

C.

(Siehe auch unter K.)

C ist das chemische Symbol für Kohlenstoff (Carboneum). — **C** als Zahlzeichen bedeutet Centum, Hundert. — **C** bei Angabe von Temperaturgraden bedeutet CELSIUS'sche oder hunderttheilige Thermometerseala. — **C** in Blütenformeln bedeutet Corolla. — **C** auf homöopathischen Recepten bedeutet Centesimal-Verdünnung oder -Verreibung 1 : 100 (im Gegensatz zu D = Decimal-Verdünnung 1 : 10). — Ein kleines c wird auf Recepten öfters als Abkürzung für eum gebraucht.

Ca ist das chemische Symbol für Calcium.

Caapeba oder Periparoba sind die brasilianischen Namen von *Potomorphe umbellatum* L. (*Piperaceae*), deren knollige Wurzel in der Heimat als Heilmittel dient. Ebenso heisst auch die Wurzel von *Cissampelos Caapeba* L. (*Menispermaceae*).

Cacao, *Coçoa* (engl.) heissen die Samen der im tropischen Amerika heimischen *Theobroma*-Arten (*Sterculiaceae*), insbesondere von *Theobroma Cacao* L., welche in allen Tropenländern cultivirt wird und den grössten Theil des in den Welt-handel gelangenden Cacao liefert. — S. *Theobroma*.

Die Samen liegen in der gurkenähnlichen, 5fächerigen Frucht zu 12—14 Stück in Längsreihen dicht aneinander in ein röthliches, süss-säuerliches Mus gebettet. Im frischen Zustande sind die Samen fleischig, wenig gefärbt, beim Trocknen werden sie spröde und in verschiedenen Nuancen rothbraun. Sie sind bis 25 mm lang, 15 mm breit und 8 mm dick, eiförmig mit den Spuren gegenseitigen Druckes. An dem abgerundeten Ende liegt der heller gefärbte Nabel, von welchem längs der stärker gewölbten Kante die Raphe gegen die Spitze zieht und von hier aus sich in feinere Gefässbündel auflöst, deren Verzweigungen an der Innenseite der Samenschale gegen den Nabel ausstrahlen.

Die Samenschale, welche ungefähr 12 Procent des Samens ausmacht, ist papierdünn, spröde, aussen etwas schilferig, rothbraun, innen von einem zarten, durchsichtigen, farblosen Häutchen ausgekleidet. Der Kern ist eiweisslos, er besteht aus zwei grossen, fettglänzenden, rothgrauen oder schwarzbraunen, violett angeflogenen Keimlappen, welche leicht in kleine, eckige Stückchen zerklüftet werden, wobei man sieht, dass die zarte Samenhaut auch in die Falten der Keimlappen eindringt. An den gegenseitigen Berührungsfächen zeigen die Cotyledonen drei scharf hervortretende Längsrippen in Verbindung mit dem am breiteren Ende eingeschlossenen Würzelchen.

Man unterscheidet, unabhängig von der Herkunft, ungerotteten oder Sonnen-Cacao von dem gerotteten oder Erd-Cacao. Der erstere ist, nachdem er von dem anhängenden Fruchtmuse gereinigt wurde, einfach an der

Sonne getrocknet. Er ist oft noch keimfähig und sein Geschmack ist herbe und bitter. Der gerottete Cacao wurde, bevor er vollständig trocken geworden, in Haufen geschichtet oder vergraben und erst nach einigen Tagen endgiltig getrocknet. Er verlor grossentheils seine Herbheit und Bitterkeit, er ist milde ölig, angenehm schwach bitter, je nach der Abstammung und der beim Rotten angewendeten Sorgfalt mehr oder weniger aromatisch. Früher wurde der Cacao zum Rotten unverpackt eingegraben und erhielt davon einen erdigen Ueberzug. Jetzt geschieht es meist in Fässern, weshalb der gerottete Cacao sich äusserlich von dem ungerotteten nicht leicht unterscheiden lässt. Der erdige Ueberzug wird, weil er als Merkmal guter Sorten gilt, auch nachträglich in den Import-Häfen angebracht.

Nach Deutschland gelangen hauptsächlich gerottete Sorten aus Caracas und Guajaquil, ausserdem in geringerer Menge die weniger geschätzten Sorten von Angostura, Trinidad, Martinique, Britisch-Guyana und Surinam.

Ungerotteten Cacao, welcher im Allgemeinen minderwerthig ist, liefern Brasilien (Marañon, Para, Bahia, Rio negro), Cayenne, Jamaica und Domingo.

A. Gerottete Samen, mit erdigem Ueberzug der Schale.

I. Mexikanischer Cacao.

1. Soconusco, beste existirende Sorte, kommt gar nicht in den Handel und wird in Mexico selbst consumirt.

II. Cacao von Venezuela.

1. Caracas, sehr feine Bohne, von meist plan-convexer Form. Die Farbe der Schale ist durch den anhaftenden erdigen Ueberzug rothbraun, darunter erdigbraun. Cotyledonen rothbraun, deren äussere Fläche erscheint, durch die Loupe betrachtet, in Folge kleiner Erhabenheiten wie granulirt. Verhältniss der Schale zum Kern 1:6.78. Gewicht von 20 Samen = 30.56.

2. Puerto Cabello, feine Sorte, in allen Verhältnissen den guten Caracasorten ähnlich, nur etwas schwerer im Gewicht. 20 Samen = 35.13.

3. Maracaïbo. Farbe der Samen lebhaft rothbraun, Cotyledonen violett bis rothbraun. Verhältniss von Schale zu Kern 1:6.7. Gewicht von 20 Samen = 30.1.

III. Cacao von Ecuador.

1. Machala Guajaquil, ordinäre Sorte; flachgedrückte Samen, Färbung graubraun oder gelbbraun. Cotyledonen schwarzbraun bis braunviolett. Granulation undeutlich. Verhältniss von Schale zu Kern 1:7.42. Gewicht von 20 Samen = 31.88 und darunter.

2. Ariba Guajaquil, feine Sorte. Grosse, ungleich conturirte Samen. Schale schmutzigbraun, mit starkem Erdüberzug. Cotyledonen nach aussen fast schwarzbraun, nach innen heller. Verhältniss von Schale zu Kern 1:8.8, 20 Samen = 33.8 Gewicht.

IV. Cacao von Guyana.

Surinam, gute Sorte. Grosse Bohnen, graubraun mit grauem Beschlag. Cotyledonen rothbraun. Verhältniss von Schale zu Kern 1:65. Gewicht von 20 Samen = 20.32.

B. Ungerottete Samen, ohne erdigen Ueberzug der Schale.

I. Brasilianischer Cacao.

Bahia, gewöhnliche, aber gute Bohne. Farbe schmutzig graubraun. Cotyledonen sehr farbstoffreich mit vielen weissgrauen Streifen. Verhältniss von Schale zu Kern 1:7.68. Gewicht von 20 Samen = 25.4.

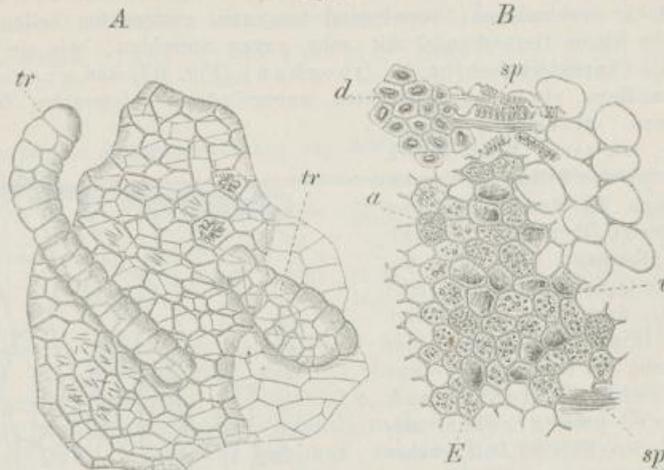
II. Cacao der westindischen Inseln.

1. Trinidad, gute Bohne. Grosse breite Samen. Farbe sehr lebhaft rothbraun. Cotyledonen violett, lassen unter der Loupe kleine, nadelstichförmige Vertiefungen erkennen. Verhältniss von Schale zu Kern 1:6.7. Gewicht von 20 Samen = 30.1.

2. Port au Prince, ganz dem Maracaïbo ähnliche Sorte, sehr gut. Hilger.

Mikroskopie. Die Cotyledonen bestehen aus einem von spärlichen kleinen Gefässbündeln durchzogenen Parenchym kleiner (0,02—0,04 mm), polygonaler, lückenlos verbundener, dünnwandiger Zellen (Fig. 92 *B, E*). Ihr Inhalt ist zweierlei Art. Die überwiegende Mehrzahl der Zellen ist erfüllt mit winzigen Stärke-

Fig. 92.



Gewebe des Cacao. Vergr. 160.

A Samenhaut mit den charakteristischen Haargebilden *tr*. *B* Cotyledonargewebe mit den Fett, Eiweiss und Stärke enthaltenden Zellen *a* und den Farbstoffzellen *v*.

körnchen (selten über 0,005 mm), welche mit Fett und Eiweissstoffen zu einer klumpigen Masse verbacken sind. Durch Jodlösung können die Inhaltsstoffe gut kenntlich gemacht werden, indem die Stärke blau, die Eiweissstoffe gelb gefärbt werden. Mitunter bildet das Fett strahlig-krystallinische Klumpen oder traubige Massen.

Die Stärkekörnchen haben zwar keine charakteristische Form, ähnliche sind im Pflanzenreiche die gewöhnlichsten; aber unter den im Grossen dargestellten Stärkesorten — und nur diese kommen als Fälschungsmittel in Betracht — gibt es keine, die mit ihnen verwechselt werden könnten. Sie sind insgesamt grosskörniger, sogar die Reisstärke, welche die feinste unter den Handelssorten ist. Die Cacao-Stärkekörnchen sind kugelig, zumeist einfach, mitunter zu zweien oder dreien zusammengesetzt. Besondere Eigenthümlichkeiten der Cacaostärke sind ihre schwierige Verkleisterung und ihre langsame Reaction auf Jod. Durch das kurze Erwärmen der mikroskopischen Präparate, wie es zum Zwecke der Luftaustreibung vorgenommen wird, quellen die Körnchen auf das mehrfache Volumen, verkleistern aber keineswegs vollständig, ihre Conturen bleiben scharf erkennbar. Um die Stärkekörnchen von kleinen Fetttropfchen rasch zu unterscheiden, empfiehlt sich die Anwendung von Chlorzinkjod, weil die schwächeren Jodlösungen nicht ganz zuverlässig wirken. Einzelne oder kleine Gruppen von Zellen enthalten einen homogenen violetten oder carminrothen Klumpen, der die Reactionen von Cacaoroth zeigt.

Die zarte, glashelle Samenhaut, welche die Keimblätter überzieht und in die Falten derselben eindringt, besteht mindestens aus zwei, an den Faltungen auch aus mehr Zellenlagen. Charakteristisch sind die eigenthümlichen, von MITSCHERLICH zuerst beobachteten, aber falsch gedeuteten Haarbildungen (Fig. 92 *A, tr*), welche bisher allgemein als der Samenhaut angehörend betrachtet wurden, nach SCHIMPER jedoch auf der Oberhaut der Cotyledonen sitzen. Die Haare sind am Grunde einreihig und verbreitern sich keulenförmig zu parenchymatösen Körpern. Sie haben

einen gelben, harzartigen Inhalt. Auf der Samenhaut sind stellenweise kurze, nadelförmige Kryställchen zerstreut, nach VOGEL möglicherweise Theobromin, und häufiger als in den Cotyledonen trifft man krystallinische Fettaggregate. Oft ist die Samenhaut mit Pilzfäden übersponnen.

Die braune Schale selbst, deren leicht ablösbare Innenhaut soeben geschildert wurde, ist im erweichten Zustande höchstens etwa 0.5 mm dick und besteht aus dünnen, lückig verbundenen, vorwiegend tangential gestreckten Zellen. Es verlaufen in ihr kleine Gefässbündel mit sehr engen Spiroiden, wie sie allerwärts vorkommen. Charakteristisch ist die Oberhaut (Fig. 93) aus grossen, ziemlich derbwandigen, etwas langgestreckten, unregelmässig polygonalen Zellen. Auf ihr sieht man, oft nur bei feinsten Einstellung, ein zartes Maschenwerk (Fig. 93 *p*) von den Zellen des Fruchtmuses, denen die Samenschale ihre leicht schilferige Oberfläche verdankt. Unter der Oberhaut liegt eine ungemein zarte Querszellenschicht (Fig. 93 *qu*), dann folgt das lückige Parenchym (Fig. 93 *p*). Nahe an der inneren Fläche der Samenschale liegt eine einfache Schicht stark verdickter, porenfreier, unverholzter Zellen (Fig. 92 *B, d*); echte Steinzellen kommen nur in den Gefässbündeln vor und sind wie alle Elemente derselben sehr klein.

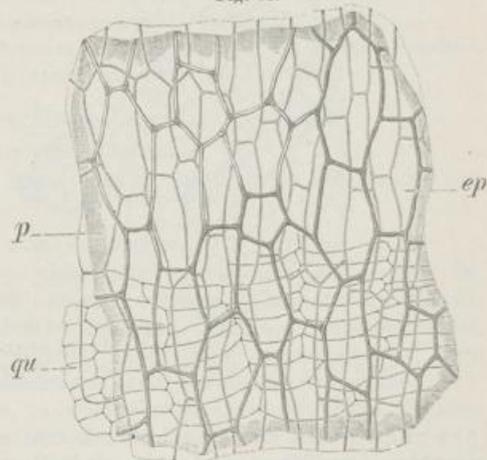
Cacaopräparate bieten, wie alle fettreichen Mahlproducte, unter dem Mikroskope höchst unklare Bilder, deren Deutung eine genaue Bekanntheit mit dem Objecte voraussetzt. Das Cacaofett ist in absolutem Alkohol auch in der Wärme nur wenig löslich. Um es vollständig zu extrahieren, schüttelt man eine kleine Menge des Pulvers oder der zerriebenen Paste in einer Eprouvette mit Aether oder Benzol und filtrirt. Bei Verwendung von Benzol muss der Filterrückstand mit absolutem Alkohol gewaschen werden. Er besteht nunmehr aus Gewebstrümmern und Stärke. Zunächst wendet man seine Aufmerksamkeit der letzteren zu, prüft, ob fremdartige Stärke und annähernd, in welcher Menge sie vorhanden ist. Weiterhin kann die Untersuchung in Kali- oder Natronlauge erfolgen, wodurch die Stärke verkleistert und die zelligen Gewebe aufgeheilt werden.

Das wichtigste Kennzeichen für Cacaoschalen bieten die reichlich in denselben vorhandenen Spiralgefässe, doch darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass auch die Cotyledonen solche, allerdings bedeutend kleinere (Fig. 92 *B, sp*) enthalten und dass vereinzelte Spiroiden auch in unverdächtigem Cacaomehl vorkommen können, weil die zufällige Beimengung von Schalenfragmenten nicht zu vermeiden ist.

Die leichte Erkennbarkeit fremdartiger Mehle in Cacao wurde schon oben bei der Charakterisirung der Cacaostärke dargethan. Hier sei nur hinzugefügt, dass die chemischen Methoden des Stärkenachweises sehr unzuverlässig sind. Nicht allein schwanken die Angaben über den natürlichen Stärkegehalt von 2.5 Procent (BOUSSINGAULT) bis 17.5 Procent (MITSCHERLICH), sondern die chemische Analyse kann auch nicht entscheiden, worauf es hauptsächlich ankommt, ob die Stärke fremdartig ist.

J. Moeller.

Fig. 93.



Cacaoschale in der Flächenansicht. Vergr. 160.
ep Oberhaut, *p* Parenchym des Fruchtfleisches,
qu Querszellenschicht.

Chemie. Die Bohnen zeigen im Mittel von 8 Analysen folgende procentische Zusammensetzung:

	Wasser %	Stickstoff-Substanz %	Theobromin %	Fett %	N-freie Extractstoffe %	Rohfaser %	Asche %	In der Trockensubstanz	
								Stickstoff %	Fett %
1. Enthülste Bohnen	3.63	11.93	1.56	49.32	26.43	3.65	3.48	2.25	51.18
2. Schalen	7.83	13.53	0.76	6.38	43.79	14.69	13.02	2.48	6.92

Die procentische Zusammensetzung der Asche ist folgende:

	Kali %	Natron %	Kalk %	Magnesia %	Eisen-oxyd %	Phosphorsäure %	Schwefelsäure %	Kieselsäure %	Chlor %
2. Schalen	42.42	1.65	8.17	14.60	0.71	19.23	3.64	8.93	fehlt

Schwankungen bei den Bohnen: K_2O 23.4—37.3 Procent, CaO 2.9—11.1 Procent, MgO 16.0—20.7 Procent, P_2O_5 30.0—49.0 Procent.

Von mehreren Forschern, wie DUCLAUX, SKALWEIT, wurde in der Asche der Cacaoohnen und Schalen ein Kupfergehalt nachgewiesen, welcher für die Bohnen von 0.0021—0.004 Procent der Substanz und für die Schalen von 0.0035 bis 0.025 Procent der Substanz beträgt. Bisher konnte noch nicht eruiert werden, ob dieser Kupfergehalt ein integrierender Bestandtheil der Bohnen sei, oder ob demselben accessorische Ursachen zu Grunde liegen. Das allgemeine Vorkommen desselben lässt jedoch das erstere wahrscheinlich erscheinen.

Das Cacaofett findet sich sowohl in der Bohne, als auch in der Schale vor. Es wird meistens durch Auspressen der gebrannten Bohnen zwischen erwärmten Platten oder durch Auskochen der Bohnen mit Wasser gewonnen, wobei sich das Fett beim Erkalten an der Oberfläche als weisse Kruste sammelt. Es ist weiss oder weissgelb, von talgartiger Consistenz, mit dem prägnanten angenehmen Geruch nach Cacao, welchen man jedoch durch Auskochen mit wenig absolutem Alkohol entfernen kann; es ist dann völlig weiss und geruchlos. Das Cacaofett ist leicht in Aether, Petroläther, schwieriger in Alkohol löslich. Nach KÖNIG besteht die Elementar-Zusammensetzung des Cacaofettes aus: 78.01 Procent C, 9.65 Procent O und 12.34 Procent H.

Der Fettgehalt der enthülsten Bohnen beträgt: 47.0—53 Procent; derjenige der Schalen: 4.2—10.8 Procent.

Nach den Untersuchungen von M. C. TRAUB finden sich im Cacaofett keine anderen Säuren als: Oel-, Laurin-, Palmitin-, Stearin- und Arachinsäure, und zwar als Glycerinester vor. Die Theobromsäure von KINGZETT existirt nach TRAUB nicht. Das Cacaofett schmilzt bei 30—31°. Man hat früher durch den Schmelzpunkt, die Löslichkeitsverhältnisse und die Art der Krystallisation der Fette etwaige Verfälschungen des Cacaofettes mit Talg, Wachs, Stearin und Paraffin zu bestimmen gesucht.

Nach HAGER löst sich reine Cacaobutter in 2 Th. kalten Aethers vollkommen klar, so dass Trübungen einen Zusatz von Talg oder Wachs verrathen. DIETRICH schmilzt das Untersuchungsobject mit der gleichen Menge Paraffinum liquidum zusammen und lässt einen Tropfen davon auf einem Objectträger unter dem schwach aufgedrückten Deckglase in der Kälte erstarren. Reines Cacaoöl krystallisirt in palmwedelähnlichen Formen, Talg bildet aus Nadeln zusammengesetzte Drusen.

Diese Methoden haben sich aber ungenau erwiesen und sind durch die „BJÖRKLUNDsche Aetherprobe“ ersetzt worden: 3.0 Cacaobutter werden in einem Probirrohr mit 6.0 Aether bei 18° gelöst. Bleibt die Flüssigkeit klar, ist kein Wachs vorhanden.

Man bringt nun die Probe in Wasser von 0° und beobachtet die Länge der Zeit, in welcher die Flüssigkeit anfängt sich zu trüben oder weisse Flocken abzusetzen; ferner die Temperatur, bei welcher die Lösung wieder klar wird. Wenn die Lösung sich vor 10 Minuten trübt oder Flocken abscheidet, so war das Fett nicht rein. Reine Cacaobutter wird bei 0° in 10—15 Minuten trübe und wieder klar bei 19—20°.

Mit Rindstalg versetztes Cacaofett ist trübe bei 0° innerhalb 8 Minuten und wird wieder klar bei 22°. Mit 15—20 Procent Rindstalg versetzt, ist es bei 0° schon nach 4—5 Minuten trübe und wird erst wieder klar bei 22.5—28.5°. Aehnlich ist das Verhalten des mit Hammeltalg versetzten Fettes.

Eine von KOETTSTORFER angegebene Methode gründet sich auf die Menge titrirter Kalilauge, welche verschiedene Fette zur Verseifung bedürfen. Diese Menge beträgt für 1g Cacaoöl im Mittel 200mg, für Erdnussöl 191mg, für Rüböl 178mg, für Sesamöl 190mg, für Olivenöl 192mg, für Palmöl 202mg, für Palmkernöl 247mg, für Cocosnussöl 268mg, für Schweinefett, Rinds- und Hammeltalg 195—197mg.

Theobromin: $C_7H_8N_4O_2$ (Methylxanthin) mit 31.1 Procent N (von WOSSCRESENSKY 1841 entdeckt), ist nach verschiedenen Methoden in verschiedenen Mengen gefunden worden. So fand MITSCHERLICH 1.0 Procent, TROJANOWSKY 2.5—3 Procent, G. WOLFRAM nach einer von ihm erfundenen Methode (Berichte der d. chem. Gesellschaft, 1877) 1.34—1.66 Procent Theobromin. Auch die Schalen des Cacao enthalten Theobromin, und zwar nach WOLFRAM 0.42—1.11 Procent, nach TROJANOWSKY 0.866—3.944 Procent.

J. BELL, sowie E. SCHMITT haben in Trinidad-Cacaobohnen 0.35 Procent, in den Schalen 0.33 Procent Caffein neben dem Theobromin nachgewiesen, welches sich im Gegensatz zu letzterem leicht in Benzol löst und in seideglänzenden Nadeln krystallisirt.

