castoris 557.
 — Cedri 481.
 — Ceti 549.
 — Chamomillae 481.
 — — citratum 481.
 — Champacae 481.
 — Chenopodii anthelmintici 293. 482.
 — Cinnamomi acuti 484.
 — — Cassiae 482.
 — — ceylanici 484.
 — Citri 484.
 — Citronellae 487.
 — Coccois 571.
 — Cocos 571.
 — Coriandri 489.
 — Corticis Aurantii 473.
 — — Citri 485.
 — Crotonis 544.
 — Coryli 543.
 — Cubearum 489.
 — Cumini 489.
 — Cupressi sempervirentis 489.
 — Dracunculi 490.
 — Eucalypti 490.
 — Foeniculi 492.
 — Fructuum Juglandis 207.
 — Gaultheriae 492.
 — — artificiale 493.
- Oleum Geranii rosei 493.
 — Gossypii 545.
 — Helianthi 358.
 — Hyoscyami coctum 223.
 — Hyperici coctum 263.
 — Iridis 497.
 — Ivae 499.
 — — moschatae 263.
 — Ivaranchusae 529.
 — Jasmini 497.
 — Jecoris Aselli 546.
 — — — album Vapore paratum 547.
 — — — flavum 548.
 — — — fuscum 548.
 — Juniperi Baccarum 498.
 — — empyreumaticum 430.
 — — Fructuum 498.
 — — Ligni 499.
 — — nigrum 430.
 — Lanae Pini 465.
 — Lauri aethereum 499.
 — — — Baccarum 499.
 — — — e Foliis 499.
 — — pingue 573.
 — — expressum 573.
 — laurinum 573.
 — — aethereum 573.
 — Lauri pingue 573.
 — Lavandulae 499.
 — — Spicae 502.
 — Ligni Santali 516.
 — — sinensis 434.
 — Linaloes 502.
 — Lini 550.
 — Macidis 502.
 — Maidis 360.
 — Majoranae 503.
 — Melissaе 503.
 — — indicum 487.
 — Menthae crispae 504.
 — — piperitae 504.
 — Moringae Nucum 552.
 — Myrciae 509.
 — Myristicae 574.
 — — aetherium 503.
 — Naphae 474.
 — Napi 556.
 — Neroli 474.
 — — bigarade 474.
 — — petale 474.
 — — petit grain 474.
 — — synthetisches 475.
 — Nucis moschatae 574.
 — — — aethereum 507.
 — Nucistae 363. 574.
 — Nucum Juglandis 207.
 — — Palmae 575.
 — — Persicarum 542.
 — Olivarum 552.

- Oleum Olivarum album 554.
 — — citrinum 553.
 — — commune 553.
 — — provinciale 553.
 — — — vierge 553.
 — — viride 553.
 — Opopanax 508.
 — Origani cretici 508.
 — Ovorum 556.
 — Palmae 574.
 — — Christi 557.
 — — rosae 493.
 — Papaveris 556.
 — Patchouli 508.
 — Persicarum 542.
 — Petrae italicum 1064.
 — Petroselinii Foliorum 509.
 — Pimentae 509.
 — — acris 509.
 — Pini Foliorum 465.
 — — silvestris 465.
 — Piscium 549.
 — portugalicum 473.
 — Prunorum 543.
 — Pumilionis 526.
 — Rapae 556.
 — Resedae 510.
 — Rhodii Ligni 510.
 — Ricini 557.
 — Rorismarini 514.
 — Rosae 510.
 — Rosarum 510.
 — Rusci 429.
 — Rutae 515.
 — Sabiniae 515.
 — Salviae 515.
 — Santali 516.
 — Sassafras 516.
 — Seminum Persicarum 542.
 — Serpylli 517.
 — Sesami 559.
 — Sinapis 517.
 — — expressum 371.
 — — pingue 371.
 — Soja 560.
 — Spicae 502.
 — Succini crudum 519.
 — — rectificatum 519.
 — Tanacetii 519.
 — Tauri Pedum 561.
 — templinum 526.
 — Terebinthinae 520.
 — — rectificatum 524.
 — Thymi 527.
 — Tigllii 544.
 — Unonae 528.
 — Valerianae 529.
 — Veticiverae 186. 529.
 — Vini 530.
 — Vitis viniferae 530.
- Oleum Vitrioli 706.
 — Zingiberis 530.
 Olibanoresen 395.
 Olibanum 394.
 Olive green 1196.
 Olivengrün 1196.
 Olivenkernöl 554.
 Olivenöl 552.
 — -ersatz 559.
 — -seife 1034.
 Olive-oil 552.
 Olivih 888.
 Ononid 167.
 Ononin 167.
 Ononis spinosa 167.
 Onopordon acanthium 281.
 Oogonium 114.
 Oosphäre 114.
 Oospore 114.
 Opal 757.
 Opalisierend 716.
 Operment 1178.
 Opium 588.
 — concentratum 589.
 — -konferenz 590.
 — -milchsäure 591.
 — -pulver 589.
 — pulveratum 589.
 — Rauch- 590.
 — thebaicum 590.
 Opopanax 508.
 — chironium 508.
 Opopanaxöl 508.
 Opuntia coccionellifera 597.
 — tuna 597.
 Opuntiales 124.
 Or 970.
 Orangeade 194.
 Orange flowers 284.
 Orangemennige 903.
 Orangen-blüte 284.
 — -blütenöl 474.
 — -blütenwasser 475.
 Orangenöl, süßes 473.
 Orangenschale 194.
 — — überzuckerte 194.
 — -schalenöl, süßes 473.
 Orange-pease 310.
 Oranienburger Seife 1035.
 Orchideenöl 528. 1088.
 Orchill 1167.
 Orchis latifolia 176.
 — laxiflora 177.
 — longicruris 177.
 — maculata 176.
 — mascula 176.
 — militaris 176.
 — morio 176.
 — saccifera 177.
 Oreille de Judas 130.
 Ordeal-beans 366.
- Order 1390.
 Ordnungen 108.
 Ordnungszahl im period. System 619.
 Orellin 1166.
 Or en coquille 1205.
 Organische Chemie 619. 635.
 Organosol 631.
 Organ, Pflanzen- 63.
 Organ de Crète 268.
 — vulgaire 268.
 Organum hirtum 268.
 — majorana 265.
 — smyrnaicum 268.
 — vulgare 268.
 Original 1390.
 Orizabaharz 416.
 Orleana 1166.
 Orlean 1166.
 — Guadeloupe 1166.
 — Kayenne 1166.
 Ormicet 938.
 Or mussif 763.
 Ornithogalum caudatum 181.
 Orpin jaune 1178.
 Orris root 162.
 Orseille 1167.
 — -purpur 1167.
 Ort 19.
 Orthoamidobenzoesäure 1163.
 Ortho-antimonsäure 740.
 — -arsensäure 739.
 — -dichlorbenzol 653.
 — -dioxybenzol 653.1079.
 — -oxybenzoesäure 656. 1086.
 — -phenolsulfosäure 1077.
 — -phosphorsäure 731. 732.
 — -phthalsäure 1092.
 — -überjodsäure 691.
 — -vanadinsäure 748.
 — -verbindung 652.
 — -xylol 653.
 — -zinnsäure 760.
 Ortie blanche 294.
 — brülante 276.
 Ortizon 678.
 Oryza montana 364.
 — sativa 364.
 Oryza vulgaris 364.
 Orzein 1167.
 Orzin 1167.
 Os de seiche 603.
 Osmic acid 977.
 Osmium 974. 977.
 — -dioxyd 977.
 — -oxydul 977.
 — -säure 977.

- Osmium -sesquioxyd 977.
 — -tetroxyd 977.
 Osmose 631.
 Osramlicht 977.
 Ossa Sepiae 603.
 Ossein 1113.
 Osseter 601.
 Osterluzei, Befruchtung 87.
 Osterluzeiwurzel, lange 141.
 — spanische 141.
 Ostin 159.
 Ostindische Rinden 202.
 Ostrea edulis 603.
 Ostruthin 159.
 Otobafett 574.
 Ourouparia gambir 582.
 Ova Formicarum 599.
 Ovarium 83.
 Owalaöl 368.
 Oxalate d'ammoniaque 854.
 — neutre de potasse 790.
 — of ammonia 854.
 — of potassium 790.
 Oxalic acid 1019.
 Oxalis acetosella 789.
 Oxalium 789.
 Oxalsäure 646. 1019.
 Oxalsäures Ammonium 854.
 — Eisenoxydul 1184.
 — Kalium, neutral 790.
 — —, sauer 789.
 Ox-gall 610.
 Oxhoff 19.
 Oxide of zinc 893.
 Oxylbenzol 1074.
 Oxychinolinulfosaures Kalium 1100.
 Oxychlorure de bismuth 745.
 Oxcholesterinkörper 593.
 Oxydase 353. 385.
 Oxydation 619.
 Oxydations-flamme 1400.
 — -mittel 620.
 — -stufen 619.
 — -verfahren 1415.
 Oxyde 619.
 — basenbildende 620.
 — säurebildende 620.
 — de bismuth hydraté 745.
 — — calcium 856.
 — d'étain 761.
 — d'éthyle 1001.
 — de mercure 956.
 — — plomb 902.
 — — soude hydraté 803.
 — — zinc 893.
 — ferrique hydraté 916.
 Oxyde hydrate de potassium 766.
 — jaune de mercure 956.
 — mercurique jaune 956.
 — — par voie humide 956.
 — — rouge 956.
 — noir de cuivre 947.
 — plomboso-plombique 903.
 — rouge de fer 915
 — — — plomb 903.
 Oxyde stannique 761.
 Oxyd-gelb 1181.
 — -rot 1182.
 Oxydierter Tran 550.
 Oxydule 619.
 Oxyduloxye 619.
 Oxyessigsäure 646.
 Oxyfettsäure 646.
 Oxygen 662.
 Oxygène 662.
 Oxygenium 662.
 Oxyhämoglobin 665.
 Oxyiodogallate de bismuth 447.
 Oxyiodure de bismuth 745.
 Oxylinolein 550.
 Oxylythe 816.
 Oxylméthylquinizine méthyliée 1098.
 Oxy-mel Scillae 181.
 Oxy-methylantrachinone 205. 236.
 Oxy-naphthochinon 226. 258.
 Oxy-nitrilase 467.
 Oxy-nitrilase 467.
 Oxyphenyläthylamin 337.
 Oxy-pentadezylsäure 471.
 Oxypropionsäure 646.
 Oxyquinolinesulfonate de potasse 1100.
 Oxy-säuren 621.
 — dreibasische 647.
 — organische 646.
 Oxy-santonin 292.
 Oxy-sulfuré d'antimoine 743.
 Oxytoluol 655.
 Oxy-trikarballylsäure 647. 1022.
 Oyster-shell 603.
 Ozokerit 1067.
 — -Zeresin 1068.
 Ozon 665.
 Ozonide 665.
 P. 1370.
 P. a. 1390.
 Packfong 909.
 Paddy 364.
 Packchen 1376.
 Paeonia officinalis 167. 365.
 — peregrina 167. 296.
 Paeonienblätter 296.
 — -körner 365.
 — -wurzel 297.
 Pagina 1370.
 Paginieren 1370.
 Pain de Saint-Jean 319.
 Pakete 1376.
 Pakkal 495.
 Palaquium gutta 401.
 Palaquium oblongifolium 401.
 Paleae haemostaticae 380.
 Palladium 974. 977.
 — -chlorür 977.
 — -schwamm 977.
 Palladoochlorid 977.
 Palmarosaöl 493.
 Palm-butter 574.
 Palmitate d'alumine 938.
 Palmitinsäure 538.
 Palmitinsäures Aluminium 938.
 Palmitinseife 1035.
 Palm-katechu 583.
 — -kernöl 575.
 — -öl 574.
 — — -seife 1035
 — -oil 574.
 — -sago 1058.
 — -wachs 568.
 Palthé Sennesblätter 236.
 Panama-holz 208.
 — -rinde 208.
 Panaquilon 156.
 Panax ginseng 156.
 — quinquifolium 155.
 Panazen 156.
 Pandales 123.
 Pandanales 120.
 Pandermit 748.
 Pankreatin 661. 1117.
 Panna-säure 167.
 — -wurzel 167.
 Pannol 167.
 Pantoffelholz 211.
 Pantopon 591. 1104.
 Papageigrün 1196.
 Papain 1117.
 Papaver argemone 300.
 — dubium 300.
 Papaverin 591.
 Papaver rhoeas 300.
 — somniferum 331. 365. 588.
 Papayotinum 1117.
 Papier-brei 31.
 — -films 1126.
 — -fossile 888.
 — -geld 1380.
 — -geleimtes 943.

- Papier-pflaster Helgoländer 1253.
 — -schilder, Klebmasse 6.
 — — Lackieren der 6.
 — — Reinigen der 6.
 — selbsttonendes 1148.
 Papilionatae 123.
 Pappel-blätter 227.
 — -knospen 213.
 — -kraut 227.
 — -salbe 213. 1259.
 Pappus 80.
 Paprika 312.
 — süßer 313.
 Papua-Muskatnüsse 363.
 Para-acetphénétidine 1073.
 Paraaminobenzoessäure-äthylester 1084.
 Parabalsam 432.
 Paradichlorbenzol 653.
 Paradieskörner 366.
 Paradioxybenzol 653. 1080.
 Paraffin 1066.
 Paraffine 637. 1066.
 Paraffinöl 1064. 1068.
 Paraffinum liquidum 1068.
 — solidum 1067.
 Paraform 1004.
 Paraformaldehyd 1004.
 Paraguaytee 225.
 Paragummi 397.
 Para-hard-cure 397.
 Para Kotorinde 204.
 Parakresse 275.
 Parakumarsäure 406.
 Paraldehyd 644. 1006.
 Paraldehyde 1006.
 Paraldehydus 1006.
 Paramethylpropylbenzol 653.
 Paraphenetylkarbamid 1073.
 Paraphenolsulfosaures Zink 898.
 Para Sarsaparille 179.
 Para-soft-cure 397.
 Parasiten 110.
 Paratoluolsulfonchloramidnatrium 681. 1086.
 Paraverbindung 652.
 Paraweinsäure 647.
 Paraxylo 653.
 Parenchymatisch 102.
 Parfümerien 1264. 1268.
 Pari 1390.
 Parietales 124.
 Parillin 179.
 Pariser Blau 1188.
 — -gelb 1179.
 — Grün 1196.
 — Mennige 903.
- Pariser Ocker 1181.
 — Rot 915. 1184.
 — Schwarz 1198.
 — Sikkativ 1211.
 — Weiß 1176.
 Paris blue 1188.
 Paris red 1184.
 Paronychin 262.
 Parsley root 168.
 — -seeds 332.
 Pasque-flower 271.
 Passauer Tiegel 754.
 Passiven 1372.
 Passulae majores 344.
 — minores 344.
 Pasta Guarana 357.
 Pastillen 1255.
 — Mineralwasser- 1255.
 Pastillen, Molken- 1255.
 — Pfefferminz- 1255.
 — — englische 1255.
 — -stecher 1255.
 Pastinaca sativa 169.
 Pastinakwurzel 169.
 Patchouli 269.
 Patent-Bleiweiß 1174.
 Patent Dryer 1211.
 — Grün 1196.
 — Kreide 1175.
 — Skammonium 395.
 — -Zellstoffwatte 1262.
 Patentiert 1390.
 Patenzellstoffwatte 1262.
 Paternosterkörner 358.
 Patina 947.
 Patissons Bleiweiß 1174.
 Patschulen 508.
 Patschulialkohol 508.
 Patschuli-kampfer 269. 508.
 — -kraut 269.
 — -öl 508.
 Paullinia sorbilis 357.
 'Pausepapier 1253.
 Peach wood 1159.
 Pearl-moss 132.
 Pear-oil 1026.
 Pech, Braunkohlen- 1066.
 Pech-farbe 1278.
 — Montan- 568.
 — -papier 1253.
 — Schiffs- 428.
 — schwarzes 428.
 — Schuhmacher- 428.
 — Steinkohlen- 429.
 — weißes 424.
 Pedilanthus pavonis 567.
 Pedunculi Cerasorum 189.
 Pegamoid 1053.
 Pegukatechu 582.
 Peilfelsen 406.
 Pekko-blütentee 239.
 — -tee 239.
- Pektinstoffe 97. 306. 326. 1257.
 Pe-la 567.
 Pelargonidin 81.
 Pelargonium odoratissimum 493.
 — radula 493.
 — roseum 493.
 Pelletierin 206.
 Pelosin 168.
 Penghaver Djambi 380.
 Pennawar Djambi 380.
 Pennyroyol 268.
 Pensée sauvage 277.
 Pentakarbozyklisch 652.
 Pentaklethra macrophylla 368.
 Pental 978.
 Pentalum 978.
 Pentasulfid 695.
 Pentasulfure d'antimoine 743.
 Pentathionsäure 703.
 Pentoxyde 620.
 Pentylalkohol 641.
 Peony-flowers 296.
 Pepins du coing 354.
 Peppermint 229.
 Pepsin 1115.
 Pepsine 1115.
 Pepsinum 1117.
 Pepsinwein 1262.
 Pepton 660. 1117.
 Peptonate de fer 921.
 — of iron 921.
 Peptonum siccum 1117.
 Peptonwasser 1117.
 Peracetate of iron 919.
 Perautan 1005.
 Perborate 750.
 — de sodium 816.
 Perborax 817.
 Perborsäure 750.
 Percarbonate de potassium 781.
 Percha lamellata 403.
 Perchlorate 686.
 — de potasse 790.
 Perchloric acid 686.
 Perchlorsäure 686.
 Perchlorure de fer 917.
 Per comptant 1390.
 Pergamentpapier 1254.
 — vegetabilisches 1254.
 Pergenol 817.
 Perglyzerin 1000.
 Perhydrit 678.
 Perhydrol 677.
 Perianth 79.
 Pericarpium Aurantii 193.
 — Citri 203.
 Perigon 80.
 Perikarp 88.

- Perioden 619.
 Periodic acid 690.
 Periodisches System 619.
 Periskope 1134.
 Perisperm 94.
 Perkaglyzerin 1000.
 Perkarbonate 752.
 Perkohlsäure 752.
 Perkolator 41.
 Perkolieren 40.
 Perl-asche 778.
 — -mais 360.
 — -moos 132.
 — -weiß 746. 1177.
 Perlenleim 1115.
 Perlenschnüre 111.
 Permanent green 1194.
 1196.
 — -grün 1196.
 — -weiß 876. 1171.
 Permanganate de potasse 791.
 — — soude 831.
 Permutite 669.
 Pernambukholz 1159.
 Pernambuko - Jaborandi-
 blätter 224.
 Peronospora 1240.
 Peroxyde 619.
 — de manganèse 926.
 — de magnésie 885.
 — de soude 805.
 — d'hydrogène 676.
 — d'osmium 977.
 — of manganese 926.
 Perschwefelsäure 703.793.
 840.
 Perschwefelsaures Ammo-
 nium 855.
 Persio 1167.
 Persizin 299.
 Persona Formicarum 599.
 Personatae 126.
 Persulfate 709.
 — d'ammoniaque 855.
 — de potassium 793.
 — — soude 840.
 Perubalsam 435.
 — synthetischer 438.
 — weißer 438.
 Perückenbaum 1160.
 Perugen 438.
 Perugano 1236.
 — -Superphosphat 1236.
 Peruol 438.
 Perusalpeter 827.
 Peruscabin 438.
 Petala 81.
 Petersilien-blätteröl 509.
 — -früchte 332.
 — -kampfer 332. 1083.
 — -wurzel 168.
 — — -öl 509.
- Petiolus 72.
 Petit grain 310.
 Petits pois Notre Père 358.
 Petriöl 1064.
 Petrolasphalt 407.
 Petrolen 407.
 Pétroléine 1065.
 Petroleum 638.
 — -äther 1061.
 — -benzin 1062.
 — -Brenn- 1063.
 — -Destillationserzeug-
 nisse 1061.
 — -naphtha 1061.
 — -prüfer Abels 1063.
 — -rohes 1060.
 — -terpentin 1062.
 Petroselinum sativum 168.
 332.
 Pettywhine root 167.
 Peucedanum narthex 389.
 — scorodosma 389.
 Peumus boldus 217.
 Pfaffenröhrchenwurzeln
 182.
 Pfahlwurzel 64.
 Pfannensäure 711.
 Pfeffer 333.
 — -ersatz 335.
 — -kraut 273.
 — -langer 335.
 — -Malaguetta- 366.
 — -minze 229.
 — -minzkampfer 506.
 — — -kuchen 1255.
 — — -öl 504.
 — -schwarzer 333.
 — -spanischer 312.
 — -staub 335.
 — -türkischer 312.
 — -ungarischer 312.
 — -weißer 333.
 Pfeifenton 1174.
 Pfeilwurzelmehl 1055.
 Pferde-aloe 585.
 — -rhabarber 176.
 — -schwämme 593.
 — -zahnmais 360.
 Pfingstrosen-blätter 296.
 — -samen 365.
 — -wurzeln 167.
 Pfirsichkernöl 542.
 — -kernschwarz 1198.
 Pflanze, diözische 80.
 — einhäusige 80.
 — monözische 80.
 — nachtsamige 93.
 — zweihäusige 80.
 Pflanzen-albumin 660.
 — -auszüge, eingedickte
 578.
 — -ei 84.
 — -fibrin 660.
- Pflanzen-fleischextrakt
 356. 580.
 — -globulin 660.
 — -kunde 63.
 — -leim 751.
 — -margarine 541
 — -säfte, eingedickte
 578.
 — -schädlinge 1239.
 — -Schutz gegen schäd-
 l. Einflüsse 103.
 — -talg 577.
 — -tiere 591.
 Pflaster 538. 648. 1028.
 1040.
 Pflaster, englisch 1254.
 Pflasterkäfer 596.
 Pflaumen-branntwein 996.
 — -gummi 385.
 — -öl 543.
 Pfund 15.
 — -Amerikanisch 16.
 — -Englisch 16.
 — -Norwegisch 16.
 — -medizinisches 15.
 — -Russisch 16.
 Phaeophyceae 115.
 Phalaris canariensis 311.
 Phanerogamen 108. 120.
 Pharaoschlange 770.
 Phaseolin 660.
 Phaseolus nanus 332. 366.
 — hispidus 355. 560.
 — vulgaris 332. 366.
 Pheasant's-eye 248.
 Phellandren 180. 187. 472.
 471. 484. 489. 504. 506.
 510. 535.
 Phénacétine 1073.
 Phenacetinum 1073.
 Phenakit 882.
 Phenazetin 655. 1073.
 Phenedine 1073.
 Phenic acid 1074.
 Phenol 428. 1074.
 Phenolaether 655.
 Phenolate 1077.
 Phenole 655.
 Phenolfarbstoffe 1157.
 Phenolin 1119. 1121.
 Phenolnatrium 655.
 Phenolphthalein 1092.
 Phenollösung 1414.
 Phenolphthaléine 1092.
 Phenolphthaleinum 1092.
 Phenolschwefelsäure 655.
 Phenolseifenlösung 1119.
 Phenolsulfonsäure 1077.
 Phenolum 1074.
 Phenyl 654.
 Phénylacétamide 1072.
 Phenylalkohol 1074.
 Phenylamin 654. 1155.

- Phenyläthylalkohol 496. 513.
 Phenyläthylbarbitursäure 1043.
 Phenylchinolinkarbon-säure 1100.
 Phenyldimethylpyrazolon 1098.
 Phenyldimethylpyrazolo-nium 1098.
 — salicylicum 1098.
 Phenylmethyläther 1077.
 Phenylon 1098.
 Phenyl-säure 1074.
 — salizylat 1089.
 Phenylum salicylicum 1089.
 Phiolenbarometer 24.
 Phloem 104. 105.
 — -parenchym 106.
 Phosgengas 752. 980.
 Phosphate 726. 731.
 — bibasique de chaux 867.
 — bicalcique 867.
 — d'ammoniaque biba-sique 854.
 — de cuivre 951.
 — de fer 922.
 — de soude 831.
 — ferreux 922.
 — ferrique 922.
 — ferroso-ferrique 922.
 — of iron 922.
 — — copper 951.
 Phosphide 726.
 Phosphite 730.
 Phosphonium-bromid 730.
 — jodid 730.
 Phosphor 718. 725. 1233.
 — amorpher 727.
 — Aufbewahrung 729.
 — Brandwunden 729.
 — -bronze 946.
 Phosphore 725.
 Phosphoreszieren 859.
 Phosphor, hellroter 728.
 Phosphoric acid 732.
 Phosphorige Säure 730.
 Phosphorigensäureanhydrid 730.
 Phosphorit 728. 868.
 Phosphor-latwerge 729. 1278.
 — -pentachlorid 730.
 — -pentoxyd 730. 732.
 Phosphor-pillen 729. 1278.
 — rhomboedrischer 728.
 — roter 727.
 — -säure 730. 731. 732.
 — — -anhydrid 730. 732.
 — — Eis- 733.
 — — haltige Düngemit-tel 1237.
- Phosphor-säure Meta-731. 733.
 — — Ortho- 731. 732.
 — — Pyro- 731. 734.
 — — reine 732.
 — — rohe 733.
 — — wasserfreie 732.
 — — zitratlösliche 1238.
 — -salz 733 1401.
 — — -perle 1401.
 — -saurer Kalk 867.
 — — — roh 868.
 — saures Ammonium 854.
 — — Eisenoxydul 922.
 — — Eisenoxyd 922.
 — — Kupferoxyd 951.
 — — Manganoxyd 1193.
 — — Natrium 831.
 — — — dreibasisch 832.
 — — — zweibasisch 831.
 — — Nickel 909.
 — schwarzer 728.
 — -sirup 1278. 728.
 — -trichlorid 730.
 — -trioxyd 730.
 Phosphorus 725.
 Phosphor vernichten 729.
 Phosphorwasserstoff 729.
 Phosphorwolframsäure 932.
 Photographie 1066.
 Photographie 1122.
 Photoxylin 1053.
 Phthaleine 1157.
 Phthalsäure 656.
 Phykoerythrin 115. 133.
 Phykophäin 115.
 Phylloxera vastatrix 1241.
 Physalin 306.
 Physalis alkekengi 306.
 Physeter macrocephalus 569. 577.
 Physiologie-Pflanzen 63
 Physis 611.
 Physostigma cylindro-sperma 368.
 — venenosum 366.
 Physostigmin 367. 1111.
 Physostigmin, salizyl-saures 1111.
 — schwefelsaures 1111.
 Physostigminum 1111.
 Phytin 729.
 Phytolacca abyssinica 144.
 Phytologie 63.
 Phytomelan 151.
 Phytosarcodina 112.
 Phytosterin 264. 403.
 Piccolo 1139.
 Picea ajanensis 522.
 Picasma excelsa 191.
- Picric acid 1078.
 Pictet-Flüssigkeit 705.
 Pied de chat 294.
 Pierre infernale 967.
 — -ponce 940.
 Pterocarpus marsupium 583.
 " "
 Pieverscher Apparat 458.
 Pigmentverfahren 1151.
 Pikolin 1099.
 Pikrasmine 191.
 Pikratpulver 1079.
 Pikrinsäure 1078.
 Pikropodophyllin 169.
 Pikrotoxin 322. 658.
 Piktol 705.
 Pile I blueskinned 606.
 Pili Gossypii 1261.
 Pilierte Seife 1038.
 Pilocarpus jaborandi 224.
 Pilokarpidin 224.
 Pilokarpin 224.
 Pilze 108. 116.
 Pilzkrankheiten der Pflan-zen 1239.
 Pilztiere 112.
 Pimarinsäure 445.
 Pimarolsäure 445.
 Pimarsäure 445.
 Piment 306.
 Pimenta acris 306. 509.
 — officinalis 306.
 Piment couronnée 306.
 — de Cayenne 313.
 — de Guinée 313.
 — de la Jamaïque 306.
 — des Anglais 306.
 — des jardins 312.
 — d'Espagne 306.
 Pimentöl 509.
 Pimpernell root 168.
 Pimpinella anisum 309. 472.
 — magna 168.
 — Saponin 169.
 — saxifraga 168.
 Pimpinellin 169.
 Pimpinellwurzel 168.
 Pinen 180. 324. 466. 472. 486. 489. 490. 498. 499. 503. 504. 508. 509. 514. 515. 516. 523. 535. 573.
 — -hydrochlorid 523. 533.
 Pineytag 577.
 Pininsäure 425.
 Pinites succinifer 426.
 Pinksalz 763.
 Pinolin 1225.
 Pinsel 1231.
 — -Aufbewahrung 1231. 1244.
 Pint 19.
 Pinus abies 465.

- Pinus alba* 465.
 — *australis* 425. 444.
 — *laricio* 443.
 — *longifolia* 522.
 — *maritima* 443.
 — *palustris* 444. 520.
 — *pectinata* 465.
 — *picea* 526.
 — *pinaster* 425 443. 520.
 — *pumilio* 526.
 — *resinosa* 520.
 — *silvestris* 213. 443. 465
 — *taeda* 444. 425.
Piper album 333.
Piperales 122.
Piper angustifolium 228.
 — *anisatum* 326.
Piperazine 1041.
Piperazin 1041.
Piperazine 1041.
Piperazinum 1041.
Piper caudatum 325.
 — *cayennense* 313.
 — *cubeba* 325.
 — *hispanicum* 312.
Piperin 334.
Piper jaborandi 224.
 — *longum* 335.
 — *methysticum* 163.
 — *nigrum* 326. 333.
 — *officinatum* 335.
 — *ribesoides* 326.
Piperonal 1090.
Pipette 1411.
Pisse au lit champagne
 182.
Pistache 368.
Pistacia cabulica 423.
 — *lentiscus* 423.
 — *vera* 368.
Pistachio-nut 368.
Pistazien 368.
Pistill 21. 42. 83.
Pittylen 429. 1005.
Pittylenseife 1005.
Piuri 1180.
Pix alba 424.
 — *betulina* 429.
 — *liquida* 428.
 — — *lithanthracis* 429.
 — *lithanthracis* 428.
 — *navalis* 428.
 — *nigra* 428.
Placenta Lini 359. 550.
 — *Seminis Papaveris* 556.
Planfilme 1125.
Plankton 112.
Planktondiatomeen 113.
Plantagen Kautschuk
 396.
Plantaginales 126.
Plantago arenaria 368.
 — *lanceolata* 268.
Plantago major 268.
 — *media* 268.
 — *psyllium* 368.
Plantain 268.
Plasmamembran 98.
Plasmaströmung 98.
Plasmodien 112.
Plasmodiophorales 112.
Plasmon 1112.
Plaster 1040.
Platanthera bifolia 176.
Platin 974.
Platina 974.
Platinbaryumzyanür 976.
Platinchlorid 975.
Platinchlorid - Chlorwas-
serstoff 975.
Platine 974.
Platinentwicklungspapier
 1151.
Platingruppe 634. 974.
Platinkaliumchlorid 976.
Platinkaliumchlorür 976.
Platinmohr 975.
Platino - Baryum - cyana-
tum 976.
 — *-cyanure de baryum*
 976.
 — *-Kalium chloratum*
 976.
Platin-papier 1150. 1151.
 — *-salmiak* 974.
 — *-schwamm* 974.
 — *-schwarz* 975.
 — *-spiegel* 975.
 — *-tonbad* 1149.
Platinum 974.
 — *-Ammonium chlora-*
tum 974.
 — *chloratum* 975.
Plâtre 870.
Platte 81. 1123. 1124.
 — *Diapositiv-* 1153.
 — *farbenempfindliche*
 1125.
 — *Ferrotyp-* 1126.
 — *Kollodium-* 1124.
 — *lichtempfindliche* 1124.
 — *lichthoffreie* 1125.
 — *orthochromatische*
 1125.
Plattenkühlmaschine
 1034.
Plattenpresse 40.
Plazenta 83.
Plomb 900.
Plombe 1390.
Plukenetia conophora 551.
Plumbaginales 125.
Plumbago 753.
Plumbi acetas 905.
 — *iodide* 905.
 — *iodidum* 905.
Plumbi nitras 907.
 — *oxydum* 907.
Plumbum 900.
 — *aceticum* 905.
 — *boricum* 907.
 — *hyperoxydatum* 904.
 — *jodatum* 905.
 — *nitrate* 907.
 — *nitricum* 907.
 — *oxydatum* 902.
 — — *rubrum* 903.
 — *peroxydatum* 904.
 — *resinacicum* 908.
 — *subaceticum* 906.
 — *sulfuricum* 907.
 — *sulphate* 907.
 — *tannicum* 908.
Pneumatische Wanne 663.
Pockenwurz 147.
Pockholz 190.
Podophyllin 169. 1118.
Podophyllum 1118.
Podophylloquerzetin 169
Podophyllotoxin 169.
Podophyllum peltatum
 169. 1118.
 — *-rhizom* 169.
 — *root* 169.
Pogostemon patchouly
 269. 508.
Pohoöl 506.
Poison-ivy-leaves 242.
Poivre à queue 325.
 — *de bétel* 346.
 — *d'Espagne* 312.
 — *long* 335.
 — *noir et blanc* 333.
Poix blanche 424.
 — *de Bourgogne* 424.
 — — *houille* 428.
 — *juive* 406.
 — *liquide* 428.
 — *navale* 428.
 — *noire* 428.
Pol 891.
Polarisiert 657.
Polei 268.
Polianit 926.
Polianthes tuberosa 1269
Polieren 888.
Polierheu 259.
Polier-rot 1184.
Politur 1230.
 — *-lacke* 1230.
Pollen 82.
 — *-sack* 82.
 — *-schlauch* 84. 88.
Pollux 802.
Polluzit 802.
Polnischer Hafer 326.
Polonium 882.
Polychroit 280.
Polygala amara 269.

- Polygala amer 269.
 — -säure 182. 269.
 — senega 181.
 Polygam 80.
 Polygamarin 269.
 Polygonales 122.
 Polygonum aviculare 270.
 — bistorta 144.
 Polygony 270.
 Polykotyledoneen 71. 95.
 Polymerisieren 644.
 Polymolybdänsäure 931.
 Polymorph 34. 695.
 Polypodium vulgare 169.
 Polyporus fomentarius 128.
 — officinalis 129.
 Polysaccharide 649.
 Polysolve 1071.
 Polysulfid 627. 695.
 Polysulfure de potassium 769.
 Polythionsäure 703.
 Polyvalenz 617.
 Poma Aurantii immatura 310.
 — Colocynthis 323.
 Pomaden 1265.
 Pomadenkörper 460.
 Pomegranate-peel 205.
 Pomeranzen-blätter 215.
 — -blüten 284.
 — -öl, bitteres 473.
 — -öl, süßes 473.
 — -schale 193.
 — unreife 310.
 Pommades 460.
 Pompejanisch Rot 1183.
 Pompona Vanille 343.
 Popkorn 360.
 Poplar buds 213.
 Poppy heads 331.
 — -oil 556.
 — -seed 365.
 Populus balsamea 213.
 — nigra 213.
 Porenkapsel 91.
 Porsch 264.
 Porst 264.
 Portugalöl 473.
 Portlandzement 857.
 Porzellan 939.
 Porzellan-erde 939. 1174.
 — -mörser 21.
 — -schale 1395.
 — -ton 939.
 Positiv 1123. 1131. 1146.
 — elektrisch 630.
 — -herstellung 1146.
 Pospišil Apparat 5.
 Post-auftrag 1386.
 — -kleister 1059.
 Post-nachnahme 1386.
 — -numerando 1390.
 — -prokura 1365.
 — -scheckordnung 1382.
 — -versandbestimmungen für Briefe 1375.
 — — — Drucksachen 1376.
 — — — Geschäftspapiere 1376.
 — — — Mischsendungen 1376.
 — — — Päckchen 1376.
 — — — Pakete 1376.
 — — — Postanweisungen 1376.
 — — — Postkarten 1376.
 — versandbestimmungen für Warenproben 1376.
 — — — Wertsendungen 1376.
 Potasse carbonatée 776.
 — caustique ou à la chaux 766.
 Potassii acetas 776.
 — arsenite 776.
 — bicarbonas 780.
 — bichromas 783.
 — Bromidum 773.
 — Carbonas 776. 779
 — chloras 781.
 — chromas 783.
 — cyanidum 774.
 — ferricyanidum 786.
 — ferrocyanidum 785.
 — permanganas 791.
 — sulphas 795.
 — tartras 796.
 — — acidus 799.
 Potassium 765.
 — arsenite 776.
 — carbonate 776.
 — chlorid 770.
 — chloroplatinite 976.
 — iodide 771.
 — métallique 765.
 — nitras 787.
 Potentilla silvestris 183.
 Pottasche 776.
 — ausgerührte 777.
 — ausgeschlagene 777.
 — gereinigte 779.
 Pottlot 753.
 Pottwal 569. 577.
 Poudre hypnotique de Jacobi 962.
 Poudre de lycopode 376.
 — des chartreux 743.
 — persané 297.
 Poudrette 1236.
 Pouliot 268.
 Pourpre française 1167.
 Prädisponiert 788. 1212.
 Pränumerando 1390.
 Präparationslack 1221.
 Präsentant 1383.
 Präseodym 945.
 Präzipitat 34. 1238.
 — gelbes 956.
 — rotes 956.
 — schmelzbares 960.
 Präzipitieren 34. 625.
 Präzipitiertes Knochenmehl 869.
 Präzisionswage 14.
 Precipitaded sulphur 701.
 Précipité blanc 959.
 — rouge 956.
 Preiskurant 1390.
 Preiselbeerblätter 244. 245.
 Prêle élevée 259.
 Premier jus 577.
 Preßbernstein 427.
 Preßbeutel 40.
 Preßblock 40.
 Pressen 40.
 —, hydraulische 40.
 Pressung 449.
 Preßhonig 1045.
 Preßschwamm 594.
 Preßtalg 541. 577.
 Preßtuch 40.
 Preßwürfel 1050.
 Preußisch Blau 1188.
 Preußischer Morgen 20
 Primamargarin 577.
 Primapreßtalg 541. 577.
 Primordialzustand 96.
 Primula elatior 297.
 — -Kampfer 297.
 — officinalis 297.
 Primulales 125.
 Primulawurzel 297.
 Primelwurzel 297.
 Principes 121.
 Prinzipal 1362.
 Prinzip der Erhaltung des Stoffs 615.
 Priorität 1390.
 Privatbeamtenpensionsgesetz 1368.
 Privilegium 1390.
 pro anno 1390.
 Probabilanz 1372.
 Probierrgas 611.
 Probierradel 971.
 Probierrrohr 1395.
 Probierrrohrhalter 1395.
 Probierrstein 971.
 Projektionsapparat 1131.
 Prokura 1365.
 — bedingte 1365.
 Prokurist 1365.
 Promesse 1390.

- Propandisäure 1043.
 Propenol 642.
 Propionsäure 536. 645.
 Propolis 567.
 Proponal 1043.
 Proportional 10.
 Proprehandel 1390.
 Propylalkohol 641.
 Propyltoluol 653.
 pro rata 1390.
 Prosenchymatisch 102.
 Prospekt 1390.
 Prosperieren 1390.
 Protalbinpapiere 1147.
 Protalbinsäure 631.
 Protargol 970.
 Proteales 122.
 Proteide 660.
 Proteine 660.
 Proteinkörper 99. 177.
 241.
 Proteinstoffe 359. 659.
 Proteinoido 660. 1113.
 Protest 1385.
 Prothallium 118.
 Protium altissimum 502.
 Protoclorure d'antimoine 741.
 — de fer 917.
 — de manganèse 927.
 — — mercure 957.
 — — soufre 702.
 Protoiodure de mercure 960.
 Protojoduretum Hydrargyri 960.
 Protokatechusäure 1089.
 Protokoll 1390.
 Protokosin 285.
 Protonema 118.
 Protosphosphate de fer 922.
 Protopin 259.
 Protoplasma 96. 98.
 Protosulfure d'antimoine 742.
 Protosulfure de fer 916.
 Prototyp für das Kilogramm 15.
 — für das Meter 20.
 Protoveratridin 157.
 Protoveratrin 157.
 Protoxyde de baryum 873.
 — — plomb 902.
 Provenceröl 553.
 Provenienz 1390.
 Provision 1390.
 P-vitamin 650.
 Prozent 1390.
 Prozeß, chemischer 612.
 Prüfung auf Säuren bzw. Anionen 1410.
 Prüfung der Waagen 18.
- Prunase 467.
 Prunus amygdalus 344.
 — cerasus 189. 382.
 — domesticus 382.
 — lauro-cerasus 227.
 — spinosa 241. 282.
 Prussian blue 1188.
 Prussiate jaune 785.
 Prussic acid 757.
 Pseudojervin 157.
 Pseudolösungen 631.
 Pseudoononin 167.
 Pseudotsuga taxifolia 520.
 Psychotrin 161.
 Pteridophyta 118.
 Pterocarpus draco 414.
 — marsupium 583.
 — santalinus 1168.
 Ptomaine 548.
 Ptyalin 661.
 Ptychotis ajowan 527.
 Puccinia Menthae 230.
 Puddlingsprozeß 911. 912
 Puder 1265.
 — mehl 1057.
 Pulmonaire officinale ou commune 271.
 Pulmonaria officinalis 271.
 Pulmonary 271.
 Pulpa Cassiae 319.
 — Tamarindorum cruda 339.
 — — depurata 339.
 Pulpe du tamarinier de l'Inde 339.
 Pulsatilla pratensis 271.
 — vulgaris 271.
 Pulu Paku Kidang 380.
 Pulveres 1256.
 Pulverholzrinde 205.
 Pulvermischungen 41. 1256.
 — mörser 42.
 — munition 1336.
 Pulvis albificans 964.
 — Algarothii 741.
 Pumice 940.
 Pumpkin-seed 354.
 Punica granatum 205. 280.
 Punktlosigkeit 1135.
 Puppen 178.
 Purgene 1092.
 Purgier-körner 354.
 — schwamm 129.
 Purgung - buckthorn- berries 335.
 Purpurin 1164.
 Purpur, vegetabilischer 1167.
 Purree 1180.
 Pustlampe 1140.
 Putzmittel für Metalle 1272.
- Putzöl 1062.
 Putzsäure 1019.
 Puzzuolanzement 857.
 Pyknometer 53.
 Pyoctanine bleu 1118.
 Pyoctaninum coeruleum 1118.
 Pyramidon 1099.
 Pyrazolonum dimethylaminophenyldimethylicum 1099.
 Pyrazolonum phenyldimethylicum 1098.
 — — salicylicum 1098.
 Pyren 651.
 Pyrethrin 170.
 Pyrethron 299.
 Pyrethrosin 299.
 Pyrethroxinsäure 299.
 Pyrethrum carneum 297.
 — cinerariaefolium 297.
 — root 170.
 — roseum 297.
 — Willemoti 297.
 Pyridin 659. 1099.
 — basen 471.
 Pyridinum 1099.
 Pyrit 916.
 Pyroarsensäure 739.
 Pyroborsäure 749.
 Pyroborsaures Natrium 814.
 Pyrochromate 929.
 Pyrochromsäure 929.
 Pyrogallic acid 1082.
 Pyrogallol 656. 1082.
 Pyrogallolum 1082.
 Pyrogallussäure 1082.
 Pyroigneous acid 1013.
 Pyrolusit 925. 926.
 Pyrometer 49.
 Pyrophor 619. 946.
 Pyrophosphate 731. 734.
 — de fer 922.
 — — soude 833.
 Pyrophosphoric acid 734.
 Pyrophosphorsäure 731. 734.
 Pyrophosphorsaures neutr. Natrium 833.
 Pyrophosphorsaures Natron 833.
 Pyroschwefelsäure 703. 706.
 Pyrotechnik 782.
 Pyrovanadinsäure 748.
 Pyroxylin 1052.
 Pyrrol 471. 1098.
- qhm 20.
 qkm 20.
 qm 20.
 Quadratkilometer 20.

- Quadrat-meter 20.
 — -rute 20.
 Qualität 1390.
 Quantität 1390.
 Quantum 1390.
 Quartal 1390.
 Quarz 757.
 — -glasgefäße 758.
 — -sand 757.
 Quassia amara 191.
 — wood 191.
 Quassienholz 191.
 Quassiin 191.
 Quebracho bark 207.
 — -holz 208. 382.
 — -rinde 207.
 Queckenwurzel 156.
 — rote 146.
 Quecksilber 953.
 — -amidochlorid 959.
 — -barometer 24.
 — -bichlorid 958.
 — -chlorid 958.
 — -chlorür 957.
 — — sublimiertes 957.
 — -jodid 960.
 — -jodür 960.
 — Knall- 962.
 — -mohr 962.
 — ölsaures 962.
 — -oleat 962.
 — -oxyd 956.
 — — gefälltes 956.
 — — gelbes 956.
 — -präzipitat, weißes 959.
 — — — schmelzbares 960.
 — -oxydsulfat 963.
 — — basisch 963.
 — -oxyd, schwefelsaures 963.
 — -oxydul, schwefel-saures 963.
 — — sulfat 963.
 — -salbe 1259.
 — -sublimat 958.
 — -sulfid 953. 962.
 — -zyanid 961.
 Quellen, indifferente 672.
 Quendel 274.
 — -öl 517.
 — römischer 275.
 Quentchen 16.
 Quercus aegilops 382.
 — cerris 380.
 — infectoria 380.
 — occidentalis 211.
 — pedunculata 368. 382.
 — robur 208.
 — sessiliflora 208. 368. 380. 382.
 — suber 211.
 Quercus tinctoria 1167.
 — valonia 380.
 Querzetin 1160. 1167.
 Querzit 208. 369.
 Querzitrin 1167.
 Querzitron-extrakt 1167.
 — -rinde 1167.
 Quetschhahn 1413.
 Queue de cheval 259.
 Queues de cerise 189.
 Quicksilver 953.
 Quillaja bark 208.
 — -rinde 208.
 — -säure 209.
 — saponaria 208.
 Quillajin 209.
 Quina Quina 201.
 Quinice kernels 354.
 Quinina 1105.
 Quininae bisulphas 1105.
 — hydrochloridum 1106.
 — sulphas 1106.
 Quinine 1105.
 — brute 1107.
 Quinoidine 1107.
 Quinosol 1100.
 Quintal 15.
 Quitch root 156.
 Quitschen 338.
 Quitten-früchte 355.
 — -kerne 354.
 — -samen 354.
 Rabatt 1390.
 Racemus 85.
 Racine d'aconit 137.
 — d'acore 145.
 — d'althée 138.
 — d'angelique 140.
 — d'aristoloche clématite 141.
 — d'armoise 142.
 — d'arnica 142.
 — d'arum 141.
 — d'aunée 151.
 — de bardane 143.
 — — belladone 143.
 — — benoîte 146.
 — — boucage 168.
 — — bugrane 167.
 — — bryone blanche 144.
 — — buglosse 137.
 — — cabaret 142.
 — — carline acaule 146.
 — — chiendent 156.
 — — chiendent des Indes 185.
 — — chicorée 147.
 — — Colombo 148.
 — — consoude 149.
 — — curcuma 149.
 — — dictame 150.
 Racine de fugère mâle 151.
 — — galanga 152.
 — — gelsemium 153.
 — — gentiane 154.
 — — gingembre 186.
 — — ginseng 155.
 — — guimauve 138.
 — d'hydrastis 158.
 — d'impéatoire 159.
 — d'ipécacuanha 160.
 — d'iris 162.
 — de Kawa-Kawa 163.
 — de jalap 158.
 — — laîche des sables 146.
 — — livèche 163.
 — — mèmum 166.
 — — mors du diable 166.
 — d'orcanette 137.
 — de panna 167.
 — — pareire 168.
 — — persil 168.
 — — persil-de-bouc 168.
 — — polygala de Vir-ginie 181.
 — — pivoine 167.
 — — podophylle 169.
 — — pyrèthre 170.
 — — ratanhia 171.
 — — réglisse 164.
 — — rhapontic 176.
 — — rhubarbe 171.
 — — salsepareille 178.
 — — saponaire 177.
 — — sassafra 180.
 — — saxifrage 168.
 — — valériane 183.
 — — vétiver 185.
 — — zédoaire 186.
 Rack 996.
 Racki 423.
 Radial 104.
 Radices 136.
 Radikale 618. 637.
 Radioaktiv 764. 882.
 Radioaktive Heilquellen 882.
 Radioaktivität, induzierte 882.
 Radiothor 765. 882.
 Radium 881.
 — -blei 881.
 — -leuchtfarben 765.
 Radix Aconiti 137.
 — Alcannae 137.
 — Althaeae 138.
 — Anchusae tinctoriae 137.
 — Angelicae 140. 164.
 — Apii hortensis 168.
 — Arctii 143.