Eiweiss. Auch nicht näher charakterisirte Eiweissstoffe sind von LAMPADIUS, BOUSSINGAULT und PAYEN gefunden worden, und zwar zu 16—20 Procent.

Stärke. Ebenso sehr wie bei den Theobrominbestimmungen variiren auch die Zahlen bei den Stärkemehlbestimmungen nach verschiedenen Forschern. Während TUCHEN nur 0.3—0.7 Procent fand, haben MITSCHERLICH 13.5—17.5 Procent und TROJANOWSKY 2.85—5.34 Procent gefunden. BOUSSINGAULT hat neben Stärke auch bis zu 6 Procent Gummi und Pflanzenschleim gefunden.

Cacaoroth ist ein Körper, welcher nach neueren Forschungen aus Harz und Gerbestoffen gemengt ist. Er ist in der frischen Bohne noch nicht gebildet, sondern entsteht erst bei der Rottung und dem Trocknen derselben, wahrscheinlich durch Oxydation. Er verleiht durch seine wechselnden Mengen den Bohnen ihre braunrothe bis violette Farbe, ebenso ist der eigenthümliche Geruch, welcher die Cacaobohnen auszeichnet, auf ihn zurückzuführen. Aus den wässerigen Lösungen wird er durch essigsäures Blei gefällt und nach Zersetzen der Bleiverbindung durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen als amorphe, braunrothe Masse erhalten.

Cacaopräparate: I. *Chocolade, Pasta cacaoina, Massa Cacao*. Die ersten Nachrichten über ein aus Cacao bereitetes Getränk verdanken wir dem Eroberer Mexikos, FERNANDO CORTEZ, auch wurde durch ihn 1519 zuerst der Gebrauch desselben in Europa bekannt. Bis Anfang des 17. Jahrhunderts blieb dieser Gebrauch auf Spanien beschränkt. FRANCESCO CARLETTI brachte ihn um 1606 von Westindien nach Florenz, von wo aus er sich in Deutschland und Holland (durch BONTEKOE 1679) einbürgerte. 1657 wurden zu London die ersten Chocoladehäuser errichtet. 1661 erhielt ein Palastofficier CHAILLON von Louis XIV. das Chocolademonopol für Frankreich ertheilt. Seither ist der Gebrauch der Chocolade in stetem Wachsen begriffen und bildet eines der Lieblingsgetränke, insbesondere der romanischen Nationen. In Mexiko wurden die Bohnen geröstet, abgeschält, zerstoßen, mit Wasser verdünnt, oft auch mit Maismehl und Honig vermischt, als heisser Brei genossen. Diese Zubereitungsweise hat sich sehr zu ihrem Vortheile

verändert. Unter „Chocolade“ versteht man nunmehr ein Gemisch von enthülsten, gebrannten, gemahlten Bohnen, welchen man, um sie wohlschmeckender zu machen, Zucker und Gewürz beisetzt.

Die rohen Bohnen werden zuerst von Erd- und Staubtheilchen durch einen den Getreidereinigungsmaschinen ähnlichen Apparat gereinigt und hierauf in Rohrtrommeln oder anderen Dampfrostapparaten bei 120—150° geröstet.

Das Rösten hat ganz allein den Zweck, die den Bohnen anhaftenden Schalen zu entfernen. Ein höheres Erhitzen als bis 150° ist zu vermeiden, da sonst der Theobromingehalt der Bohnen zum Vortheil der Schalen gewissermassen in diese hineinsublimirt.

Hierauf werden die Samen auf Glockmühlen von den Schalen getrennt und nun roh zerkleinert in die sogen. LESAGE'schen Melangéren oder Mischungsreibmaschinen gebracht. Diese beruhen meist auf dem Principe zweier oder dreier gegen einander strebender erwärmter Walzen, durch welche die weichen, zuvor mit Zucker vermischten Chocolademassen zu einem homogenen Brei zerrieben werden. Die Massen werden nun in Formen auf einen Tisch gebracht, welcher durch Transmissionsvorrichtung in rüttelnder Bewegung erhalten wird, wodurch Luftblasen aus der Masse ausgetrieben werden und dieselbe sich den Formen genau anschmiegt.

Durch Mischung verschiedener Sorten Cacaobohnen stellt der Fabrikant je ihrem Zweck, als auch dem Geschmack des Publikums entsprechend veränderte Massen her. Den Gesundheitschocoladen wird nur Zucker beigelegt. Den Gewürzchocoladen mengt man Zimmt, Nelken, Cardamomen, peruvianischen Balsam bei, den Vanillechocoladen Vanille oder Vanillin (Cumarin) etc.

Reine, sogenannte Chocolademassen werden aus den besseren Bohnen, welche ohne jeglichen Zusatz zu feinem Brei zerrieben wurden, hergestellt.

Sehr gute Vorschriften für Chocoladen sind:

a) Gesundheitschocolade: Caracas-Cacao 300.0, Machala-Cacao 300.0, Zucker 500.0, Zimmt 3.0.

b) Vanille-Chocolade: Caracas 5.0, Machala 4.0, Trinidad 3.0, Zucker 13.5, Vanille 0.005.

c) Gewürzchocolade: Cacaomasse 1000, Zucker 350—500.0, Zimmt 1.0 bis 1.2, Cardam. 1.5—2.00, Nelken 0.6—0.7, Macis 0.7—0.8, Muscatnuss 0.5 bis 1.0, Vanille oder Perubalsam 0.3—1.0.

Die im Handel vorkommenden Chocoladen haben meist 60—65 Procent Zucker. So besteht nach einer Analyse KÖNIG's eine Chocolade aus: Wasser 1.55, Stickstoff 5.06, Fett 15.25, Zucker 63.81, N-freie Stoffe 11.03, Rohfaser 1.15, Asche 2.15.

Aussereuropäische Chocoladen zeigen die verschiedensten Zusätze. So Dieta nia: Zucker 217.0, Spelzmus 92.0, Stärke 125.0, Caracas-Cacao 30, Vanille 1.

Kaiffa: Cacao 500.0, Salep 750.0, Sago 1000.0, Reismehl 1250, Grütze 250.0, Moosgallerte 250.0, Zucker 6000, Vanille 50.

Racahout des Arabes: Salep 15.0, Cacao 60.0, Siliqua dulc. 60.0, Reismehl 60.0, Kartoffelstärke 45.0, Zucker 250, Vanille 1.5.

II. Entfettete Cacaomassen. Da fettärmere Cacaomassen erfahrungsgemäss leichter verdaut werden, wird die Cacaomasse oft durch erwärmte Pressen unter starkem Druck von einem Theile ihres Fettgehaltes befreit. Man entfernt auf diese Weise bis zu 25—30 Procent Fett und bringt die so entfettete Substanz unter dem Namen Cacaopulver oder bittere Chocolade in den Handel. Sie wird vor dem Gebrauche je nach Bedarf mit Zucker oder Gewürzen gemischt.

J. BELL fand für solche rein entfettete Cacaoproben: Wasser 4.47 Procent, Fett 26.07, Stickstoff 3.79, Stickstoffsubstanz im Ganzen 23.67 Procent = $N \times 6.25$.

III. Holländischer Cacao wird dargestellt durch mehrstündiges Einquellen der Cacaobohnen mit Potasche oder Soda, unter Zusatz von etwas Magnesia (auf 100 Bohnen 2—4 Procent der Salze nach KÖNIG), wonach man sie trocknet und

pulverisirt. Da diese Salze eine theilweise Aufschliessung der im Wasser löslichen Bestandtheile der Cacao-Cellulose-Membran bewirken, sind sie ein jedenfalls nicht zu unterschätzendes Genussmittel. Nach einer Analyse von FRÜHLING und SCHULTZE ist seine Zusammensetzung wie folgt:

Wasser 4.6 Procent, Stickstoffsubstanz 19.5 Procent, Fett 31.6 Procent, N-freie Extractstoffe 34.2 Procent, Faser 1.0 (?), Asche 9.1.

Verfälschungen. Die meisten Cacaopräparate enthalten, weil ihr Preis ein sehr hoher ist, mehr oder weniger Zusätze fremder Stoffe, darunter hauptsächlich: Getreide- und Reismehl, Kartoffelstärke, Cacaoschalen, gemahlene Weinbeerenkerne; statt des Fettes geringe Mengen Rinds- oder Hammeltalg, ja oft sogar mineralische Bestandtheile, wie: Sand, Ziegelmehl, Bolus etc.

Bei Cacaomassen, entfettetem Cacao und holländischem Cacao ist wohl hauptsächlich auf absichtlichen Zusatz von Cacaoschalen und mineralischen Bestandtheilen zu fahnden, oder nach Verfälschungen des Fettes durch Talg, Wachs etc. Die letztere ist 1. durch den Schmelzpunkt bestimmbar und 2. durch die oben (pag. 431) angeführte BJÖRKLUND'sche Probe leicht erkennbar. Ein Zusatz von Schalen und mineralischen Bestandtheilen wird durch erhöhten Aschengehalt und dessen, von echter Cacaoasche abweichender Zusammensetzung sich leicht bemerkbar machen, und da hierbei ja auch die Menge des Theobromins, das in den Bohnen in doppelter Menge, wie in den Schalen enthalten ist, eine Einbusse erleidet, ist auch die gefundene Menge des Theobromins massgebend. Was für die obigen Präparate gesagt ist, muss auch für die Chocoladen gelten.

Die mikroskopische Prüfung darf nur die Gewebelemente der Cacaobohnen (s. pag. 429) antreffen. Bei der chemischen, quantitativen Prüfung der Cacaopräparate werden:

1. Die Feuchtigkeitsprocente durch Trocknen der Substanz bei 120° bestimmt; die so getrocknete Substanz kann sofort verascht und

2. die Aschenprocente hieraus berechnet werden.

3. Sowohl um die Theobromin-, wie die Stärke-, Zucker- und Holzfaserbestimmung auszuführen, müssen die Cacaopräparate, wenn sie nicht schon entfettet sind, entfettet werden. Man führt diese Operation am besten mit SOXHLET'schem Extractionsapparat, mittelst wasserfreiem Aether oder Petroleumäther aus und berechnet nach 8stündiger Extraction und Verdunsten des Aethers aus der Menge des gewonnenen Fettes die Procente in der Substanz.

4. Zur quantitativen Bestimmung des Theobromins verfährt man nach LEGLER folgendermassen: 20—25.0 Cacao oder 50.0 Chocolate werden nach der Entfettung mit 50 ccm 4—5procentiger Schwefelsäure auf dem Wasserbade einige Stunden digerirt und aus der abfiltrirten sauren Lösung das Theobromin durch einen Ueberschuss von phosphor-wolframsaurem Natron gefällt. Der noch durch Proteinstoffe verunreinigte Niederschlag wird nach 24stündigem Absitzenlassen filtrirt, mit 6—8procentiger Schwefelsäure ausgewaschen und nun mit Natriumcarbonatlösung gemengt und gelöst.

Die schwachalkalische Lösung verdampft man unter Zusatz von Quarzsand vollständig zur Trockne und extrahirt mit Aethyl, besser noch Amylalkohol auf dem Wasserbad bei 70—90°. Im Extract wird die grösste Menge des Alkohols verjagt und der Rückstand in einer tarirten Platinschale abgedunstet, getrocknet und gewogen; man glüht dann gelinde, wägt zurück und bringt die Aschenmenge von der ersten Wägung in Abzug. Der Rest ist Theobromin. Die wenige zurückbleibende Asche ist meist Chlornatrium.

5. Zur Zuckerbestimmung extrahirt man die entfettete Masse wiederholt mit Wasser, dickt diese Lösung bis zur Syrupseconsistenz ein, fällt mit 90 Procent Alkohol und bestimmt in der wässrigen Lösung, welche, wenn nöthig, durch Bleiessig zu entfärben ist, den Zucker nach vorheriger Inversion gewichts- oder maassanalytisch.

6. Zur Stärkebestimmung bringt man 5.0 entfetteten Cacao mit 50.0 Wasser 3—4 Stunden in das REISCHAUER'sche Druckfläschchen bei 130—140°,

filtrirt dann und erhitzt auf dem Wasserbade mit 20 ccm Salzsäure, worauf man neutralisirt und mit FEHLING'scher Lösung den Zucker bestimmt.

7. Die Bestimmung der Holzfaser ist oft wegen Verfälschungen durch Cacaoschalen angezeigt. Soll dieselbe ausgeführt werden, so bedient man sich der HENNEBERG- und STOHMANN'schen Methode (KÖNIG, pag. 349).

8. Fälschungen mit Oelsamen oder ihren Presskuchen, sowie mit Pflanzenbestandtheilen überhaupt können (nach MOELLER) auf kürzestem Wege und sicher durch die mikroskopische Untersuchung festgestellt werden, doch bietet diese grössere Schwierigkeiten als sonst, weil einerseits die Zellgewebe fast bis zur Unkenntlichkeit zerrieben, andererseits die als fremdartig erkannten Fragmente noch weiter zu prüfen sind, ob sie einem zulässigen Gewürze oder einem unerlaubten Fälschungsmittel angehören.

„Man sieht unter dem Mikroskope krümelige Massen mit Fettröpfchen und Stärkekörnchen, in vielen Präparaten ohne Spur von Zellmembranen. Die Diagnose fusst daher vor Allem auf dem negativen Befund und ganz besonders bei den reinsten, nur aus Cacao und Zucker bestehenden Chocoladen. Es ist ein seltener Glücksfall, wenn man in solchen Bruchstücke von Zellen findet, die aus ihrer Configuration und gelben Farbe erkennen lassen, dass sie einem jener charakteristischen Haare der Samenhaut (Fig. 92 A) angehörten; ganze Haare werden kaum jemals angetroffen. Nicht viel häufiger stösst man auf erkennbare Reste des Zellgewebes der Keimlappen (Fig. 92 B), und auch das Pigment ist in der Masse so vollständig vertheilt, dass die Kalireaction (Grünfärbung) makroskopisch deutlicher ist, als unter dem Mikroskope. Da nun das Fett und die Eiweissstoffe keine spezifischen morphologischen Charaktere haben, sind die Stärkekörner (vergl. pag. 429) das einzige positive Kennzeichen. Auch diese sind namentlich für weniger Geübte nicht ohneweiters sichtbar, weil sie von Fett und Eiweiss umhüllt sind. Jodlösung pflegt wenigstens einige derselben scharf hervortreten zu lassen. Sicherer verfährt man, wenn man eine kleine Probe der Chocolate zuerst in einer Eprouvette mit Aether erwärmt, um das Fett auszuziehen, sodann in kaltem Wasser den Zucker löst. In dem pulverigen Bodensatz werden auch die zelligen Reste leichter auffindbar, und hat man sich bezüglich der Stärke die nöthige Klarheit verschafft, so kann man auch sie durch einen Tropfen Kalilauge verschwinden machen und zum genaueren Studium der Zellen schreiten“ (MOELLER, Mikroskopie).

Genügt es nicht, eine ungehörige Beimengung überhaupt erkannt zu haben, sondern soll auch die Art derselben bestimmt werden, so steht man häufig vor einer der schwierigsten Aufgaben. Gewisse Fälschungsmittel zwar, wie die Oelkuchen, Holzmehl, Eicheln u. a. m., erkennt der geübte Mikroskopiker auf den ersten Blick, bei anderen muss er aus der grossen Anzahl möglicher Fälschungsmittel aus Nebenumständen diejenigen zu erschliessen suchen, welche wahrscheinlich verwendet worden sein könnten und charakteristische Kennzeichen für das eine oder andere aufzufinden trachten.

A. Hilger, P. Zipperer.

Cacaothee, *Cortex Cacao tostus*, sind die Schalen der Cacaobohnen, welche selbständig in den Handel kommen und als Kaffeesurrogat verwendet werden. Sie können bis 0.5 Procent Alkaloid enthalten.

Cachen-Laguen oder Canchu-Laguan ist der chilenische Name für *Erythraea chilensis* Pers. (*Chironia chilensis* Willd., *Gentiana peruviana* Lam.), welche in ihrem Vaterlande gleich unserer *Herba Centaurii* als Bittermittel verwendet wird.

Cachets, der französische Name für Pulver-Oblaten, zunächst gebraucht für die von LIMOUSIN eingeführten Verschluss-Oblaten.

Cachexie (*κακός* schlecht und *ἔστι* Befinden), heisst der schlechte Ernährungszustand in Folge unzureichender Nahrung oder erschöpfender Krankheiten.

Cachou ist die französische Bezeichnung für Catechu (s. d.). — In vielen Gegenden Deutschlands geht unter dem Namen „Cachou“ ein gereinigter und mit *Oleum Anisi* versetzter *Succus Liquiritiae*, welcher mittelst der sogenannten Lakritzenpresse in feine, höchstens stricknadeldicke Stängelchen gepresst ist; es ist ein sehr beliebtes Hustenmittel. — Zu **Cachou de Bologne**, Cachou di Bologna, Pastilles pour les fumeurs, gibt DORVAULT folgende Vorschrift: 100 g *Extr. rad. Liquiritiae* werden in 100 g *Wasser* gelöst und hierzu 30 g *Catechu pulv.* und 15 g *Gummi arabic.* gegeben; die Masse wird zur Extractdicke verdampft und mit je 2 g *Pulv. subt. cortic. Cascarillae, Carbon. Ligni, Radic. Iridis florent.* und *Mastiches* vermischt, halb erkaltet werden noch 2 g *Oleum Menthae piper.* und je 5 Tropfen *Tinct. Moschi* und *Tinct. Ambræ* hinzugegeben. Hierauf wird die Masse in dünne Platten ausgewalzt, diese werden mit *Silber* belegt und in ganz kleine Rhomben zerschnitten. Das echte Präparat kommt in kleinen ovalen hölzernen, gedrechselten Schachteln in den Handel. — **Cachou Jackson's**, Prince Albert Cachou, Cachou aromatisé, Rancherpillen, kleine versilberte Pillen, sehr beliebt zur Beseitigung des Geruchs nach dem Tabakrauchen, nach Genuss von Bier, Wein etc., kommen in kleinen Metallbüchsen in den Handel, welche am Boden eine kleine, durch einen leicht drehbaren Schieber verschlossene Oeffnung haben, durch welche immer nur eine Pille herausfallen kann. Die echten Prince Albert Cachou sollen das Pulver der Betel- oder Arecanüsse (s. d., Band I, pag. 560) enthalten nach folgender Vorschrift: 35 g *Nuc. Arecae*, 7.5 g *Macis*, 5 g *Cardamom. min.*, 7.5 g *Vanille*, 2.5 g *Caryophylli*, 10 g *Rad. Iridis flor.*, 0.3 g *Moschus*, 30 Tropfen *Ol. Menthae pip.*, 20 Tropfen *Ol. Citri*, 10 Tropfen *Ol. Neroli*, 5 Tropfen *Ol. Cinnamomi* werden mit 20 g *Pulv. rad. Liquirit.* und so viel als nöthig *Extr. rad. Liquirit.* zu 0.05 g schweren Pillen geformt und diese dann versilbert. — Eine Wiener Vorschrift zu **Cachou aromatisé** (*Pilulae odoriferae*) lautet: 0.01 g *Moschus*, 5 g *Pulv. rad. Iridis flor.*, 10 g *Extr. Liquirit. sicc.* und 10 Tropfen *Oleum Menthae pip.* mit so viel als nöthig *Mucil. Gummi arab.* zu 0.05 g schweren Pillen, welche versilbert werden. G. Hofmann.

Cactaceae, Familie der *Opuntiae*. Dickfleischige, eigenthümlich gestaltete Kräuter, Sträucher oder Bäume, mit ganz fehlenden oder nur rudimentären Blättern. Mit Ausnahme von *Opuntia indica* und *O. chinensis*, welche in Indien und China heimisch sind, und *Rhipsalis cassytha* von Bourbon, gehören sämmtliche Arten der tropischen und subtropischen Zone Amerikas an. Fast alle Arten zeichnen sich durch grosse, prächtig gefärbte, öfter wohlriechende, doch leicht vergängliche Blumen aus. Kelch und Krone sind mehrblättrig, meist spiralig angeordnet, ohne scharfe Grenze allmählig in einander übergehend. Staubgefässe zahlreich, im Grunde der Kelchröhre, meist frei. Fruchtknoten unterständig, 1fächerig, vieleiig, zu einer fleischigen Beere sich entwickelnd.

Cactus. Gattung der nach ihr benannten Familie, der einzigen aus der Ordnung *Opuntiae*. Eigenartig gestaltete succulente Pflanzen, ursprünglich nur in Amerika, besonders Mexico und Chile heimisch, jetzt auch in Indien, Nordafrika, ja selbst in Südeuropa vorkommend, mit epigynen Blüten, zahlreichen, meist regelmässigen Kelch- und Blütenblättern, zahlreichen Staubgefässen und Griffeln oder Narben und gleichvielen Parietalplacenten. Kelch und Krone meist nicht scharf geschieden. Beerenfrüchte, Samen endospermfrei.

Cactus grandiflorus L. eine westindische, in unseren Gewächshäusern als „Königin der Nacht“ cultivirte Art, enthält angeblich in den Blüten eine auf die Herzthätigkeit wirkende Substanz. In Nordamerika bereitet man aus den Blüten ein Fluid-Extract.

Cactus Opuntia L. (*Opuntia Ficus indica* Haw., *O. vulgaris* Mill.), aus dem warmen Amerika stammend, in Südeuropa eingeführt und hier verwildert, besitzt blattartig flache Stengelglieder in kettenartiger Verbindung. Ihre Beerenfrucht ist die sogenannte spanische oder indische Feige, auch Cactus

feige. Sie werden aus Sicilien und Spanien exportirt und sind ein Nahrungsmittel der Spanier und Nordafrikaner. Die Beeren sind roth violett, haben ein rothes Fleisch und schmecken schleimig süß. In das rothe Fruchtmus sind zahlreiche kleine Samen eingebettet.

Tschirch.

Cacumen (lat.) = Spitze, Gipfel. Gebräuchlicher als *Cacumina* ist die Bezeichnung *Frondes*.