- Radix Aristolochiae longae* 141.
 — — *pistilochiae* 141.
 — — *rotundae* 141.
 — *Arnicae* 142.
 — *Artemisiae* 142.
 — *Asari* 142.
 — *Asclepiadis* 143.
 — *Bardanae* 143.
 — *Belladonnae* 143.
 — *Bryoniae* 144.
 — *Cardopatiæ* 146.
 — *Carlinae* 146.
 — *Caryophyllatae* 146.
 — *Cervariae alba* 155.
 — *Cichorii* 147.
 — *Colombo* 148.
 — *Colubrinae* 149.
 — *Columbo* 148.
 — *Consolidae* 149.
 — *Dictamni* 150.
 — *Enulae* 151.
 — *Foeniculi ursini* 166.
 — *Gelsemii* 153.
 — *Gentianae albae* 155.
 — — (*rubrae*) 154.
 — *Ginseng americanae* 155.
 — *Glycyrrhizae* 164.
 — *Helenii* 151.
 — *Hibisci* 138.
 — *Hirundinariae* 143.
 — *Inulae* 151.
 — *Ipecacuanhae* 160.
 — — *albae* 161.
 — — *annulatae* 160.
 — — *deemetinisata* 161.
 — — *farinosa* 161.
 — — *lignosa* 161.
 — — *sine Emetino* 161.
 — *striata* 161.
 — *Ivaranchusae* 185.
 — *Jalapae* 158.
 — — *laevis* 159.
 — — *orizabensis* 159.
 — *Kava-Kava* 163.
 — *Lappae majoris* 143.
 — *Laserpitii* 163.
 — *Levistici* 163.
 — *Ligustici* 163.
 — *Liquiritiae* 164.
 — *Mei* 166.
 — *Meu* 166.
 — *Morsus Diaboli* 166.
 — *Ononidis* 167.
 — *Paoniae* 167. 297.
 — *Pareirae bravae* 168.
 — *Petroselini* 168.
 — *Pimpinellae* 168.
 — *Polygalae virginianae* 181.
 — *Primulae* 297.
 — *Pyrethri* 170.
- Radix Ratanhiae* 171.
 — — *peruviana* 171.
 — *Rhei* 171.
 — — *rhapontici* 176.
 — *Rubiae Tinctorum* 1164.
 — *Saponariae aegyptica* 178.
 — — *hungarica* 178.
 — — *levantica* 178.
 — — *rubrae* 177.
 — *Sarsaparillae* 178.
 — — *german.* 146.
 — *Sassafras* 180.
 — *Senegae* 181.
 — *Serpentariae* 141. 149.
 — *solstitiales* 147.
 — *Succisae* 166.
 — *Sumbuli* 182.
 — *Symphyti* 149.
 — *Taraxaci* 182.
 — — *c. Herba* 183.
 — *Valerianae* 183.
 — — *citrina* 185.
 — — *montana hercynica* 185.
 — — *thuringica* 185.
 — *Vetiverae* 185.
 — *Vincetoxici* 143.
 — *Vitis albae* 144.
- Räucher-essenz* 1269.
 — -*essig* 1269.
 — -*mittel* 1268. 1269.
 — -*papier* 1269.
 — -*pulver* 1269.
 — -*tinktur* 1269.
- Raffinade* 1049.
 — *flüssig* 1044.
Raffinadenwürfel 1050.
Raffinieren 37. 60. 537.
Raffinierter Schellack 421.
Rainfarnblüten 302.
Rainfarnöl 519.
Raisin 344.
Raisins 344.
 — *de Corinthe* 344.
- Ramie* 277. 764.
Ramiere 476. 1390.
Ranales 122.
Randblüten 126.
Ranke 68.
Ranzigwerden 538.
Rape-seed-oil 556.
Raphiden 100.
Rapidentwicker 1142.
Raps 556.
Rapsöl 556.
Râpure de corne de cerf 602.
Rasenbleiche 565.
Rasenstein 1182.
Rast 912.
Rataffia 995.
- Ratanhia-gerbsäure* 171.
 — -*rot* 171.
 — -*wurzel* 171.
 — — *Brasil* 171.
 — — *Granada* 171.
 — — *Mexico* 171.
 — — *Savanilla* 171.
 — — *Texas* 171.
- Rattenvertilgung* 1240.
Rauchende Schwefelsäure 706.
Rauchopium 590.
Rauhhonig 1045.
Raupen-fackel 1241.
 — -*vernichtung* 1241.
Rauschgelb 1178.
Rautenöl 515.
Raw umber 1185.
Razemate 647.
Razemische Weinsäure 647.
Reagens 634. 1396.
Reagenzpapier 1254.
Reagieren 1390.
Reaktion 512.
Reaktionstöpfe 1171.
Realgar 734.
Realisieren 1390.
Réaumur-Thermometer 49.
Rebenschwartz 1199.
Reblausvernichtung 1241.
Recherchieren 1390.
Rechtsweinsäure 1020.
Recepsse 1387.
Redbean 358.
Redigieren 1390.
Red lead 903.
Red oehre 1182.
Redondaphosphat 727.
Red-poppy-flowers 300.
Reduktion 620.
Reduktionsflamme 1400.
Reduktionsmittel 620.
Reduzieren 625. 1390.
Reell 1390.
Referat 1390.
Reflektant 1390.
Refüsieren 1390.
Regenbogenfarben 1133.
Regenerationsverfahren 865.
Regenerat-Kautschuk 400.
Regenerieren 709. 1232.
Register 1370. 1390.
Regreßnahme 1385. 1390.
Regreßsumme 1386.
Régule d'antimoine 739.
Regulieren 1391.
Regulus Antimonii 739. 740.
Rehbraun 1184.
Reibschale 21. 42.

Reibstein 1206.
 Reibungsvermögen 1064.
 Reihe der Fettsäuren 644.
 Reihe, homologe 637.
 — isologe 637.
 — des Methans 637.
 Reihen 110.
 — -bild 1131.
 — -gruppen 110.
 Reine de bois 266.
 Reinigung von Gefäßen
 44. 1245.
 — von Händen u. Klei-
 dungsstücken 1245.
 — von beschmutzten
 Schildern 6.
 Reinkultur 111.
 Reinverdienst 1372.
 Reis 364.
 Reisekamera 1128.
 Reiskleie 364.
 — -schrot 364.
 — -stärke 1057.
 Reißblei 753.
 Rekapitulieren 1391.
 Reklame 1391.
 Reklamieren 1391.
 Rekonoszieren 1391.
 Rektifikation 37. 452.
 Rektifizieren 37. 452.
 Rekurs 1391.
 Relativ 1390.
 Rembours 1385. 1391.
 Remittent 1383.
 Renegrida 597.
 Reng 222.
 Renouée des oiseaux 270.
 Rentabel 1391.
 Reorganisieren 1391.
 Reseda-blütenöl 510.
 — -geraniol 510.
 — -grün 1195.
 Reserve 1391.
 — -nahrung 1054.
 — -stärke 99.
 Resina 404.
 — Acaroidis 405.
 — alba 424.
 — Anime 406.
 — burgundica 424.
 — Copal 409.
 — Dammarae 412.
 — Draconis 413.
 Resinae 404.
 Resinae empyreumaticae
 427.
 Resina elastica 396.
 — Elemi 414.
 — Guajaci 415.
 — Jalapae 416.
 — Laccae 417.
 — Ladanum 422.
 — Mastiche 422.

Resina Pini 424.
 — Sandaraca 425.
 — Scammonii 395.
 — Succini 426.
 — Tacahamaca 427.
 Resinate 404.
 Resinatfarben 1199. 1203.
 Resinatfirmis 1214.
 Resinatsikkativ 1210.
 Résine animé occiden-
 tale 406.
 — de gayac 415.
 — jalap 416.
 — tacamaque 427.
 — de xanthorée 405.
 Resorbieren 1262.
 Résorcine 1080.
 Resorcinum 1080.
 Resorzin 653. 1080.
 Respekttage 1391.
 Reste chemischer Ver-
 bindungen 618.
 Retamon 510.
 Retorte 36.
 — tubulierte 36.
 Retortengraphit 753.
 Retourrechnung 1386.
 Retusche 1146.
 Reuniol 514.
 Revers 1391.
 Revertex 397.
 Revision 1391.
 Revisor 1391.
 Revolverblende 1136.
 Rezacata 343.
 Rezente Kopale 410.
 Rezipient 682.
 Rhabarber 171.
 Rhabarberwurzel 171.
 Rhamnales 124.
 Rhamnazin 1160.
 Rhamnetin 1160.
 Rhamnin 336.
 Rhamnoemodin 336.
 Rhamnus amygdalina
 1160.
 — cathartica 335.
 — frangula 205. 336.
 — infectoria 1160.
 — Purshiana 209.
 — saxatilis 1160.
 — tinctoria 1160.
 Rhapontic root 176.
 Rhapontikwurzel 176.
 Rhatany root 171.
 Rhein 174.
 Rheosmin 174.
 Rheinischer Fuß 20.
 Rheum-gerbsäure 174.
 — palmatum 171.
 — rhaponticum 176
 Rhizoctonia Crocorum
 279.

Rhigolen 1061.
 Rhizoiden 66. 118.
 Rhizoma 69.
 — Ari 141.
 — Arnicae 142.
 — Asari 142.
 — Bistortae 144.
 — Calami 145.
 — Caricis 146.
 — Chinae (nodosae) 147.
 — Curcumae 149.
 — Filicis 151.
 — — mundatum 151.
 — Galangae majoris 153.
 — — minoris 152.
 — Graminis 156.
 — Hellebori albi 156.
 — — nigri 157.
 — — viridis 157.
 — Hydrastis 158.
 — Imperatoriae 159.
 — Ireos 162.
 — Iridis 162.
 — — pro Infantibus 162.
 — Ostruthii 159.
 — Pannae 167.
 — Podophylli 169.
 — Polypodii 169.
 — Rhei 171.
 — Tormentillae 183.
 — Veratri albi 156.
 — Zedoariae 186.
 — Zingiberis 186.
 Rhizome de bistorte 144.
 — — polypode 169.
 — et racine de gelsé-
 mium 153.
 Rhodan 753.
 — -aluminium 939.
 — -ammonium 850.
 Rhodanate 753.
 — de potasse 770.
 Rhodanide 753.
 Rhodan-kalium 770.
 — -quecksilber 770.
 — -verbindungen 753.
 — -wasserstoffsäure 753.
 Rhodinol 514.
 Rhodium 974. 978.
 Rhodophyceae 115.
 Rhoadales 123.
 Rhoeadin 300.
 — -säure 300.
 Rhubarb root 171.
 Rhus coriaria 1169.
 — cotinus 1160. 1169.
 — metopium 191.
 — semialata 380.
 — succedanea 569.
 — toxicodendron 242.
 — vernicifera 435. 569.
 Rib-grass 268.
 Ribes nigrum 223.

- Rice 364.
Ricinus communis 557.
 Riechkissen 1269.
 Riechsalze 1269.
 Riementang 135.
 Rimse 1384.
 Rinde 104.
 Rinden 192.
 Rindermark 561.
 Rindertalg 576.
 Ringe aus gepreßten Kork-
 abfällen 21.
 Ringelblumen 280. 285.
 Ringelektronen 614.
 Ringerlösung, froschisoto-
 nische 808.
 Ringförmig verbundene
 Kohlenstoffatome 651.
 Rinmansgrün 1195.
 Rispe 86.
 Rizin 559.
 Rizinisolsäure 559.
 Rizinolsäure 559.
 Rizinstearinsäure 559.
 Rizinus-öl 557.
 — -säure 536.
 — -ölsulfosäure 559.
 — -samen 557.
 Roasted-acorn-seeds 368
 Robbentran 549.
 Robes de haricot 332.
 Roburit 853.
 Rochellesalz 797.
 Rodinal 1141.
 Röhlstee 230.
 Röhren-blütler 126.
 — -gummigutt 392.
 — -kassie 318.
 — -lack 417. 418.
 — -manna 1001.
 — -zimt 318.
 Römische Bertramwurzel
 170.
 Römischer Kümmel 326.
 Römischer Quendel 275.
 Röstgummi 1059.
 Röstverfahren (Blei) 900.
 Roh-ausschnitt 576.
 — -benzin 1062.
 — -brennpetroleum 1064.
 — -eisen 911.
 — -honig 1045.
 — -kern 576.
 — -medizinaltran 548.
 — -nutzen 1372.
 — -öl 1066.
 — -petroleum 1060.
 — -soda 819.
 — -verdienst 1372.
 Rohrzucker 649. 1048.
 — aus Rüben 1048.
 — — Zuckerrohr 1048.
 Rohschwefel 696.
 Roh-sprit 989.
 — -zucker 1048.
 Rokzellan 1181.
 Rollenquetscher 1149.
 Rollfilmkamera 1131.
 Rollfilme 1125. 1126.
 — -kassetten 1126.
 Romanzement 857.
 Romarin sauvage 264.
 Romei 290.
 Rompnüsse 362.
 Roob Juniperi 329.
 — Sambuci 336.
 — Sorborum 338.
 Rosa alba 510.
 — -blech 1168.
 — -canina 326.
 — -centifolia 300. 510.
 — -damascena 300. 510.
 — -gallica 300.
 — -moschata 510.
 Rosales 123.
 Rosanilin 1156.
 Rosa provincialis 510.
 — -salz 763.
 Rose Dammar 413.
 Rose-flowers 300.
 — mallow 296.
 Rosemary-leaves 233.
 Rosen-blätter 300.
 — -holzöl 510.
 — -öl 510.
 — — konkretes 514.
 — — synthetisches 514.
 — -paprika 312.
 — -pomade 512.
 Rosenrote Algen 115.
 Rosenwachs 514.
 Rosenwasser 512.
 — und Benzoetinktur
 mischen 1259.
 Roseöl 514.
 Roshaoil 493.
 Rosiersalz 763.
 Rosinen 344.
 Rosmarin-blätter 233.
 — -öl 514.
 Rosmarinus officinalis 233.
 Rost entfernen 891.
 Rostpilz 230.
 Roßegel 601.
 Roßfenchel 333.
 Roßmark 561.
 Roßpappelblätter 227.
 Roßschwefel 697.
 Roßwurz 146.
 Rotgalen 115.
 Rotation 98.
 Rotationsblende 1136.
 Rotbrüchig 913.
 Rot-beize 937.
 — -bleierz 900.
 — -eisenerz 1132.
 Rot-eisenstein 911.
 — -holz 1159.
 — -kreide 940.
 — -kupfererz 946.
 Rotsalz 812.
 Rotstein 783.
 Rote Queckenwurzel 146.
 — Rinden 202.
 Rottange 115.
 Rottlera tinctoria 378.
 Rottlerin 379. 380.
 Rotulae 1255.
 — Menthae piperitae
 1255.
 Roucou 1166.
 Rouge anglais 1182.
 — de chrome 1187.
 — — fer 1182.
 — — Japon 1183.
 — — Nuremberg 1182.
 — — Paris 1184.
 — — Portugal 1168.
 — — Vésuve 1183.
 — impérial 1182.
 — végétal 1168.
 Rouleauschlitzverschluß
 1137.
 Rouleauverschluß 1137.
 Royal blue 1190.
 Ruberythrin 1164.
 — -säure 1164.
 Rubiales 126.
 Rubia peregrina 1164.
 — Tinctorum 1164.
 Rubidium 765. 801.
 — -nitrat 802.
 — -nitricum 802.
 — -Platinchlorid 802.
 — Platinum chloratum
 802.
 — -sulfat 802.
 — sulfuricum 802.
 Rubijervin 157.
 Rubin 933.
 Rubinglas 758.
 Rubinlack 420.
 Rubus fruticosus 233.
 — idaeus 233.
 Rübenförmig 65.
 Rübenmelasse 1049.
 Rüböl 556.
 — mineralisiertes 557.
 — raffiniertes 557.
 Rübsen 556.
 Rückennaht 83.
 Rückenseite des Blattes
 72.
 Rückzoll 1379. 1391.
 Rue 272.
 — des jardins 272.
 — Leaves 272.
 Rüsterrinde 212.
 Ruhrkrautblumen 302.

- Ruhrrinde 194. 210.
 Ruhrwurzel 148.
 Rukubblätter 269.
 Rum 995.
 — äther 1009.
 — couleur 1050.
 — farbe 1050.
 — Fassung- 995.
 — Kunst- 995.
 Rum, Verschnitt- 995.
 Rumex alpinus 155.
 Runde Hohlwurzel 141.
 Rupture-wort 262.
 Rusaöl 493.
 Ruß 1197.
 Russen 595.
 Russischbraun 1184.
 Russischer Leim 1115.
 Ruta graveolens 272. 515.
 Rute 20.
 Ruthenium 974. 978.
 Rutherford 619.
 Rutil 763.
 Rutin 272.

 Saalwachs 1270.
 Saalwachspulver 1270.
 Sabadilla officinalis 369.
 Sabalin 369.
 Sabadillsamen 369.
 Sabina officinalis 272.
 Sabine 272.
 Sabinol 272. 515.
 Sacatilla 597.
 Saccharate 1048.
 Saccharin 1085.
 — lösliches 1085.
 — solubile 1085.
 Saccharometer 54.
 Saccharomyces kefir 661.
 Saccharose 1048.
 Saccharum 1048.
 — amylaceum 1043.
 — Lactis 1051.
 — officinarum 1048.
 — Saturni 905.
 — tostum 1050.
 Sachet 1269.
 Sachtolith 1177.
 Sacred bark 209.
 Sadebaum-kraut 272.
 — fruchte 329.
 — öl 515.
 Sächsischblau 1191.
 Sägespäne, Gefahren der 46.
 Sämischledergerberei 550.
 Sättigungsvermögen 617.
 Säuerlinge 671.
 Säulenwaage 12.
 Säure 619. 620. 630. 644.
 — abfüllen 1244.
 — anhydride 620.
 Säure-asphalt 407. 1068.
 — bezeichnungen 622.
 — -erzeuger 662.
 — filtrieren 1246.
 — -gradermittlung 540.
 — -harz 407.
 — -hydrat 620.
 — isomere 645.
 — normale 645.
 — organische 644.
 — Prüfung auf 622. 1410.
 Säure-Radikal 621.
 — salpetrige 720.
 — unterschweflige 703.
 — -versandflaschenstöp-
 sel 1245.
 — -vorprüfung 1402.
 — -zahl 540.
 Säurigkeit der Basen 623.
 Saffron 278.
 Safflor 1167. 1191.
 — -blüten 280.
 — -gelb 1168.
 — -rot 1168.
 Safran 278.
 — bâtard 1167.
 — d'Orange 280.
 — du Comtat 280.
 Safranin 282.
 Safransurrogat 282. 1078.
 Safrantod 279.
 Safran wilder 1167.
 Safrol 180. 472. 516. 517.
 535.
 Saftgrün 336.
 Safthähne 9.
 Saftige Früchte 88, 91.
 Sage-leaves 234.
 Sago 1058.
 — Kartoffel- 1059.
 — Palm- 1058.
 — Tapioka- 1056.
 Sags farinifera 1058.
 — laevis 1058.
 — Rumphii 1058.
 Sagradawein 210.
 Sakkakaffee 352.
 Sal Acetosellae 789.
 — amarum 889.
 — anglicum 889.
 — ammoniacum 846.
 Salangaschwalbe 132.
 Salbeiblätter 234.
 — öl 515.
 Salben 1259.
 — Bereitung der 43. 1259.
 — in Tubenpackung 44.
 — -mühlen 43.
 — -reibmaschine mit
 Schwungrad 43.
 Sal commune 806.
 — Cornu Cervi 852.
 — culinare 806.
 Sal de duobus 795.
 Saldieren 1371. 1391.
 Saldo 1391.
 — Vortrag 1370.
 Salep 176.
 —, Levantiner 176.
 —, Orientalischer 176.
 —, Persischer 176.
 Sal Gemmae 808.
 Salicales 122.
 Salicylate d'analgésine
 1098.
 — d'antipyrine 1098.
 — de phenol 1089.
 — — phenyle 1089.
 — — soude 834.
 Salicylic acid 1086.
 Salicylid Chloroform 980.
 Saligenin 658.
 Salinische Wässer 671.
 Salipyrin 1098.
 Salix alba 210.
 — fragilis 210.
 — pentandra 210.
 Salizin 210. 213. 605. 658.
 1087.
 Salizyl-aldehyd 1093.
 — -amylester 1088.
 Salizylid-Chloroform 980.
 Salizylsures Antipyrin
 1098.
 Salizylsäure 217. 1086.
 — kristallisierte 1086.
 — -methylester 493.
 — Nachweis in Frucht-
 säften 1088.
 — — in Milch 1088.
 — -phenylester 656. 1089.
 — präzipitierte 1086.
 — -streupulver 1256.
 Salizylsaurer Methyläther
 493.
 Salizylsures Natrium
 834.
 Sal marinum 808.
 Salmiak 846.
 — -element 893.
 — -geist 844.
 — kristallisierter 846.
 — reiner 847.
 — -spiritus 844.
 — sublimierter 846.
 Sal mirabile Glauberi 838.
 — — perlatum 831.
 Sal Nitri 787.
 Salol 1089.
 Salolium 1089.
 Salonflammen 1275.
 Salpeter-Ätherweingeist
 1024.
 — -geist, versüßter 1024.
 — kubischer 827.
 — -papier 788. 1253.

- Salpeter-plantage 787.
 — -säure 719. 720.
 Salpetersäure-äthyläther 648.
 — -anhydrid 719. 720.
 — gebleichte 721.
 — rauchende 722.
 — reine 722.
 — rohe 720.
 — Übersichtstafel 724.
 Salpetersaurer Baryt 876.
 Salpetersaures Aluminium 938.
 — Ammonium 853.
 — Barium 876.
 — Bleioxyd 907.
 — Eisenoxyd 921.
 — Kadmium 900.
 — Kalium 787.
 — Kupferoxyd 950.
 — — -ammonium 950.
 — Natron 827.
 — Nickel 909.
 — — -ammonium 909.
 — Silber 967.
 — Strontium 880.
 — Strychnin 1108.
 — Uranoxyd 932.
 — Uranyl 932.
 — Zeroxydammonium 946.
 — Zeroxydulammonium 946.
 Salpetrigsaures Kalium 789.
 — Natrium 830.
 Sal Petrae 787.
 Salpêtre 787.
 Salpetrige Säure 719. 720.
 Salpetrigsäureäthyläther 648.
 Salpetrigsäure-Amyläther 648. 1025.
 Salpetrigsäureanhydrid 719.
 Salpetrig-Salpetersäure-anhydrid 721.
 Sal polychrestrum Seignetti 797.
 — Seidlitzense 889.
 — Tartari 776.
 — — crystallisatum 779.
 Salvarsan 655.
 Salvia officinalis 234.
 — pratensis 234.
 Sal volatile 851.
 Salz 619. 621. 623. 630.
 — basisches 629.
 — -bezeichnung 626.
 — -bildung 623.
 — neutrales 628.
 — normales 628.
 Salz, saures 628.
 — -saures Nikelammo-
 nium 909.
 — -sole 807.
 — sulfokohlensaures 756.
 — zinnsaures 761.
 Salzburger Vitriol 951.
 Salz denaturiertes 1343.
 — -erzeuger 632. 678.
 — flüchtiges 851.
 Salzgarten 808.
 Salzgeist versüßter 983.
 Salz Koch- 806.
 Salzsäure 681.
 — rauchende 683.
 — reine 683.
 — rohe 681.
 — -Übersichtstafel 685.
 — verdünnte 683.
 Salzsäure Tonerde 935.
 — — flüssige 935.
 Salzsaures Apomorphin 1102.
 — Chinin 1106.
 Salzsaures Morphinum 1102.
 Samarium 945.
 Sambunigrin 301.
 Sambucus ebulus 301.
 336.
 — nigra 301. 336.
 — racemosus 301. 336.
 Same 94.
 Samen 344.
 Samen-anlagen 84.
 — -blätter 71.
 — -kern 94.
 — -knospe 84.
 — -lack 418.
 — -lappen 71.
 — -leiste 84.
 — -mantel 94.
 — -öle 448.
 — -pflanzen 120.
 — -schale 94.
 — -strang 84.
 Sammel-früchte 91.
 — -linse 1133.
 Sannetbraun 1184.
 Sanatogen 1112.
 St. Luziansblüten 283.
 Sandal wood 1168.
 Sandaraca 425.
 Sandarach 425.
 Sandarak 425.
 — -lack 1226.
 — -opimarsäure 425.
 Sandaraque 425.
 Sandbad 37.
 Sandblätter 232.
 Sandelholz 1168.
 — -öl 516.
 — violett 1169.
 Sandelholz weißes 1169.
 Sandriedgraswurzel 146.
 Sandruhrblumen 302.
 Sandseggenwurzel 146.
 Sang-dragon 413.
 Sangsues medicinales ou officinales 600.
 Sanguine ou Hématite 916.
 Sanguis Draconis 413.
 — Hirci 608.
 Sanguisuga officinalis 600.
 — medicinalis 600.
 Sanicle-leaves 234.
 Sanicula europaea 234.
 San Martharotholz 1159.
 Sanickelblätter 234.
 Santalales 122.
 Santalin 1169.
 Santalol 516.
 Santalsäure 516. 1169.
 Santalum album 516.
 Santen 516.
 Santelholz 1168.
 Santonin 292. 1097.
 Santoninum 1097.
 Santoninsäureanhydrid 292.
 Sapanin 1159.
 Sapanrotholz 1159.
 Saphir 933.
 Sapindales 123.
 Sapo 1028.
 — hispanicus 1034.
 — kalinus 1039.
 — -karbol 1119. 1121.
 — -oleaceus 1034.
 — -medicatus 1039.
 — -venetus 1034.
 Saponaria officinalis 177
 Saponifikatglyzerin 998.
 Saponin 178. 182. 209.
 269. 658.
 Sapotoxin 178. 209.
 Saprol 1121.
 Saprophyten 110.
 Sareptasenfmehl 371.
 Sarkin 580.
 Sarkode 592.
 Sarothamnus scoparius 301.
 Sarraceniales 123.
 Sarra pieros 375.
 Sarriette 273.
 Sarsae radix 178.
 Sarsaparillsaponin 179.
 Sarsaparillwurzel 178.
 — deutsche 146.
 Sarsasaponin 179.
 Sassafrasholz 180.
 Sassafras officinale 180.
 516.
 — -öl 516.

- Sassatrasöl künstlich 516.
 — root 180.
 Satiniermaschine 1149.
 — -walzen 1253.
 Satinober 1181.
 Satinocker 1181.
 Saturatedschlamm 1049.
 Satureja hortensis 273.
 Sauerkleesalz 788.
 Sauerstoff 662.
 — aktiver 665.
 — gewinnung 663. 664.
 665.
 Sauggas 752.
 Saugwurzel 66.
 Saum 81.
 Saunickel 234.
 — blätter 234.
 Saure Kirschstiele 189.
 Saure Sulfite 704.
 Sauro 1070.
 Savine 272.
 Savon 1028.
 Savory 273.
 Scabiosa succisa 166.
 Scammonée d'Alep. 395.
 — de Montpellier 395.
 Scammonium 395.
 — de Montpellier 395.
 — halepense 395.
 — smyrnaicum 395.
 Scammony 395.
 Scandium 945.
 Schabestärke 1057.
 Schacht 911.
 Schachtelhalm 259.
 — gewächse 118.
 Schälseife 1037.
 Schafgarbenblätter 230.
 Schalen 21.
 — photographische 1128.
 Schalenpresse 40.
 Schanghaiharbarber 174.
 Scharbockkraut 255.
 Scharrharz 424.
 Scharpie 1260.
 Schatten 1123.
 Schaumkautschuk 400.
 Scheck 1382. 1383.
 Scheelit 931.
 Scheelsches Grün 1196.
 — Süß 997.
 Scheels green 1196.
 Scheffel 19.
 Scheibenblüten 126.
 Scheibenhonig 1045.
 Scheide-münze 1380.
 — -pfannen 1049.
 — -schlamm 1049.
 — -trichter 451. 683.
 — -wasser 720.
 — — doppeltes 720.
 — — einfaches 720.
 Scheinfrucht 88. 92.
 Schellack 420.
 — -Block 420.
 — -ersatz 422.
 — -flammensätze 1275.
 — -gebleichter 421.
 — -lösung, wässrige 1230.
 — raffiniertes 421.
 — -wachs 421.
 Schellfisch 546.
 Schensirharbarber 174.
 Scherbenkobalt 734.
 Scheuerkraut 259.
 Schichtseite 1123.
 Schieberblende 1136.
 Schiefer-weiß 1171.
 — -schwarz 1199.
 Schierlingskraut 256.
 Schießbaumwolle 1052.
 Schießpulver, schwarzes 788.
 Schiffchen 82. 123.
 Schiffsfarben 1210.
 Schiffs-pech 428.
 — -teer 428.
 Schikanieren 1311.
 Schilder Aufkleben 6.
 — Lack 1224.
 — Lackieren 6.
 — lackierte reinigen 6.
 Schildförmiges Blatt 76.
 Schildlausvernichtung 1241.
 Schinopsis Lorentzii 208.
 Schizolysigen 107.
 Schizomycetes 110.
 Schizophyta 110.
 Schizophyceae 110.
 Schlacke 911.
 Schlackenwolle 31.
 Schlackenzinn 760.
 Schlämmen 34.
 Schlämmkreide 1175.
 Schläuche 107. 117.
 — bleihaltig 1333.
 Schlafkrankheit 353. 488.
 Schlagende Wetter 638.
 Schlagsaat 359.
 Schlagsilber 760.
 Schlammocker 1181. 1183.
 Schlangenmoossamen 376.
 Schlangenzunge 149.
 Schlichte Leiter der Wärme und Elektrizität 632.
 Schlechtendalia chinensis 380.
 Schlehdornblüten 282.
 Schlehenblüten 282.
 Schleicheria trijuga 418.
 Schleier 118. 1142. 1146.
 Schleier bei Farnpflanzen 118.
 Schleiflacke 1221.
 Schleimpilze 112.
 Schlempekohle 778.
 Schleuderhonig 1045.
 Schleudern 60. 1391.
 Schließ-frucht 88.
 — —, saftige 91.
 — — trockene 89.
 — -mohn 365.
 — -lein 359.
 — -zelle 103.
 Schlipfesches Salz 743.
 Schlußschein 1391.
 Schmack 1169.
 Schmalte 1191.
 Schmalz 563.
 Schmarotzer 110.
 Schmelzflußelektrolyse 766. 856.
 Schmelzpunkt 46.
 — -bestimmung 47.
 Schmelzwärme 47.
 Schmetterlingsblütler 123.
 Schmetterlings, Frostspanner u. Insekten Bekämpfung 1241.
 Schmiedeeisen 911. 913.
 Schmierseife 1028. 1037.
 Schminke 1265.
 Schminke-stifte 1265.
 — -weiß 1177.
 — -wurzel 137.
 Schmirgel 936.
 — -leinen 936.
 — -papier 936.
 — -stangen 936.
 Schnecken 600.
 — -saft 600.
 Schneeweiß 876. 1171.
 Schneidlade 22.
 Schneidmesser f. Kräuter 22.
 Schneiderkreide 888. 1176.
 Schnellessig 1011.
 Schnellgerberei 208.
 Schnellot 901.
 Schöllkraut 255.
 Schönen 1162. 1176.
 Schönheits-körner 737.
 — -mittel 1264.
 Schoenit 765.
 Schoenocaulon officinale 369.
 Schöpsentalg 576.
 Schötchen 91.
 Schokolade 349. 1263.
 Schollengummigutt 392.
 Schollenlack 420.
 Schorf bei Pflanzen 1240.

- Schote 90.
 Schraubel 86.
 Schreibkreide 1175.
 Schreien des Zinns 760.
 Schriffterz 717.
 Schrottpfeffer 333.
 Schüttgelb 1160.
 Schüttmohn 365.
 Schuhmacherpech 428.
 Schuppenblätter 71.
 Schuppenpanzerfarben 1210.
 Schuppenparaffin 1067.
 Schutz der Pflanze 102. 103.
 Schutzzoll 1379. 1391.
 Schwaben 595.
 Schwaden, feuriger 638.
 Schwärzen 1197.
 Schwalbenwurz 143.
 Schwämme (Bade-) 591.
 Schwamm, Fluß- 594.
 Schwammkohle 594.
 Schwamm-Luffah 595.
 — Preß- 594.
 — Wachs- 594.
 Schwanzpfeffer 325.
 Schwarzbeeren 330.
 Schwarzbeize 919.
 Schwarzdornblüten 282.
 Schwarze Farben 1197.
 — Tarakane 595.
 Schwarzer Tee 240.
 Schwarz-kümmel 364.
 — kupfer 946.
 — pulver 788.
 — wurzel 149.
 Schwefel 695.
 — äther 1001.
 — alkohol 755.
 — ammon 850.
 — ammoniumlösung 850.
 — antimon, dreifach 742.
 — — fünffach 743.
 — — graues 742.
 — — rotes 743.
 — — schwarzes 742.
 — — quecksilber 962.
 — -arme Verbindung 627. 695.
 — -arsen 1178.
 — -bänder 697.
 — -barium 874.
 — -blumen 696.
 — -chlorür 702.
 — -dichlorid 702.
 — -dioxyd 703. 704.
 — -eisen 916.
 — — anderthalbfach 916.
 — — einfaches 916.
 — -faden 697.
 Schwefel, gefällter 701.
 — gewaschener 700.
 — -gewinnung 696.
 — — aus Gaswässern 700.
 — — aus Metallverbindungen 698.
 — — Sodarückständen 699.
 — grauer 697.
 — -gruppe 632.
 — -heptoxyd 703.
 — -kadmium 899. 1180.
 — -kalium 769.
 — -kalzium 862.
 — — fünffach 702.
 — -kies 698. 911.
 — -kohlen säure 756.
 — -kohlenstoff 755.
 — -kupfer 952. 1190.
 — -leber 769.
 — -milch 701.
 — -monochlorid 702.
 — -natrium 805. 806.
 — — einfach 805.
 — — zweifach 805.
 — — dreifach 805.
 — — vierfach 805.
 — — fünffach 805.
 — -plastischer 695.
 — -quecksilber 1185.
 — — schwarzes 962.
 — — rotes 1185.
 — -quellen 671.
 — regenerierter 699.
 — -reiche Verbindung 627. 695.
 — -Ross- 697.
 — -ruthenium 978.
 — -sublimierter 696.
 — -säure 703. 705.
 — — anhydrid 703. 705.
 — — englische 708.
 — -hydrat 708.
 — — Nordhäuser- 706.
 — — Pyro- 706.
 — — rauchende 706.
 — — reine 712.
 — — rohe 708.
 — — trihydrat 713.
 — — Übersichtstafel 712.
 — — verdünnte 713.
 — — wasserfreie 705.
 Schwefelsaure Tonerde 940.
 — — rein 941.
 — Magnesia 889.
 Schwefelsaurer Ammoniak 1236.
 — Baryt 876.
 — Kalk 870.
 Schwefelsaures Aluminium 941.
 — — -Ammonium 944.
 — — -Natrium 944.
 — Ammonium 854.
 — Barium 876.
 — Blei 907.
 — Chinin 1106.
 — — saures 1105.
 — Chromoxyd-Kalium 944.
 — Eisenoxydammonium 925.
 — Eisenoxydul 923.
 — — -Ammonium 924.
 — Kadmiumoxyd 900.
 — Kalium 795.
 — — saures 795.
 — Kalzium 870.
 — Kupferoxyd 951.
 — — -Ammonium 952.
 — Manganoxydul 928.
 — Morphinum 1102.
 — Natrium 838.
 — — saures 839.
 — Nickel 910.
 — — -Ammonium 910.
 — Quecksilberoxyd 963.
 — Quecksilberoxydul 963.
 — Silberoxyd 969.
 — Strontium 880.
 — Zeroxyd 946.
 — Zeroxydul 946.
 — Zinkoxyd 896.
 Schwefel-sesquioxyd 703.
 — -stangen 696.
 — -strontium 879.
 — — einfaches 879.
 — -tetrachlorid 702.
 — -trioxyd 703. 705.
 — -verbindungen, einfach- 695.
 — — zweifach- 695.
 — -wasserstoff 715.
 — — säure 715.
 — — -wasser 716.
 — -zink 890.
 — -zink, gefälltes 765.
 — -zinn, einfach 763.
 — -zinn, zweifach 763.
 — -zyankalium 770.
 — -zyanquecksilber 770.
 Schweflige Säure 703. 704.
 Schwefligsäureanhydrid 703. 704.
 — Bildung 709.
 Schwefligsaures Kalzium 871.
 — — saures 871.
 — Natrium 837.
 Schweinefett 563.

- Schweinfurter Grün 1196.
 — — Ersatz 1197.
 Schweinfurt green 1196.
 Schweizer Absinth 247.
 Schweizerisches Reagens
 947.
 Schwelkohle 1066.
 Schwerbenzin 1063.
 Schwermesser 24.
 Schwer-kraft 10.
 — -metalle 633.
 — -öl 651. 1061.
 — -spat 876.
 Schwimmblassen 115.
 Schwindelkörner 324.
 Scilla maritima 180.
 Scitamineae 121.
 Scéloderme cervin 128.
 Scolopendre 273.
 Scolopendrium officina-
 rum 273.
 Scordia 273.
 Scorodoma foetidum 389.
 Scrappy Manaos-Negro-
 heads 397.
 Scurvy-grass 255.
 Sea-tangle 135.
 Seberraat 291.
 Sebum 576.
 — bovinum 576.
 — cervinum 576.
 — ovile 576.
 — ovillum 576.
 — taurinum 576.
 Secale cornutum 127.
 Secunda jus. 577.
 — -margarin 577.
 — -preßtalg 577.
 Sedatin 1098.
 Sedativsalz 748.
 Sedanolid 473.
 Sedanonsäureanhydrid
 473.
 Sedge-root 145.
 Seesphalt 406.
 Seed-lac 417.
 See-konossement 1391.
 — -meile 20.
 — -salz 808.
 Seidelbastrinde 207.
 Seidengrün 1194.
 Seife 648. 1028. 1265.
 — Ersatzmittel 1038.
 — Eschweger- 1035.
 — Fein- 1038.
 — Fett- 1038.
 — Form 1031.
 — gefüllte 573.
 — gerührte 573. 1036.
 — geschliffene 1032.
 — glatte 1032.
 — Glyzerin- 1038.
 — Halbkörn- 1029. 1035.
 Seife Harzkern- 1035.
 — — glatte 1035.
 — Harzleim- 1035.
 — Kali- 1028. 1037.
 — Kern- 1029.
 — — abgesetzte 1029.
 1035.
 — — auf Leimnieder-
 schlag 1029. 1035.
 — — — Unterlauge
 1029.
 — Kokos- 1036.
 — Kunstkorn 1037.
 — Leim- 1029. 1036.
 — Marseiller- 1034.
 — Mottled 1036.
 — Natron- 1028.
 Seifen-Begriffsbe-
 stimmungen 1039.
 Seifenkorn 1037.
 Seifen-lager 546.
 — -leim 1029.
 — -pflaster 1041.
 — -prägepresse 1034.
 — -prüfung 1036.
 — -pulver 1040.
 — -rinde 208.
 — -schneidemaschine
 1033.
 — -spiritus 1256.
 — -stein 803.
 — -wertbestimmung
 1036.
 — -wurzel 175.
 Seife, Oberschal- 1035.
 — Olivenöl- 1034.
 — Oranienburger 1035.
 — Palmitin- 1035.
 — Palmöl- 1035.
 — pilierte 1038.
 — Schälseife 1037.
 — Schmier- 1028. 1037.
 — — Ersatzmittel 1038.
 — — Kunstkorn 1037.
 — — Naturkorn 1037.
 — Silber- 1037.
 — spanische 1034.
 — Talg- 1034.
 — Toilette- 1038.
 — Tonnen- 1036.
 — Transparent- 1038.
 — überfettete 1038.
 — unlösliche 1028.
 — Venezianer- 1034.
 — Wachskern- 1035.
 Seigle ergoté 127.
 Seignettesalz 797.
 Seih-flüssigkeit 29.
 — -rahmen 29.
 — -stoff 29.
 — -tuch 29.
 Seimhonig 1045.
 Seitenwurzel 64. 65.
 Sekrete 107.
 Sekretionsbehälter 107.
 Sekretzellen 107.
 Sektorenverschluß 1137.
 Sekunda jus 577.
 Sekunda Margarin 577.
 Sekunda Preßtalg 577.
 Sekundäre Bastschicht
 106.
 — Holzschicht 106.
 Seladongrün 1195.
 Selbsttonende Papiere
 1148.
 Sel ammoniac 846.
 — arsenical de Macquer
 776.
 — cathartique 838.
 — de Berthollet 781.
 — d'Epsom 889.
 — de Glauber 838.
 — de nitre 787.
 — de Saturne 905.
 — de Seidlitz 889.
 — de Seignette 797.
 — de soude du commerce
 817.
 — de tartre 776.
 — digestiv 770.
 — duobus 795.
 — essentiel de tartre 1020.
 — fébrifuge de Sylvius
 770.
 — gemme 806. 808.
 — marin 808.
 — polychreste 795.
 — — soluble 797.
 — de Sedlitz 889.
 — végétal 796.
 — Vichy 824.
 — volatil d'Angleterre
 851.
 Selen 695. 717.
 Selenate 717.
 Selenblei 717.
 Selenioxyd 717.
 Selenic acid 717.
 Selenige Säure 717.
 Selenigsäureanhydrid 717.
 Selenite 717.
 Selenium 717.
 Selensäure 717.
 Selenwasserstoff 717.
 Selinen 473.
 Sellerie-blätteröl 473.
 — -samenöl 473.
 Semecarpus anacardium
 307.
 Semen Abelmoschi 344.
 — Amygdalae arum 344.
 — Arecae 346.
 — Cacao 347.
 — canariensia 311.
 — Cardui Mariae 337.

- Semen Cataputiae majoris 557.
 — Cinae 291.
 — Coffeae 350.
 — Colae 352.
 — Colchici 353.
 — Crotonis 354.
 — Cucurbitae 354.
 — Cydoniae 354.
 — Cynosbati 327.
 — Dolichos Soja 355.
 — Erucae 356.
 — Foeni Graeci 356.
 — Guaranae 357.
 — Helianthi 357.
 — Hyoscyami 358.
 — Jequirity 358.
 — Lini 359.
 — Maidis 360.
 — Myristicae 361.
 — Nigellae 364.
 — Oryzae 364.
 — Paeoniae 365.
 — Papaveris 365.
 — Paradisi 366.
 — Phaseoli 366.
 — Physostigmatis 366.
 — Pistaciae 368.
 — Psyllii 368.
 — Pulicariae 368.
 — Quercus 368.
 — Ricini 557.
 — Sabadillae 369.
 — Sinapis albae 356.
 — — nigrae 370.
 — — semiexoleata 370.
 — Staphisagriae 371.
 — St. Ignatii 374
 — Stramonii 371.
 — Strophanthi 372.
 — Strychni 373.
 — Tiglii 354.
 — Tonco 375.
 — Urticae 277.
 Semence sainte 291.
 — aux puces 368.
 — de carvi 317.
 — — cola 352.
 — — colchique 353.
 — — Cougourde 354.
 — — croton 354.
 — — dauphinelle
 staphisaigre 371.
 — — fenugrec 356.
 — — Gourde 354.
 — — guarana 357.
 — — jusquiame noire
 358.
 — — lin 359.
 — — moutarde blanche
 356.
 — — — noire 370.
 — — nigelle 364.
 Semence de pavot 365.
 — — pivoine 365.
 — — pomme-épineuse
 371.
 — — potiron 354.
 — — riz 364.
 — — staphisaigre 371.
 — — stramoine 371.
 — — strophanthus 372.
 Semences du coing 354.
 Semester 1390.
 Semina 344.
 Senega root 181.
 — -wurzel 181.
 — — weiße 181.
 Senegalgummi 384.
 Sénévé des champs 356.
 — -noir 370.
 Senföl 356. 370. 517.
 — fettes 371.
 Senf-mehl 370. 371.
 — -papier 371.
 — schwarzer 370.
 — weißer 356.
 Senk-honig 1045.
 — -körper 54.
 — -waagen 54.
 Senna-leaves 234.
 — -pikrin 236.
 Sennes-bälglein 337.
 — -blätter 234.
 — -früchte 337.
 — -schoten 337.
 Sensal 1391.
 Sensarie 1391.
 Sensitieren 1152.
 Sepala 80.
 Sepia 603.
 — -braun 1184.
 — -koloriert 1184.
 — -moschata 578.
 — -officinalis 603. 1184.
 — -schalen 603.
 Sequester 1373. 1391.
 Serone 201. 1391.
 Serpentin 888.
 Serpentin-Asbest 888.
 Serum 1256.
 — -albumin 660.
 Sesame-oil 559.
 Sesamöl 559.
 — deutsches 560.
 Sesamsulfuröl 559.
 Sesamum indicum 559.
 Sesquicarbonat d'ammoniaque 851.
 Sesquichlorure de fer 917.
 Sesquioxide 619.
 — de fer 915.
 Sesquiterpene 448. 509.
 657.
 Sesquiterpenfrei 448.
 Sevenbaum 272.
 Sevenbaumöl 515.
 Sevum 576.
 Sexualsystem 108.
 Shave-grass 259.
 Shavings 197.
 Sheabutter 577.
 Sheet 397.
 Shellac 420.
 Shepherds purse 250.
 Sherwoodoil 1061.
 Shikimfrucht 309.
 Shikimin 309.
 Shô-Gyú 535.
 Sichtbarmachen des Bildes
 1141.
 Sicherheits-benzin 981.
 — -gefäße f. leichtzer-
 springbare Flüssig-
 keiten 1247.
 — -lampe (Davys) 1247.
 Sichtwechsel 1384.
 — kurzer 1384.
 — langer 1384.
 Siderosthen 430.
 Siebbütte 1012.
 Siebe 23.
 Siebolds Milcheiweiß 1112.
 Siebmaschine 42.
 Sieb-platten 105.
 — -röhren 105.
 — -teil 104. 105.
 Siedekolben 48.
 Siedepfanne 807.
 Siedepunkt 48.
 — -bestimmung 48.
 Siedetemperatur, absolute
 50.
 Siegelerde, rote 940.
 — weiße 940.
 Signierapparat 5.
 Signum 1391.
 Sikkativfrüchte 309.
 Sikkative 1210.
 Sikkativ pulvérulent in-
 altérable 1211.
 — -pulver, weißes 927.
 1211.
 — verschüttetes auf-
 nehmen 1245.
 Silber 964.
 — -blick 964.
 — -bromid 966.
 — -chlorid 965.
 — -chromat 967.
 — -chromsaurer 967.
 — -dichromat 967.
 — -dichromsaurer 967.
 — -fischchen 369.
 — -glätte 902. 1178.
 — -glanz 964.
 — -hydrosol 965.
 — -jodat 691.
 — -jodid 965.