Cadaveralkaloide. (Leichenalkaloide, Ptomaine, Ptomatine, Septicine.) Mit diesen Namen bezeichnete man ursprünglich nur die stickstoffhaltigen basischen Verbindungen, welche sich bei der Fäulniss und Verwesung eiweissartiger, organischer Massen thierischen und pflanzlichen Ursprungs bilden und deshalb nicht selten in faulenden Leichentheilen, besonders in den bei vermutheter Vergiftung zur chemischen Untersuchung gelangenden Eingeweiden, angetroffen werden, während man heute mit denselben alle basischen stickstoffhaltigen Producte belegt, welche ihre Entstehung der Kraft von Bacterien überhaupt, sowohl der pathogenen, wie der Fäulnisbacterien verdanken. Die nach dem Vorschlage von FRANCESCO SELMI Ptomaine (von $\pi\tau\acute{o}\mu\alpha\zeta$, das Gefallene, der Leichnam), nach R. KOBERT richtiger Ptomatine (weil der Stamm von $\pi\tau\acute{o}\mu\alpha\zeta$, seinem Genitiv zu Folge, $\pi\tau\acute{o}\mu\alpha\zeta\tau$ ist) genannten Verbindungen sind theils giftig, theils ungiftig, und werden die giftigen Ptomaine nach dem Vorgange von L. BRIEGER als Toxine unterschieden.

Das Auftreten dieser basischen Verbindungen unter den Producten der Fäulniss eiweissartiger Stoffe ist von hoher Bedeutung für die gerichtliche Chemie, denn das Vorkommen derselben in Leichentheilen hat die Sicherheit des chemischen und physiologischen Nachweises der giftigen Pflanzenbasen in nicht geringem Grade gefährdet, ja sogar die Beantwortung der Frage, ob eine bei einer forensischen Untersuchung abgeschiedene Base ein Alkaloid pflanzlichen Ursprungs oder ein erst nach dem Tode gebildetes Ptomain sei, oft unmöglich gemacht, weil die Ptomaine in ihrem allgemeinen Verhalten gegen Lösungsmittel und Reagentien den Alkaloiden pflanzlichen Ursprungs gleichen, ja einzelne unter denselben hinsichtlich bestimmter charakteristischer Reactionen und physiologischer Wirkung sogar ganz bestimmten Pflanzenbasen an die Seite zu stellen sind. Diese eminent praktische Bedeutung, welche den Fäulnisbasen zuerkannt werden musste, war die Veranlassung, dass man denselben ein lebhafteres Interesse entgegenbrachte, welches nur noch gesteigert worden ist, seit man weiss, dass die Kenntniss der Ptomaine nicht nur für den Gerichtschemiker von höchster Bedeutung ist, um sie mit Sicherheit von den Pflanzenalkaloiden unterscheiden zu können, sondern auch für den Pathologen und Toxicologen hohes Interesse besitzt, da für die mannigfachen Erkrankungen durch Wunden und die eigenthümlichen Krankheitssymptome nach dem Genusse verdorbener Nahrungsmittel sich erst dann volles Verständniss eröffnen wird, wenn wir deren Urheber, die chemischen Fäulnisstoffe, kennen gelernt haben. In noch höherem Grade haben aber neuerdings die durch die Thätigkeit von Bacterien entstandenen basischen Verbindungen an Bedeutung gewonnen, seit man immer mehr der Ansicht zuneigt, dass eine grosse Anzahl von Krankheiten parasite Wesen als Urheber haben, deren einfaches Eindringen zur Erklärung der Krankheitserscheinungen nicht ausreicht, deren Wirkung vielmehr so gedacht werden muss, dass durch die Thätigkeit derselben entweder wichtige Organe aufgezehrt werden, oder aus complexen Verbindungen direct giftige Producte, Ptomaine, das sind die Krankheitsurheber, entstehen.

Die Kenntniss dieser wichtigen Körpergruppe ist noch immer eine sehr unvollständige, obgleich die Literatur über dieselbe, deren übersichtliche Zusammenstellung zu verschiedenen Zeiten wir HUSEMANN, GRÄBNER, OEFFINGER, KOBERT u. A. verdanken, bereits einen sehr grossen Umfang angenommen hat.

Die Geschichte der Cadaveralkaloide zerfällt in zwei scharf zu unterscheidende, allerdings zeitlich nicht genau zu trennende Epochen. In der ersten werden mit

den verschiedensten Lösungsmitteln isolirte Extracte, oft nur in minimalster Menge erhaltene toxisch wirkende und physiologisch unwirksame flüssige, syrupöse und auch feste Körper von den allgemeinen Reactionen der Pflanzenalkaloide als Ptomaine beschrieben, niemals wird ein chemisch reiner, wohl charakterisirter Körper dargestellt oder dessen Zusammensetzung erforscht und als Ptomain bezeichnet. Wesentlich verschieden von den Ptomainen dieser Forschungsperiode sind die ebenfalls diesen Namen führenden, wohl charakterisirten chemischen Individuen, präcisirt durch chemische und physikalische Eigenschaften, welche aus den durch die Thätigkeit von pathogenen und Fäulnisbakterien entstandenen Producten isolirt worden sind.

I. Ptomaine von unbekannter Zusammensetzung. Diese wurden beinahe ausschliesslich bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Cadavern, aus absichtlich der Fäulnis überlassenen thierischen Geweben und aus verdorbenen Nahrungsmitteln immer nach dem Verfahren von STAS-OTTO oder DRAGENDORFF, welche zur Auffindung der Pflanzenalkaloide dienen, gewonnen, und besitzen vorwiegend forensisches Interesse. Die Zahl der zu dieser Kategorie gehörenden Körper ist eine sehr grosse, sie repräsentiren keine reinen chemischen Individuen, wodurch es sich wohl erklärt, dass alle auf dieselben bezüglichen Angaben keinen Fall anführen, dass aus verschiedenen Cadavern zwei untereinander in jeder Beziehung übereinstimmende Basen gefunden wurden. Die ersten literarischen Andeutungen über Ptomainvergiftungen glaubt KOBERT in einer Abhandlung von ANTHEMUS gefunden zu haben, welcher vor dem Fleische der Turteltauben warnt, weil diese Thiere Helleborus fressen und dadurch in toto giftig wirken. Da nun die Tauben der Helleboreinvergiftung leicht erliegen, kann es sich nicht um eine solche gehandelt haben, sondern wahrscheinlich um ein in alt gewordenem Taubenfleisch zur Entwicklung gekommenes Ptomain. Dass ANTHEMUS mit Ptomainvergiftungen wohl vertraut war, erhellt auch daraus, dass er vor dem Genusse fauliger Fische und Austern warnt. (*Pisces, si oluerint, satis graviter possunt nocere; Ostreae, si olent et quis manducaverit, altero veneno opus non est.*) Die toxischen Eigenschaften fauliger Substanzen sind übrigens auch wilden Völkerschaften bekannt. Nach TAPLIN sollen die Narrinjeris, die Bewohner des unteren Murray in Südaustralien, sich zum Tödteten ihrer Feinde der jauchigen Masse bedienen, welche bei der Fäulnis von Leichentheilen entsteht. Mit jener Masse bestrichen sie Knochen splitter, mit welchen sie die Haut des zu tödtenden Feindes ritzten.

Die ersten über die specifische Giftwirkung fauliger Substanzen auf Experimenten an Thieren beruhenden Angaben verdanken wir HARKAWY im Jahre 1822, während das Verdienst, ein chemisch putrides Gift zuerst isolirt zu haben, PANUM gebührt. Im Jahre 1859 beschreibt er solches als einen nicht destillirbaren, in Wasser löslichen, in Weingeist unlöslichen Körper, welcher hinsichtlich seiner Wirksamkeit dem Schlangengift und dem Curare zu vergleichen war. C. O. WEBER, SCHWENNINGER, STICH und THIERSCH schlossen sich der Ansicht PANUM's bezüglich der chemischen Natur des sogenannten putriden Giftes an, führten aber Versuche zur Isolirung desselben nicht aus. Die im Jahre 1865 von MARQUARDT bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung sowohl durch Destillation des Untersuchungsobjectes unter Zusatz von Magnesia, als durch Extraction mittelst Alkohol und Oxalsäure erhaltene flüssige Base, das „Septicin“, ist jedenfalls das erste Ptomain, welches bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung gefunden wurde. Dieses dem Coniin sehr ähnliche Ptomain unterschied sich von demselben nur dadurch, dass die wässrige Lösung sich beim Erhitzen nicht trübte. Im Jahre 1868 fand MARQUARDT im Vereine mit GOEDEN nochmals eine coniinähnliche Cadaverbase, welche er auch als ein Fäulnisproduct thierischer Substanz ansprach. Dagegen vermochte SONNENSCHNIG in den ihm auf MARQUARDT's Veranlassung gesandten Leichenauszügen diese oder eine andere Base nicht nachzuweisen, welchen negativen Befund MARQUARDT wohl ganz richtig durch eine weitere Zersetzung der fraglichen Auszüge erklärt.

Unter dem Namen „animalisches Chinoidin“ beschrieben im Jahre 1866 BENCE JONES und DUPRÉ eine nicht krystallinische Substanz, welche sie durch Ausschütteln mittelst Aether aus alkalisch gemachten faulen Organtheilen von Menschen und Thieren gewonnen hatten. deren schwefelsaure Lösung die allgemeinen Alkaloidreactionen gab und dieselbe blaue Fluorescenz wie Chininsalzlösung zeigte. In die Jahre 1866 und 1867 fallen die misslungenen Versuche BERGMANN'S und seiner Schüler, welche bezweckten, das putride Gift zu isoliren, worauf es BERGMANN und SCHMIEDEBERG im Jahre 1868 gelang, aus faulender Hefe eine sehr geringe Menge einer krystallinischen Substanz zu gewinnen, welche auf Hunde und Frösche toxisch wirkte und Sepsin genannt wurde. Mittelst des STAS-OTTO'schen Verfahrens isolirten 1869 ZUELZER und SONNENSCHNIG aus Leichen und fauligem Fleische eine die allgemeinen Alkaloidreactionen zeigende Fäulnisbase von dem physiologischen Verhalten des Atropins. Unter dem 9. Februar 1873 theilte sodann FRANCESCO SELMI in den Acten der Akademie zu Bologna mit, dass er bei der Behandlung von gefaulten und frischen Eingeweiden nach der STAS-OTTO'schen Methode zur Aufsuchung von pflanzlichen Alkaloiden wiederholt basischen Stoffen begegnet sei, welche die allgemeinen Alkaloidreactionen gaben, stark reducirende Eigenschaften besaßen und beim Erwärmen mit Schwefelsäure rothviolette Farben lieferten. SELMI bezeichnet diese Stoffe als eigenthümliche, durch Fäulnis von Eiweissstoffen entstandene Körper. Es gebührt diesem Forscher, welcher im Laufe der folgenden Jahre überhaupt hervorragendsten Antheil an der Aufsuchung der Fäulnisbasen nahm, das Verdienst, als der Erste auf die Bedeutung dieser Verbindungen für die gerichtliche Chemie aufmerksam gemacht zu haben, obwohl, wie bereits erwähnt ist, das Auftreten basischer Fäulnisstoffe schon vor ihm beobachtet wurde, auch schon vor der über das Auftreten von basischen Stoffen als Zersetzungsproducte der Eiweissstoffe im Jahre 1873 gemachten Beobachtung GAUTIER'S, welcher die Priorität der Entdeckung der Ptomaine kürzlich für sich in Anspruch genommen hat. Die Mittheilung SELMI'S veranlasste im Jahre 1874 RÖRSCH und FASSBENDER, über eine gelegentlich einer gerichtlich-chemischen Untersuchung im Jahre 1871 von ihnen gefundene Fäulnisbase von den Reactionen des Digitalins zu berichten. Auch bei der Behandlung einer frischen Ochsenleber erhielten dieselben Forscher aus saurer und alkalischer Lösung alkaloidähnliche Körper von gleichen Eigenschaften, wie dies GUNNING um dieselbe Zeit bei Gelegenheit der Middelburger Wurstvergiftung aus Leberwurst darstellte. Zu gleicher Zeit fand H. SCHWANERT in den bereits in Fäulnis übergegangenen Gedärmen, Leber und Milz eines plötzlich verstorbenen Kindes nach dem STAS-OTTO'schen Verfahren eine flüssige und stark flüchtige Base von schwach bitterem Geschmack und von eigenthümlichem, an Propylamin erinnerndem Geruche im Aetherauszuge der alkalisch gemachten Leichenauszüge. Eine diesem im Aeussern sehr ähnliche Base erhielt derselbe Forscher aus den Organen einer Leiche, welche bei 30° während 15 Tage völlig gefault war. Das Chlorat dieser Base bildete zerfließliche weisse Krystalldrusen, welche aus spitzen Nadeln bestanden, sich leicht in Wasser und schwerer in Weingeist lösten und mit natrium-molybdathaltiger Schwefelsäure in der Wärme eine prachtvoll blaue, allmählig grau werdende Lösung gaben. Besonders zahlreich sind, wohl auf Anregung SELMI'S, die Forschungen italienischer Forscher auf dem Gebiete der Ptomainforschung. Von diesen mögen an dieser Stelle die Angaben von MORRIGGIA und BATTISTINI erwähnt werden, wonach die Leichen an irgend welchen Krankheiten gestorbener Menschen in sehr warmen Sommern Leichengift in grösserer Menge enthalten, als wenn sie kurze Zeit nach dem Begraben untersucht werden.

Unter den bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen gefundenen Ptomainen sind die den flüssigen Pflanzenalkaloiden, dem Nicotin und Coniin ähnlichen Basen am häufigsten beobachtet worden, so von LIEBERMANN bei Untersuchung eines ziemlich fauligen Magens. Die dem Coniin ähnliche Base ging aus saurer und alkalischer Lösung in Aether über, bildete gelbe ölige Tropfen von eigenthümlichem Geruche

und scharf brennendem Geschmacke, wirkte aber nicht toxisch. Ein flüssiges und flüchtiges Cadaveralkaloid hat auch in dem Processe Brandes-Krebs, welcher im Jahre 1874 in Braunschweig verhandelt wurde, eine grosse Rolle gespielt. Von zwei Experten war in den frischen Leichentheilen des Bäckermeisters Krebs aus alkalischer Lösung durch Aether ein Alkaloid extrahirt und für Coniin angesprochen, von OTTO aber weder mit Coniin, noch mit Nicotin oder irgend einem anderen Pflanzenalkaloide identisch befunden worden und deshalb als eine muthmasslich durch Fäulniss entstandene Base bezeichnet. Es bildete ein hellgelbes Oel von sehr unangenehmem Geruche, besass stark alkalische Reaction und intensiv bitteren Geschmack. Hinsichtlich seiner Löslichkeit in Wasser (die wässrige Lösung trübt sich beim Erhitzen nicht), seiner Fällbarkeit durch Goldchlorid, Platinchlorid u. s. w. stellte es sich dem Nicotin an die Seite, unterschied sich von diesem aber dadurch, dass sein salzsaures Salz krystallinisch und doppelt brechend war. Mit Jod in ätherischer Lösung vereinigte es sich zu kleinen dunkelgrünen Nadeln. Die Base war stark toxisch; 7 cg, einem grossen Frosche subcutan beigebracht, tödteten denselben fast sofort. Ein Coniin ähnliches Alkaloid haben auch BROUARDEL und BOUTMY in dem Leichnam einer Frau gefunden, welche nebst zehn anderen an dem Genusse einer gefüllten Gans unter cholericformen Erscheinungen gestorben war. Dieselbe Base konnte auch in den Resten jener Gans nachgewiesen werden. Sie war flüchtig, von Mäuseharn ähnlichem Geruch, verhielt sich gegen Natriumphosphormolybdat, Jodjodkalium, Goldchlorid, Tannin wie Coniin, unterschied sich von diesem aber dadurch, dass sie unter dem Einfluss dampfförmiger Salzsäure farblos blieb und nicht zu Buttersäure oxydirt werden konnte. Auch diese Base wirkte toxisch. Auch die von WOLKENHAAR in einem Leichnam aufgefundene Base gehört den flüssigen Ptomainen an. Sie bildete eine öartige Flüssigkeit, besass Nicotin ähnlichen Geruch und scharf brennenden Geschmack, war physiologisch aber völlig unwirksam.

Auch SELMI hat das Auftreten Coniin ähnlicher Cadaverbasen wiederholt constatirt. Er fand in den in Alkohol aufbewahrten Theilen einer Leiche, in den Eingeweiden eines nach sechs Monaten, sowie eines nach zehn Monaten exhumirten Cadavers flüssige Basen von ausgesprochenem Coniingeruche, die auch sonst dem Coniin so auffallend glichen, dass er zu der Ueberzeugung gelangte, dass aus gewissen fixen Cadaveralkaloiden unter dem Einfluss oxydirender Vorgänge sich wirklich Coniin bilden könne!

Zu den fixen nicht flüchtigen Ptomainen gehört die schon oben erwähnte, dem Atropin ähnliche Base, welche SONNENSCHN und ZUELZER beschrieben haben, sodann die von BROUARDEL und BOUTMY in dem Leichnam eines an Kohlendunst erstickten Individuums gefundenen, dem Veratrin ähnlichen Basen, welche von denselben Forschern noch des Oefteren beobachtet wurden. Die eine derselben, ungiftig, färbte sich mit concentrirter Schwefelsäure violett und mit einer Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Bariumsperoxyd roth; die andere zeigte die dem Veratrin eigenen Farbeerscheinungen und wirkte auf Frösche unter zunehmender Schwäche und Verlangsamung der Herzthätigkeit tödtlich. GIOTTA stellte aus einer exhumirten Leiche eine Base dar, welche mit Jodjodwasserstoffsäure Krystalle lieferte, durch Jodwasserstoff dauernd roth gefärbt wurde und gegen Kaliumdichromat und Schwefelsäure ein dem Strychnin ähnliches Verhalten zeigte, schwach bitter schmeckte und deshalb für Strychnin angesehen wurde, während SELMI die Nichtidentität derselben mit dem Strychnosalkaloide auf Grund sorgfältiger Untersuchungen erkannte. Ptomaine von dem Strychnin ähnlichen Reactionen, welche auch die tetanisirende Wirkung desselben hervorriefen, sind des Oefteren gefunden worden, namentlich im Extracte des gefaulten Mais. Eine aus diesem von SELMI isolirte Base ging abweichend vom Strychnin nicht in Aether über. Die von LOMBROSO, BRUGNATELLI, ZENONI und CORTEZ aus dem Mais isolirten Basen besaßen aber theilweise nicht nur tetanisirende Wirkung, riefen vielmehr auch Narcoese und Lähmung hervor, denen sich bisweilen ein an Nicotinvergiftung

erinnernder Beugemuskelkrampf hinzugesellte. Eine dem Delphinin in mehrfacher Beziehung ähnliche Base wurde in dem Processe *Gibbone* beobachtet. Sie unterschied sich von dem Delphinin durch Geschmack und physiologische Wirkung. *SELMI* beobachtete mehrfach dem Atropin nahe verwandte Basen, welche bei der Behandlung mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat sogar dieselben Blumendüfte wie das pflanzliche Atropin gaben, nur mit dem Unterschiede, dass die Gerüche sich schon in der Kälte entwickelten, während Atropin bekanntlich erst in der Wärme den Duft erzeugt. Ein anderes von *SELMI* gefundenes Ptomain gleich in chemischer Beziehung völlig dem Atropin, unterschied sich von diesem aber in seiner physiologischen Wirkung dadurch, dass es bei localer Application auf das Auge eines Warmblüters die Pupille nicht erweiterte. Auch ging es bereits aus saurer Lösung leicht in Aether über.

Aus den weiteren zahlreichen Untersuchungen *SELMI*'s soll nur noch erwähnt werden, dass *SELMI* bei all seinen Untersuchungen sich des *STAS-OTTO*'schen Verfahrens bediente und darnach die sämtlichen von ihm beobachteten Ptomaine in folgender Weise classificirt: 1. Ptomaine, welche aus saurer Lösung durch Aether aufgenommen werden. 2. Ptomaine, welche aus alkalischer Lösung durch Aether aufgenommen werden. 3. Ptomaine, welche aus alkalischer Lösung in Chloroform übergehen. 4. Ptomaine, welche der alkalischen Lösung durch Amylalkohol entzogen werden. 5. Ptomaine, welche von keinem dieser Lösungsmittel extrahirt werden. Er erhielt basische Producte, welche hinsichtlich ihrer Reactionen und Wirkung mit den Alkaloiden Morphin, Coniin, Atropin, Delphinin verwechselt werden könnten.

Auch nach dem für die Isolirung der Alkaloide bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen häufig benutzten Verfahren von *DRAGENDORFF* ist den Untersuchungen von *DRAGENDORFF*, *KÖRBRICH*, *GRÄBNFR* und *SPICA* zu Folge die Möglichkeit der Aufnahme von Fäulnisbasen durch Petroleumäther, Benzin und Chloroform nicht ausgeschlossen, wie theilweise eingehende Untersuchungen der genannten Forscher beweisen.

Man hat ferner aus frischem Hundeblood (nach *COPPOLA*), aus frischem Fleische (*GUARFESCHI* und *MOSSO*), aus dem Fruchtwasser und dem Meconium (*A. BAGINSKY*), aus den Producten der Magen- und Pancreasverdauung (*BECHAMP*), aus den Producten der Fibrinverdauung (*SALKOWSKY*, *BRIEGER*) und aus menschlichem Urin (*SELMI*, *GAUTIER*, *BALDUINO*, *BOCCI* und *SCHIFFER*) syrupöse Massen extrahirt, die toxische Eigenschaften besaßen und für Ptomaine erklärt wurden.