- Silber-kaliumzyanid 970.
 — kolloidales 965.
 — -laktat 967.
 — -linde 304.
 — milchsaures 967.
 — -nitrat 967.
 — -oxyd 964.
 — oxydiertes 965.
 — -perjodat 691.
 — -pyrophosphat 833.
 — -salpeter 967.
 — salpetersaures 967.
 — schwefelsaures 969.
 — -seife 1037.
 — -subbromid 1122.
 — -sulfat 969.
 — -sulfid 965.
 — -superoxyd 965.
 — -tartrat 970.
 — -vitriol 969.
 — -wahrung 1380.
 — weinsaures 970.
 — -zitrat 967.
 — zitronensaures 967.
 Silene armeria 255.
 Silicate d'aluminium 939.
 — de magnesie 888.
 — de potasse 793.
 Silice 757.
 Silicious mari 758.
 Silicium 757.
 Silicula 90.
 Silikate 757.
 Silikatfarben 1206.
 Siliqua 90.
 — dulcis 319.
 Siliquae hirsutae 338.
 Silizide 758.
 Siliziumdioxyd 757.
 Silizium fluorid 694.
 Siliziumgruppe 632.
 Siliziumkarbid 758.
 Silybum marianum 337.
 Silk green 1196.
 Silurus 601.
 Silver 964.
 Silver bromide 966.
 — citrate 967.
 — iodide 966.
 — nitrate 967.
 — sulphate 969.
 Silybum marianum 337.
 Simaruba amara 210.
 — bark 210.
 — officinalis 210.
 Sinalbin 356.
 — -senfol 356. 517.
 Sinapin 356. 370.
 — schwefelsaures 356.
 Sinapis alba 356.
 Sinapol 371.
 Sinigrin 370.
 Sinistrin 181. 650.
 Siphonia brasiliensis 397.
 — elastica 397.
 Siphons 675. 1333.
 Sirop de Capillaire 252.
 Sirup 1048. 1050.
 Sirupi 1257.
 Sirup indischer 1048.
 Sirup, Kolonial- 1048.
 Sirupus Amyli 1044.
 — domesticus 336.
 — Limacum 600.
 — Rhamni cartharticae 336.
 — simplex 1257.
 — Violarum 305.
 Sstieren 1391.
 Skala 12. 49. 54.
 Skammonin 395.
 Skammonium 395.
 Skatol 609.
 Skimmi 309.
 Skimmifruchte 309.
 Skimmianin 309.
 Sklereiden 105.
 Sklerenchymfasern 105.
 Sklerotium 128.
 Skoparin 301.
 Skorbutkraut 255.
 Skrupel 15.
 Slibowicz 996.
 Slippery elm bast 212.
 Sloe flowers 282.
 Small Cinnamom 197.
 Smalt 1191.
 Smalte 1191.
 Smaragd 882.
 Smaragdgrun 1194.
 Smilax china 147.
 — medica 178.
 — officinalis 178.
 — papyracea 178.
 — pseudochina 147.
 Smilazin 179.
 Smyrna-Feigen 317.
 — -traganth 385.
 Snails 600.
 Soap 1028.
 — bark 208.
 — -stock 546.
 — wort 177.
 Soda 817.
 — bichromate 826.
 — bicarbonate 824.
 — bisulphate 839.
 — carbonate 817.
 — — anhydrous 823.
 — chlorate 826.
 — -Darstellung Leblanc 819.
 — — Solway 821.
 — hyposulphite 835.
 — kalzinierte 821.
 — -mehl 821.
 Soda nitrate 827.
 — -stein 819.
 — sulphate 838.
 — sulphite 837.
 — tartarata 797.
 — -Ulthamarin 1192.
 Sodii acetat 812.
 — benzoas 813.
 — bicarbonas 824.
 — boras 814.
 — bromidum 810.
 — chloras 826.
 — chloridum 806.
 — hyposulphis 835.
 — iodidum 809.
 — nitras 827.
 — permanganas 831.
 — phosphas 831.
 — pyrophosphas 833.
 — salicylas 834.
 — sulphas 838.
 — tartras 840.
 Sodium 802.
 — acetate 812.
 — borate 814.
 — bromide 810.
 — hydrate 804.
 — hydroxyde 803.
 — iodide 809.
 Sofiaol 495.
 Soft-Opium 589.
 — -Shipping-Opium 589.
 Sohlen haltbar machen 1277.
 Sojabohne 355.
 Sojabohnen-kuchen 560.
 — -ol 560.
 Soja-hispida 355. 560.
 — -kase 356.
 — -milch 355.
 — -ol 560.
 Solanin 189.
 Solanum dulcamara 188.
 — nigrum 237.
 Solarol 1066.
 Solarstearin 564.
 Solawechsel 1383. 1384.
 Solidago virgaurea 278.
 Soll 1371.
 Solquellen 671. 807.
 Solutol 1121.
 Solutolum 1121.
 Solveol 1121.
 Solveolum 1121.
 Solwaysches Verfahren 821.
 Solvay Turme 821.
 Somatose 1112.
 Sommerlinde 303.
 Sommertran 549.
 Somnal 1042.
 Somnalum 1042.
 Sonde 135.

- Sonnenblende 1137.
 Sonnenblumenfrüchte 357.
 Sonnenblumen-öl 357.
 — -samen 357.
 Sonnenlicht, Einfluß d. 49.
 Sonnentau 257.
 Sophora japonica 1160.
 Sorbier des oiseaux 338.
 Sorbin 338.
 Sorbinose 338.
 Sorbit 338.
 Sorbose 338.
 Sorbus aucuparia 338.
 Sorelzement 886.
 Sorgho 364.
 Sorghum saccharatum
 1048.
 — vulgare 364.
 Sori 118.
 Sortiment 1391.
 Souche d'asclépiade 143.
 — de serpenteaire 149.
 — — squine 147.
 — — tormentille 183.
 Souchong 239. 240.
 Souci des jardins 285.
 Soude 802.
 — caustique 803.
 Soufre 695.
 — doré d'antimoine 743.
 — en canon 696.
 — précipité 701.
 — sublimé 696.
 — — lavé 700.
 — végétal 376.
 Sous-acétate de cuivre
 949.
 — — — plomb liquide
 906.
 Sousazotate de bismuth
 746.
 Souscarbonate de zinc hydraté 896.
 Sous-gallate de bismuth
 747.
 Sous-nitrate de bismuth
 746.
 Soussulfate mercurique
 963.
 Southern wood 246.
 Soy-beans 355.
 Sozio 1362.
 Soziodol 1077.
 — -präparate 1077.
 — -säure 1077.
 Soziodolum 1077.
 Sozolsäure 1078.
 Spadix 85.
 Spagat 1391.
 Spalt-alge 111.
 — -frucht 89.
 — -öffnung 103.
 — -pflanzen 110.
 Spalt-pilze 110.
 — — nitrifizierende 110.
 Spangrün 949.
 Spanische Fliegen 596.
 — Kreide 888.
 — Osterluzeiwurzel 141.
 — Seife 1034.
 Spanischer Hopfen 268.
 — Pfeffer 312.
 Spanisch Hopfenöl 508.
 Spanish flies 596.
 Spanish marjoram 268.
 — pepper 312.
 Spartein 301. 302.
 Sparteinum sulfuricum
 302.
 Spartium scoparium 301.
 Spateisenstein 911.
 Spatel 21.
 — -kautschuk 397.
 Spath Fusible 860.
 Spathiflorae 121.
 Spathum fluoricum 860.
 Spearmintöl 504.
 Spechtwurzel 150.
 Species aromaticae 272.
 Speck 536.
 — -gummi 397.
 — -stein 888.
 Spediteur 1391.
 Speedwell 277.
 Speiseessig 1013.
 Speiskobalt 734. 910.
 Sperma Ceti 569.
 Spermaceti 569.
 Spermatien 115.
 Spermatophyten 120.
 Spermatozoiden 114.
 Sperm-öl 570.
 — -wal 569.
 Spesen 1391.
 Spezifikation 1391.
 Spezifisches Gewicht 51.
 Sphazelinssäure 128.
 Spica 85.
 Spiegel-amalgam 964.
 — -eisen 912.
 — -fasern 107.
 Spiekeröl 502.
 Spielwaren 1332.
 Spießglanz 740. 742.
 — asche 740.
 — -butter, flüssig 741.
 Spießglanz-metall 739.
 — -mohr 962.
 Spik-lavender-flowers
 294.
 Spilante potager 275.
 Spilantes oleracea 275.
 Spilanthin 275.
 Spindel 85.
 — -förmig 65.
 — -öle 1064.
 Spindel-waage 53.
 Spirillen 110.
 Spirit of nitrous ether
 1024.
 — — wine 986.
 Spiritogen 985.
 Spirits of turpentine 521.
 Spirituosa medicata 1256.
 Spirituosen 1263.
 — arzneiliche 1256.
 — -bereitung 1263.
 — -färbung 1264.
 — -klärung 1264.
 Spiritus 1256.
 — aethereus 1257.
 — Aetheris chlorati 983.
 — — nitrosi 1024.
 — Ammonii caustici
 Dzondii 845.
 — -Ausschank 1344.
 — camphoratus 1256.
 — Cochleariae 1256.
 — denaturatus 1344.
 — -erzeugung 1344.
 — Formicarum 599. 1256.
 — fumans Libavic. 762.
 — -großhandel 1344.
 — -kleinhandel 1344.
 — -lacke 1227.
 — Ligni 984.
 — muriatico-aethereus
 983.
 — nitri acidus 720.
 — nitrico-aethereus 1024.
 — Nitri dulcis 1024.
 — Oryzae 996.
 — Sacchari 995.
 — Salis 681.
 — — ammoniaci 844.
 — — dulcis 983.
 — saponatus 1256.
 — Vini 986.
 — — absolutus 993.
 — — gallicus 994.
 Spirsäure 1086.
 Spitzwegerich 268.
 Splint 107.
 Spodium 1198.
 Sponges 591.
 Spongia cerata 594.
 — compressa 594.
 — fluvialis 594.
 — lacustris 594.
 — tosta 594.
 — usta 594.
 Spongiae 591.
 Spongiae marinae 591.
 Spongilla lacustris 594.
 Spongin 592. 660.
 Sporae Lycopodii 376.
 Sporangien 117.
 Sporen 101. 117.
 — -behälter 117.

- Sprengelatine 1053.
 Sprengpulver 788.
 Spreublätter 78.
 Spring-frucht 88.
 — — saftige 91.
 — — trockene 90.
 — -lein 359.
 Spritol 985.
 Spritzlack 420.
 Sproß 66.
 Sprossung 101.
 Sprouts of pine 213.
 Sprucetanne 520.
 Spruce-Tannennadelöl
 466.
 — -terpentinöl 520.
 Sprühkautschuk 397.
 Squama 71.
 Squill 180.
 Stabwurz 142.
 Stacheln 68. 96.
 Stärke 104. 1054.
 — Creme- 1058.
 — -glanz 1058.
 — -gummi 1059.
 — Kartoffel- 1057.
 — Kassa- 1056.
 — Kristall- 1057.
 — Kurkuma- 1056.
 — lösliche 1055.
 — Mais- 1057.
 — Manihot- 1056.
 — Maranta- 1055.
 — -mehl 1054.
 — Reis- 1057.
 — Schabe- 1057.
 — -sirup 1044.
 — Strahlen- 1058.
 — Stengel 1058.
 — Weizen 1056.
 — -zucker 1043. 1044.
 Stahl 911. 913.
 — blau 1189.
 Stallmist 1234.
 Stamen 82.
 Stamm 66. 67.
 — -querschnitt 68.
 — -ranke 68.
 — -richtung 68.
 — -verästelung 68.
 Stampf-asphalt 406.
 — -honig 1045.
 — -messer 22.
 — -metall 1204.
 — -mörser 21.
 Standardmuster 1391.
 Standentwicklung 1143.
 Standöl 1218.
 Stangen-pomade 1266.
 — -schwefel 696.
 Stannate 761.
 Stannic acid 761.
 — chlorid 762.
 Stannic disulphide 763.
 Stanni-chlorid 762.
 — -oxyd 761.
 — -sulfid 763.
 Stannin 760.
 Stanniol 760.
 — -bleigehalt 760.
 Stannitetrahydroxyd 760.
 Stanno-chlorid 762.
 — -oxychlorid 762.
 — -sulfid 763.
 Stannous chlorid 762.
 Stannum 759.
 — bichloratum 762.
 — bisulfuratum 763.
 — chloratum 762.
 — muriaticum 762.
 — oxydatum album 761.
 — — griseum 761.
 Staphisagrin 371.
 Star-anise-fruit 308.
 Starch 1054.
 Starch-gum 1059.
 Staßfurter Badesalz 808.
 — Fabrikationssalze,
 hochprozentige 1237.
 — Kali-Rohsalze 1237.
 Stassfurtit 748. 814.
 Stativ 28. 52. 1128.
 1138.
 — -apparate 1128.
 — Holz- 1138.
 — -feststeller 1138.
 — -Kopf 1138.
 — Metall- 1138.
 Status 1391.
 Statut 1391.
 Staub-beutel 82.
 — -blätter 78. 80. 82.
 — -faden 82.
 — -gefäße 82.
 Stavesacre 371.
 Steamer 1391.
 Stearic acid 1015.
 Stearin 1015.
 — Baumwoll- 546.
 — Kotton- 546.
 — -öl 1018.
 — -pech 407.
 — -säure 538. 1015.
 — vegetabilisches 546.
 Stearolaurin 573.
 Stearopten 446.
 Stechapfel-blätter 237.
 — -körner 371.
 — -samen 371.
 Stecheichenblätter 224.
 Stechheber 27.
 Stechpalmenblätter 224.
 Stechwindenwurzel 178.
 Steckblende 1136.
 Steh auf und geh weg
 277.
 Stehbürette 1413.
 Steinblumen 302.
 Stein-flechte 117.
 — -frucht 91.
 — -gut 939.
 — -grün 1195.
 — -holz 886.
 — -klee 267.
 — -kohlen 751.
 — — asphalt 407. 428.
 Steinkohlen-benzin 1071.
 — -kampfer 1093.
 — -pech 407. 428.
 — -teer 429.
 — — -öl, leichtes 651.
 1072.
 — — — schweres 651.
 Stein-linde 303.
 — -öl 1060. 1064.
 — -peterleinwurzeln 168.
 — -salz 787. 807. 808.
 — -zellen 105.
 — -zeug 939.
 Stellung des Blattes 73.
 Stempel 83.
 — -formen 1279.
 — -tinte 1272.
 Stengel 66. 188.
 — -glied 67.
 — -stärke 1057.
 — , verkürzter 67.
 Stenzmarin 601.
 Stephanskörner 371.
 Sterculia urens 387.
 Stereoskop-kamera 1131.
 — -kasten 1132.
 Sterlett 601.
 Sterilisieren 1261.
 Sternanis 308.
 — -öl 471.
 Sternleberkraut 266.
 Stibin 740.
 Stibio-Kali tartaricum
 798.
 Stibium 739.
 — chloratum 741.
 — sulfuratum aurantia-
 cum 743.
 — — crudum 742.
 — — nigrum 742.
 — — — laevigatum
 742.
 — — rubeum 743.
 — — — cum oxydo sti-
 bico 743.
 Stiechkörner 337.
 Stiechkrautblumen 283.
 Stiechöffnung 912.
 Stiechwurz 142.
 Stick-lac 417.
 Stickoxyd 719.
 Stickoxydul 719.
 Stickpentoxyd 719.

- Stickstoff 718. 1233.
 — -dioxyd 720.
 — -gruppe 632.
 — haltige Düngemittel 1235.
 — -kalk 862.
 — -oxyd 719.
 — -oxydul 719.
 — -pentoxyd 719.
 — -peroxyd 721.
 — -Sauerstoffverbindungen 719.
 — -tetroxyd 719. 721.
 — -trioxyd 719.
 — -Wasserstoffsäure 718.
 Sticta pulmonacea 131.
 Sticte pulmonaire 131.
 Sticks of sulphur 696.
 Stiefmütterchen 277.
 — -blüten 278.
 Stielpfeffer 325.
 Stigma 84.
 Stigmata Croci 278.
 — Maidis 360.
 Stiktinsäure 131.
 St. Ignatius-beans 374.
 Stillingiafett 577.
 Stillingia sebifera 577.
 Stimulans 282.
 Stincus officinalis 601.
 — marinus 601.
 Stinging nettle 276.
 Stinkasant 389.
 Stinking assa 389.
 Stinkkamille 291.
 Stipites 188.
 Stipites Caryophyllorum 288.
 — Cerasorum 188.
 — Dulcamarae 188.
 — Jalapae 159.
 — Laminariae 135.
 — Visci 189.
 Stipulieren 1391.
 Stizolobium 338.
 St.-Luziansblüten 283.
 Stock 1391.
 — -lack 417. 418.
 — -rosen 296.
 Stöchiometrie 617.
 Stöpsel von Kautschuk 1245.
 — für Säureversandflaschen 1245.
 Stör 601.
 Störpfanne 807.
 Stößel 21.
 Stofffarben 1278.
 Stofferhaltungs-Prinzip 615.
 Stoffkunde 611.
 Stoffwechsel der Pflanze 97.
 Stolones Graminis 156.
 Stopfwachs 567.
 Storax 440.
 — calamitus 441.
 Stornieren 1369.
 Storno 1369.
 Stoßborts 751.
 Strafverfahren bei Übertretung der Kaiserl. Verordn. v. 22. X. 01 u. ihre Nachträge 1301 bis 1303.
 Strahlenblüten 126.
 Strahlenstärke 1058.
 Strahlstein 888.
 Stramonium 237.
 — -seed 371.
 Stramoniumzigarren 238.
 Stramony-leaves 237.
 Stranggewebesystem 102. 104.
 Straßburger Grün 1196.
 — Terbentin 444.
 Strauch 67.
 — -flechte 117.
 Strawberry-leaves 222.
 Streupulver 376.
 Strecken der Farben 1208.
 Streichholz Warnung 1246.
 Strobili Lupuli 295.
 Strohfenchel 328.
 Strohhutlacke 1229.
 Strohkranze 21.
 Strom, galvanischer 891.
 Strong-scented lettuce 263.
 Strontiana carbonica 880.
 — nitrica 880.
 Strontianit 877. 880.
 Strontii nitras 880.
 Strontium 877.
 — bisaccharat 1049.
 — bromatum 879.
 — — anhydricum 879.
 — bromid 879.
 — — wasserfrei 879.
 — -bromide 879.
 — carbonicum 880.
 — causticum 878.
 — -chlorat 878.
 — chloratum 878.
 — chloricum 878.
 — -chlorid 878.
 — chlorsaures 878.
 — hydricum 878.
 — -hydroxyd 878.
 — iodide 878.
 — -jodid 878.
 — jodatum 878.
 — -karbonat 880.
 — kohlen-saures 877. 880.
 Strontium-nitrat 880.
 — nitricum 880.
 — oxydatum hydratum 878.
 — -oxydhydrat 878.
 — salpetersaures 880.
 — schwefelsaures 880.
 — -sulfat 877. 880.
 — -sulfid 879.
 — sulfuratum 879.
 — sulfuricum 880.
 Strophantigenin 372.
 Strophanthin 372. 1111.
 — -säure 372.
 Strophanthinum 1111.
 Strophantine 1111.
 Strophanthus gratus 372.
 — hispidus 372. 1111.
 — kombe 372.
 — -samen 372.
 — -seed 372.
 Strukturformel 617.
 Struthiin 178.
 Strychnin 373. 1108.
 Strychnina 1108.
 Strychninae nitras 1108.
 Strychnine 1108.
 Strychnin-getreide 1109.
 — -nitrat 1108.
 — salpetersaures 1108.
 Strychninum 373. 1108.
 — nitricum 1108.
 — purum 1108.
 Strychnos Ignatii 374.
 Strychnos nux vomica 373.
 — -samen 186. 373.
 Stubben 521.
 Stuckgips 871.
 Stück 19.
 Stückenkreide 1174.
 Stunden 1391.
 Sturmhutkraut 248.
 Stylus 84.
 Styrax 440.
 — benzoides 408.
 — benzoin 408.
 — crudus 440.
 — liquide 440.
 — liquidus 440.
 — — depuratus 441.
 — tonkinensis 408.
 Styptizin 1104.
 Styrazin 406. 441.
 Styrol 441.
 Subacetate of copper 949.
 Suber 211.
 Suberin 98.
 Subjektiv 1390.
 Subkutan 977.
 Subkutane Injektion 1101.
 Sublimat 35. 958.

- Sublimated sulphur 696.
 Sublimé corrosif 958.
 Sublimieren 35.
 Sublimierter Zinnober 1186.
 Submission 1391.
 Suboxyde 619.
 Substantive Farbstoffe 1157.
 Substanz 1391.
 Substitution 617.
 Substrat 871. 1200.
 Succin jaune 426.
 Succinic acid 1020.
 Succinum 426.
 Succinum raspatum 427.
 Succisa pratensis 166.
 Succory root 147.
 Succus Citri 321.
 — — artificialis 321.
 — Juniperi 329.
 — — inspissatus 329.
 — Liquiritiae 586.
 — — crudus 587.
 — — cum Ammoniochlorato 588.
 — — depuratus 587. 588.
 — — in Bacillis 586.
 — — in Massa 586.
 — — inspissatus 587.
 — Sambuci inspissatus 336.
 — Sorborum 338.
 Suc de réglisse 586.
 Sucher 1130.
 — Newton 1130.
 Sucre d'amidon 1043.
 — de canne 1048.
 — — houille 1085.
 — — lait 1051.
 — — raisin 1043.
 — — Saturne 305.
 Sudangummi 383.
 Südseetran 549.
 Süßholz 164.
 —, deutsches 164.
 — extrakt 588.
 — -saft 586.
 —, russisches 164.
 —, spanisches 164.
 — -wurzel 164.
 — -Zucker 166.
 Suet 576.
 Suffioni 749.
 Sugar 1048.
 — of milk 1051.
 — — lead 905.
 Suif 576.
 Suint de laine 562.
 Sukkade 203.
 Sulfantimoniate 743.
 Sulfat double d'alumine et de potasse 942.
 Sulfate 708.
 — ammoniacal de cuivre 952.
 — d'alumine pur 941.
 — d'ammoniaque 854.
 — d'argent 969.
 — de baryum 876.
 — — cadmium 900.
 — — calcium 870.
 — — cuivre 951.
 — — fer 923.
 — — magnésie 889.
 — — manganèse 928.
 — — morphine neutre 1102.
 — — potasse 795.
 — — plomb 907.
 — — quinine basique 1106.
 — — — neutre 1105.
 — — soude 838.
 — — strontiane 880.
 — — zinc 896.
 — ferreux 923.
 — mercurieux 963.
 — mercurique 963.
 — of baryum 876.
 — of strontium 880.
 Sulfatofen 682.
 Sulfat-Ultramarin 1192.
 Sulfat-Wasserglas 793.
 Sulfhydrate 715.
 — d'ammoniaque 850.
 — de soude cristallisée 806.
 Sulfide 627. 695.
 — i- und o- 695.
 Sulfid of iron 916.
 Sulfitablauge 872.
 Sulfite 704.
 — de chaux 871.
 — — soude cristallisée 837.
 — saure 704.
 — sulfuré de soude 835.
 Sulfit-lauge, saure 872.
 — -terpentinöl 520.
 — -zellpech 872.
 — -zellstoff 872.
 — — -ablauge 872.
 — -zellulose 872.
 Sulfobase 766.
 Sulfocyanate de potassium 770.
 Sulfocyanure d'aluminium 939.
 — d'ammonium 850.
 Sulfofettsäure 1016.
 Sulfokarbonate 756.
 Sulfokarbonsäure 756. 621.
 Sulfokohlensäure 756.
 Sulfonal 1003.
 Sulfonalum 1003.
 Sulfonsäuregruppe 703.
 Sulfophénate de zinc 898.
 Sulfophénolate de zinc 898.
 Sulfopon 1177.
 Sulfosäure 621. 766.
 Sulfosalze 766.
 Sulfozyan 753.
 Sulfozyanammonium 850.
 Sulfozyanate 753.
 Sulfozyansäure 753.
 Sulfozyansaures Aluminium 939.
 Sulfozyanwasserstoffsäure 753.
 Sulfozyanwasserstoffsauer Aluminium 939.
 Sulfüre 627. 695.
 Sulfur 695.
 — auratum 743.
 — — Antimonii 743.
 — — diaphoreticum 743.
 — caballinum 697.
 — chloratum 702.
 — citrinum in Bacillis 696.
 — citrinum pulveratum 697.
 — depuratum 700.
 Sulfure d'ammonium 850.
 — d'antimoine du commerce 742.
 — de baryum 874.
 — — calcium 862.
 — — carbone 755.
 — — fer 916.
 — — strontium 879.
 — ferreux 916.
 — noir de mercure 962.
 — stannique 763.
 Sulfur griseum 697.
 — in Filiis 697.
 — lotum 700.
 — -öl 553.
 — praecipitatum 701.
 — stibiatum aurantiacum 743.
 — sublimatum 696.
 Sulphate of magnesia 889.
 — — manganese 928.
 — — quinine 1106.
 — — zinc 896.
 Sulphur 695.
 Sulphuretted hydrogen 715.
 Sulphuric acid 705. 708.
 Sulphurous acid 704.
 Sulphur trioxyde 705.
 Sultanarosinen 344.
 Sultaninrosinen 344.