WILLGERODT fand ein toxisches Ptomain in fauler Leber, *MAAS* erhielt aus Muskeln und Hirnsubstanz in dem ersten Stadium der Fäulnis ein sehr giftiges Gemisch von Alkaloiden, aus welchen sich solche mit morphinähnlicher, curare- und strychninartiger Wirkung isoliren liessen. *SCHLAGDENHAUFFEN* stellte aus Thieren niedriger Art, wie aus Austern und Muscheln bekannten Pflanzenalkaloiden ähnliche Ptomaine dar, welche auch giftige Wirkung besaßen und erörtert hier anknüpfend die Frage, ob die Erzeugung dieser Basen bei den genannten Thieren unter gewissen physiologischen Bedingungen eine grössere ist, als unter anderen, oder ob die giftige Wirkung dieser Producte im Sommer eine stärkere wie im Winter und ob demgemäss der Genuss von Austern und Muscheln in gewissen Jahreszeiten gefährlich ist. *FARRAY* berichtet über einen Fall von Vergiftung durch den Genuss frischer Muscheln, welche auf Ptomaine zurückzuführen ist. Auch die zahlreichen Vergiftungen durch verdorbene Fische sind dem Vorkommen von Ptomainen zuzuschreiben. *HIRSCHFELD* und *MAAS*, *NAUNYN* und *SCHREIBER* berichten über aus Fischen dargestellte Ptomaine. Auch *OEFFINGER* hat nach der *STAS*'schen Methode aus verdorbenen Flussfischen alkaloidähnliche Körper isolirt, von denen namentlich einer stark toxische, curareähnliche Wirkungen zeigte. Auch die zahlreichen durch in Zersetzung begriffene Nahrungsmittel — Wurst, Fleisch, Käse — hervorgerufenen Krankheiten sind auf toxisch wirkende Ptomaine zurückzuführen, wie solche mit Atropin ähnlicher Wirkung aus geräucherter Blutwurst von *BÖHM*,

mit Coniin ähnlicher Wirkung aus verdorbenem Speck von ROTH, aus Fleisch von MAAS, aus einer gefüllten Gans von BROUARDEL und BOUTMY dargestellt worden sind. Aus Käse hat VAUGHAN eine in Nadeln krystallisirende Substanz isolirt, welche in Wasser, Alkohol und Chloroform leicht löslich war und einen scharfen und stechenden Geschmack besass. Nach Genuss nur geringer Quantitäten trat Trockenheit und Constrictionsgefühl im Halse auf, grössere Dosen bewirkten Brechdurchfall und Uebelkeit.

Zu der Kategorie von Ptomainen unbekannter chemischer Zusammensetzung gehören auch jene arsenhaltigen giftigen Basen, welche zuerst von SELMI in Cadavern solcher Personen gefunden wurden, welche an Arsenvergiftung zu Grunde gingen. Eine von ihm durch Destillation im Wasserstoffstrome isolirte höchst giftige Base dieser Art gab ein an der Luft nicht zerfliessendes, kreuzförmige Krystalle bildendes Hydrochlorat, welches auf Zusatz eines Tropfens Natronlauge einen dem Trimethylamin ähnlichen Geruch entwickelte, mit Gerbsäure keinen Niederschlag, mit Jodjodwasserstoffsäure ein Präcipitat schöner grüner Krystalle vom Aussehen des Jods gab. Platinechlorid und Pierinsäure fällte die wässerige Lösung gelb, während Goldchlorid, Kaliumwismutjodid und Phosphorwolframsäure erst nach einiger Zeit geringe Niederschläge erzeugten. Auch nicht flüchtige arsenhaltige Basen hat SELMI erhalten. Arsenhaltige Basen sind von ihm auch im Harn aufgefunden worden. Das Vorkommen solcher giftiger arsenhaltiger Basen in Arsenleichen ist auch von BROUARDEL und BOUTMY bestätigt worden. Wahrscheinlich ist es wohl, dass die Giftigkeit der aus der Mitte des 17. Jahrhunderts bekannten sogenannten schleichenden Gifte, der *Agua Toffana* und des *Acquetta di Perugia*, auf arsenhaltige Ptomaine zurückzuführen ist, auch die Giftigkeit der Luft von Zimmern mit Arsentapeten wird nach HUSEMANN arsenhaltigen Ptomainen zuzuschreiben sein.

Die erwähnten und in zahlreichen anderen Fällen angeblich isolirten Ptomaine werden nach Eigenschaften und Wirkungen sehr verschieden beschrieben. Einige derselben sind stark giftig, andere wirken weniger toxisch oder besitzen gar keine physiologische Wirkung. Ein Theil derselben ist flüssig und mehr oder minder leicht flüchtig, ein anderer fest und auch krystallinisch. Ihr Geschmack ist ein scharfer, zuweilen auch ein bitterer. Gegen Lösungsmittel verhalten sie sich sehr verschieden, einige sind in Petroleumäther und Benzol, die meisten in Aether und Amylalkohol, ein kleiner Theil in keinem der genannten Lösungsmittel löslich. Auch gegen Fällungsmittel zeigen sie ein ungleiches Verhalten, einige geben mit Platinechlorid, Goldchlorid, Quecksilberchlorid, Gerbsäure, Phosphormolybdänsäure Niederschläge, andere werden durch diese Reagentien oder einen Theil derselben nicht gefällt. Viele dieser Ptomaine besitzen stark reducirende Eigenschaften, wohl weil sie meist einer bei unvollkommenem Zutritt der Luft vollzogenen Fäulniss ihre Bildung verdanken. Mit verschiedenen Reagentien sollen diese Ptomaine Farbenercheinungen liefern, welche denen einzelner Pflanzenalkaloide mehr oder weniger gleichen. Jedoch sind Fälle kaum bekannt geworden, in welchen ein Ptomain in aller und jeder Beziehung einem Pflanzenalkaloide gleich, vielmehr zeigte sich stets nur Uebereinstimmung in der einen oder anderen Reaction.

Die beschriebenen Ptomaine repräsentiren in den seltensten Fällen reine chemische Individuen, auch verdanken wahrscheinlich nicht alle ihre Entstehung Fäulnissbakterien, sondern sind Kunstproducte, welche durch die zur Isolirung benutzten Verfahren entstanden sind.

2. Ptomaine von bekannter Zusammensetzung. Die grosse Anzahl der Cadaveralkaloide, welche mit allen möglichen Pflanzenalkaloiden identificirt worden sind, erklärt sich nur dadurch, dass die von den betreffenden Autoren als solche bezeichneten Körper niemals im Zustande chemischer Reinheit dargestellt wurden. Es stand zu erwarten, dass, sobald dieses ermöglicht wurde, die Zahl der Ptomaine eine erhebliche Beschränkung erfahren würde.

Der Erste, welcher ein basisches Fäulnissproduct als chemisches Individuum charakterisirte, war NENCKI. Im Jahre 1876 isolirte er gelegentlich seiner epoche-

machenden Arbeiten über die Fäulniss stickstoffhaltiger Substanzen aus den Fäulnissproducten der Gelatine das Collidin, $C_8H_{11}N$, mithin das erste Ptomain in chemisch reinem Zustande. Zu diesen Ptomainen gehören auch die von GAUTIER und ÉTARD bei der Fäulniss von Fischfleisch isolirten Basen, von denen die eine, welcher die Autoren die Formel $C_8H_{11}N$ beilegen, wahrscheinlich identisch mit dem Collidin, die andere von der Zusammensetzung $C_5H_{13}N$ isomer mit dem Parvolin ist.

Ferner stellten GUARESCHI und MOSSO aus gefaultem Fibrin ein schnell verharzendes, Curare ähnlich wirkendes, alkalisch reagirendes Oel dar, welchem nach der Analyse des amorphen Platindoppelsalzes die Formel $C_{10}H_{13}N$ oder $C_{10}H_{15}N$ zugesprochen wurde. Nach BRIEGER ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Ptomaine von GAUTIER und ÉTARD, von GUARESCHI und MOSSO durch Einwirkung von Chloroform, Kali und Ammoniakverbindungen künstlich hergestellte Basen (Carbylamine) sind, weil die genannten Forscher zur Isolirung der basischen Körper die alkalischen gemachten Auszüge mit Chloroform ausschüttelten.

Die werthvollsten und vollständigsten Mittheilungen über diese Fäulnissbasen verdanken wir L. BRIEGER. Derselbe bediente sich zur Isolirung derselben neuer, von den in der gerichtlichen Chemie zur Abscheidung von Pflanzenalkaloiden gangbaren Methoden von STAS-OTTO und DRAGENDORFF abweichenden Verfahren, weil jene zur Gewinnung reiner Ptomaine nicht genügten, und die Bildung von Kunstproducten nicht ausschlossen. Das von BRIEGER benutzte Verfahren bestand im Wesentlichen darin, dass die gefaulten Massen mit durch Salzsäure ganz schwach (um Zersetzung der Ptomaine zu vermeiden) angesäuertem Wasser ausgezogen wurden, sodann die Colatur zum Syrup eingedunstet, und dieser mit Weingeist aufgenommen ward. Das weingeistige Filtrat wurde nochmals eingedunstet, der Rückstand abermals mit Weingeist behandelt, und die von dem unlöslich bleibenden, klare alkoholische, von Mineralbestandtheilen möglichst freie Lösung mit einer alkoholischen Lösung von Quecksilberchlorid versetzt, wodurch meist ein Theil der Fäulnissbasen niedergeschlagen wurde, ein anderer in Lösung blieb. Niederschlag und Filtrat wurden deshalb gesondert verarbeitet. Der Quecksilberchloridniederschlag ward getrocknet und wiederholt mit heissem Wasser ausgekocht, wobei nur die Quecksilberchloriddoppelverbindungen der organischen Ammoniakderivate in Lösung gehen, Peptone und Albuminate, welche mit ausgefällt werden, aber unlöslich bleiben. Oft gelingt es schon durch die verschiedene Löslichkeit der Quecksilberchloriddoppelsalze, einige der gebildeten Basen (z. B. das schwer lösliche Doppelsalz des Cholins) abzuschneiden, zu deren vollständiger Trennung man auch den Quecksilberchloridniederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegen kann, um aus dem Filtrate von Schwefelquecksilber nach dem Eindunsten die Salze der Basen direct in reinem Zustande oder nach dem Fällen mit Platinchlorid, Goldchlorid oder Pikrinsäure in Form von leicht trennbaren Doppelsalzen zu erhalten. Das Filtrat von dem in der weingeistigen Lösung erhaltenen Quecksilberchloridniederschlag wird durch Schwefelwasserstoff vom Quecksilber befreit und das Filtrat vom Schwefelquecksilber eingedunstet. Die in dem Verdunstungsrückstand enthaltenen salzsauren Basen werden als solche oder nach Untersuchung von den Platin- oder Goldchloriddoppelsalzen gereinigt und getrennt.

Man theilt diese Ptomaine zweckmässig in drei Gruppen ein. Die erste umfasst die, welche ihre Entstehung Fäulnissbakterien verdanken, die zweite Producte des normalen Stoffwechsels, zu der dritten zählen nur solche, welche durch pathogene Bacterien entstanden sind.

a) Cadaveralkaloide, entstanden durch die Lebensthätigkeit von Fäulnissbakterien. Aus faulendem Fleische isolirte BRIEGER zwei Ptomaine, das Neuridin ($C_6H_{14}N$) und das Neurin ($C_5H_{13}NO$). Das Neuridin, dessen salzsaures Salz in schönen, dem Harnstoff ähnlichen Nadeln krystallisirt, ist in reinem Zustande in absolutem Alkohol, Aether, Chloroform und Benzin unlöslich, geht aber leicht in jene Lösungsmittel ein, so lange ihm noch

thierische Stoffe anhaften, so dass bei Befolgung des STAS-OTTO'schen und des DRAGENDORFF'schen Verfahrens stets die Gefahr naheliegt, diese Substanz — unreines Neuridin — mit in die Extracte aufgenommen zu haben. Diese Eigenschaft des in den thierischen Geweben sehr weit verbreiteten Körpers ist deshalb für den Gerichtschemiker besonders wichtig. Das reine Neuridin ist ungiftig, die mit anderen Fäulnisstoffen verunreinigte Base wirkt toxisch. Die Lösung des salzsauren Neuridins verhält sich gegen Reagentien in folgender Weise:

Phosphorwolframsäure	weisses amorphes Präcipitat, im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich.
Phosphormolybdänsäure	weissen krystallinischen Niederschlag.
Phosphorantimonsäure	weissen flockigen Niederschlag.
Pikrinsäure	langsam ausfallenden, bald in schöne Nadeln sich verwandelnden Niederschlag.
Kaliumwismutjodid	rothes amorphes Präcipitat.
Goldechlorid	krystallinischer Niederschlag.

Mit Quecksilberchlorid, Kaliumquecksilber- und Kaliumcadmiumjodid, Jodjodkalium, Jodwasserstoff, Gerbsäure, Ferricyankalium, Eisenchlorid und FRÖHDE's Reagens gibt das salzsaure Salz weder Farbenveränderungen noch Niederschläge.

Das Neurin findet sich im Filtrate vom salzsauren Neuridin und wird aus diesem durch Eindampfen, Ausziehen des Rückstandes mit Alkohol, Behandlung des alkoholischen Auszuges mit Kohle, Versetzen mit Platinechlorid und Zerlegung des Platindoppelsalzes mit Schwefelwasserstoff in Form des Hydrochlorats erhalten, welches an der Luft leicht zerfliessliche Nadeln bildet, stark toxische muscarinartige Wirkungen besitzt. Die Bildung des Neurins (Trimethylvinylammoniumoxydhydrats) erklärt BRIEGER durch Abspaltung eines Molekül Wassers aus dem Cholin, der Oxäthylammoniumbase, in Folge der Wirkung von Fäulnisbakterien. Gegen Reagentien zeigt das Neurin das folgende Verhalten:

Phosphormolybdänsäure	weissen krystallinischen Niederschlag, unlöslich im Ueberschuss.
Phosphorwolframsäure	keine Veränderung.
Phosphorantimonsäure	weissen voluminösen Niederschlag.
Kaliumquecksilberjodid	weissgelben voluminösen Niederschlag.
Kaliumwismutjodid	rothen amorphen Niederschlag.
Kaliumcadmiumjodid	weisses Präcipitat.
Jodjodkalium	braunes amorphes Präcipitat.
Jodwasserstoffsäure	desgleichen.
Gerbsäure	schmutzig-weissen voluminösen Niederschlag.
Quecksilberchlorid	weissen körnigen Niederschlag.

Das Cholin, welchem man bei gerichtlich chemischen Untersuchungen auch begegnen kann und dessen Wirkung eine dem Neurin gleiche, nur weit schwächere ist, unterscheidet sich in dem Verhalten gegen Alkaloidreagentien von dem Neurin dadurch, dass Gerbsäure in der salzsauren Lösung keinen Niederschlag gibt, wohl aber Phosphorwolframsäure ein voluminöses Präcipitat erzeugt.

Aus den Producten der Fischfäulnis konnte BRIEGER bei Anwendung des STAS-OTTO'schen und des DRAGENDORFF'schen Verfahrens eine ganze Reihe von Extracten darstellen, welche mit den verschiedensten Alkaloidreagentien mannigfache Niederschläge und Farbenveränderungen eingingen, jedoch keine chemisch reine Substanz isoliren. Nach ähnlichen Verfahren, wie solche zur Isolirung der Ptomaine der Fleischfäulnis benutzt waren, gelang BRIEGER das Auffinden dreier Basen unter den Producten der Fischfäulnis, nämlich eine mit dem Aethylen-diamin isomere Base ($C_2H_4[NH_2]_2$), vielleicht Aethylidendiamin, Muscarin und sodann Gadinin (von *Gadus callarias*, Dorsch). Das Gadinin, dessen Zu-

sammensetzung der Formel $C_7H_{17}NO_2$ entspricht, ist nicht giftig, sein chlorwasserstoffsaures Salz bildet dicke, farblose, in Wasser leicht lösliche Nadeln, deren Lösung mit Platinechlorid ein schwer lösliches, goldgelbe Blättchen bildendes Platindoppelsalz gibt, auch mit Phosphorwolframsäure, Phosphormolybdänsäure und Pikrinsäure krystallinische Doppelverbindungen eingeht, durch Goldchlorid aber nicht gefällt wird. Aus total zersetztem Käse nach abgelaufener Bacterienfäulniß vermochte BRIEGER Neuridin zu isoliren. Aus faulem Leim wurden abweichend von den Beobachtungen und Resultaten NENCKI'S, in besonders reichlicher Menge Neuridin, ausserdem Dimethylamin und eine dem Muscarin ähnliche Base erhalten. Aus fauler Hefe vermochte BRIEGER bislang nur ein Ptomain, Dimethylamin, zu gewinnen.

Von hervorragendem Interesse sind die Untersuchungen BRIEGER'S über die Ptomaine aus menschlichen Cadavern. Obgleich zahlreiche das Auffinden basischer Verbindungen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen betreffende Angaben sich in der Literatur finden, ja sogar die ersten Beobachtungen über basische Producte der Fäulniß bei Untersuchungen von Cadavern gemacht worden sind, ist bislang noch kein chemisches Fäulnißproduct, welches vor den Kriterien der reinen Chemie Stand hält, aus Cadavern dargestellt. BRIEGER fand in dem ersten Stadium der Verwesung der Leichen — zur Untersuchung dienten Leichen, welche 24—48 Stunden in kühlen Kellerräumen gelagert hatten — kein anderes basisches Product als Cholin. Mit weiter fortschreitender Fäulniß tauchen noch andere basische Producte auf. Bereits am dritten Tage der Verwesung konnte aus den inneren Organen, gleichgiltig, ob dieselben aus dem Innern von faulen Leichen herausgeholt oder ob sie dem Einfluss der Luft ausgesetzt waren, das schon beschriebene Neuridin isolirt werden. Das Neuridin wurde stets in Begleitung des Cholins gefunden, während letzteres aber allmählig verschwindet und dafür Trimethylamin auftritt, gestaltet sich die Ausbeute an Neuridin von Tag zu Tag reichlicher. Die Menge desselben ist auch abhängig von der Art der einzelnen der Zersetzung anheimgefallenen Organe. Die Fäulniß von Därmen liefert die grössten Mengen von Neuridin, während putride drüsigte Organe, wie Milz und Leber, nur wenig davon ergaben.

Cholin war stets nach siebentägiger Fäulniß völlig verschwunden, Neuridin war dagegen erst nach vierzehntägiger Dauer der Verwesung nicht mehr zu constatiren. Aus den Producten eines späteren Stadiums der Fäulniß menschlicher Organtheile wurde von BRIEGER ein neues Diamin, das Cadaverin ($C_5H_{16}N_2$), isolirt, und zwar um so reichlicher, je länger die Verwesung andauerte. Das Cadaverin bildet ein unzerstört destillirbares, dickflüssiges, wasserhelles Liquidum, welches an der Luft begierig Kohlensäure anzieht und dabei krystallinisch erstarrt. Die bei $115-120^\circ$ siedende, äusserst unangenehm an Coniin erinnernd riechende Base ist vielleicht mit derjenigen identisch, welche wiederholt als Leichenconiin beschrieben wurde. Das salzsaure und schwefelsaure Salz bilden schön ausgebildete Krystallnadeln, sind in Alkohol, Aetheralkohol und Wasser leicht löslich, in absolutem Alkohol und Aether unlöslich. Die Lösung des Cadaverinhydrochlorats zeigt das folgende Verhalten gegen Reagentien:

Phosphorwolframsäure	weisses, im Ueberschuss leicht lösliches Präcipitat.
Phosphormolybdänsäure	weissen krystallinischen Niederschlag.
Kaliumwismutjodid	rothe Krystallnadeln.
Jodjodkalium	braune Krystallnadeln.
Jodhaltige Jodwasserstoffsäure	braune Krystallnadeln.
Pikrinsäure	gelbe Nadeln.
Chromsaures Kalium und concentr.	
Schwefelsäure	rothbraune Färbung.
Eisenchlorid und Ferricyankalium	schwach blaue Färbung.

Das freie Cadaverin zeigt das folgende Verhalten:

Phosphorwolframsäure	weisse Fällung, löslich im Ueberschuss.
Phosphormolybdänsäure	weissen krystallinischen Niederschlag, löslich im Ueberschuss.
Phosphorantimonsäure	weisses krystallinisches Präcipitat.
Kaliumquecksilberjodid	harziger Niederschlag.
Kaliumwismutjodid	braune Fällung.
Jodjodkalium	braune Fällung.
Jodhaltige Jodwasserstoffsäure	braune Nadeln.
Pikrinsäure	gelbe Nadeln.
Gerbsäure	weissen amorphen Niederschlag.
Ferrieyankalium und Eisenchlorid	Blaufärbung.
Kaliumcadmiumjodid	Anfangs harziges, allmählig in Warzen anschliessendes Präcipitat.

Meist mit Cadaverin vereint findet sich noch ein drittes Diamin, das *Putrescin* (von *putresco*, faul werden, verwesen), welchem die Formel $C_4H_{12}N_2$ zukommt. Dasselbe bildet eine wasserklare, ziemlich dünne Flüssigkeit von eigenthümlichem, spermaähnlichem, an Pyridin in etwas erinnerndem Geruch, zieht begierig Kohlensäure aus der Luft an, siedet bei 135° und ist unzersetzt flüchtig. Die freie Base zeigt die folgenden Reactionen. Es erzeugt:

Phosphorwolframsäure	weisses, im Ueberschuss lösliches Präcipitat.
Phosphormolybdänsäure	gelben Niederschlag.
Kaliumquecksilberjodid	ölige Fällung, bald krystallinisch werdend.
Kaliumwismutjodid	desgleichen.
Kaliumcadmiumjodid	desgleichen.
Pikrinsäure	gelbe Nadeln.
Gerbsäure	schmutzig-weissen Niederschlag.

Das Putrescin gibt mit Säuren schön krystallisirende Salze; die langen farblosen Nadeln des Hydrochlorats, $C_4H_{12}N_2 \cdot 2HCl$, sind in Wasser leicht löslich, in absolutem Alkohol unlöslich, die wässrige Lösung gibt mit Phosphorwolframsäure weisse, mit Phosphormolybdänsäure gelbe Fällung, Kaliumquecksilberjodid und Kaliumwismutjodid erzeugen amorphe, zu Nadeln erstarrende Niederschläge, Jodjodkalium, jodhaltige Jodwasserstoffsäure geben braune krystallinische Präcipitate, Pikrinsäure schön ausgebildete schwer lösliche Nadeln. Das Platin- und Golddoppelsalz bilden schwer lösliche sechsseitige Blättchen.

Eine mit dem Cadaverin isomere Base fand BRIEGER endlich noch in demselben Stadium der Fäulniss. Er nennt diese *Saprin* (von *σάπρος*, faul, verfault). Sie bildet eine schwach pyridinartig riechende, unzersetzt destillirbare Flüssigkeit, deren Unterschiede vom Cadaverin die folgende Tabelle erkennen lässt.

	Cadaverin	Saprin
Platindoppelsalz	in Wasser schwer löslich, krystallisirt rhombisch.	in Wasser leichter löslich, bildet spießige Krystalloide.
Golddoppelsalz	prachtvolle Nadeln	nicht darstellbar.
Chlorhydrat	an der Luft zerfliesslich.	an der Luft nicht zerfliesslich.
Chromsaures Kalium und Schwefelsäure bewirkt	rothbraune Färbung.	keine Färbung.

Alle die bislang geschilderten Fäulnisbasen, wie Cholin, Neuridin, Trimethylamin, Cadaverin, Putrescin, Saprin, sind physiologisch indifferent.*) Es ist bemerkenswerth, dass bei der Fäulnis der menschlichen Organe in den ersten Stadien giftige Ptomaine sich nicht finden. Erst im vorgeschrittenen Stadium der Fäulnis finden sich exquisit toxische Basen. Aus Leichen, welche nach vierzehntägiger Verwesung untersucht wurden, konnte BRIEGER zwei giftige Ptomaine isoliren. Das salzsaure Salz der einen Base, deren erhaltene Menge zum eingehenden Studium nicht hinreichte, bildete zerfliessliche Nadeln, deren Lösung Meerschweinchen und Kaninchen injicirt, die Darmperistaltik anregt, deren Erhöhung mehrere Tage andauert und durch die fortwährenden Entleerungen von Darminhalt zu grossen Schwächezuständen der Thiere führt. Die zweite giftige Base war erst nach dreiwöchentlicher Fäulnis in so grosser Menge erhältlich, dass seine Natur festgestellt werden konnte. Die wässrige Lösung des nur schwer krystallisirenden Salzes dieser Base, welche mit dem Namen Mydalein (von $\mu\upsilon\delta\alpha\lambda\acute{\epsilon}\omicron\varsigma$, durch Nässe, Feuchtigkeit verderben, faul) belegt ist, zeigt mit den Alkaloidreagentien die in der folgenden Tabelle verzeichneten Eigenschaften:

Platinchlorid	mikroskopisch zu Büscheln vereinigte Nadelchen.
Goldchlorid	Oeltropfen.
Phosphormolybdänsäure	gelbe amorphe Fällung.
Phosphorwolframsäure	weisses, im Ueberschuss lösliches Präcipitat.
Kaliumquecksilberjodid	gelbe Oeltropfen.
Kaliumwismutjodid	schmutzig-braunes Oel.
Jodjodkalium	
Jodhaltige Jodwasserstoffsäure	
Pikrinsäure	gelbes Oel.
Ferrieyankalium und Eisenchlorid	sofort intensive Blaufärbung.

Die Analyse des Platindoppelsalzes führte zu Zahlen, aus welchen sich eine bestimmte Formel noch nicht berechnen, wohl aber schliessen liess, dass auch dieses Ptomain ein Diamin sein muss, welches im Molekül vier oder fünf Atome Kohlenstoff enthält.

Weiterhin isolirte BRIEGER aus menschlichen Leichentheilen (Herz, Lungen, Leber, Milz, Nieren), welche vier Monate in einem allseitig abgeschlossenen geräumigen Behältniss bei einer Temperatur von + 5° bis 9.4° sich selbst überlassen waren, neben viel Cadaverin und Putrescin eine ungiftige Base von der Formel $C_8 H_{11} NO$, das Mydin ($\mu\upsilon\delta\acute{\alpha}\omega$, verfaulen). Das Mydin zersetzt sich bei der Destillation, gibt ein in farblosen Blättchen krystallisirendes Chlorhydrat und besitzt ein starkes Reductionsvermögen.

Das Pikrat — $C_8 H_{11} NO \cdot C_6 H_5 (NO_2)_3 OH$ — bildet breite Prismen und schmilzt bei 195°. Aus Pferdefleisch, welches unter derselben Bedingung der Zersetzung anheingefallen war, isolirte BRIEGER im Quecksilberchloridniederschlage einen schwach sauren, also nicht zu den Ptomainen gehörigen Körper, welcher nach der Formel $C_7 H_{17} N_3 O$ zusammengesetzt ist, curareähnlich wirkt, und eine Base, das Mydatoxin, $C_6 H_{13} NO_2$.

Das Mydatoxin bildet einen stark alkalisch reagirenden Syrup, welcher im Vacuum zu Blättchen erstarrt, die in Alkohol und Aether unlöslich sind. Das Chlorhydrat bildet einen farblosen Syrup, welcher mit Goldchlorid kein Doppelsalz gibt, mit Platinchlorid zu einem sehr leicht löslichen Doppelsalz zusammentritt. Dieses, nach der Formel $(C_6 H_{13} NO_2 \cdot HCl)_2 HCl_4$ zusammengesetzt, schmilzt bei 193°. Phosphormolybdänsäure fällt das Chlorhydrat in Würfeln, eine Mischung von Ferri-

*) Cholin äussert erst in grossen Dosen muscarinähnliche Wirkungen, auch Trimethylamin ist nur in grösseren Quantitäten toxisch.

eyankalium und Eisenchlorid wird blau gefärbt. Die Base ist ein nicht sehr starkes Gift.

Aus dem Filtrate vom Quecksilberchloridniederschlage wurde noch ein Ptomain, identisch mit dem Methyl-Guanidin, isolirt.

O. BOCKLISCH untersuchte die Producte der Fischfäulniss im Anschluss an die schon erwähnten Untersuchungen BRIEGER'S. Es wurden von ihm isolirt aus Barsch Cadaverin, Dimethylamin, Trimethylamin und Neuridin, aus Haring Cadaverin, Putrescin, Methylamin, Trimethylamin, aus Hecht Cadaverin, Putrescin, Methylamin, Dimethylamin und aus Seedorsch Cadaverin, Putrescin und Methylamin. Alle diese Basen sind ungiftig oder so wenig toxisch, dass sie nicht als Urheber von Vergiftungsercheinungen gelten können. Es ist nicht gelungen, das giftige Princip, welches die häufig beobachteten Vergiftungen nach Genuss von Fischen veranlasst hat, zu fassen, weil die hier auftretenden Toxine keine leicht fassbaren Doppelverbindungen mit anderen Körpern eingehen, diese vielmehr sehr leicht löslich sind. Stets fand sich das Gift in den allerletzten Laugen, welche von der Verarbeitung übrig geblieben waren, konnte daraus aber nicht isolirt werden. Die Giftigkeit der aus dem Fäulnissbrei frisch gewonnenen Extractionsflüssigkeit nimmt bei der Verarbeitung derselben immer mehr und mehr ab, vermuthlich, weil in Folge stattfindender Oxydation die giftigen Toxine verschwinden. Bemerkenswerth ist, dass bei der Fäulniss der Fische die toxischen Erscheinungen im ersten Stadium am heftigsten auftreten, wogegen bekanntlich bei der Fleischfäulniss erst nach längerer Zeit sich diese bemerkbar machen.

Auch das giftige Princip der giftigen Miesmuschel ist von BRIEGER isolirt. Die Mytilotoxin genannte freie Base ist nach der Formel $C_6H_{16}NO_2$ zusammengesetzt, besitzt widerlichen Geruch, zersetzt sich bei der Destillation und gibt ein in Tetraedern krystallisirendes Chlorhydrat, dessen Lösung mit den üblichen Alkaloidreagentien ölige Präcipitate gibt. Das Golddoppelsalz krystallisirt in Würfeln und besitzt die Zusammensetzung $C_6H_6NO_2AuCl$.

b) Cadaveralkaloide, Producte des normalen Stoffwechsels. Unter den von ARMAND GAUTIER als Leucomaine (*λευκομαϊνη*, Eiereiweiss) oder physiologische Ptomaine bezeichneten Körpern sind alle jene Basen zu begreifen, welche während des Lebens in thierischen Substraten präformirt sich vorfinden und als Producte des normalen Stoffwechsels anzusehen sind. GAUTIER verarbeitete frisches Rindfleisch und LIEBIG'Schen Fleischextract in der Weise, dass er diese Substanzen mit Wasser und wenig Oxalsäure extrahirte, die Extracte bei 50° im Vacuum eindämpfte, alsdann mit absolutem Alkohol erschöpfte und mit Aether fällte. Der syrupöse Niederschlag krystallisirte theilweise beim Stehen, er fügte etwas absoluten Aether hinzu und trennte nach einigen Tagen die Krystalle von dem Syrup und wusch denselben mit 99gradigem Alkohol aus. Diese Krystalle (A) wurden mit 95gradigem Alkohol ausgezogen, der Alkohol ward theilweise verdampft, beim Erkalten erhielt man citronenfarbige Krystalle (B), aus deren Laugen sich neue Krystalle (C) ausschieden. Die Krystalle (A) liessen beim Kochen mit Wasser nur eine geringe Portion gelbweisser Krystalle (D) zurück, während man aus den Mutterlaugen schliesslich noch weitere Krystalle von orangegelber Farbe (E) erhielt.

Folgende Basen beschreibt nun GAUTIER:

1. Xanthokreatinin (Krystalle B), $C_8H_{10}N_4O$. Schwefelgelbe Blättchen von bitterem Geschmacke, leicht in Wasser löslich. Gleich in vieler Beziehung dem Kreatinin, ist giftig und bewirkt bei Thieren Niedergeschlagenheit, Somnolenz, hochgradige Müdigkeit, Defäcation und wiederholtes Erbrechen.

2. Crusokreatinin, $C_8H_8N_4O$ (Krystalle E). Orangegelbe Krystalle, deren Chlorhydrat und Chlorplatinat leicht lösliche Nadeln, deren Chloraurat schwer lösliche Körner bildet.

3. Amphikreatinin, $C_9H_{10}N_{17}O_4$ (Krystalle D). Gelbweisse Krystalle, dem Kreatin ähnlich, wahrscheinlich eine Verbindung desselben mit einer Base.

welche sich durch einen Mehrgehalt der Elemente des Cyanwasserstoffs vom Kreatinin unterscheidet.

4. Pseudoxanthin, $C_4H_6N_5O$, wurde aus den alkoholischen Mutterlaugen des Amphikreatinins erhalten. Es gleicht dem Xanthin bezüglich seiner chemischen und physiologischen Eigenschaften und unterscheidet sich von diesem Körper in der Zusammensetzung durch ein Minus von C und O.

5. Eine Base $C_{11}H_{24}N_{10}O_5$, welche aus den Mutterlaugen des Xanthokreatinins und 6. eine Base $C_{12}H_{24}N_{11}O_5$, welche aus den Mutterlaugen des Crusokreatinins gewonnen wurde.

Diese Körper bedürfen noch eines eingehenderen Studiums, möglicherweise existiren zwischen diesen und den Ptomainen Beziehungen, vielleicht in der Weise, dass in ihnen ein Theil der Muttersubstanzen in den Ptomainen zu suchen ist.

Das von A. KOSSEL in der Pankreasdrüse des Rindes entdeckte Adenin steht wohl in naher Beziehung zu den Körpern GAUTIER'S, wie auch die von G. SALOMON aus menschlichem Urin dargestellten Xanthinderivate: Dimethylxanthin, $C_7H_8N_4O_2$, ein Isomeres des Theobromins, und das Heteroxanthin, $C_6H_6N_4O_2$, welches wahrscheinlich Methylxanthin ist.

c) Cadaveralkaloide, entstanden durch die Thätigkeit pathogener Bacterien. Die Thatsache, dass Fäulnisbacterien eine grosse Reihe theils giftiger, theils unschädlicher, in ihrer Wirkung aber verschiedener Ptomaine aus den Geweben und dem nicht organisirten Eiweiss zu bilden vermögen, liess erwarten, dass die pathogenen Bacterien, wie solches MAAS zuerst hervorgehoben hat, in erhöhtem Masse diese Eigenschaft besitzen müssen. Wie jeder differenten Fäulnisbacterie ein bestimmtes Ptomain zukommt, so müsste auch jede pathogene Bacterie in der Qualität und Quantität ganz bestimmte, ihm allein zukommende Basen erzeugen. Die folgenden Ptomaine, welche ihre Entstehung unzweifelhaft der Kraft pathogener Bacterien verdanken, sind bislang isolirt.

Typhotoxin aus Reinculturen des KOCH-EBERTH'schen Typhusbacillus. Auf mit wenig Wasser angerührtem Fleischbrei wurden von BRIEGER die Bacillen ausgesät und diese Culturen 8—14 Tage bei $37.5-38^\circ$ stehen gelassen. Aus dem Quecksilberchloridniederschlag wurde das salzsaure Salz in Form leicht löslicher Nadeln erhalten, aus welchem Silberoxyd das reine, stark basische Eigenschaften besitzende, sehr giftige Ptomain isolirte. Dasselbe ist entsprechend der Formel $C_7H_{17}NO_2$ zusammengesetzt, gibt ein schwer lösliches Golddoppelsalz, $C_7H_{17}NO_2 \cdot HCl \cdot AuCl_3$, welches bei 176° schmilzt, und ein schwer lösliches Picrat. Gegen Reagentien zeigt die Lösung des salzsauren Salzes das folgende Verhalten:

Phosphormolybdänsäure	gelbes krystallinisches Präcipitat
Phosphorwolframsäure	weisses „ „
Kaliumcadmiumjodid	} ölige Tropfen
Kaliumquecksilberjodid	
Jodjodkalium	
Jodhaltige Jodwasserstoffsäure	
Kaliumwismutjodid	harziges Präcipitat.

Tetanin, aus Culturen, welche den Erreger des Tetanus enthalten, von BRIEGER dargestellt. Dasselbe, nach der Formel $C_{13}H_{30}N_2O_4$ zusammengesetzt, bildet einen gelben, stark alkalisch reagirenden Syrup. Das salzsaure Salz ist zerfliesslich, gibt mit Platinchlorid und Phosphormolybdänsäure leicht lösliche Doppelverbindungen und färbt ein Gemisch von Eisenchlorid und Ferrieyankalium blau. Das Tetanin vermittelt bei Thieren den gleichen Symptomencomplex, welchen wir bei Menschen als das Krankheitsbild des Tetanus zusammenfassen.

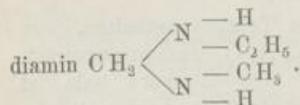
Weiterhin liegen noch Angaben vor, denen zu Folge von HOFFA das durch die Lebensthätigkeit des Milzbrandbacillus gebildete Toxin dargestellt sei, von NICATI und RIETSCH, von GABRIEL POUCHET und von VILLIERS aus Komma-bacillenculturen, aus Blut und Leber der im algiden Stadium der Cholera

rasch und plötzlich Verstorbenen, aus wässerigen Fäces und den Eingeweiden von Choleraleichen Toxine isolirt seien. Die von diesen Forschern beschriebenen Basen entbehren aber alle noch des erforderlichen Grades der Reinheit, um sie als Gifte der genannten Bacterien betrachten zu können.

Allgemeine Eigenschaften. Die chemisch wohl charakterisirten Ptomaine, deren Kenntniss wir namentlich BRIEGER verdanken, sind entweder flüssige Körper von bestimmten Siedepunkten oder feste, krystallinische, durch bestimmte charakteristische Reactionen ausgezeichnete Körper bestimmter Zusammensetzung. Die Lösungen der meist krystallinischen Salze werden durch die sogenannten allgemeinen Alkaloidreagentien gefällt, jedoch verhalten sich die verschiedenen Ptomaine ganz verschieden gegen die gebräuchlichen Alkaloidreagentien, ein Verhalten, welches bei der differentiellen, chemischen Constitution der einzelnen Ptomaine a priori zu erwarten stand. Aus diesem Grunde ist die Annahme eines Gruppenreagens für Ptomaine, durch welche man diese von den Pflanzenalkaloiden zu unterscheiden im Stande ist, völlig illusorisch. Die seinerzeit von BROUARDEL und BOUTMY angegebene Reaction — Blaufärbung eines Gemisches von Ferrieyankalium und Eisenchlorid — ist, abgesehen davon, dass Pflanzenalkaloide dieselbe auch geben, völlig werthlos, weil von den bislang isolirten Ptomainen nur einige derselben dieselbe hervorrufen. Dasselbe gilt von der Reaction H. W. BETTINK'S und W. J. L. VAN SISSEL'S. In reinem Zustande sind sie in den gebräuchlichen Extractionsmitteln sehr wenig oder gar nicht löslich, während in unreinem Zustande sie von diesen namentlich von Amylalkohol und Aether reichlich aufgenommen werden.

In ihrer physiologischen Wirkung sind die einzelnen Basen sehr verschieden, einige derselben sind giftig, andere dagegen physiologisch vollkommen unwirksam. Von den Fäulnisbasen sind Neuridin, Cadaverin, Putrescin, Sapin und Mydin ohne physiologische Wirkung. Cholin äusserte erst in grösseren Dosen muscarin-ähnliche Wirkung, desgleichen ist Trimethylamin nur in grösseren Dosen toxisch; exquisit giftig wirkt das Neurin, das Muscarin, Aethylendiamin, das Mydalein, das Methyl-Guanidin und das Mydatoxin, woraus erhellt, dass man nicht von einem Sepsin als Quelle der putriden Infection sprechen darf. In den ersten Stadien der langsam vor sich gehenden Fäulnis ist das Vorkommen toxischer Ptomaine nicht beobachtet. Nur bei der Fischfäulnis scheinen sich in den ersten Stadien giftige, aber leicht oxydirbare und deshalb bislang nicht isolirbare Basen zu bilden.

Constitution der Ptomaine. Was die chemische Constitution der Ptomaine anbelangt, so ist von einer Anzahl derselben diese schon bekannt, so von dem Methylamin, Dimethylamin, Trimethylamin, Aethylamin, Diäthylamin, Triäthylamin, Cholin, Neurin, Muscarin, Methylguanidin, Körper, mit welchen der Chemiker von anderen Arbeitsgebieten her längst vertraut ist. Bezüglich zweier anderer Ptomaine, des Cadaverins und Putrescins, hat BRIEGER die Constitution ermittelt. Seinen Arbeiten zu Folge ist das Cadaverin identisch mit dem von LADENBURG dargestellten Pentamethylendiamin ($\text{NH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{NH}_2$), das Putrescin aber entweder dimethylirtes Aethylidiamin $\begin{matrix} \text{CH}_2 \cdot \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{CH}_2 \cdot \text{NH} \cdot \text{CH}_3 \end{matrix}$ oder Methyl-Aethyl-Methylen-



Genese der Ptomaine. Die eingehenden Untersuchungen BRIEGER'S und Anderer haben unzweifelhaft ergeben, dass durch den Angriff der Fäulnis- und der pathogenen Bacterien auf die dem Organbau dienenden Substanzen diese hochmolekularen Verbindungen in der Weise zerlegt werden, dass neben vielen anderen Producten noch stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen von ausgesprochen basischem Charakter entstehen, welche, in den Circulationsstrom lebender Wesen hineingeworfen, die Functionen des Organismus schädigen, ja dieselben auch ganz

aufheben können, dass aber die Beschaffenheit des Nährbodens massgebend für die Richtung ist, in welcher sich die Thätigkeit der Fäulnisbacillen bewegt, und wahrscheinlich aus der Thätigkeit der differenten pathogenen Bacterien auch differente Ptomaine hervorgehen. Bewiesen ist auch, dass die in dem ersten Stadium der Fäulnis gebildeten Basen im weiteren Verlaufe der Fäulnis Zersetzungen erleiden, als deren Producte einfacher zusammengesetzte Ammoniakderivate, d. h. neue Ptomaine entstehen. Die Ansicht GRAM'S, dass die von BRIEGER gefundenen, muscarinähnliche Wirkungen äussernden Ptomaine nicht als Producte der Thätigkeit von Fäulnisbacterien aufzufassen sind, weil das ungiftige Cholin, der im Pflanzen- und Thierreich so ausserordentlich weit verbreitete Körper, schon beim Eindampfen seiner Salzlösungen unter Abspaltung von Wasser in das sehr giftige Neurin überging, kann nicht länger mehr anerkannt werden, seit durch exacte Versuche von BRIEGER und E. SCHMIDT die Unrichtigkeit der Versuche GRAM'S bezüglich der leichten Umwandlung des Cholins in Neurin unzweifelhaft dargethan ist.

Bedeutung der Ptomaine. Die Kenntniss der Cadaveralkaloide ist, wie schon im Eingang dieser Arbeit bemerkt wurde, in mehrfacher Beziehung von hoher Bedeutung. Seit der ursächliche Zusammenhang einer Reihe von Infectionskrankheiten mit der Anwesenheit versiedenerartiger Bacterien ausser allem Zweifel steht, ist man geneigt, das Zerstörungswerk dieser kleinen parasiten Wesen im menschlichen und thierischen Organismus auf chemische Umsetzungen zurückzuführen, welche durch jene Parasiten angeregt wurden. Das klinische Verständniss von der Natur der Krankheiten kann deshalb nur gewinnen, wenn wir die Producte der Thätigkeit bestimmter pathogener Bacterien kennen lernen. Die Erforschung der Constitution dieser wird uns gestatten einen Schluss zu ziehen, aus welchen complexen Organbestandtheilen die Bacterien die Bausteine zum Aufbau der Producte ihrer Lebensthätigkeit entnehmen und damit uns mit der letzten Ursache der Krankheit bekannt machen.

Nicht geringer ist ihre Bedeutung für die Toxikologie und die forensische Chemie. Die bei der Fäulnis auftretenden giftigen Ptomaine geben uns Fingerzeige über die Ursachen der sogenannten Blutvergiftungen und die Vergiftungen nach dem Genusse verdorbener Nahrungsmittel. Eine eminent praktische Bedeutung haben die Cadaveralkaloide aber für die forensische Chemie.

Die Literatur führt einige Criminalfälle an, in denen Ptomaine mit Alkaloiden pflanzlichen Ursprunges verwechselt wurden. Es genügt, an den in Folge des Todes des Generals Gibbone in Rom stattgefundenen Criminalprocess, bei welchem unzweifelhaft ein Ptomain mit delphininähnlichen Eigenschaften für Delphinin von dem ersten Experten gehalten war, an den Process der Witwe Sonzognò in Cremona, bei welchem SELMI eine Verwechslung von einem Cadaveralkaloid mit Morphin erkannte, an den Process Brandes-Krebs in Braunschweig, in welchem die ersten Experten eine unzweifelhafte Cadaverbase für Coniin angesprochen hatten, zu erinnern.

Die Ptomaine sind in zweifacher Beziehung für die forensische Chemie von Wichtigkeit. Einmal können Ptomaine (in verdorbenen Nahrungsmitteln) eine Vergiftung hervorrufen und dann auch Gegenstand der Ausmittlung werden. Zweitens können Ptomaine mit Alkaloiden pflanzlichen Ursprunges verwechselt werden.