- Sumac des corroyeurs 1169.
 Sumach 1169.
 Sumatrakampher 534.
 Sumbulwurzel 182.
 — -säure 192.
 Summitates Juniperi 330.
 — Sabinæ 272.
 Sumpfgas 638.
 — -reihe 637.
 Sumpfreis 364.
 Sumpfschwertlilie 163.
 Sundew 257.
 Sunflower-seed 357.
 Superoxyde 619.
 Superphosphat 868. 1235. 1237.
 Supplement 1391.
 Surgeons agaric 128.
 Surrogat 1391.
 Sus scropha 563.
 Suspendiert 885.
 Swallow-wort 143.
 Sweet almonds 344.
 — calamus 145.
 — violet 305.
 — wood bark 194.
 Sylvestren 490.
 Sylvin 765. 771.
 Symbiose 117. 661. 1233.
 Symbol 613.
 Sympathetische Tinte 910. 1272.
 Sympetalæe 125.
 Symphytum officinale 149.
 Synanthæe 121.
 Syndetikon 602.
 Syngenit, künstlicher 871.
 Synthese 612.
 Systematik, Pflanzen- 63. 108.
 System Brongniart 109.
 — de Candolle 109.
 — Endlicher 109.
 — Engler 110 bis 123.
 — Geschlechts- 108.
 — Jussieu 109.
 — künstliches 108.
 — Linné 108.
 — natürliches 109. 110.
 — periodisches 619.
 — Sexual- 108.
 Szillain 181.
 Szillipikrin 181.
 Szillitinlatwerge 181.
 Szillitoxin 181.
- t 15.
 Tabakblätter 231.
 Tabelle 54.
 Tachhydrit 886.
 Tafel: Abkürzungen 62.
- Tafel: Ätherischer Ölgehalt der Drogen- und Pflanzenteile 462.
 — Baumé-Grade und spezifisches Gewicht 56.
 — Bezeichnung der Salze 628.
 — der Elemente 613.
 — Farbenmischungen 1209.
 — der Gegengifte 1250.
 — Gruppenreagenzien auf Säuren bzw. Anionen 1417.
 — Kalilauge 769.
 — Natronlauge 804.
 — Salmiakgeist 845.
 — Schwefelgehalt in der Schwefelsäure 714.
 — Tropfen 61.
 — Einsammlung von Pflanzenteilen 1249.
 — Weingeist-Umrechnung 992.
 — — Vergleich v. Richter und Tralles 992.
 — Zinsdivisoren 1374.
 Taette 662.
 Täschelkraut 250.
 Tafelfeigen 317.
 Tafelparaffin 1067.
 Tafelrosinen 344.
 Tafelwaaage 12.
 Taffia 995.
 Tagebuch 1371.
 Taggenkraut 264.
 Takamahak 427.
 Talc 888.
 — de Vénise 888.
 Talcum 888.
 — venetum 888.
 Talg 576.
 — chinesischer 577.
 — vegetabilischer 577.
 Talgbaum, chinesischer 577.
 — zu bleichen 576.
 Talgit 539.
 Talgöl 577.
 Talgol 539.
 Talgseife 1034.
 Talk 888.
 — -erde 883.
 — -schiefer 888.
 — -spat 887.
 Tallogen 539.
 Talon 1388.
 Tamarind 339.
 Tamarinden 339.
 — -mus, gereinigtes 339.
 — — rohes 339.
 Tamarindi 339.
- Tamarindus indica 339.
 Tamarins 339.
 Tamarix gallica 273.
 Tampiko Jalapa 158.
 — Sarsaparille 179.
 Tanacetum vulgare 302. 519.
 Tanazetgerbsäure 302.
 Tanazetin 302.
 Tannate de plomb 908.
 Tannenhonig 1045.
 Tannennadelöl 466.
 Tannic acid 1091.
 Tannin 1091.
 Tannismut 746.
 Tanninum 1091.
 — crystallisatum 1092.
 Tansy-flowers 302.
 Tantal 748.
 Tantale 748.
 Tantalit 748.
 Tantsäureanhydrid 748.
 Tantalum 748.
 Tantieme 1391.
 Tapeten 1333.
 Tapetenfarben 1200.
 Tapioka-Sago 1056.
 Tara 16.
 — gewichtsstück 52.
 Tarakane 595.
 Taraxacum officinale 182.
 Taraxazin 182.
 Tariere 16.
 Tarierbecher 16.
 Tariierwaaage 12.
 Tartaric acid 1020.
 Tartarus 799.
 — boraxatus 817.
 — crudus 799.
 — depuratus 800.
 — emeticus 798.
 — natronatus 797.
 — purus 800.
 — ruber 800.
 — solubilis 796. 817.
 — stibiatus 798.
 — tartarisatus 796.
 — vitriolatus acidus 795.
 — vitriolatus depuratus 795.
- Tartrate borico-potassique 817.
 — d'antimoine et de potasse 798.
 — d'argent 970.
 — de potasse acide 799.
 — — — et de soude 797.
 — — — neutre 796.
 — — — soude neutre 840.
 — stibié 798.
 Tartre vitriole 795.
 Tassenrot 1168.

- Tauchverfahren (Getreide-beize) 1239.
 Taubnessel 294.
 Tausendgüldenkraut 253.
 Tea 238.
 Technische Arbeiten u. Ausdrücke 29.
 Tee Zubereitungen 1269.
 — grüner 239.
 — schwarzer 239.
 Tee-Ersatz 242.
 Teeöl 555.
 Teesamenöl 555.
 Teer 427.
 Teer, animalischer 471.
 — Birken- 429.
 Teerfarbenflecke entfernen 1246.
 Teerfarbstoffe 1154.
 Teerfarbstoffe, fettlösliche 1157.
 Teerfarbstoff-Farblacke 1199.
 Teerfettöl 429.
 Teer, Holz- 428.
 — -ölseifenlösung 1119.
 — Steinkohlen- 429.
 — Wacholder- 430.
 Teerwasser 428.
 Tegoglykol 1000.
 Teilfrucht 89.
 Teilhaber 1362.
 — stiller 1362.
 Teilungsgewebe 103.
 — -membran 101.
 Tela depurata 1261.
 Teleobjektive 1136.
 Tellur 695. 715.
 — -blei 717.
 Tellure 717.
 Telluric acid 718.
 Tellurige Säure 718.
 Tellurigsäureanhydrid 718.
 Tellurium 717.
 Tellurous acid 718.
 Tellursäure 718.
 Tellurwasserstoff 717.
 Tellurwismut 717.
 Tempajans 477.
 Temperatur 50.
 — kritische 50. 665.
 — mittlere 55.
 Temperstahl 913.
 Templinöl 526.
 Tenakel 29.
 Terbiem 945.
 Tereben 657. 1096. 1211.
 Térébène 1096.
 Terebenum 1096.
 Terebinthina 442.
 — alsatica 444.
 — americana 444.
 Terebinthina argentorantensis 444.
 — artificialis 445.
 — austriaca 443.
 — canadensis 431.
 — cocta 425.
 — communis 442.
 — gallica 443.
 — italica 445.
 — laricina 444.
 — veneta 444.
 Térébinthine 442
 — allemande 443.
 — au citron 444.
 — de Bordeaux 443.
 — de Vénise ou du Mélize 444.
 — de Vosges 444.
 Terminalknospe 66.
 Terpaacid 535.
 Terpenalkohol 1096.
 Terpene 447. 657.
 Terpenfrei 448.
 Terpentin, amerikanscher 444.
 — Bordeaux- 443.
 — deutscher 443.
 — französischer 443.
 — gemeiner 442.
 — italienischer 445.
 — kanadischer 431.
 — künstlicher 445.
 — Lärchen- 444.
 — österreichischer 443.
 — Straßburger 444.
 — Venezianer 444.
 — Weißtannen 444.
 — -kämpfer 523.
 — -öl 425. 520.
 — — künstliches 1062.
 — — entkämpftes 527.
 — — ersatz 526.
 — — gereinigtes 524.
 — — polnisches 522.
 — — -lacke 1225.
 — — -monochlorhydrat 523.
 Terpentine 442.
 Terpenylazetat 478.
 Terpene 1096.
 Terpinen 479. 489.
 Terpeneol 472. 478. 498. 503. 508. 1096.
 — -azetat 479.
 Terpinhydrat 657. 1096.
 Terpinol 1096.
 Terpinum hydratum 1096.
 Terra Catechu 581.
 — di Siena 1181. 1184.
 — — — gebrannt 1184.
 — foliata Tartari 776.
 — japonica 581.
 Terra silicea 758.
 — — calcinata 759.
 — sigillata alba 940.
 — — rubra 940.
 Terrage 348.
 Terre à porcelaine 1174.
 — de Cassel 1183.
 — de Cologne 1183.
 — de pipe 1174.
 — de Sienne brûlée 1184.
 — du Japon 581.
 — d'ombre 1185.
 — foliée de tartre 776.
 — fossile 758.
 — sigillée 940.
 — verte de Bohême 1195.
 Testa 95.
 Testae Cacao 349.
 Tête d'ail 138.
 — morte 1182.
 Têtes de pavot 331.
 Tetraborsäure 749.
 Tetraborsaures Natrium 814.
 Tetrachloräthan 983.
 Tetra-chloräthyl 983.
 — chloride 679.
 — -chlorkohlenstoff 981.
 — -chlormethan 981.
 — -chlorure d'ethyle 983.
 — -dymit 717.
 — -hydronaphtalin 657. 1095.
 — -karbozyklisch 652.
 — -lin 657. 1095.
 Tetralin, extra 1095.
 Tetralinum 1095.
 Tetra-methyldiarsenoxyd 738.
 — -mit 744.
 — -oxymethylanthrachinon 174.
 — -pol 981.
 — -sulfide 695.
 — -thionsäure 703.
 Tetroxyde 620.
 Teucrium marum 266.
 — scordium 273.
 Teufelsabbißwurzel 166.
 Teufels-beere 216.
 — -dreck 389.
 — -klauen 151.
 — -rübe 144.
 Thalleiochinreaktion 1106.
 Thallium 908.
 — -bromür 908.
 — -chlorür 908.
 — -jodür 908.
 — -sulfat 908.
 Thallophyten 66. 109.
 Thea assamica 239.
 — bohea 239.

- Thea chinensis* 238.
 — *sinensis* 238.
 — *stricta* 239.
 — *viridis* 239.
 Thebain 591.
 Thecae 82.
 Thé de Blankenheim 260.
 — du Mexique 250.
 — — Paraguay 225.
 Thein 241.
 Thenards-Blau 1190.
 Theobroma angustifolium 347.
 — bicolor 347.
 — cacao 347.
 — glaucum 347.
 Theobromin 348. 353.
 Thermit-Schweißverfahren 934.
 Thermoalkoholometer 991.
 Thermometer 48.
 Thermophore 813.
 Thio-alkohole 643.
 — -bacteria 110.
 — -karbonate 756.
 — -kohlen säure 756.
 Thiol 1070.
 Thiolum 1070.
 — liquidum 1070.
 — siccum 1070.
 Thionsäuren 703.
 Thio-schwefelsäure 703.
 — -schwefelsaures Natrium 835.
 — -zyanate 753.
 — -zyansäure 753.
 — -zyansaures Aluminium 939.
 Thomas-mehl 1238.
 — -phosphat 1238.
 — -schlacke 913.
 — -verfahren 913.
 Thoran 932.
 Thorit 764.
 Thorium 759. 764.
 — -nitrat 764.
 Thuja occidentalis 275.
 Thujigenin 275.
 Thujin 275.
 Thujon 466. 515. 519.
 Thujylalkohol 466.
 Thulium 945.
 Thus 394.
 Thuya d' occident ou du Canada 275.
 Thym commun 275.
 Thyme 275.
 Thyment 527.
 Thymian 275.
 — -kampfer 274. 527.
 Thymianöl 527.
 Thymian-öl, weißes 527.
 — -säure 527.
 Thymol 274. 275. 517. 527.
 — -bi-iodo 1079.
 — -säure 527.
 — -samen 527.
 Thym sauvage 274.
 Thymus chamaedrys 274.
 Thymus serpyllum 274. 517.
 — vulgaris 275.
 Tickhurmehl 1056.
 Tiefe 1136.
 Tiegelgußstahl 913.
 Tiegelstahl 913.
 Tientjan 131.
 Tiere 595.
 Tierausscheidungen 595.
 Tierische Pflanzenschädlinge 1240.
 Tier-kohle 751.
 — -öl 471.
 — — ätherisches 471.
 Tierteile 595.
 Tiges de douce-amère 188.
 — — gui 189.
 Tiglinsäure 545.
 Tikor Arrow Root 1056.
 Tilia cordata 303.
 — grandifolia 303.
 — parvifolia 303.
 — platyphyllos 303.
 — tomentosa 304.
 Tilly-seed 354.
 Tin 759.
 Tincturae 1258.
 Tinctura ferri pomata 921.
 — Kino 584.
 — Opii 590.
 — Pulsatillae 271.
 — thebaica 590.
 Tinkal 748. 814.
 Tinkturen 1258.
 Tinnevely Sennesblätter 235.
 Tinte Blauholz- 1271.
 — buntfarbige 1271.
 — Chrom- 1271.
 — Gallus- 1271.
 — Kopier- 1271.
 — Metallätz- 1272.
 — Stempel- 1272.
 — sympathetische 910. 1272.
 — unauslöschliche 1271.
 Tintenfisch 603.
 Tintenflecke zu entfernen 833.
 Titan 759. 763.
 Titandioxyd 763.
 Titane 763.
 Titaneisen 763.
 Titanium 763.
 Titanoxyd 763.
 Titansäureanhydrid 763.
 Titanweiß 764.
 Tiroler Erde 1195.
 Titer 1413.
 Titrierflüssigkeit 1413.
 Titrierverfahren 864.
 Tjen-Tjan 131.
 Toad-flax 264.
 Tobacco-leaves 231.
 Tobben 532.
 Tochterzelle 98.
 Toddy 996.
 Todokiefer 522.
 Töpferton 939.
 Töpferwaren 939.
 Toiletteessig 1265.
 Tolen 439.
 Tollkirschen-blätter 215.
 — -wurzel 143.
 Tolubalsam 439.
 Toluidin 655. 1156.
 Toluol 653.
 Tombak 946.
 Ton 757. 939.
 — -dreieck 1395.
 — primärer 939. 1174.
 — sekundärer 939. 1174.
 Tonen der Positive 1148.
 Tonerde Blau 1190.
 — essigsäure 936.
 Tonerdehydrat 934.
 Tonerde-kali 625.
 — -metall 933.
 — kieselsäure 939.
 — kolloidale 934.
 — salzsäure 935.
 — — flüssige 935.
 — schwefelsäure 940. 941.
 — — rohe 940.
 — -sulfat rohes 940.
 Tonfixierbad 1148.
 Tongking-Sternanisöl 472.
 Toiletteseife 1038.
 Tonkabohnen 375.
 — -kampfer 1093.
 Tonkay-tee 240.
 Tonka-beans 375.
 Tonmergel 1180.
 Tonne 15.
 Tonnenseife 1036.
 Tonquinol 609.
 Topas 939.
 Topfpflanzen-Dünger 1238.
 Torchon végétale 595.
 Torf 751.
 Torfmoose 118.
 Torfmull 1262.
 Torioroschi 507.
 Tormentil root 183.
 — -rot 183.
 Tormentillwurzel 183.
 Torricellische Leere 24.

- Torricellisches Vakuum 24.
 Totenblumenkraut 223.
 Totenkopf 1182.
 Tournantöl 559. 1071.
 Tournesol 1165.
 Toxikodendronsäure 242.
 Tracheen 105.
 Tracheiden 105.
 Trachylepidia fructi-
 cassiella 319.
 Trachylobium Petersia-
 num 409.
 Tragacanth 385.
 Traganth 385.
 Traganthon 386.
 Tragantschleim 396.
 Tragblätter 66.
 Tragfähigkeit 14.
 Tran 547. 549.
 — oxydierter 550.
 tranen 575.
 Transparentseife 1038.
 Trassant 1383.
 Trassat 1383.
 Tratte 1383. 1384. 1391.
 Traube 85.
 Trauben-honig 1047.
 — -holunder 336.
 — -kraut mexikanisches
 250.
 — rosinen 344.
 — säure 647.
 — zucker 649. 1043.
 Traufbühne 807.
 Traumatizin 403.
 Traumeln 328.
 Trèfle des mouches 267.
 Treibarbeit 964.
 Treibherde 964.
 Tremolith 888.
 Trennung der Basen, der
 Kationen in den ein-
 zeln Gruppen 1405.
 Tresterschwarz 1199.
 Tri 537. 639. 984.
 Triagebohnen 352.
 Triamine 648.
 Tribrommethan 981.
 Tribromphénate de bis-
 muth 745.
 Tribromphenolwismut
 745.
 Tribut Senna 235.
 Trichloräthylen 639. 984.
 Trichloraldehyd 644. 1007.
 Trichlorozetaldehyd-
 hydrat 1006.
 Trichloressigsäure 1015.
 Trichloride 679.
 Trichlormethan 979.
 Trichlorure d'antimoine
 741.
- Trichlorure de bismuth
 745.
 Trichome 95.
 Trichter 23.
 — Heißwasser- 33.
 Trieb A.B.C. 851.
 Trieruzin 557.
 Trifolium album 304.
 — -repens 304.
 Trigonella foenum grae-
 cum 356.
 Trigonelle 356.
 Trigonellin 357.
 Trijodmethan 982.
 Trikalziumphosphat 868.
 Trikarballylsäure 647.
 Trikarbozyklisch 652.
 Trikresol 1074.
 Trilaurin 330.
 Trimethyläthylen 978.
 Trimethylxanthin 351.
 1104.
 Trimmer 1149.
 trimorph 34.
 Trimatriumphosphat 832.
 Trinitrobutyltoluol 608.
 Trinitrophenol 1078.
 Trinitrophenolum 1078.
 Trinitrozellulose 1053.
 Triolein 538.
 Trionalum 1003.
 Trioxybenzoesäure 1091.
 Trioxybenzol 1082.
 Trioxyde 620.
 Trioxymethylantra-
 chinon 174. 210.
 Trioxynaphtalin 207.
 Tripalmitin 538.
 Tirapin 557.
 Tristearin 538.
 Trisulfide 695.
 Trisulfure d'antimoine
 742.
 Trithionsäure 703.
 Triticum caninum 156.
 — -repens 156.
 Tritizin 156.
 Triuridales 121.
 Trockene Destillation 38.
 Trockenelement 893.
 Trockenextrakt 40.
 Trockene Früchte 88.
 — Schminke 1265.
 Trockenplatten 1123. 1124.
 Trockenschmelze 576.
 Trocknen d. Negativ 1145.
 — — Positiv 1149.
 Tröpfchen 96.
 Troilit 916.
 Trona 818.
 Tropakokain 218.
 Tropfen-Übersichtstafel
 61.
- Tropfhonig 1045.
 Tropon 1112.
 — keks 1112.
 — -schokolade 1112.
 — -zwieback 1112.
 True Francincense 394.
 Trugdolde 86.
 — mehrgliedrige 86.
 — zweigliedrige 86.
 Trutt 549.
 Truxillin 218.
 Trypeta arnicivora 283.
 tscherwen gü 510.
 Tssetsefliege 353. 488.
 Tuban 401.
 Tubenausquetscher 44.
 — -füllapparat 44.
 Tuben-packung 44.
 — zange 44.
 Tuber 70.
 Tubera 70.
 — Aconiti 137.
 — Ari 141.
 — Aristolochiae longae
 141.
 — — rotundae 141.
 — Jalapae 158.
 — Salep 176.
 Tubercules d'orchis bouf-
 fon 176.
 Tubiflorae 125.
 Tubulierte Retorten 36.
 Tubuliflorae 126.
 Tubus 28.
 Tue-loup bleu 248.
 Tümpelstein 912.
 Tüpfel 98.
 Tüpfelkanäle 98.
 Türkischer Pfeffer 312.
 Türkischer Weizen 360.
 Türkische Erde 940.
 Türkisches Geraniumöl
 493.
 Türkischrotöl 1071.
 Tulasilber 965.
 Tumenol 1071.
 — -ammonium 1071.
 Tungbaum 434.
 Tungstein 931.
 Tung-yu 434.
 Turbith minéral 963.
 Turdus viscivorus 189.
 Turiones Pini 213.
 Turmeric root 149.
 Turnbullsblau 786. 1190.
 Tusche, chinesische 1198.
 Tuscharben 1332.
 Tussilago farfara 221.
 — petasites 221.
 Tute 72.
 Tutia 896.
 — grisea 896.
 Tyrosin 354

- Udidmehl 494.
 Überborsäure 750.
 Überborsaures Natrium 816.
 Überchlorsäure 686.
 Überchlorsaures Kalium 790.
 Überexponiert 1142.
 Überjodsäure 690.
 Überkohlsäure 752.
 Überkohlsäures Kalium 780.
 — Natrium 826.
 Überlichtet 1142.
 Übermangansäure 925.
 Übermangansaures Kalium 791.
 — Natrium 831.
 Überosminsäureanhydrid 977.
 Übersättigte Lösung 57.
 Überschweifelsäure 703. 793. 840.
 Überschweifelsäure Salze 709.
 Überschweifelsaures Ammonium 855.
 — Kalium 793.
 — Natrium 840.
 Übertragungspapier 1152.
 Uhrmacheröl 554.
 Ule 398.
 Ulex 482.
 Ulmenbast 212.
 Ulmer Feuerschwamm 129.
 Ulmus campestris 212.
 — effusa 212.
 Ultimo 1390.
 Ultrafiltration 33.
 Ultramarin 1191.
 — -blau 1192.
 — -blauersatz 1193.
 — -gelb 1179.
 — -grün 1192.
 — -rot 1193.
 — säurefestes 1192.
 — Soda- 1192.
 — Sulfat- 1192.
 — violett 1192.
 Ultramarine 1191.
 Umbella 85.
 Umbelliferae 125.
 Umbelliferen 86.
 Umbelliflorae 125.
 Umbelliferon 392.
 Umbilici 604.
 Übersichtstafel der Abkürzungen 62.
 Übersichtstafel der Ätzkalilauge 769.
 — — Ätznatronlauge 804.
- Übersichtstafel der Bezeichnung der Salze 628.
 — des Gehaltes an ätherischen Ölen 462.
 — des Gehaltes an Alkohol 992.
 — — Ammoniakflüssigkeit 845.
 — d. Elemente u. Atomgewichte 613.
 — — Baumégrade und spezif. Gewichte 56.
 — für Mischung von Farben 1209.
 — — Gegengifte bei Vergiftungen 1250.
 — Gruppenreagenzien zur Auffindung von Säuren bzw. Anionen 1417.
 — getrockneter Pflanzenteile 1249.
 — der wasserhaltigen Salpetersäure 724.
 — über Prozentgehalt v. Salzsäuren 685.
 — der wasserhaltigen Schwefelsäure 712.
 — für Umrechnung des Schwefelgehaltes der Schwefelsäure 714.
 — — Tropfenzählung 61.
 — zur Verdünnung von Weingeist 992.
 — zum Vergleich der Raummengen nach Tralles mit den Gewichtsmengen nach Richter 992.
 — für Zinsberechnung 1374.
 Überweisung 1383.
 Umbra 1185.
 — Kölnische 1185.
 — Kugel- 1185.
 Umbraun 1185.
 Umfang des Blattes 75.
 Umsetzungsstoffe 38.
 Umsetzung, wechselseitige 626.
 Umsprosser 109.
 Umweibige Stellung 79.
 Unauslöschliche Tinte 1271.
 Uncaria gambir 583.
 Unfruchtbare Blüten 80.
 Ungarischer Pfeffer 312.
 Ungerotteter Kakao 348.
 Ungesättigte Kohlenwasserstoffe 637.
 Ungeziefermittel 1278. 1312. 1323.
 — arsenhaltige 1312. 1323.
- Ungeziefermittel strychninhaltige 1312. 1323.
 Unglück, unverschuldetes 1365.
 Unguenta 1259.
 Unit 203.
 Universalkamera 1131.
 Universalsiebe 24.
 Unona odoratissima 528.
 Unregelmäßig diklinische Pflanzen 109.
 Unschlitt 576.
 Unterabteilungen 110.
 Unterbilanz 1373.
 Unterbrochene Destillation 38.
 Unterbromige Säure 693.
 Unterchlorige Säure 685.
 Unterchlorigsäureanhydrid 685.
 Unterchlorsäureanhydrid 685. 781.
 Unterexponiert 1143.
 Untergrund 1200.
 Unterjodige Säure 690.
 Unterklassen 110.
 Unterlauge 1029.
 Unterlaugenglyzerin 998.
 Unterlichtet 1142.
 Unterphosphorige Säure 730.
 Unterphosphorigsaures Kalzium 869.
 — Natrium 833.
 Unterphosphorsäure 731.
 Unterreihen 110.
 Untersalpetersäure 721.
 Untersalpetrige Säure 719.
 Unterschweifelsäure 703.
 Unterschweiflige Säure 703.
 Unterschweifligsaures Natrium 835.
 Unterseite des Blattes 72.
 Unterweibige Stellung 79.
 Unverschuldetes Unglück 1365.
 Unze 15.
 Upsulun 959.
 Uragoga ipecacuanha 160.
 Uran 932.
 Uranate 932.
 Uranate d'ammoniaque 933.
 Uranate de sodium 933.
 Urane 932.
 Urangelb 933.
 Uranverbindungen 932.
 Uranium nitricum 932.
 Uranium oxydatum hydricum 933.
 — oxydatum natronatum 933.
 Urannitrat 932.

- Uranoverbindungen 932.
 Uranoxyd 933.
 — rotes 933.
 Uran-oxydammon 933.
 — -oxydhydrat 933.
 — -oxydnatrium 933.
 — -oxydnitrat 932.
 — -oxyd, salpetersaures 932.
 — -pechblende 881. 932.
 — -pechharz 881. 932.
 — -rot 933.
 — -säureanhydrid 933.
 — -tonbad 1150.
 — -trioxyd 933.
 Uranum 932.
 — nitricum 932.
 Uranyl 932.
 — -nitrat 932.
 — -verbindungen 932.
 — salpetersaures 932.
 Urao 818.
 Uratom 614. 881.
 Urceola elastica 398.
 Ureide 1042.
 Urethan 1042.
 Uréthane 1042.
 Urgewebe 103.
 Urginea maritima 180.
 Urkundenklage 1383.
 Urmeristem 103.
 Urostigma elastica 398.
 Urotropin 1005.
 Urson 244.
 Urstoffe 612.
 Urtica dioica 276.
 — urens 276.
 Urtilicas 122.
 Usambarakaffee 351.
 Uspulun 1240.