Die zur Zeit zur Isolirung der Alkaloide bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen üblichen Verfahren von STAS-OTTO und DRAGENDORFF sind nicht im Stande, zur Isolirung und zum Nachweis von Cadaveralkaloiden zu dienen, weil die reinen Basen, wie BRIEGER nachgewiesen hat, in den gebräuchlichen Extractionsmitteln unlöslich sind. Der Nachweis dieser wird nur nach den von BRIEGER angegebenen und von mir wiedergegebenen Fällungsverfahren möglich, immer aber mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden sein. Auch zum sicheren Nachweis pflanzlicher Alkaloide sind die Verfahren von STAS und DRAGENDORFF in ihrer jetzigen Form nicht geeignet, weil bei Befolgung derselben mit anderen Fäulnisstoffen verunreinigte Ptomaine in die Extractionsflüssigkeiten eingehen und diese Veranlassung

zur Verwechslung mit Alkaloiden geben, weil ferner solche Ptomaine die charakteristischen Reactionen der Pflanzenalkaloide zu verdecken im Stande sind, wie HILGER und TAMBA nachgewiesen haben und endlich leicht Kunstproducte gebildet werden, die gewissen Alkaloiden nicht unähnlich sind. HILGER machte die Beobachtung, dass Ptomaine sich aus schwach angesäuerten Massen, besonders mit Gyps hergestellten Verdampfungsrückständen mittelst siedendem Aether fast vollständig entfernen lassen, dass ätherische Lösungen von Ptomainen, welche kleine Mengen Alkaloide enthalten, beim Vermischen mit einer ätherischen Lösung von Oxalsäure nach längerem Stehen Auscheidungen von Alkaloidoxalat geben, während die Ptomainsalze in Lösung bleiben. Auch fand er es in vielen Fällen empfehlenswerth, die nach dem STAS'schen Verfahren erhaltenen sauren Auszüge vor der weiteren Untersuchung mit Magnesia oder Calciumoxyd der Destillation zu unterwerfen. Andere Vorschläge gehen dahin, die Alkaloide von den Ptomainen durch Fällungsverfahren zu trennen, ähnlich denjenigen, welche BRIEGER zur Reinigung und Isolirung der Ptomaine anwandte. Nach diesen werden Ptomaine und Alkaloide zunächst in schwer lösliche Doppelsalze verwandelt und aus diesen nach der Reinigung die Basen in Freiheit gesetzt und durch geeignete Lösungsmittel getrennt. Die Wichtigkeit des Nachweises giftiger Pflanzenalkaloide bei gerichtlichen chemischen Untersuchungen macht eine baldige Bearbeitung dieses Arbeitsfeldes dringend wünschenswerth, um den zum Nachweis giftiger Pflanzenbasen bei gerichtlichen Untersuchungen benützten Methoden die unbedingt erforderliche Sicherheit zu verleihen.

H. Beckurts.

Cadaverin (Pentamethyldiamin, $C_5H_{14}N_2$), s. d. vorstehenden Artikel pag. 445.

Cadeac in den französischen Pyrenäen besitzt kalte Schwefelquellen mit Jod- und Bromgehalt.

Cadmia ist, wie Tutia, Galmei, weisses und graues Nichts u. s. w., eine Bezeichnung für das in Zink- und Messinghütten als Nebenproduct abfallende carbonathaltige Zinkoxyd.

Cadmium. Symbol Cd. Zweiwertig. Atomgewicht und Moleculargewicht = 111.7 (L. MEYER und SEUBERT: „Die Atomgewichte der Elemente.“ Leipzig 1883).

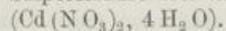
Geschichtliches: Das Cadmium wurde zu Anfang des Jahres 1818 von STROMEYER und HERMANN, welche unabhängig von einander gearbeitet hatten, entdeckt, von Ersterem eingehender untersucht und benannt (*cadmitz*, Galmei, wegen seines häufigen Vorkommens in diesem Zinkerze).

Vorkommen: Das einzige selbstständige, Cadmium (77.3—77.6 Procent) enthaltende Mineral ist der seltene Greenockit (CdS —, s. d.). Ausserdem ist das Cadmium ein fast steter Begleiter des Zinks in dessen Erzen (Zinkblende, Zinkspat, Galmei und Zinkglas oder Kieselzinkerz) und kommt darum auch häufig im Handelszink, im Zinkstaub, im Zinkvitriol u. s. w. vor. Die Asche einer schottischen Steinkohle enthielt 2 Procent Zinkoxyd und 1.4 Cadmiumoxyd.

Gewinnung: Die hüttenmännische Gewinnung erfolgt auf trockenem Wege aus dem bis 30 Procent Cadmiumoxyd enthaltenden Zinkofenrauche oder aus dem Zinkstaube der Zinkhütten (s. Zink), auf nassem Wege aus diesem Zinkstaube und aus cadmiumhaltigem Zink. Nach jener Darstellungsweise werden die mit Kohle (Coaksklein) gemengten Materialien in Muffeln wiederholt bei mässiger Rothgluth erhitzt und die immer cadmiumreicher werdenden Dämpfe in Vorlagen aufgefangen. Auf diese Anräucherung des Cadmiums in dem in vorgelegten Ballons angesammelten Staube erfolgt die Reduction desselben in cylindrischen gusseisernen Retorten mit ebensolchen oder blechernen Vorlagen und Ballons mit Hilfe von Holzkohle. Das in den Vorlagen angesammelte Cadmium wird schliesslich umgeschmolzen und in Stängelchenformen eingegossen. So hergestelltes Cadmium enthält oft erhebliche Mengen Zink, welche dasselbe spröde machen. Zur Gewinnung des Cadmiums auf nassem Wege wird das cadmiumhaltige Zink granulirt und mit

einer zur völligen Lösung unzureichenden Menge Salzsäure behandelt; hierbei wird das gelöste Cadmium durch den Zinküberschuss ausgefällt. Um den Cadmiumgehalt des Rückstandes zu vermehren, sättigt man die Lösung mit cadmiumhaltigem Zinkstaub. Der metallische Rückstand wird mit so viel Salzsäure behandelt, dass ein Theil des Cadmiums und alles Zink in Lösung geht. Nach dem Ausfällen dieser Cadmiummenge durch eingesetzte Zinkstäbe wird der aus Blei und Cadmium bestehende getrocknete Rückstand mit Kohle gemengt der Destillation unterworfen. Reines Cadmium erhält man durch Ausfällen einer kräftig sauren Lösung cadmiumhaltigen Zinks oder Zinkstaubes oder von Zinkofenrauch durch Schwefelwasserstoff, Auflösen des Schwefelcadmiums in Salzsäure, Abrauchen des Säureüberschusses, Fällen der verdünnten Flüssigkeit mittelst überschüssigen kohlensauren Ammons, Glühen des getrockneten Niederschlages und Reduction des mit ausgeglühtem Kienruss gemengten Glührückstandes (CdO) in gläsernen oder thönernen Retorten bei mässiger Rothgluth.

Eigenschaften: Das Cadmium besitzt die Farbe des Zinns, aber grösseren Glanz. Es krystallisirt in regulären Octaedern. Sein Gefüge ist dicht, der Bruch hakig. Im reinen Zustande ist es, im Gegensatze zum Zink, schon bei gewöhnlicher Temperatur so weich, dass es sich leicht zu dünnem Blech (Folie) aushämmern und zu Draht von mindestens der Stärke des dünnsten Zinkdrahtes ausziehen lässt. Reines Cadmium „schreit“ beim Biegen ähnlich dem Zinn. Sein specifisches Gewicht beträgt in Form von Gussstücken 8.60 (STROMEYER) — 8.655 (bei 11° nach MATTHIESEN) — 8.75 (JAHN), im gehämmerten Zustande 8.67 (SCHRÖDER) — 9.05 (CHILDREN). Specifische Wärme = 0.0567 (REGNAULT). Linearer Ausdehnungscoefficient = 0.003102 (für $0-100^\circ$). Sein Leitungsvermögen für Wärme beträgt nach CALVERT und JOHNSON 58, wenn das des Silber = 100 gesetzt wird, und liegt nach Anderen zwischen dem des Quecksilbers, Aluminiums und Zinks einer- und dem des Eisens, Zinns und Platins andererseits, die elektrische Leitungsfähigkeit zwischen der des Aluminiums, Zinks und Magnesiums einer- und der des Kaliums, Lithiums und Eisens andererseits. Das Cadmium schmilzt nach WOOD bei $315-316^\circ$; wenig darüber beginnt es zu verdampfen, obwohl sein Siedepunkt weit höher, bei 860° (DEVILLE und TROOST), liegt. An der Luft hinreichend stark erhitzt, verbrennt das Cadmium unter Ausgabe gesundheitsschädlicher, orange-farbener Dämpfe von Cadmiumoxyd (CdO). In feuchter Luft verliert es alsbald seinen Glanz und überzieht sich mit einer dünnen, grauen, das darunter liegende Metall vor weiterer Oxydation schützenden Rostschicht. In lufthaltigem Wasser überzieht es sich mit weissem Oxydhydrat und Carbonat. In Essigsäure ($\text{C}_2\text{H}_2\text{CdO}_2, 3\text{H}_2\text{O}$), Chlorwasserstoff ($\text{CdCl}_2, 2\text{H}_2\text{O}$) und Schwefelsäure ($\text{CdSO}_4, ?\text{H}_2\text{O}$) löst sich das Cadmium unter Wasserstoffentwicklung langsamer als Zink, um so schwieriger, je verdünnter die Säure, leichter in der Wärme und nach Zusatz von etwas Platinchlorid; in mässig verdünnter Salpetersäure löst es sich leicht auf



Aus den Lösungen seiner Salze wird es durch Zink in glänzenden Blättchen niedergeschlagen; andererseits lassen sich mit Hilfe des Cadmiums elektronegativerer Metalle vollständig aus den Lösungen ihrer Salze abcheiden (Verwendung chemisch reinen Cadmiums in der Analyse an Stelle des Zinks zur quantitativen Bestimmung des Kupfers).

Anwendung: Das Cadmium findet im metallischen Zustande in der Analyse zur Herstellung einiger leichtflüssiger Legirungen (Schnelloth, Metallkitt oder zu Clichés; Legirungen von Cadmium, Gold, Silber und Kupfer in den Goldschmiedewerkstätten) und von Amalgamen (Zahnkitt, z. B. 26 Th. Cadmium und 74 Th. Quecksilber), bezüglich deren auf DINGLER's polyt. Journal, Band 115, 143, 158, 164, 167 und 177, sowie auf Nr. 31 der deutschen Chemikerzeitung (1886) verwiesen wird, sowie zur Bereitung einiger in der Pharmacie, Photographie und Keramik verwendeter Verbindungen Anwendung. Künstliches Schwefelcadmium, durch Glühen eines Gemenges von Cadmiumoxyd und Schwefel oder durch Fällen

einer von fremden Metallen freien Cadmiumlösung mittelst Schwefelwasserstoffs oder Schwefelnatriums erhalten, ist eine gut deckende, luft-, licht- und feuerbeständige, unter Einwirkung von Schwefelwasserstoff, Alkalien und schwachen Säuren unveränderliche Malerfarbe (Cadmiumgelb, Jaune brillant); dasselbe findet in der Zeugdruckerei, sowie zum Färben von Seife Verwendung. Die medicinische Anwendung des Cadmiums und seiner Salze ist eine sehr beschränkte.

Analytisches: Aus den mit einer mässigen Menge Salz-, Schwefel- oder Salpetersäure angesäuerten Lösungen seiner Salze wird das Cadmium durch Schwefelwasserstoff in der Kälte als orangegelbes Schwefelcadmium (CdS) niedergeschlagen (Unterschied von allen aus saurer Lösung nicht fällbaren Metallen, z. B. vom Zink und Eisen), welches in gelbem Schwefelammonium (Unterschied vom Arsen, Zinn, Gold u. s. w.) und Cyankalium (Unterschied vom Kupfer) unlöslich, in concentrirter Salpetersäure löslich ist (Unterschied vom Quecksilber). Vom Silber und Blei unterscheidet sich das Cadmium durch die Löslichkeit seines Chlorids und Sulfats in Wasser, vom Wismut durch die Beständigkeit seiner Salze in stark verdünnten Lösungen, sowie durch das Verhalten der Cadmiumsalze zu überschüssigem Ammoniak (Salmiakgeist bewirkt in deren Lösungen einen Niederschlag von Cadmiumhydroxyd $\text{Cd}(\text{HO})_2$, der in einem Ueberschusse des Fällungsmittels sich mit Leichtigkeit auflöst, während gleichzeitig gefälltes Wismutoxydhydrat ungelöst bleibt. Cadmiumverbindungen (auch cadmiumhaltige Zinkerze) geben beim Erhitzen mit Soda im Kohlegrübchen in der Reductionsflamme einen braungelben bis braunrothen Beschlag CdO , der beim Erkalten deutlicher hervortritt. Zur quantitativen Bestimmung wird das Cadmium entweder als Carbonat (am besten mittelst kohlen-sauren Kaliums) oder als Sulfid abgeschieden und nach dem Glühen des ersteren als Oxyd CdO oder als bei 100° getrocknetes Sulfid CdS gewogen. Zur Nachweisung des Cadmiums in Zinkerzen werden die letzteren im feinst pulverisirten Zustande mit Salzsäure, nöthigenfalls unter Zuhilfenahme von Salpetersäure, aufgeschlossen; die Aufschliessung von Legirungen erfolgt durch mässig concentrirte Salpetersäure oder Königswasser. Uibricht.

Cadmium sulfuricum (Ph. Germ. I., Gall. u. A.), Cadmiumsulfat, schwefelsaures Cadmiumoxyd. Farblose, durchscheinende, an der Luft allmählig trübe weiss werdende, säulen- oder tafelförmige Krystalle ohne Geruch, von metallischem Geschmacke. Sie lösen sich mit saurer Reaction in 2 Th. Wasser, nicht in Weingeist. Das Salz kommt auch in luftbeständigen, schiefen rhombischen Säulen krystallisirt vor. — Identitätsreactionen: Die wässrige Salzlösung scheidet, mit Schwefelwasserstoff behandelt, einen citronengelben Niederschlag ab, der beim Uebersättigen mit Ammoniak nicht verschwindet (Unterschied vom Schwefelarsen), auch in verdünnter Schwefelsäure nicht löslich ist; jedoch löst er sich in heisser verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure. Baryumnitrat fällt aus der Salzlösung einen weissen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag aus. — Zusammensetzung: Das verwitternde Salz enthält 4 Moleküle (25.7 Procent) Krystallwasser, nach der Formel: $\text{CdSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$. Das luftbeständige Salz besitzt nur 18.75 Procent Krystallwasser und die Formel: $3\text{CdSO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$. — Darstellung: Man löst Cadmiummetall in verdünnter Schwefelsäure, wobei Wasserstoffgas entbunden wird. Da dieser Process aber langsam verläuft, gibt man Salpetersäure zur Oxydation des Metalles hinzu, und zwar 5 Th. der 30procentigen Salpetersäure auf 4 Th. Cadmium und 24 Th. verdünnte Schwefelsäure, wobei Stiekoxidgegas entweicht. Man nimmt daher die Operation im Freien oder unter einem guten Abzuge vor und erwärmt zuletzt die Flüssigkeit. Die gewonnene Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand in der zwei- bis dreifachen Menge heissen Wassers aufgelöst und das Filtrat zur Hälfte eingedampft, worauf beim Erkalten das Salz mit 4 Molekül Wasser auskrystallisirt, welches in gewöhnlicher Temperatur zu trocknen ist. Will man das luftbeständige Salz darstellen, so muss man nach dem Eindampfen der gewonnenen Cadmiumlösung den Rückstand

in der möglichst geringen Menge kalten Wassers lösen und die Flüssigkeit der freiwilligen Verdunstung überlassen. — Prüfung auf Reinheit: Die mit Salzsäure angesäuerte wässrige Lösung gebe nach vollständiger Ausfällung mittelst Schwefelwasserstoffgas ein Filtrat, welches beim Verdampfen keinen Rückstand (Zinksulfat u. A.) hinterlassen darf. Wird der ausgeschiedene gelbe Niederschlag nach dem Auswaschen mit Ammoniak übergossen, so darf das Filtrat, mit Salzsäure übersättigt, sich nicht gelb trüben (Arsen). Ueberschüssiges Ammoniak muss den aus der wässrigen Salzlösung ausgeschiedenen weissen Niederschlag leicht und vollständig wieder auflösen. Silbernitrat darf die Salzlösung nicht trüben. Mit $\frac{1}{2}$ Vol. Schwefelsäure vermischt und mit 1 Vol. Ferrosulfatlösung ($1 = 3$) überschichtet, darf sich keine braune Grenzschicht bilden (Salpetersäure). — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel, in wohlverschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: In der Augenheilkunde ähnlich dem Zinksulfate, mit dem es in Dosis und Gebrauchsweise übereinstimmt. Es scheint aber vor dem Zinksalze nichts voraus zu haben. Schlickum.

Cadmiumsalze. Dieselben sind farblos (wasserhell) oder weiss, selten gefärbt (Chromat). Die in Wasser löslichen reagiren sauer und haben einen unangenehmen metallischen Geschmack. Die Cadmiumsalze nicht feuerbeständiger Säuren zersetzen sich beim Glühen; die wasserfreien Haloidsalze sind schmelzbar und zum Theil (CdBr_2 und CdCl_2) sublimirbar. Das Cadmium liefert basische (CdSO_4 , $\text{Cd}(\text{HO})_2$), neutrale (3CdSO_4 , $8 \text{H}_2\text{O}$) und Doppelsalze, z. B. $(\text{H}_4\text{N})_2\text{SO}_4$, $\text{CdSO}_4 + 6 \text{H}_2\text{O}$ und 2KBr , $2 \text{CdBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Von den Cadmiumsalzen sind die folgenden besonders hervorzuheben:

Bromcadmium (CdBr_2 , $4 \text{H}_2\text{O}$), durch Einwirkung von Brom und Wasser auf Cadmium, Eindampfen und Krystallisirenlassen der Lösung in langen, verwitternden Nadeln zu erhalten, findet in der Photographie häufig Anwendung.

Chlorcadmium (CdCl_2 , $2 \text{H}_2\text{O}$) wird durch Auflösen von Cadmium, Cadmiumoxyd oder Schwefelcadmium in Salzsäure, Eindampfen und Krystallisirenlassen der Lösung in verwitternden, rechtwinkeligen Säulen erhalten, welche beim Schmelzen wasserfrei werden; Verwendung zum Gelbfärben von Seide und in der Zeugdruckerei.

Essigsäures Cadmium ($\text{C}_2\text{H}_3\text{CdO}_2$, $3 \text{H}_2\text{O}$) wird zur Herstellung von Lüster auf Thonwaaren verwendet.

Jodcadmium (CdJ_2) erhält man, wenn eine Lösung von 20 Th. Jodkalium und 15 Th. Cadmiumsulfat zur Trockne verdampft, der Rückstand mit warmem Weingeist ausgezogen und die Lösung bei gelinder Wärme bis zur Krystallisationsfähigkeit eingedampft wird. Die Verbindung bildet grosse, luftbeständige, am Lichte sich alsbald gelb färbende, sechsseitige Tafeln. Anwendung in der Photographie.

Schwefelsäures Cadmium s. *Cadmium sulfuricum*, pag. 454. Ulbricht.

Caeruleamentum, s. unter Tinten.

Caeruleum und Zusammensetzungen, s. *Coeruleum*.

Caesalpinia, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Leguminosae*; Holzgewächse mit doppelt gefiederten Blättern und Nebenblättern, gelben oder rothen zygomorphen Blüten mit fünftheiligem Kelch, fünf wenig verschiedenen Blumenblättern, zehn freien und gleichgestalteten Staubfäden und flachen oder aufgeblasenen Hülsen, welche nicht oder zweiklappig aufspringen. — Von den in den Tropen verbreiteten etlichen 30 Arten sind die meisten Nutzpflanzen, einige liefern auch Producte für den Weltmarkt.

Caesalpinia echinata Lam. ist die Stammpflanze des *Lignum Fernambuci* und der als Gerbmateriale verwendeten *Nacasculo*-Rinde. Sie ist ein hoher

Baum mit kurzstacheligen Aesten und rostfarbig filzigen Zweigen, Blatt- und Blüthenstielen. Die Blätter sind 5—9jochig, die Fiedern mit sitzenden asymmetrischen Blättchen. Die Blüthentrauben sind locker, endständig, die Hülsen flach, oblong, stachelig, dunkelbraun, mit kleinen flachen Samen. Andere Rothhölzer stammen von *C. Sappan* L. (Ostindien), *C. brasiliensis* Sw., *C. crista* L., *C. bijuga* Sw. (tropisches Amerika).

Caesalpinia coriaria Willd. (Westindien und Südamerika) liefert die gerbstoffreichen Dividivi-Hülsen (s. d.). Ein kleiner, kahler Baum mit 6—7jochig gefiederten Blättern, deren Fiederehen lineal sind. Die dunkelbraunen Hülsen sind S-förmig gekrümmt, glänzend dunkelbraun, schwammig gefächert, mit einem Samen in jedem Fache.

Caesalpinia Bonducella Roxb., ein in den Tropen Asiens, Afrikas und Amerikas verbreiteter Kletterstrauch mit weichhaarigen und zugleich stacheligen Zweigen und grossen, mit 4—6 Fiederpaaren besetzten Blättern. Die Hülsen sind dicht stachelig, etwas aufgetrieben, zweiklappig, mit 1—2 fast kugeligen Samen. Diese sind die angeblich fieberwidrigen Bondue-Samen (s. pag. 353).

Caesalpinia pulcherrima Sw., ein kleines, an jedem Astknoten mit 2 kurzen, dicken Stacheln besetztes Bäumchen. Die Blätter sind 4—7jochig, die Fiedern 5—10jochig, kahl, die Inflorescenzen gross und reichblüthig, die Hülsen zusammengedrückt, mit 6—8 flachen braunrothen Samen. Von dieser Art stammen die auf den Antillen als Fiebermittel gebräuchlichen Poinciana-Blüthen.

Caesalpiniaceae, Familie der *Leguminosae* mit gegen 1500 Arten. Bäume oder kletternde Sträucher der tropischen Flora. Blüthen zygomorph, zwitterig, mit aufsteigender Kronendeckung, meist in Trauben. Krone zuweilen unvollständig, selten fehlend. Staubgefässe 10, oft weniger, sehr selten mehr, frei oder mannigfaltig verwachsen. Hülse vielsamig, öfter quersächerig oder quergegliedert. Keimblätter des geraden Keimlings laubartig über den Boden tretend.