 Vaccinium myrtillus 231.
 244. 330.
 — vitis idaea 244. 245.
 Vagina 72.
 Vahea gummifera 398.
 Vakuolen 96.
 Vakuumapparat 39. 579.
 Valenz 617.
 Valeraldehyd 506.
 Valeriana angustifolia 184.
 — dioica 185.
 — officinalis 183.
 — phu 185.
 Valérianate d'amyle 1026.
 — de bismuth 745.
 — — zinc 898.
 — of zinc 898.
 Valerianic acid 1015.
 Valerianin 185.
 Valerian root 183.

 Valeriansäure 529. 536.
 1015.
 — Amyläther 1026.
 Valonen 382.
 Valuta 1380.
 Vanadin 747.
 Vanadinate 748.
 Vanadinat 748.
 Vanadinum 747.
 Van Dyk-Braun 1185.
 Vandyke brown 1185.
 Vanilla 340.
 — angustifolia 343.
 — planifolia 340.
 — pompona 343.
 — -root 375.
 Vanille 340.
 — -schokolade 349.
 Vanillin 225. 342. 416.
 437. 1089.
 Vanillinsalz 1090.
 Vanillinum 1089.
 Vanillon 343.
 Varc 687.
 Vaseline 1065.
 — Kunst- 1065.
 Vaseline 1065.
 Vaselineöl 1064. 1069.
 Vaselineum 1065.
 — album 1065.
 — flavum 1065.
 Vateriafett 577.
 Vateria indica 411. 577.
 Vegetabilien-Einsammlung 1248.
 Vegetabilische Bronze 1205.
 Vegetabilisches Fleisch-extrakt 580.
 — Pergament 1254.
 Vegetabilischer Purpur 1167.
 Vegetabilisches Stearin 546.
 Vegetabilischer Talg 577.
 Vegetabilisches Wachs 569.
 Vegetal green 1196.
 Vegetationspunkt 103.
 — -wasser 1233.
 Vegetativ 112.
 Veilchen-blüten 305.
 — -wurzel 162.
 — — -öl 497.
 Velledol 189.
 Velvet brown 1184.
 Venezianer Seife 1034.
 Venezianischer Terpentin 444.
 Venezianisch Weiß 1174
 Venezuelabalsam 432.
 Venushaar 252.
 Venus's-hair 252.

 Venuswagenkraut 248.
 Verakruz Sarsapaille 179.
 Veratrin 369. 1109.
 Veratrina 1109.
 Veratrine 1109.
 Veratrinum 1109.
 Veratrum album 156.
 — -säure 369.
 — viride 157.
 Verbandstoffe 1260.
 — imprägnierte 1260.
 — Prüfung der 1261.
 — sterilisierte 1262.
 Verbandwatte 1261.
 Verbascum phlomoides 304.
 — thapsiforme 304.
 Verbena officinalis 277.
 Verbenaöl, indisches 470.
 Verbindungen aliphatische 635.
 — anorganische 618.
 — aromatische 636. 651.
 1060.
 — azyklische 635. 636.
 — chemische 612.
 — der Fettreihe 635.
 — gesättigte 616. 636.
 — mit geschlossener Kette 636. 651.
 — isomere 652.
 — karbozyklische 651.
 — des Kohlenstoffs 635.
 — Meta- 652.
 — mit offener Kohlenstoffkette 636.
 — organische 618.
 — Ortho- 652.
 — Para- 652.
 — ungesättigte 617. 637.
 — zyklische 636.
 Verbindungsgewicht 616.
 Verbrennung, brisante 1247.
 Verdampfungswärme 47.
 Verdelli 320.
 Verdichten 35.
 Verdichtungstemperatur 47.
 Verdunstung 46.
 Verdunstungskälte 46.
 Vereinigung, chemische 612.
 Vergällen 60.
 Verge d'or 278.
 Vergolderleim 1115.
 Vergrößerungen von Bildern 1150.
 Verharzen der äth. Öle 446.
 Verholzen d. Zellen 98.
 Verjährungsfristen 1374.
 Verkaufsbuch 1370.

- Verkauf von Flüssigkeiten 1252.
 — — Waren 1251.
 Verkehrsfehlergrenzen f. Wagen und Gewichte 16. 17.
 Verkorken von Flaschen 1252.
 — der Zellen 98.
 Vermehrung der Pflanzen 69.
 — der Zellen 100.
 Vermiceltraganth 386.
 Vermillon Zinnober 1186.
 Vernets Blau 952.
 Veronal 1042.
 — Natrium 1043.
 Veroneser Erde 1195.
 Veronica officinalis 277.
 Veronique 277.
 Verrechnungsscheck 1382.
 Versand von Waren 1377.
 Verschleimen der Zellen 98.
 Verschuß 1137.
 — Fall- 1137.
 — Konstant- 1137.
 — Moment- 1137.
 — Rouleau- 1138.
 — — schlitze 1137.
 — Sektoren- 1137.
 — Zentral- 1137.
 Verschnitttrum 995.
 Verseifungszahl 540.
 Versicherungsgesetz für Angestellte 1368.
 Versilberungspulver 965.
 Verstärkung des Negativs 1146.
 Vert de chrome 1194.
 — — cobalt 1195.
 — — gris 949.
 — — soie 1194.
 — émerande 1194.
 — lumière 1196.
 — malachite 1194.
 — olive 1196.
 — permanent 1194.
 — de Scheele 1196.
 — de Schweinfurt 1196.
 — tyrolien 1195.
 — végétal 1196.
 — Véronèse 1195.
 — de zinc 1195.
 Verticillatae 122.
 Vervain 277.
 Verveine 277.
 Verwackelt 1129.
 Verwaltungsrat 1362.
 Verwandtschaft, chemische 614.
 Verwandtschaftseinheiten 617.
 Verwittern 35. 58. 629.
 Verzeichnung 1134.
 Verzollung 1379.
 Vesica Moschi 608.
 Vetivensäure 530.
 Vetivenol 530.
 Vetiveröl 186. 529.
 Vetiverwurzel 185.
 Vidis Holosterik 25.
 Vielblumenblättrige Pflanzen 109.
 Vielgeschlechtige Blüten 80.
 Vielwertigkeit 617.
 Vierbasisch 622.
 Vierge d'or 278.
 Vif argent 953.
 Vigantol 651.
 Vignette 1391.
 Viktoriagrün 1194. 1196.
 Vinaigre 1011.
 — de bois 1013.
 — — l'Estragon 490. 1013.
 Vinegar 1011.
 — of wood 1013.
 — — lead 906.
 Vinol 1003.
 Vinum Myrtilli 331.
 Vinylalkohol 1003.
 Vinzetoxin 143.
 Vioform 1100.
 Vioformium 1100.
 Viola odorata 305.
 — odoratissima 1269.
 Violaquercitrin 278.
 Violarin 498.
 Viola tricolor 277.
 Viole wurzel 162.
 Violet de méthyle 1118.
 Violette Algen 115.
 — Farben 1193.
 — tricolore 277.
 Violin 278.
 Virginia-snakeroot 149.
 Virginische Hohlwurzel 149.
 Viride aeris 949.
 Virolafett 574.
 — talg 574.
 Viscum album 189.
 Visetholz 1160.
 Visierscheibe 1124.
 Viskose 1054.
 Viskoseverfahren 1054.
 Viskosimeter 1065.
 Viskosität 1064.
 Vis major 1378.
 Visum 1391.
 Viszin 189. 225.
 Vitamine 650.
 Vitellin 660.
 Vitis corinthiaca 344.
 Vitis vinifera 344.
 Vitriol blanc 896.
 — blauer 951.
 Vitriolbleierz 907.
 — bleu 951.
 — d'argent 969.
 — grüner 923.
 Vitriolic acid 705. 708.
 Vitriol kalzinierter 923.
 — öl 706.
 — Salzburger 951.
 — vert 923.
 — weißer 896.
 — — roher 897.
 — zypriischer 951.
 Vitriolum album 896.
 — Cupri 951.
 — Martis 923.
 — viride 923.
 Viverra civetta 609.
 Viverra zibetha 609.
 Vogel-beeren 338.
 — knöterich 189. 270.
 — leim 225.
 — — japanischer 225.
 — nester, indische 132.
 — schutz 1242.
 Volborthit 748.
 Vollmacht 1365.
 Vollpipette 1412.
 Volomet-Metall 932
 Volumen 50.
 Volumetrisch 864.
 Volumetrische Lösungen 1397. 1414.
 Volumprozent 991.
 Vomic-nut 373.
 Vorgang, chemischer 612.
 Vorgang der Befruchtung 86.
 Vorkeim 118.
 Vorlage 36.
 Vorlauf 990.
 Vorprüfung, analytische 1397.
 Vorratsräume Einrichtung 8.
 Vorstoß f. Retorten 36.
 Vurspelze 121.
 Vulkanisieren 399.
 Vulkanöl 1064.
 Waage 10.
 — balken 12.
 — Behandlung der 1243.
 — hydrostatische 55.
 — Mohr-Westphalsche 52.
 — Prüfung auf Empfindlichkeit 18. 1243.
 — auf Richtigkeit 18. 1243.
 Wabenhonig 1045.

- Wacholderbeeren 328.
 — -beerkampfer 498.
 — -beermus 329.
 — -beeröl 498.
 — -branntwein 996.
 — -holzöl 499.
 — -mus 329.
 — -nadeln 330.
 — -öl 498.
 — -salse 329.
 — -spitzen 330.
 — -teer 430.
 Wachs Back- 567.
 — Bienenvorwachs- 567.
 — Ceara- 567.
 — chinesisches 567.
 — gelbes 565.
 — grünes 568.
 — japanisches 569.
 — Kandelilla- 567.
 — Kanutilla- 567.
 — Karnauba- 567.
 — -kernseife 1035.
 — Lorbeer- 568.
 — Montan- 568.
 — Myrten- 568.
 — Palm- 568.
 — -papier 1253.
 — -schwamm 594.
 — Stopf- 567.
 — vegetabilisches 569.
 — weißes 565.
 Wachstum d. Pflanze 103.
 Wachstum d. Zellen 97.
 Wägen 10.
 Währung 1380.
 Wärme 47.
 — Einfluß der 49. 615.
 — -einheit 47.
 — gebundene 47.
 — latente 47.
 — -leiter 48. 632.
 — -messer 48.
 — -messung 48.
 Wässerungsgestell 1145.
 wagerecht 11.
 Wagenfett 1279.
 Waggon 1389.
 Waid 1161.
 Waldameise 599.
 Waldbeerblätter 222.
 Wald-honig 1045.
 — -koschenille 597.
 — -meister 266.
 — -wolle 465.
 — -wollextrakt 465.
 — -wollöl 465.
 Walfett 550.
 Walkerde 759. 939.
 Wallnut-tree-leaves 225.
 Walrat 569.
 Wallstein 912.
 Wallwurzel 149.
 Walnuß-blätter 225.
 — -frucht 91.
 — -öl, fettes 207.
 — -schalen 207.
 Walnut-bark 207.
 Walrat 569.
 Waltalg 550.
 Waltran 549.
 Walzenförmig 64.
 Wanderer 629.
 Wanne pneumatische 663.
 Waren-bestellung 1377.
 — -empfang 1377.
 Waren, hygroskopische, Aufbewahrung 58. 1245.
 — zu Genußzwecken, Aufbewahrung 1244.
 — proben 1376.
 — -prüfung 1395.
 — Versand 1377.
 — verwitternde, Aufbewahrung 58.
 — verzeichnis 9.
 — -sammlung 1393.
 Warrant 1391.
 Warrus 380.
 Waschbenzin 1063.
 Wasch-blau 1190.
 — -flasche 716.
 — -gold 970.
 — -holz 208.
 — -pulver 1040.
 — -stärke 1057.
 — -wässer für die Haut 1264.
 — -wurzel 177.
 Wasser 668.
 — -bad 36.
 — Blei- 753.
 — destilliertes 670.
 — farbenzubereitung 1205.
 — -fenchel 333.
 — -gas 667.
 — -glas 793.
 — hartes 856.
 — -klee 243.
 — -knoblauch 273.
 — -luftpumpe 32.
 — -rest 621.
 — -stoff 666.
 — — aurichlorid 972.
 — — Entwicklung 666.
 — — goldchlorid 972.
 — — oxyd 620.
 — — peroxyd 676.
 — — säuren 621.
 — — sulfid 715.
 — — superoxyd 676.
 Water 668.
 — -trefoil 243.
 Watte 1261.
 Way-bread 268.
 Wechsel 1383.
 — -duplikat 1384.
 — eigene 1383. 1384.
 — -fähigkeit 1383.
 — -gezogene 1383.
 — -kassetten 1126.
 — -stempel 1384.
 — -stempelmarken 1384.
 — -verkehr 1380.
 Wegelattichwurzeln 182.
 Wegerich 268.
 Wegetritt 268.
 Wegwartwurzel 147.
 Weiberkriegwurzel 167.
 Weibliche Geschlechtsorgane der Blüte 80.
 Weichharze 430.
 Weidenrinde 210.
 Weihrauch 394.
 Wein-Aufbewahrung 1244.
 — -beeröl 530.
 — -brand 994.
 — -verschnitt 994.
 — -essig 1011.
 — -geist 986.
 — — absoluter 993.
 — — lacke 1227.
 — — -Umrechnungsübersichtstafel 992.
 — -kernschwarz 1199.
 — -klärung 1264.
 — -raute 272.
 — -säure 646. 1020.
 — — Meso- 647.
 — — Para- 647.
 — — razemische 647.
 — -saurer Antimonyl-Kalium 798.
 — -saurer Kalium, saures 799.
 — — — neutrales 796.
 — — — Natrium 799.
 — — -Natrium 840.
 — — Silber 970.
 Weinstein 799.
 — gereinigter 800.
 — raffiniert 800.
 — rahm 799.
 — roher 799.
 — roter 800.
 — -salz 776.
 — -säure 1020.
 — -surrogat 722. 838. 839.
 Weinwurzel 146.
 Weißbleierz 900.
 Weiße Farben 1171.
 Weißer Kaneel 194.
 — Leim 1115.
 — Zimt 194.
 Weißes Nichts 1177.

- Weißkalk 863.
 Weißnickelerz 734.
 Weißspießglanz 740.
 Weißstannenterpentin 444.
 Weißsteig 1189.
 Weißstellur 717.
 Weitwinkelobjektive 1136.
 Weizenpuder 1057.
 Weizenstärke 1056.
 Weizen, türkischer 360.
 Wels 601
 Welschkorn 360.
 Werkblei 901.
 Werkhonig 1045.
 Werkstattkamera 1128.
 Werkzink 891.
 Wermut 246.
 — öl 466.
 Wermut pontischer 247.
 — römischer 247.
 Wertbriefe 1376.
 Wertigkeit 617.
 Wertpakete 1376.
 Wertsendungen 1376.
 Westindischer Balsam 432.
 — Ingwer 187.
 Westphalsche Waage 53.
 Wetterfeste Farben 1206.
 Wetter, schlagende 638.
 White arsenic 735.
 — bole 940.
 — mustard-seed 356.
 — hellebore root 156.
 — pepper 333.
 — pitch 424.
 — trefoil 304.
 — vitriol 896.
 — wax 565.
 — whale-bone 603.
 Wichse 1276.
 — flüssige 1276.
 Wickel 86.
 Wienergrün 1196.
 — -kalk 857.
 — -lack 1164. 1183.
 — -weiß 1176.
 Wiesen-grün 1196.
 — -knöterich 144.
 Wilder Alraun 186.
 — Aurin 260.
 Wild-flax 264.
 Wildkautschuk 396.
 Wild-rosemary 264.
 Willow bark 210.
 Windblumen 271.
 Wind-flowers 271.
 Wine black 1199.
 — -stone 799.
 Winke für den Unterricht 1392.
 Winterana canella 194.
 Winter-cherry 306.
 — -greenöl 492.
 Winter-green-oil 492.
 — -grünöl 492.
 — -linde 303.
 — -meiran 265.
 — -schachtelhalm 259.
 — -tran 549.
 Wismut 718.
 — bitannat 746.
 — -bromid 745.
 — -bromür 745.
 — -chlorid 745.
 — -chlorür 745.
 — -gallat basisches 747.
 — -glanz 744.
 — -jodid 745.
 — -jodür 745.
 — -karbonat basisches 745.
 — -laktat 745.
 — -nitrat basisches 746.
 — -nitrat kristallisiert, neutral 746.
 — ocker 744.
 — -oxychlorid 745.
 — -oxyd baldriansaures 745.
 — — basischsalpetersaures 746.
 — — -hydrat 745.
 — — kohlsaures 745.
 — — milchsaures 745.
 — — valeriansaures 745.
 — -oxyjodid 745.
 — -oxyjodidgallat 747.
 — -subgallat 747.
 — -subnitrat 746.
 — -valerianat 745.
 Witch-meal 376.
 Witherit 873. 875.
 Wohlverleihblüten 283.
 Wohlverleihwurzeln 142.
 Wolfram 931.
 Wolframate 932.
 Wolframit 931.
 Wolframium 931.
 Wolframkarbid 932.
 Wolframsaures Natrium 841.
 Wolframstahl 932.
 Wolf's-bean 248.
 Wolfsrankensamen 376.
 Wolfstrapp 249.
 Woll-blumen 304.
 — -fett 562.
 — -fett, wasserhaltiges 563.
 — -fettpech 407.
 Wongshy 1160.
 Wood-oil 433. 434.
 — ruff 266.
 Woods Metall 899.
 — spirits of turpentine 521.
 Woods turpentine 520
 Wood-vinegar 1013.
 Wool-fat 562.
 Wormwood 246.
 Würfelsalpeter 827.
 Würfel-tee 240.
 — -zucker 1050.
 Würzelen 94.
 Wund-balsam 435.
 — -kraut 278.
 — -schwamm 128.
 Wundererde, sächsische 940.
 Wundersalz 838.
 Wurmfarne wurzel 151.
 Wurmkrautblüten 302.
 — -mehl 376.
 — -samen 291.
 — — -öl 293. 482.
 Wurrus 380.
 Wurzel 64.
 — -haar 66.
 — -haube 64.
 — -knollen 65.
 — -stücke 69.
 — -öle 448.
 Wurzengraber 154.
 Wutbeere 216.
 Xanthophyll 99.
 Xanthoproteinsäure 1078
 Xanthorrhoea australis 405.
 — -harz 405.
 — hastilis 405.
 Xenon 662.
 Xeroform 745.
 Xéroforme 745.
 Xylem 104.
 Xylol 1155.
 Xylol 653.
 — technisch 653.
 Xylolith 886.
 Yalongin 163.
 Yaourt 662.
 Yarrow 230.
 Yellow orpiment 1178.
 — root 158.
 — wax 565.
 Yeune 435.
 Yeux d'écrevisse 603.
 Yezokiefer 522.
 Ylang-Ylangöl 528.
 Yoghurt 662.
 Yohimberinde 213.
 Yohimbenin 213.
 Yohimberinde 213.
 Yohimbin 213.
 Ysop 263.
 Yukka 1056.
 Yumbeho 213.

- Ytterspat 945.
Yttrium 945.
Yttrotantalit 748.
- Zacata 343.
Zacatilla 597.
Zachöl 526.
Zaesarlack 1181.
Zaesium 765. 802.
— -aluminiumsilikat 802.
— -hydroxyd 802.
— -karbonat 802.
— -kohlen-saures 802.
— -nitrat 802.
— -oxydhydrat 802.
— -platinchlorid 802.
— -salpetersaures 802.
— -schwefelsaures 802.
— -sulfat 802.
— -sulfuricum 802.
Zaffer 1191.
Zahlkarten 1382.
Zahlungseinstellung 1373.
Zahlwoche 1390.
Zahnhaltsbänder 365.
Zahnkitt 1268.
— -pasten 1267.
— -perlen 365.
— -pflegemittel 1267.
— -plomben 1267.
— -pulver 1267.
— -seifen 1267.
— -tinktur 1267.
— -wasser 1267.
— -wurzel 141. 170.
Zapfen 12. 93.
— -beere 93.
Zaponlack 1224.
Zauken 293.
Zaunrübenwurzel 144.
Zea mays 360.
Zedern-blätteröl 466. 481.
— -holzöl 481.
— -öl, virginisches 481.
Zedieren 1391.
Zedoary root 186.
Zedratöl 487.
Zedroöl 487.
Zehrwurzel 141.
Zeichen, chemisches 613.
Zeitaufnahmen 1128.
Zeitlosenknollen 148.
Zeitlosensamen 353.
Zellbildung, freie 101.
Zelle 96.
Zellen, parenchymatische 102.
— -parenchymatische 102.
— -wachstum 97.
Zellit 1053.
Zell-fächerung 100.
— -fläche 102.
- Zell-gewebe 102.
— -haut 96.
— -horn 1053.
— -inhalt 96.
— -kern 96. 98.
— -körper 102.
— -pech 872.
— -pflanzen 109.
— -platte 100.
— -reihe 102.
— -saft 96. 99.
— -stoff 649. 872.
— -Gewinnung 872.
— -stoffwatte 1262.
— -teilung 100.
— -vermehrung 100.
— -verschmelzung 102. 113.
— -wand 96. 97.
Zelloidinpapiere 1147.
Zellstoff-Gruppe 649.
Zelluloid 1053.
Zellulose 649. 872.
— -dinitrat 1053.
— -Gewinnung 872.
— -trinitrat 1053.
Zellverschmelzung 102. 113.
— -wand 96. 97.
Zement 857.
— -farben 1203.
— -plombe 1268.
— -stahl 913.
Zemokkaschwämme 593.
Zentesimalwaage 14.
Zentifolienblätter 300.
Zentigramm 15.
Zentiliter 18.
Zentimeter 20.
Zentralverschluß 1137.
Zentrifugalkraft 60.
Zentrifugieren 60.
Zeolithe 669.
Zephalein 161.
Zer 945.
Zerate 1252.
Zer-chlorür 946.
— -eisen 946.
Zeresin 1067.
Zerfließlich 629.
Zeriammoniumnitrat 946.
Zerisalze 945.
Zerisulfat 946.
Zerit 945.
Zerlegung 612.
Zerorammoniumnitrat 946.
Zerochlorid 946.
Zerolein 566.
Zeronitrat 946.
Zerosalze 945.
Zerosulfat 946.
Zerotin 566. 642.
Zerotinsäure 566.
- Zeroxyd 945.
Zeroxydammonium salpetersaures 946.
Zeroxyd, schwefelsaures 946.
Zeroxydulammonium, salpetersaures 946.
Zeroxydul, salpetersaures 946.
— -schwefelsaures 946.
Zersetzung 612.
Zerstreuungslinsen 1133.
Zertifikat 1391.
Zerussit 900.
Zerylalkohol 642.
Zeryloxyhydrat 536. 566.
Zession 1391.
Zetin 570.
Zetrarin 131.
Zetrarsäure 131.
Zetylalkohol 570. 642.
Zetyloxyhydrat 536.
Zetylizitronensäure 1023.
Zeugnis über Beschäftigung der Handlungs-gehilfen 1365.
Zevadillin 369.
Zevadin 369.
Zeylanmoos 131.
Zibeben 344.
Zibet 609.
Zibethum 609.
Zibetkatze 609.
Zibeton 609.
Zibosal 898.
Zichorienwurzel 147.
Zideressig 1011.
Ziegel-erde 939.
— -tee 240.
— -ware 887.
Zilien 114.
Zimokkaschwämme 593.
Zimt 195.
— -aldehyd 289. 484
— -blätteröl 484.
— -blüten 288.
— -bruch 197.
— -Ceylon- 195.
— -chinesischer 197.
— -kassia 197.
— — -öl 482.
— -nägeln 288.
— -öl, echtes 484.
— -säure 437. 439. 441.
— — -aldehyd 482.
— -säure-Benzyläther 437. 439.
— -weißer 194.
Zinc 890.
Zinc carbonate 896.
— green 1195.
— iodide 895.
Zinchonidin 203.