Cäsium. Symbol Cs. Einwerthig. Atomgewicht 132.7. Dieses Metall wurde 1860 von R. BUNSEN und G. KIRCHHOFF in Heidelberg auf optischem Wege an zwei zwischen F und G des Sonnenspectrums liegenden blaugrauen (*cäsium*, blaugrau) Linien (s. Spectralanalyse) als ein neues Element erkannt und von BUNSEN zuerst aus einigen Soolwässern als Cäsiumplatinchlorid abgetrennt. Das Cäsium ist ein in Gemeinschaft des Kaliums und Rubidiums (s. d.) in grosser Verbreitung, immer aber nur in ausserordentlich geringer Menge vorkommendes Alkalimetall. Das einzige selbstständige Cäsiummineral ist der Pollux von Elba, ein Cäsium-Aluminium-Silicat mit einem Gehalte von reichlich 32 Procent an Cäsium. Allein, d. h. nicht mit Rubidium vergesellschaftet, wurde das Cäsium ausserdem nur noch in einigen Mineralwässern (z. B. von Frankenhäusen) nachgewiesen. In Pflanzen und pflanzlichen Erzeugnissen ist Cäsium nur ein einziges Mal (Rübenmelasse) in sehr geringer Spur gefunden worden. Kaliumverbindungen können als Pflanzennährstoffe nicht durch die entsprechenden Cäsiumverbindungen ersetzt werden. Spuren von Cäsium sollen neben Rubidium auch im normalen Menschenharn vorkommen.

Verhältnissmässig gute Ausbeuten an Cäsium- (und Rubidium-) Verbindungen liefern die Rückstände von der Verarbeitung des Lepidoliths auf Lithiumsalze, die Dürkheimer Mutterlauge und das Nauheimer Mutterlaugensalz. Immer ist hier die Ausbeute an Rubidiumsals weit grösser als die an Cäsiumsals, welches letzteres durch eine besondere Arbeit von ersterem getrennt werden muss. Ein neueres, gleich dem älteren, zeitraubenden BUNSEN'schen, auf die Schwerlöslichkeit der Chlorplatindoppelsalze des Cäsiums und Rubidiums gegründetes Verfahren zur Aufarbeitung der Lepidolithrückstände rührt von HEINTZ her (Journ. f. prakt. Ch. 87, 310); derselbe wendete eine ähnliche Methode zur Gewinnung eines Gemenges von Chlorrybidium und Chloreäsium aus Soolmutterlauge und Mutterlaugensalz an (Ann. d. Ch. u. Pharm. 134, 129), nachdem er zuvor nach BÖTTGER'S Methoden

(Ann. d. Ch. u. Pharm. 128, 243) das Thallium (des Naheimer Mutterlaugensalzes) beseitigt und durch theilweises Auskrystallisiren eine an Rubidium und Cäsium reichere Lauge hergestellt hatte. Das erhaltene ausgekochte Platindoppelsalz wird im Wasserstoffstrom bei unter dem Schmelzpunkte des Chlorrubidiums, also bei unter Glühhitze liegender Temperatur reducirt, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, die Lösung zur Trockne verdampft und das noch kalihaltige Gemenge von Chlorrubidium und Chloreäsium nach BUNSEN'S Verfahren (Ann. d. Ch. u. Pharm. 122, 347) vom Chlorkalium befreit. Die weitere Trennung des Cäsiums vom Rubidium geschieht am besten nach REDTENBACHER (Journ. f. prakt. Ch. 94, 442) in der Form ihrer Alaune, da 100 Th. Wasser von 17° nur 0.62 Th. Cäsiumalaun, dagegen 2.27 Th. Rubidiumalaun zu lösen vermögen. Eine neuere, von C. SETTERBERG (Ann. d. Ch. u. Pharm. 211, 100) herrührende Methode der Trennung des Cäsiums, Rubidiums und Kaliums von einander ist auf die Erfahrung gegründet, dass Cäsium- und Rubidiumalaun in einer gesättigten Lösung des Kaliumalauns, Cäsiumalaun ausserdem in einer gesättigten Lösung des Rubidiumalauns unlöslich ist. SETTERBERG hat so mehrere Centner gelegentlich der Gewinnung von Lithiumsalzen aus Lepidolith erhaltenen Alauns auf Cäsium- und Rubidiumsalze verarbeitet.

SETTERBERG (a. a. O.) gelang die Darstellung metallischen Cäsiums durch Elektrolyse einer Mischung von 4 Mol. Cyancäsium und 1 Mol. Cyanbaryum. Das Metall ist silberweiss, dehnbar und schon bei gewöhnlicher Temperatur sehr weich. Sein Schmelzpunkt liegt bei 26—27°. Sein specifisches Gewicht beträgt 1.88 bei 15°. An der Luft entzündet es sich rasch. Es ist das elektropositivste aller Metalle.

Ulbricht.

Cäsiumsalze. Sie sind mit den Rubidium- und Kaliumsalzen isomorph. Charakteristisch für die Salze des Cäsiums sind die beiden blauen Spectrallinien α und β (s. o.). Durch die Löslichkeitsverhältnisse einiger seiner Salze unterscheidet sich das Cäsium ebenfalls wesentlich vom Rubidium und Kalium. Das Carbonat (Cs_2CO_3) löst sich bei 19° in etwa der neunfachen, bei Siedetemperatur in der fünffachen Menge absoluten Weingeistes. Das Chlorid (CsCl) schmilzt bei beginnender Rothgluth und ist leichter flüchtig als Chlorkalium; es ist ziemlich hygroskopisch. Der Cäsiumalaun ($\text{Cs}_2\text{SO}_4, \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 24\text{H}_2\text{O}$) bedarf bei 17° das 160fache seines Gewichtes an Wasser zur Auflösung. Das saure Tartrat ($\text{C}_4\text{H}_5\text{KO}_6$) ist in Wasser löslicher als das entsprechende Rubidiumsalz; 1 Th. löst sich in etwa der 10fachen Menge Wasser von 25°. Das Cäsiumplatinchlorid ($2\text{CsCl}, \text{PtCl}_4$) stellt einen hellgelben, aus mikroskopisch kleinen, regulären Octaëdern bestehenden Krystallsand dar; 1 Th. desselben löst sich bei 0° in 4170 Th., bei 20° in 1280 Th., bei 100° in 265 Th. Wasser. Aus stark salzsauren Lösungen der Cäsiumsalze fällt Zinnchlorid schweres weisses Cäsiumzinnchlorid ($2\text{CsCl}, \text{SnCl}_4$), Antimonchlorür weisses krystallinisches Cäsiumantimonchlorür ($\text{CsCl}, \text{SbCl}_5$ — Unterschied vom Rubidium — Ber. d. deutsch. chem. Ges. 7, 375).

Ulbricht.

Cahuna ist der volkst. Name einer als Fälschung von Maté dienenden *Hez*-Art.

Cailcedrin. In der am Senegal als Färbemittel gebrauchten Rinde von *Cailcedra* (*Khaya senegalensis* Guill. et Per.; *Meliaceae*) hat CARENTON einen Bitterstoff gefunden, den er Cailcedrin nennt. Es ist ein spröder, harzartiger Körper, welcher in heissem Wasser erweicht, sich aber wenig darin löst. Die Lösung fluorescirt wie wässriges Chininsulfat. Cailcedrin ist in Weingeist, Aether und Chloroform leicht löslich und wird aus wässriger Lösung durch Gerbsäure gefällt.

v. Schröder.

La Caille in Savoyen besitzt Schwefelthermen von 20—30°.

Cailletet's Reagens für fette Oele ist eine Mischung von 12 Phosphorsäure (1.44), 7 Schwefelsäure (1.84), 10 Salpetersäure (1.37), mit welcher die fetten Oele gemischt werden und ein verschiedenes Verhalten in Farbe und Consistenz zeigen.

Cainca, Cahinca, Cainana, einheimischer Name der *Rubiaceae*:

Chiococca racemosa Jacq. und ihrer Wurzel, welche sammt den unteren Stammresten (seit 1825) in arzneilichem Gebrauch ist. Sie ist fast cylindrisch, 1—2 cm dick, verästelt — die Aeste meist nur 5—15 mm dick —, diese und die Hauptwurzel hin- und hergebogen. Die Rinde ist dünn, höchstens 2 mm dick, fest, innen dunkelbraun, fast harzig, aussen graubraun, runzlig, mit Höckern, (halbringförmig herumreichenden Erhabenheiten) versehen. An den stärkeren Aesten oft mehrere erhabene, abgerundete und oft sehr stark hervortretende, bisweilen anastomosirende Längsleisten (BERG). Diese durch abgezweigte Holzpartien gebildeten Längsleisten sind für die Droge charakteristisch. Der centrale Holzkörper ist blassbräunlich, ohne Jahresringe, aber mit deutlichen Markstrahlen, Mark fehlt. Die der Droge oft beigegebenen Stammreste sind stumpf vierkantig, an den Knoten verdickt, 1—4 cm dick, mit grossem Mark.

Die Rinde riecht schwach, unangenehm, etwas scharf, schmeckt herbe, widerlich, speichelerregend; das Holz ist nahezu geruch- und geschmacklos.

Als Bestandtheile sind zu nennen: Gerbstoff (Kaffeegerbsäure, HLASIWETZ und ROCHLEDER), Stärke, Harz, Fett, Zucker. Emetin (BRANDES) ist nicht darin enthalten (PELLETIER, FRANCOIS, CAVENTOU), vielmehr ein dem ähnlicher Stoff (NORDT und SANTEN), die glycosidische Caincasäure (Caincin) als Calciumsalz (PELLETIER, FRANCOIS, CAVENTOU, HLASIWETZ, ROCHLEDER).

Die Wurzel, welche diuretisch und milde purgirend wirkt, wird kaum noch (als Infus) verwendet. Die Eingeborenen Südamerikas verwenden sie als Mittel gegen Schlangenbiss und Wassersucht.

Die brasilianische Caincawurzel, *Rad. Caincae s. Serpentariae brasiliensis*, Raiz preta, stammt von *Chiococca densifolia* und *anguifuga Mart.* Der vorigen ähnlich, doch ohne Längsleisten, mit braunrother Rinde und zahlreichen Querrissen. Sie besitzt einen baldrianähnlichen Geruch und bitteren Geschmack. Tschirch.

Caincasäure, Caincin, $C_{40}H_{64}O_{18}$. Diese zu den Glucosiden gehörende schwache Säure findet sich in der Wurzel von *Chiococca racemosa Jacq.*, der *Radix Caincae* der Officinen. Das Caincin findet sich hauptsächlich in der Wurzelrinde, weniger in dem Holz der Wurzel.

Darstellung. Die Wurzelrinde wird mit Alkohol ausgekocht und das Filtrat mit alkoholischer Lösung von Bleizucker gefällt. Die von dem gelben Niederschlag abfiltrirte Flüssigkeit wird mit basisch essigsäurem Blei versetzt, der Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt und das das Caincin enthaltende Wasser stark concentrirt. Die beim Stehen sich ausscheidenden Krystalle werden aus schwachem Weingeist umkrystallisirt.

Die Caincasäure bildet eine krystallinische, aus weissen feinen Nadeln bestehende Masse; sie ist geruchlos, von bitterem Geschmack und löst sich in 600 Th. Wasser, leichter in Alkohol; in Aether ist sie weniger löslich wie in Alkohol. Die Säure wird beim Erhitzen mit starken Säuren, sowie mit concentrirten Alkalilaugen zersetzt, wobei sich zuerst neben unkrystallisirbarem Zucker Chiococceasäure bildet, welche bei fortgesetzter Einwirkung in Caincetin und Zucker zerfällt. Die Caincasäure ist eine schwache Säure und gibt nur schwierig Salze von bestimmter Zusammensetzung. Die Lösung der Säure wird durch Zusatz von Alkalien oder Jodalkalien nicht verändert und färbt Eisenoxydsalze nicht. Die Salze sind nicht krystallisirbar, manche löslich in Wasser und Weingeist. v. Schröder.

Cajepütöl wird durch Destillation der Blätter von *Mealeuca Leucodendron L.* (*Myrtaceae*) gewonnen. Es ist dünnflüssig, neutral, vom specifischen Gewicht

0.916 bis 0.926, von hellgrüner Farbe, an Kampfer erinnerndem Geruch und bitterem Geschmack. Der grösste Theil des Cajepütöles geht bei 175—178° über und entspricht der Formel $C_{10}H_{18}O$. Dieses als Cajeputenhydrat, auch Cajeputul bezeichnete Oel wird an feuchter Luft leicht sauer. Durch wiederholte Rectification des Cajepütöls über Phosphorsäureanhydrid erhielt SCHMIDL zunächst Cajeputen, $C_{10}H_{16}$, eine nach Hyacinthen riechende, unter 165° siedende Flüssigkeit von 0.85 specifischem Gewicht und höher siedende polymere, mehr und mehr dickflüssige, fluorescirende Oele, Isocajeputen und Paracajeputen. Durch concentrirte Salzsäure bilden sich im Cajepütöl Krystalle, $C_{10}H_{16} \cdot 2HCl$, welche bei der Destillation für sich oder mit Kalilauge die bei 160° übergehende Verbindung $C_{10}H_{16} \cdot HCl$ geben. Brom gibt farblose Krystalle, $C_{10}H_{16}Br_2$; Jod gibt grüne, glänzende Prismen, $C_{10}H_{16}(JH)_2(HO)_2$. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Cajepütöl bildet sich Camphresinsäure und Terephtalsäure.

v. Schröder.

Calabarbohne, *Semen Physostigmatis*, Eseresamen, Fève d'épreuve, Ordeal Bean, Chop nut, ist der Same von *Physostigma venenosum* Balfour (*Papilionaceae*, Abth. *Phaseoleae*), eines im tropischen Westafrika, an der Küste von Mittelafrrika, zwischen 9.° westlicher Länge bis südlich über den Aequator hinaus verbreiteten, hohen, windenden Halbstrauches, welcher besonders am Alt-Calabarflusse (daher der Name), der sich in den Busen von Guinea ergiesst, angetroffen wird.

Die Samen liegen zu 1—3 in der 14—18 mm langen, breitlinealen Hülse und sind tief dunkel-purpur-chocoladen- bis schwarzbraun, schwach glänzend, körnig rauh, am Rande etwas heller, 25—35 mm (bis 40) lang und höchstens 20 mm (meist 17 mm) breit, 11 mm dick, im Durchschnitt 4.1 g (2—7) schwer, in der Grösse sehr gleichförmig. Ihre Gestalt ist länglich, flachgedrückt, kaum nierenförmig, daher an der einen Längsseite gerade oder schwach gekrümmt, an der anderen etwas gewölbt und dort mit einer langen, fast die Länge des ganzen Samens erreichenden, schwach gerunzelten, flachen, breiten, u. zw. 2—3 mm breiten und 1 mm tiefen, schwarzen Furche versehen, die beiderseits von starken, rothbraunen, bogenförmig an dem wenig auffallenden Hilum zum entgegengesetzten Scheitel aufsteigenden, dort zusammentretenden und die Furche schliessenden Randwülsten berandet und in der Mitte von der etwas erhabenen röthlichen Raphe der ganzen Länge nach durchzogen wird. An der Mikropylarseite der Raphe findet sich zwischen den dort stärker entwickelten Randwülsten das etwas vertiefte Hilum in Form einer punktförmigen Vertiefung, an der entgegengesetzten Seite, dort, wo die

Wülste zusammentreten, die schwach wulstige, von einer kurzen Längsfurche durchzogene Chalaza.

Die Samenschale ist von tief braunrother Farbe, hart, dünn, zerbrechlich. Sie haftet dem Samenkern fest an und lässt sich nur schwer von ihm loslösen. Der letztere besteht aus zwei grossen, weisslichen, zerbrechlichen und leicht zerreiblichen (Ph. Neerl.), fast concaveconvexen Cotyledonen, die zwischen sich eine weite, linsenförmige, luftgefüllte Höhle lassen (Fig. 94, b) — also leicht sich von einander lösen (daher wird der Same auch Spalt-nuss genannt) — und an der Mikropylarseite (gegen das Hilum gerichtet) die kleine, 2 mm lange, gekrümmte Radicula nebst der sehr zarten

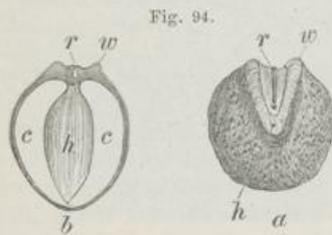


Fig. 94.
Calabarsame (nat. Gr.).
a von oben, von der Mikropylar-
seite her gesehen; h Hilum,
r Raphe, w Wülste.
b Querschnitt; c Cotyledonen,
h Hohlraum.

Plumula, in eine seichte Furche der Cotyledonarcommissur eingebettet, zeigen. Endosperm ist nicht vorhanden. Jeder der Cotyledonen ist an der Commissuralseite von einer, der Furche der Samenschale entsprechenden und gegen diese hin stark verschobenen, seichten und schmalen Längsrinne durchzogen, die zu dem Embryo hinführt. Letzterer wird von einer aus dem inneren Rinnenrande gebildeten Cotyledonarfalte, der einen der beiden Cotyledonen, einseitig umhüllt.

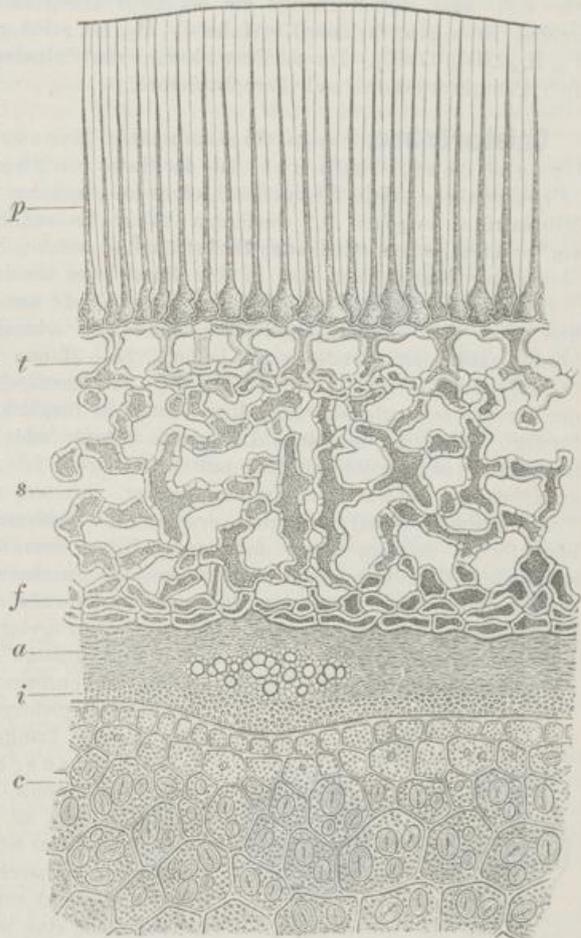
Durch Kalilauge werden die Cotyledonen blassgelb (Ph. Brit., Un. St.). Das spezifische Gewicht der Samen beträgt 0.946 (HAGER), wohl ohne Samenschale zu verstehen, die (werthlose) Samenschale beträgt 28 Procent, der allein werthvolle Kern (die Cotyledonen) 72 Procent des Samens.

Die Samenschale (Fig. 95) besteht in den dicksten Partien aus 6 Schichten. Die äusserste (*p*) wird von stark radial gestrecktem Palissadensclerenchym gebildet, dessen einzelne Sclereiden ein schmales, nach innen sich erweiterndes Lumen besitzen und bis auf die innerste Partie sehr dickwandig sind. Ihre radiale Länge

beträgt 0.25—0.30 mm. Sie schneiden aussen gerade ab. Ihr aussen strichförmiges Lumen reicht bis zur Cuticula. Die zweite Schicht (*t*) besteht aus I-förmigen Zellen, die sich mit ihrem äusseren Ende an die Innenmembran des Palissadensclerenchym anlehnen und sich mit dem inneren, vielfach verbogenen und verkrümmten Ende zwischen die äussersten Zellen der nächsten Schicht einfügen. Sie enthalten etwas Chlorophyll und lassen weite Luftlücken zwischen sich. Die dritte Schicht (*s*) ist die Pigmentschicht. Sie besteht aus einer äusseren Partie vielfach verbogener, sternförmiger oder knochenförmiger Zellen, die sehr dickwandig und porös und von einer braunen Masse vollständig erfüllt sind. Zwischen diesen liegen ebenfalls weite Luftlücken. Die innerste Schicht dieser Zone (*f*) besteht aus tangential gestreckten, in einander geschobenen Pigmentzellen mit gleichem Inhalt. Die nächste Schicht (*a*) besteht aus stark zusammengefallenen Zellen. In diese Zone sind die Gefässbündel eingebettet. Sie geht allmählig in eine aus runden Zellen bestehende Schicht (*i*) über, welche die Cotyledonen unmittelbar bedeckt. Diese beiden Zonen bilden die Samenhaut.

So ist der Bau in der Nähe der Wülste. An den Flächenseiten, wo die Samenschale nur dünn ist, fällt die Schicht *s* ganz fort und *a* und *i* sind dünn, *p* und *t* dagegen stets gut und in der geschilderten Weise ausgebildet. Ueber der Raphe in der Furche (Fig. 94, *b*) ist das Palissadensclerenchym sogar zweischichtig. Die oberste Schicht besteht aus zwei sich über der Raphe nicht berührenden schmalen Leisten. Dadurch entsteht der in der Mitte eingefallene Raphestreifen der Furche.

Fig. 95.



Querschnitt durch die Randpartie des Calabarsamens: *p* Palissadensclerenchym, *t* Trägerzellen, *s* Pigmentschicht, *f* Querschicht, *a* äussere, *i* innere Samenhaut, *c* Cotyledon.

Die Cotyledonen stimmen im Bau fast ganz mit denen der Bohne überein; sie enthalten rundlich-polyëdrische Zellen, die von zahlreichen kleinen Aleuronkörnern erfüllt sind, in welche grosse ovale Stärkekörner eingebettet sind. Die letzteren sind deutlich geschichtet und werden von einer oft bizarr verzweigten Längsspalte durchzogen. Die Raphe besteht aus farblosen, netzförmig verdickten Tracheiden, hebt sich daher scharf und prägnant gegen das braune Gewebe ab. Sie ist elliptisch und tritt etwas aus der breiten Samenfurche in die von den dort nicht zusammenschliessenden Palissadenstreifen gebildete Furche des Nabelstreifens hervor.