- Zinchonin** 203.
Zinci acetas 895.
 — carbonas 896.
 — chloridum 894.
 — oxydum 893.
 — valerianas 898.
Zincum 890.
 — aceticum 895.
 — carbonicum 896.
 — — basicum 896.
 — chloratum 894.
 — — crudum 894.
 — — in Bacillis 894.
 — hydrico carbonicum 896.
 — jodatum 895.
 — oxydatum crudum 1177.
 — — purum 893.
 — subcarbonicum 896.
 — sulfocarbonicum 898.
 — sulfophenicum 898.
 — sulfuricum 896.
 — — crudum 897.
 — valerianicum 898.
 — white 1177.
Zineol 186. 472. 478. 479. 482. 491. 506. 514. 515. 573.
Zingiber cassumunar 186.
 — officinale 186.
Zink 882. 890.
 — -azetat 895.
 — -blende 890.
 — -blumen 1177.
 — -borylsalizylat 898.
 — borylsalicylsaures 898.
 — -butter 894.
 — -chlorid 894.
 — -chromgelb 1179.
 — -gelb 1179.
 — -grau 1177.
 — -grün 1179. 1195.
 — -hydroxyd 893.
 — -jodid 895.
 — -karbonat 890.
 — karbolschwefelsaures 898.
 — kohlenensaures 896.
 — — basisches 896.
 — -oxyd 1177.
 — — reines 893.
 — — baldriansaures 898.
 — — essigsaures 895.
 — — -kali 625. 890.
 — — kieselsaures 890.
 — — kohlenensaures 890.
 — — — basisches 890.
 — — -natrium 890.
 — — reines 893.
 — — schwefelsaures 896.
Zink paraphenolsulfosaures 898.
 — -perhydrol 894.
 — -spat 890.
 — -staub 891.
 — -subkarbonat 896.
 — -sulfat 896.
 — — roh 897.
 — -sulfid, gefälltes 765.
 — -sulfophenylat 898.
 — -superoxyd 894.
 — -valerianat 898.
 — -vitriol 896.
 — -weiß 1177.
 — Werk- 891.
 — -wolle 891.
Zinkographie 891.
Zinnamein 437.
Zinn 759.
 — -amalgam 964.
 — -asche 761.
 — -baum 761.
 — -bisulfid 763.
 — -butter 762.
 — -chlorid 762.
 — -chlorür 762.
 — -dichlorid 762.
 — -dioxyd 760. 761.
 — — graues 761.
 — -disulfid 763.
 — -folie 760.
 — -graues 760.
 — -hydroxyd 761.
 — -kies 760.
 — -komposition 762.
 — -kraut 259.
 — -monoxyd 760.
 — -oxyd 760. 761.
 — -oxychlorür 762.
 — -oxydul 760.
 — -pest 760.
 — -säure 761.
 — -salz 762.
 — Schreien 760.
 — -solution 762.
 — -stein 760.
 — -sulfid 763.
 — -sulfür 763.
 — -tetrachlorid 762.
Zinnober 1185.
 — Berg- 1185.
 — chinesischer 1186.
 — -ersatz 1187. 1201.
 — grüner 1194.
 — imitierter 1201.
 — natürlicher 953. 1185.
 — sublimierter 1186.
 — Vermillon- 1186.
Zinsberechnung 1374.
Zinsdivisorentabelle 1374.
Zinsen 1379.
Zinsfuß 1374. 1379.
- Zinsteilerübersichtstafel** 1373. 1374.
Zinszahlen, rote 1373.
 — schwarze 1373.
Zircon 764.
Zirkon 764.
Zirkondioxyd 764.
Zirkonerde 764.
Zirkonium 759. 764.
Zirkulation 98.
Zitral 470. 473. 486. 504. 510.
Zitratlösliche Phosphorsäure 1238.
Zitronat 203.
Zitronellal 486. 488.
Zitronellaldehyd 488. 504.
Zitronellgras 487.
Zitronellöl 487.
Zitronellol 185. 496. 513. 514.
Zitronellyl-azetat 1027.
 — -butyrat 1027.
 — -formiat 1027.
 — -propionat 1027.
Zitronen 320.
 — -grasöl 470.
 — -öl 484.
 — -säure 321. 647. 1022.
 — -saures Eisenammonium 920.
 — -saures Eisenoxyd 919.
 — — Silber 967.
 — -saft 321.
 — — künstlicher 321.
 — -schale 203.
 — -schalenöl 485.
 — unreife 311.
Zitrophen 1073.
Zitwerblüten 291.
 — -samen 291.
 — -wurzel 186.
Zizyphus vulgaris 328.
Zölestin 877. 880.
Zoll 20. 1379.
 — -tarif 1379.
Zottenblumenblätter 243.
Zubereitungen für die Heilkunde 1252.
Zucker-ahorn 1048.
 — -couleur 1050.
 — -farbe 1050.
 — Farin- 1050.
 — -gast 369.
 — -hirse 1048.
 — -kandis 1050.
 — Kolonial- 1048.
 — Kristall- 1050.
 — -küchelchen 1255.
 — Lompen- 1048.
 — Lumpen- 1048.

- | | | |
|--|--|---|
| <p>Zucker Melis- 1049.
 — Milch- 1051.
 — Muscovaden- 1048.
 — -Raffinade 1049.
 — roh 1048.
 — -rohr 1048.
 — -rübe 1048.
 — Rüben- 1048.
 — -säure 1019.
 — -säureersatz 1019.
 — -salzsäureprobe 542.
 — -sirup 1257.
 — Würfel- 1050.
 Zündkirsche 934.
 Zündstein 946.
 Zunder 128.
 Zungenblüten 126.
 Zungenblütler 126.
 Zurückgehen der Düngemittel 1237.
 Zuschlag 911.
 Zwangsvergleich 1373.
 Zweibasisch 622.</p> | <p>Zweifachschwefelnatrium 805.
 Zweig 67.
 Zweihäusige Pflanze 80.
 Zweikeimblättrige 122.
 125.
 Zweisäurig 623.
 Zwergholunder 336.
 Zwiebel 69. 70.
 — -boden 70.
 — Brut- 70.
 — -knollen 69.
 — -kuchen 70.
 — -schale 70.
 Zwitterblüte 80.
 Zyan 752. 757.
 Zyangupe 752.
 Zyanide 752. 757.
 Zyanidin 81.
 Zyankalium 774.
 Zyankalzium 757.
 Zyanüre 752. 757.
 Zyanwasserstoff 757.</p> | <p>Zyanwasserstoffsäure 752. 757.
 Zyanwasserstoffsaurer Kalium 774.
 — Natrium 775.
 Zygophyceae 113.
 Zygospore 113.
 Zyklamin 297.
 Zyklische Verbindungen 636.
 Zylinderöl 1064.
 Zymase 661.
 Zymen 489.
 Zymol 326. 489. 508. 520. 527. 653.
 Zymophenol 527.
 Zynoglossin 257.
 Zypervitriol, heller 952.
 Zyprischer Vitriol 951.
 Zytoplasma 98.
 Zypresenöl 489.
 Zyprische Erde 1195.
 — Umbra 1185.</p> |
|--|--|---|

Vorschriftenbuch für Drogisten

Die Herstellung der gebräuchlichen Verkaufsartikel

Von

G. A. Buchheister

Zehnte, neubearbeitete Auflage von

Georg Ottersbach

in Hamburg

Bildet den zweiten Band vom **Handbuch der Drogisten-Praxis**. Ein Lehr- und Nachschlagebuch für Drogisten, Farbwarenhändler usw.

Im Entwurf vom Deutschen Drogisten-Verbande preisgekrönte Arbeit.

XI, 778 Seiten. 1927. Gebunden RM 22.—

Inhaltsverzeichnis

Medizinische Zubereitungen.

Tiermittel.

Allgemeine, für Pferde, Rinder, Schweine, Hunde, Ziegen, Schafe, Kaninchen, Hühner.

Diätetische Nähr-, Kräftigungs- und Genußmittel.

Nähr- und Kräftigungsmittel. Fruchtsäfte, Fruchtsirupe, Sirupe und Fruchtmarne-laden. Fruchtkonserven. Frucht- und Obstweine. Essig. Tafelsenf. Speisesenf (Mo-strich). Gewürzmischungen. Morsellen und anderes Zuckerwerk. Schokoladen. Pudding-pulver und Backpulver. Limonaden. Getränke. Bowlen. Essenzen für alkoholfreie Getränke. Diätetische und Magenweine.

Spirituosen. Weingeistige Getränke.

Branntweine und bittere Schnäpse. Liköre und Kreme. Punschextrakte. Punsch-essenzen. Herstellung von Arrak, Weinbrand und Rum. Essenzen zur Bereitung weingeistiger (spirituöser) Getränke. Gemischte ätherische Öle. Fruchtäther.

Cosmetica. Mittel zur Körper- und Schönheitspflege.

Mittel zur Pflege der Haut. Waschmittel. Mandelkleien und Mandelpasten. Essige für die Haut- und Schönheitspflege (Toiletteessig). Frostmittel. Hautsalben. Hautpomaden. Kreme. Nagelpflege. Seifen: Medizinische Seifen. Feinseifen. P u d e r und Schminken. Streupuder für kosmetische Heilzwecke. Gesichts- und Schminkepuder. Schminken. Mittel zur Pflege der Haare. Fette — Pomaden. Fette — Haaröle. Brillantine und Bandoline. Austrocknende und entfettende Mittel. Haarwuchsfördernde Mittel. Haarfärbemittel. Enthaarungsmittel. Mittel zur Pflege des Mundes und der Zähne. Mund- und Zahnwässer. Zahnpulver. Zahnpasten, Zahnseifen. Zahnwachs, Zahnkitt und Zahnplomben.

Riechmittel. Wohlgerüche. Blumendüfte.

Alkoholfreie Riechmittel. Konzentrierte Blütenessenzen ohne Alkohol. Tinkturen und weingeistige Lösungen von ätherischen Ölen. Kölnisch-Wasser. Eau de Cologne. Bukette. Blumendüfte. Extraits. Extrakte. Trockene Riechmittel. Ammoniakalische Riechmittel. Räuchermittel: Räucheressig und -essenzen. Räucherpapier, -täfelchen und -wachs. Räucherpulver. Räucherkerzen. Pomaden-, Haaröl- und Seifenwohlgerüche.

Vorschriftenbuch für Drogisten. Von G. A. Buchhelster. Zehnte, neubearbeitete Auflage von Georg Ottersbach, Hamburg.

Fortsetzung des Inhaltsverzeichnisses.

Lacke und Firnisse.

Firnisse. Fette Lacke, Öllacke, Lackfirnisse. Zapon-, Zellhorn- oder Zelluloidlack, Terpentinöllacke, Benzinlacke. Weingeist- oder Spirituslacke. Gefärbte Weingeist- oder Spirituslacke. Terpentin- und Benzinlacke. Bronzetinktur. Öllacke. Lackfirnisse. Kautschuklacke und -firnisse. Seifenlacke. Polituren. Wässrige Lacke. Bohnerwachs.

Tinten.

Gallus- oder Gerbsäuretinten. Blauholztinten. Kopiertinten. Farbige oder Salontinten. Dokumenten- oder Sicherheitstinten. Hektographentinte und Hektographenmasse. Autographische und lithographische Tinten. Lithographische Tinten und Stifte. Sympathetische Tinten. Tintenpulver und Tinenextrakte. Tinstifte. Unauslöschliche Tinten zum Zeichnen der Wäsche. Signiertusche für Fässer und Säcke. Stempelfarben. Tinten zum Schreiben auf Metall, Porzellan und Glas. Verschiedene Tinten. Stifte zum Entfernen von Tinte. Tintenflektstifte. Auffrischung unleserlich gewordener Schriftzüge.

Beizen. Holzbeizen. Hornbeizen. Metallbeizen.

Metallische Überzüge für Glas und Metall.

Platinierung. Vergoldung. Verkupferung. Vernickelung. Versilberung. Verzinkung. Verzinnung.

Leichtflüssige Metallegierungen. Metallputzmittel. Fleckenreinigungsmittel. Mittel für die Wäsche. Flammenschutzmittel. Feuerlöschmittel. Desinfektionsmittel. Erishaltungsmittel. Konservierungsmittel. Zubereitungen für die Milchwirtschaft. Farben für Spirituosen, Zuckerwaren usw. Farben für Stoffe. Wichse und Lederfette.

Kitte und Klebmittel.

Ölkitte. Harzkitte. Kautschukkitte. Kaseinkitte. Wasserglaskitte. Glycerinkitte. Verschiedene Kitte. Klebmittel.

Flaschen- und Siegelacke.

Zubereitungen für die Gärtnerei.

Ungeziefermittel.

Mittel gegen Ameisen, Blattläuse, Blutläuse, Erdflöhe, Fliegen, Flöhe, Holz- und Kornwürmer, Läuse. Viehwaschmittel. Mittel gegen Meltau. Mittel gegen Motten, Mücken, Raupen, Reblaus, Schaben, Schwaben usw., Schnecken, Maulwurf, Ohrwürmer, Regenwürmer, Spargelkäfer, Speckkäfer, Wanzen, Zecken, Ratten und Mäuse. Vertilgungsmittel für Drahtwürmer. Vertilgungsmittel für Hamster, Krähen, Vogelmilben. Witterungen.

Feuerwerkskörper. Lichtbildnerei und Gebrauchsgegenstände dafür. Photographie und photographische Bedarfswaren. Allgemeines. Aufnahme. Herstellung der Negative. Entwicklung. Fixierung. Gerbbäder. Verstärkungsverfahren. Abschwächungsverfahren. Entfernung von Schleier. Negative abziehbar zu machen. Negativlacke. Herstellung der Positive. Auskopierpapiere: Zelloidinpapiere. Aristo- oder Chlorsilbergelatinepapiere. Verschiedene Bäder für Chlorsilberpapiere. Albuminpapiere. Entwicklungspapiere: Bromsilberpapier. Platindruck, Platinotypie. Kohle- oder Pigmentdruck. Gummindruck. Diapositive farbig zu tönen. Spiegelglanz zu erhalten. Klebmittel. Verschiedenes.

Verschiedenes, Sachverzeichnis.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Hoffschildt-Drechsler
Der junge Drogist

Lehrbuch für Drogisten-Fachschulen, den Selbstunterricht und die
Vorbereitung zur Drogistengehilfen- und Giftprüfung

Vierte Auflage

vollständig umgearbeitet und auf den Lehrgang A
des D. D. V. für Drogisten-Fachschulen eingestellt

Von

Georg Schneider

e. B. D. A., Fachlehrer der Drogisten-Fachschulen von Breslau

Nebst einer **Handelskunde**, neubearbeitet von **Bruno Walter**, Handelsoberlehrer
an der städt. kaufmänn. Berufsschule in Breslau

Mit 65 Textabbildungen. VIII, 411 Seiten. 1926.

Gebunden RM 13.20

**Handbuch der gesamten
Parfumerie und Kosmetik**

Eine wissenschaftlich-praktische Darstellung der modernen Parfumerie
einschließlich der Herstellung der Toiletteseifen nebst einem
Abriß der angewandten Kosmetik

Von

Dr. Fred Winter

Wien

Mit 138 Abbildungen im Text. VIII, 947 Seiten. 1927

In Ganzleinen gebunden RM 69.—

(Verlag von Julius Springer in Wien)

Exakt wissenschaftliche Behandlung des Stoffes verbunden mit praktisch-nützlicher Tendenz, sachliche Gründlichkeit als in allen Teilen vorherrschendes Prinzip, besonders in den Kapiteln, die in der bisherigen Literatur nur unzulänglich behandelt sind, wie Schminken, Haarfärbemittel, Kompositionstechnik der Gerüche usw. kennzeichnen das Werk als Musterleistung. Die hier zum ersten Male veröffentlichte reiche Sammlung von Vorschriften für neuartige, originelle Präparate, die ausführliche Behandlung der Rohmaterialienkunde und der kosmetisch-parfümerietechnischen Praxis, die eingehende Darlegung der Methoden der Herstellung der kosmetischen Mittel, die gründliche Bearbeitung des Riechstoffgebietes und vieles mehr machen das Buch zu einem unentbehrlichen Nachschlagewerk für alle Pharmazeuten, Chemiker und Kosmetiker.

Verlag von Julius Springer in Berlin W 9

Neues Pharmazeutisches Manual

Von

Eugen Dieterich

Bearbeitet von

Dr. Wilhelm Kerkhof

ehemaligem Direktor der Chemischen Fabrik Helfenberg A.-G.,
vorm. Eugen Dieterich

Herausgegeben von der Chemischen Fabrik Helfenberg A.-G., vorm.
Eugen Dieterich, Helfenberg bei Dresden.

Vierzehnte, verbesserte und erweiterte Auflage. Mit 156 Textabbildungen.
VIII, 825 Seiten. 1924. Gebunden RM 22.20

Dieterichs Manual ist das unentbehrliche Nachschlagewerk für den Apotheker
und den Drogisten, ferner für den Fabrikanten von Parfümerien, Seifen, Farben,
Firnissen, Lacken, Tinten, Likören, Pasten, kosmetischen und allen anderen
Spezial-Präparaten.

Handbuch der Seifenfabrikation. Von Dr. **Walther Schrauth**,
a. o. Professor an der Universität Berlin. Sechste, verbesserte Auflage.
Mit 183 Textabbildungen. IX, 771 Seiten. 1927. Gebunden RM 39.—

Die medikamentösen Seifen. Ihre Herstellung und Bedeutung, unter
Berücksichtigung der zwischen Medikament und Seifengrundlage möglichen
chemischen Wechselbeziehungen. Ein Handbuch für Chemiker, Seifenfabri-
kanten, Apotheker und Ärzte. Von Dr. **Walther Schrauth**, a. o. Professor
an der Universität Berlin. VI, 170 Seiten. 1914. RM 6.30

Kosmetik. Ein Leitfaden für praktische Ärzte. Von Dr. **Edmund Saalfeld**,
Sanitätsrat in Berlin. Sechste, verbesserte Auflage. Mit 20 Abbildungen.
IV, 136 Seiten. 1922. RM 4.—

Vorschriften über den Handel mit Giften. Bundesratsbeschlüsse
vom 29. November 1894, 17. Mai 1901 und 1. Februar 1906. 12 Seiten.
1925. RM 0.30

Gift-Buch für Apotheker und Drogisten. Nachweisung der gegen
Giftscheine abgegebenen Gifte. 50 Seiten. 1926. Gebunden RM 4.80

Weinbuch für Apotheker und sonstige Kleinverkäufer von
Wein. (Nach den Ausführungsbestimmungen zum Weingesetz vom 1. De-
zember 1925.) 40 Seiten. 1926. RM 1.80

Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis. Für Apotheker, Ärzte, Drogisten und Medizinalbeamte. Unter Mitwirkung von zahlreichen Fachleuten vollständig neu bearbeitet und herausgegeben von Dr. **G. Frerichs**, o. Professor der Pharmazeutischen Chemie und Direktor des Pharmazeutischen Instituts der Universität Bonn, **G. Arends**, Medizinalrat, Apotheker in Chemnitz i. Sa., Dr. **H. Zörnig**, o. Professor der Pharmakognosie und Direktor der Pharmazeutischen Anstalt der Universität Basel.

Erster Band. Mit 282 Abbildungen. XI, 1573 Seiten. 1925.

Gebunden RM 63.—

Zweiter Band. Mit 426 Abbildungen. IV, 1579 Seiten. 1927.

Gebunden RM 63.—

Kommentar zum Deutschen Arzneibuch 6. Ausgabe 1926.

Auf Grundlage der Hager-Fischer-Hartwichschen Kommentare der früheren Arzneibücher unter Mitwirkung von Fachgelehrten herausgegeben von Prof. Dr. **O. Anselmino**, Oberregierungsrat, Mitglied des Reichsgesundheitsamts Berlin, und Dr. **Ernst Gilg**, b. a. o. Professor der Botanik und Pharmakognosie an der Universität, Kustos und Professor am Botanischen Museum Berlin-Dahlem. In zwei Bänden.

Erster Band: A—K. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. III, 857 Seiten. 1928

Gebunden RM 58.—

Zweiter Band: L—Z. Mit zahlreichen in den Text gedruckten Abbildungen. II, 917 Seiten. 1928

Gebunden RM 60.—

Die Untersuchung der Arzneimittel des Deutschen Arzneibuches 6.

Ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre praktische Ausführung, Anleitung für Studierende, Apotheker und Ärzte. Unter Mitwirkung von Privatdozent Dr. phil. R. Dietzel, Ministerialrat Geheimer Rat Prof. Dr. med. Ad. Dieudonné, Prof. Dr. med. et phil. F. Fischler, Apothekendirektor Dr. phil. R. Rapp, Geheimer Regierungsrat Prof. Dr. med. E. Rost, Konservator Dr. phil. J. Sedlmeyer, Prof. Dr. phil. H. Sierp, Geheimer Hofrat Prof. Dr. med. W. Straub, Privatdozent Dr. phil. K. Täufel, Privatdozent Dr. phil. C. Wagner herausgegeben von Prof. Dr. phil. et med. **Theodor Paul**, Geheimer Regierungsrat, Direktor des Pharmazeutischen Institutes der Universität München. Mit 5 Textabbildungen sowie 2 Anhängen über die chemische Untersuchung von Harn und Magensaft und die medizinalpolizeiliche Bedeutung des Deutschen Arzneibuches 6. IX, 324 Seiten. 1927.

Gebunden RM 18.50

Erläuterungen zu den in das D. A.-B. 6 neu aufgenommenen

Untersuchungsvorschriften. Von **Hermann Matthes**, Vorstand des Pharmazeutisch-chemischen Laboratorium der Universität Königsberg. (Sonderabdruck aus „Pharmazeutische Zeitung“ 1927, Nr. 58—62.) 40 Seiten. 1927. RM 1.50

Lehrbuch der Pharmakognosie.

Von Dr. **Ernst Gilg**, Professor der Botanik und Pharmakognosie an der Universität Berlin, Kustos am Botanischen Museum Berlin-Dahlem, Dr. **Wilhelm Brandt**, Professor der Pharmakognosie an der Universität Frankfurt a. M. und Dr. **P. N. Schürhoff**, Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin. Vierte, bedeutend vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 417 Textabbildungen. XIV, 530 Seiten. 1927.

Gebunden RM 21.—

Neue Arzneimittel und pharmazeutische Spezialitäten

einschließlich der neuen Drogen, Organ- und Serumpräparate, mit zahlreichen Vorschriften zu Ersatzmitteln und einer Erklärung der gebräuchlichsten medizinischen Kunstausdrücke. Von Apotheker **G. Arends**. Siebente, vermehrte und verbesserte Auflage. Neu bearbeitet von Prof. Dr. **O. Keller**. X, 648 Seiten. 1926. Gebunden RM 15.—

Spezialitäten und Geheimmittel aus den Gebieten der Medizin,

Technik, Kosmetik und Nahrungsmittelindustrie. Ihre Herkunft und Zusammensetzung. Eine Sammlung von Analysen und Gutachten von **G. Arends**. Achte, vermehrte und verbesserte Auflage des von **E. Hahn** und Dr. **J. Holfert** begründeten gleichnamigen Buches. IV, 564 Seiten. 1924. Gebunden RM 12.—

Volkstümliche Namen der Arzneimittel, Drogen und Chemikalien.

Eine Sammlung der im Volksmunde gebräuchlichen Benennungen und Handelsbezeichnungen. Zehnte, verbesserte und vermehrte Auflage, bearbeitet von **G. Arends**. IV, 283 Seiten. 1926. Gebunden RM 6.90

Volkstümliche Anwendung der einheimischen Arzneipflanzen.

Von Apotheker **G. Arends**, Medizinalrat. Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. VIII, 90 Seiten. 1925. RM 2.40

Die Tablettenfabrikation und ihre maschinellen Hilfsmittel.

Von Apotheker **G. Arends**, Medizinalrat. Dritte, durchgearbeitete Auflage. Mit 31 Textabbildungen. IV, 64 Seiten. 1926. RM 3.75

Arzneipflanzenkultur und Kräuterhandel.

Rationelle Züchtung, Behandlung und Verwertung der in Deutschland zu ziehenden Arznei- und Gewürzpflanzen. Eine Anleitung für Apotheker, Landwirte und Gärtner. Von **Theodor Meyer**, Apotheker in Colditz i. Sa. Vierte, verbesserte Auflage. Mit 23 Textabbildungen. IV, 190 Seiten. 1922. Gebunden RM 6.—

Tabellen für das pharmakognostische Praktikum zugleich

Repetitorium der Pharmakognosie. Von Dr. **H. Zörnig**, Professor an der Universität Basel. Zweite, verbesserte und vermehrte Ausgabe. 151 Seiten. 1925. RM 6.—

Tabelle zur mikroskopischen Bestimmung der officinellen

Drogenpulver. Bearbeitet von Dr. **H. Zörnig**, Professor an der Universität Basel. Zweite, verbesserte und vermehrte Ausgabe. VI, 59 Seiten. 1925. RM 3.60