Die unverletzten Samen schwimmen in Folge der zwischen den Cotyledonen eingeschlossenen Luft auf dem Wasser, die gespaltenen sinken meist unter.

Die Calabarbohnen sind geruchlos und entbehren auch fast des Geschmacks. Sie schmecken mit Wasser angerührt wie Bohnen und geben damit gekocht auch den bekannten Krautgeruch, doch erinnert derselbe hier etwas an Canthariden; derselbe tritt noch besser hervor, wenn man die alkoholische Tinctur verdampft.

Sie sind in höchstem Grade giftig, daher gemäss Tab. C aufzubewahren (Ph. Germ. II.). In ihrer Heimat dienen sie zu sogenannten Gottesurtheilen.

Sie enthalten in den Cotyledonen, angeblich nicht in der Samenschale (JOBST, HESSE, TEICH, TISON), doch wohl auch in dieser in sehr geringer Menge (FLÜCKIGER) Physostigmin zu 0.1 Procent, ein schwer krystallisirbares Alkaloid, das von GEIGER und HESSE in diesen Samen 1863 entdeckt, von VÉE und LEVEN krystallisirt erhalten und Eserin (von Esere, dem Namen der Pflanze in ihrer Heimat) genannt wurde (doch hält HESSE VÉE's Krystalle für Phytosterin). FRASER entdeckte (1863) die pupillenverengernde Eigenschaft des alkoholischen Extractes der Samen, die dem Physostigmin zukommt. Neben Physostigmin findet sich eine zweite Base, Calabarin (HARNACK), welches ähnlich wie Strychnin wirkt, ferner Phytosterin (HESSE), dem Cholesterin verwandt, Stärke (48 Procent), Albumin [Legumin, Gliadin, Casein] (23 Procent), fettes Oel (0.5—3 Procent) [CHRISTISON, TEICH] und ein blauer, durch Säuren purpurroth werdender Farbstoff (PETIT). Wasser enthalten die Samenschalen 9 Procent, die Cotyledonen 9.5 Procent, die Asche beträgt etwa 3 Procent (TEICH).

Zur Werthbestimmung der Calabarbohne, das heisst zur Bestimmung des Physostigmins, empfiehlt MASING Kaliumquecksilberjodid (1 ccm = 0.01375 Physostigmin). Als Identitätsreaction kann die Physostigminreaction gelten. Wenn man einer Lösung Kali-, Kalk- oder Natroncarbonat hinzufügt, so entsteht eine schnell an Intensität zunehmende rothe Farbe, die in gelb, grün und blau übergeht. Chloroform nimmt diese Farbe auf (VÉE). Die beste Identitätsreaction ist jedoch die Wirkung auf's Auge (an einem Kaninchen zu prüfen). Man verwendet hierzu einen alkoholischen Auszug, der mit Wasser aufgenommen wurde. Der wässerige Auszug der Samen zeigt eine nur schwach pupillenverengernde Wirkung, derselbe ist also unvollständig (Ph. Brit.).

Der mit kaltem Wasser bereitete wässerige Auszug der Cotyledonen ist farblos, reagirt nicht auf Lackmus und enthält eine durch Bleizucker fällbare Substanz (Schleim), sowie durch Alkohol fällbares Eiweiss. Mit Kali versetzt, wird er rothgelb, durch Schwefelwasserstoff aber wieder farblos. Der wässerige Auszug der Samenschale ist gelblich und wird durch Kali dunkelrothgelb, welche Färbung durch Schwefelwasserstoff theilweise verschwindet.

Man hält die Calabarbohne niemals gepulvert vorrätzig, sondern nur ganz, da das Pulver sehr rasch wirkungslos wird (HAGER).

In Substanz wird jedoch die Calabarbohne fast gar nicht angewendet, häufiger gibt man das daraus bereitete *Extractum Physostigmatis* oder die Tinctur. Maximale Einzelgabe 0.2 (0.1 Ph. Dan.), maximale Tagesgabe 0.6. Für Physostigminsalze ist 0.001 die grösste Einzelgabe.

Die Stengel der Physostigma sind unschädlich (FRASER), dagegen scheinen die Schalen der Samen auch giftig zu sein, wenn schon viel geringer als die Kerne.

Als Verwechslungen der Calabarbohne können gelten:

Die Samen von *Mucuna cylindrosperma* Welw., ähnlich der *Physostigma*, aber länger (bis 40 mm lang, bei einem Durchmesser von 20 mm), fast cylindrisch, mehr oder weniger rothbraun, die Furche verläuft nur über $\frac{1}{6}$ des Samenrandes. Ist noch giftiger und enthält auch Physostigmin (HOLMES), mehr als die Calabarbohne, kann also wie diese benutzt werden. Sie kamen vor einiger Zeit als eine Sorte „Calabarbohnen“ nach London. Andere *Mucuna*-Arten haben runde Samen.

Die Samen von *Entada scandens*. Diese sind rund, 2—5 cm breit und 8 mm dick.

Die Samen der Oelpalme, *Elaiis guineensis* Jacq., besitzen eine ganz andere Gestalt und enthalten keine Stärke.

Literatur: Daniell, Edinb. New. Phil. J. XI (1846). — Balfour, Description of the plant which produces the ordeal bean of Calabar. Transact. Royal Soc. Edinb. XXII (1861). — Buchenau, Die Calabarbohne, Bot. Zeit., 1863. — Hanbury, Note on the ordeal bean of Calabar. Science papers, pag. 312. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Christison, Pharm. Journ. XIV (1855), 470. — Tison, Histoire de la fève de Calabar. Paris 1873. — Hesse, Annal. d. Chemie. 129 (1864) und 141 (1867). — Vée und Leven, Compt. rend. 1865. — Teich, Chem. Untersuchung der Calabarbohne. Dissert. Petersburg 1867. — Harnack u. Witkowski, Arch. exp. Path. 1876. — Masing, Arch. Pharm., (3) 9, 315. — Fraser, On the characters, actions and therapeutic uses of the ordeal bean of Calabar. Edinb. 1863. Tschirch.

Calabarin findet sich in geringer Menge neben Physostigmin in den Calabarbohnen, den Samen von *Physostigma venenosum* Balf. HARNACK und WITKOWSKI entfernten aus dem in Wasser gelösten alkoholischen Extract der Bohnen das Physostigmin durch Ausschütteln mit Aether, in welchem das Calabarin unlöslich ist und fällten es dann mit Bleiessig und Ammoniak aus. Das entbleite Filtrat wird zur Trockne gebracht und wiederholt mit Alkohol behandelt. Die in Wasser gelösten Rückstände dieser alkoholischen Auszüge werden in schwefelsaurer Lösung mit Phosphorwolframsäure gefällt. Durch Zerlegung des letzteren Niederschlages mit Baryt gewinnt man eine Lösung, welche das Calabarin enthält. Rein dargestellt ist dasselbe bis jetzt noch nicht. Die Wirkung des Calabarins ist von der des Physostigmins ganz verschieden, denn es verursacht in ähnlicher Weise wie das Strychnin, mit dem es in mancher Beziehung in seinen Wirkungen übereinstimmt, Krämpfe. v. Schröder.

Caladium, Gattung der *Araceae*, Unterfamilie *Colocasioideae*; wegen ihrer schönen Blattformen in Treibhäusern häufig gezogene Pflanzen. — *Caladium sequinum* Ventenat, eine Giftpflanze des tropischen Amerika, ist synonym mit *Dieffenbachia Seguine* Schott (s. d.).

Calaguala ist der peruanische Name von *Polypodium Calaguala* Ruiz und *P. crassifolium* L., deren Rhizome früher als Diuretica angewendet wurden.

Calamagrostis, Gattung der *Gramineae*, Unterfam. *Agrostideae*; charakterisiert durch zweizeilige Rispenäste, einblüthige, von der Seite zusammengedrückte Aehren, die begranneten Deckspelzen überragende, gleich lange Hüllspelzen.

Calamagrostis lanceolata Rth. Wiesenrohr, Riethgras, besitzt einen kriechenden, mehrere Halme treibenden Wurzelstock, welcher früher seiner angeblich diuretischen Eigenschaften wegen angewendet wurde.

Calamina, s. Galmei.

Calamintha, Gattung der *Labiatae*, Unterfam. *Satureineae*, ausgezeichnet durch hüllenlose, polygame Blüten, deren röhriger Kelch zweilippig, dreizehnernervig ist, und durch die unter der flachen Oberlippe zusammenneigenden 4 Staubgefäße.

Die nach Melisse riechende *C. officinalis* Moench (*C. montana* Lam., *C. menthaefolia* Host, *Melissa Calamintha* L., *Thymus Calamintha* DC.), Bergmelisse oder Bergminze, wird als Speisewürze benutzt.

Calamus (κάλχυμος), Bezeichnung der Alten für rohr- und schilfartige Gewächse. LINNÉ übertrug den Namen auf eine Palmengattung aus der Unterfamilie *Lepidocarynae* und auf eine Art der Gattung *Acorus* (*Araceae*, Unterfamilie *Pothoideae*).

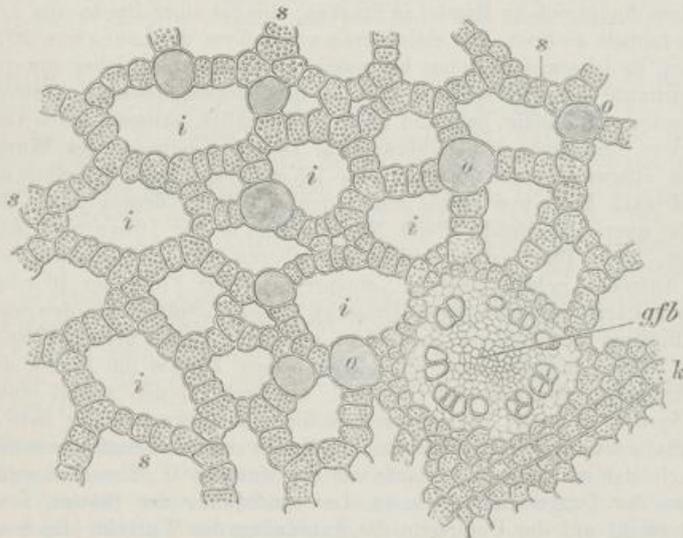
Rhizoma Calami, *Rad. Calami aromatici*, *Rad. Acori veri*, Kalmuswurzel, *Acore odorant ou vrai*, *Roseau aromatique*, *Sweet flag root* (Ph. Germ., Austr., Hung., Russ., Helv., Belg., Neerl., Suec., Dan., Un. St., Cod. med.) stammt von *Acorus Calamus L.*, welcher in Europa, Asien und Nordamerika einheimisch ist. Er besitzt ein bis $\frac{1}{2}$ m langes, bis 3 cm dickes Rhizom und lange, 1—2 cm breite, schwertförmig-linealische, reitende Blätter, die allmählig und lang zugespitzt sind und einen hervortretenden Mittelnerven, sowie parallel verlaufende Seitennerven besitzen. Der ursprünglich terminale Blütenstand ist an die Seite gedrängt und wird von dem scheinbar die Blüthenschaffortsetzung bildenden, bis 50 cm langen, schwertförmigen, scharf zugespitzten laubblattartigen Hüllblatte symphydial übergipfelt. Die gelbe Inflorescenz (Juni, Juli) ist ein Kolben. Die dicht an der fleischigen Axe sitzenden hermaphroditen Blüten sind nach der Formel: $P 3 + 3 A 3 + 3 G (3)$ gebaut, die Perigonblätter sind so lang als die Staubfäden, bleich-grünlich gefärbt. Die Früchte sind Beeren.

Das Rhizom findet sich im Handel in Stücken, die bei einer Breite von 2 cm (frisch ist es aber doppelt so breit) und einer Dicke von 1.5 cm die Länge von 20 cm kaum überschreiten. Es ist etwas von oben her zusammengedrückt — daher von querelliptischem Querschnitte — selten schwach hin- und hergebogen, bisweilen verzweigt, frisch fleischig, trocken schwammig, hart und leicht zerbrechlich. Aussen frisch von grüner Farbe, trocken braungrün bis gelbbraunlich. Die Stammglieder des Wurzelstockes sind an den ausgewachsenen Theilen etwa 1.5 cm lang. Jedes derselben entwickelt abwechselnd nach links und rechts ein reitendes Blatt, dessen über die ganze obere Hälfte quer verlaufende breite Narbe selbst in der Droge noch deutlich zu erkennen ist. Diese Blattnarben, welche der oberen Seite des Rhizoms das charakteristische Aussehen geben, besitzen, entsprechend der Form der Blattbasen, die Form eines spitzen ungleichseitigen Dreiecks, dessen Spitze bei den aufeinander folgenden Blättern abwechselnd nach links und nach rechts gerichtet ist. Auf der bräunlichen Narbe erblickt man als kleine hellere Punkte die Enden der in die Blätter eintretenden Gefässbündel (Nerven). Entsteht in der Achsel eines Blattes ein neuer Spross, so bildet er sich stets seitlich, und zwar an der Seite, die der Spitze der Blattnarbe entgegengesetzt ist. Die Triebe stehen zweizeilig, wie die Blätter. Sie entwickeln sich im weiteren Verlaufe wie der Mutterstock. Bisweilen sind mehrere derselben an der Droge wahrzunehmen. Der Anordnung der Blätter, sowie deren Narben entspricht auf der Unterseite die Anordnung der Wurzeln, die den Blättern die Nährstoffe zuführen. Da die Blätter schief reitend dem Rhizome eingefügt sind, so liegen auch die Wurzeln in einer schiefen Linie, die, da die Blätter abwechselnd bald nach links, bald nach rechts orientirt sind, ebenfalls bald nach rechts, bald nach links hin verlaufen muss. Demnach werden die Narben der Wurzeln des ganzen Rhizoms in einer Zickzacklinie angeordnet sein. Diese Zickzacklinie wird in dem Masse undeutlich, wie die Stammglieder auswachsen, ist jedoch auch an der trockenen Droge, die nur die wenig aus der braunen, längsrundlichen Rinde hervortretenden (Ph. Germ. II.) Narben der abgestorbenen, beziehungsweise abgeschnittenen Wurzeln zeigt, immer noch deutlich genug zu erkennen. Das Rhizom ist also oberseits regelmässig „gerunzelt“, unterseits regelmässig „genarbt“. Innen ist es frisch weiss, wird aber auf der Querschnittsfläche leicht gelb. Es ist deutlich porös und ist trocken brüchig. Das Loupenbild lässt die Poren noch deutlicher hervortreten. Es zeigt zugleich, dass eine dunklere Linie die sogenannte Rinde von einem centralen Theile scheidet.

Die Hauptmasse des Rhizoms besteht aus einem dünnwandigen Parenchym, welches von ungleich grossen, meist sehr weiten und im Sinne der Axe des Organs gestreckten Intercellularlücken durchzogen wird (Fig. 96). Die Lücken der äussersten Partien sind kleiner als die der inneren und werden von mehrzelligen

Gewebspalten umschlossen. Die Lücken des inneren Theiles des Rhizoms sind sehr gross und werden der Regel nach nur durch Parenchymzellplatten, die aus einer Schicht bestehen, von einander getrennt. Diese grossen Interzellularlücken sind vielen Wasserpflanzen eigenthümlich. Sie dienen zur Durchlüftung, namentlich der im Wasser befindlichen Organe, finden sich aber auch in den in die Luft ragenden Theilen. Dort, wo mehrere solcher Lücken beim Kalmusrhizom aneinanderstossen, findet sich meist eine durch ihre Grösse ausgezeichnete rundliche Zelle, die im frischen Rhizom vollständig von ätherischem Oel erfüllt ist, sich also als Secretzelle erweist. In der geschälten Droge sind sie oftmals leer, da das Oel verdunstet, oder mit einem Harzballen oder Klumpen erfüllt; in der ungeschälten Droge erhält sich in ihnen das Oel lange Zeit. Diese Oelzellen sind ungleich zahlreicher in der sogenannten Rinde vertheilt, weniger häufig finden sie sich im centralen Theile. Die Zellen der die Interzellulargänge begrenzenden Parenchymplatten wölben sich gegen die Interzellularen etwas vor. Sie sind stets mit kleinen Stärkekörnern mehr oder weniger vollständig erfüllt und führen auch geringe Mengen Gerbstoff.

Fig. 96.



Querschnitt durch einen Theil des Kalmusrhizoms an der Endodermis (*k*). *s* Stärkekführendes Parenchym, *i* Interzellularräume, *o* Oelzellen, *afb* Gefässbündel. Vergr. 110.

Nach aussen zu geht das Parenchym der sogenannten Rinde allmähig in Collenchym über, welches von der Epidermis bedeckt ist. Eine im Loupenbilde als schwach bräunliche Linie erscheinende Endodermis trennt den sehr gefässbündelreichen centralen Theil von dem gefässbündelarmen peripherischen, welches letzteren man fälschlich als Rinde bezeichnet. Sie beträgt oft $\frac{1}{3}$ cm im Durchmesser. In ihr liegen da und dort isolirte Bastzellbündel. Die Endodermis besteht aus einer Reihe etwas dickwandigerer, nur wenig tangential gestreckter Zellen, die ebenfalls Stärke führen, und auch in der Längsrichtung wenig gestreckt sind. Sie tritt daher wenig deutlich hervor. Innerhalb der Endodermis liegen zahlreiche Gefässbündel. Dieselben sind unregelmässig über den Querschnitt vertheilt und von concentrischem Bau. Alle Elemente des Bündels, besonders der Siebtheil, sind sehr dünnwandig. Die Gefässe bilden meist einen durchbrochenen, um den Siebtheil gelegten Kranz.

Das Kalmusrhizom kommt entweder geschält oder ungeschält, im letzteren Falle nur von den Blättern und Wurzeln befreit, in den Handel. Obgleich die geschälte, früher allgemein in Gebrauch genommene Droge, das schönere und gleichmässige

Aussehen besitzt, ist die ungeschälte doch vorzuziehen, da durch das Schälen die besonders öleiche Rinde, sowie die die Verdunstung des Oels stark hindernde Epidermis entfernt wird. Es ist daher ganz richtig, wenn die Ph. Germ. II. nur das ungeschälte Kalmusrhizom vorschreibt. Auch an der geschälten Droge sind die Wurzelnarben noch mehr oder weniger deutlich zu sehen. Die geschälte kommt meist in Längstheilstücken in den Handel.

Das Kalmusrhizom besitzt einen charakteristischen aromatischen Geruch und einen bitterlich-aromatischen Geschmack. Der Geruch ist trocken etwas angenehmer als frisch.

Es enthält $2\frac{1}{6}$ Procent (SCHIMMEL) eines ätherischen Oeles, welches aus mehreren Kohlenwasserstoffen ($C_{10}H_{16}$ und $C_{15}H_{24}$, KURBATOW) und wohl auch einem sauerstoffhaltigen Antheil und einem Phenol besteht. Auch ein blauer Antheil ist darin nachweisbar (FLÜCKIGER). Ferner enthält die Droge Acorin (ein Bitterstoff $C_{26}H_{40}O_6$, kein stickstoffhaltiges Glycosid [THOMS]), Calamin (ein Alkaloid, THOMS) und das (aus Acorin entstehende) Weichharz Acoretin. (FAUST's Acorin ist ein Gemenge von Acorin und Calamin.) Stärke und Spuren Gerbstoff. In der Asche ist angeblich Kupfer enthalten (MEISNER).

Als Verwechslungen des Kalmus können gelten: Das Rhizom von *Iris Pseudacorus* L. — als unechter Kalmus, *Rad. Acori vulgaris* s. *palustris*, *R. Pseudacori*, ehemals gleichfalls verwendet —, es besitzt ein ganz verschiedenes Aussehen, ist aussen und innen braunroth und enthält kein ätherisches Oel, ist also geruchlos. Es schrumpft stark beim Trocknen, ist überhaupt grösser und schwammiger und schmeckt adstringirend (enthält Gerbstoff). Die Verwechslung geschieht durch die dem Kalmus ähnlichen Blätter.

Der geschälte Kalmus ist äusserlich der *Althaea*- und *Belladonna*-wurzel nicht unähnlich, zudem sind beide ebenfalls stärkeführend, doch lassen sich diese Dicotylenwurzeln leicht durch die anatomische Untersuchung von dem monocotylen Rhizom des Kalmus unterscheiden.

Das geschälte Rhizom von *Aspidium Filix Mas* ist dem geschälten Kalmus kaum ähnlich, es besitzt eine andere Farbe, einen anderen Geruch und gänzlich verschiedenen Bau.

Das Kalmusrhizom wird im Frühjahr, bevor die Knospen austreiben und die Blätter sich entwickeln oder nach Abschluss der Vegetationsperiode gesammelt, gewaschen und vorsichtig getrocknet — namentlich das ungeschälte trocknet nicht gerade schnell —, 3—4 Th. geben 1 Th. trockene Droge. Dieselbe ist etwas hygroskopisch. Man bewahrt den Kalmus daher am besten in Blechgefässen auf.

Er wird als Stomachicum, Tonicum, Stimulans in Substanz oder als Infusum, Extract, Tinctur oder Syrup, auch als Confectio, bezw. Rotulae gegeben. Als Zusatz zu Zahnpulvern, als Ingredienz von Kräuterbadspecies, Badespiritus u. A. wird er ebenfalls benützt, und in der Veterinärpraxis als Zusatz zu Fresspulvern. In Persien und Arabien gilt er als Aphrodisiacum.

Literatur: Flückiger, Pharmacognosie. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Faust, Arch. d. Pharm. 131 (1877). — Schnedermann, Ann. Chem. Pharm. 41. — Kurbatow, Ber. chem. Ges. 6. — Thoms, Arch. d. Pharm. 1886.

Die im tropischen Asien und Afrika heimische Palmengattung *Calamus* hat einen dünnen, windenden Stamm und paarig gefiederte Blätter mit stacheligen Rippen, zwischen denen die Kolben aufrecht stehen. Die Blüten, nach dem gewöhnlichen Monocotylenotypus (P 3 + 3, A 3 + 3, G (3)) gebaut, sind monöisch oder diöisch. Die Früchte sind kleine, einsamige Beeren, das Endosperm der Samen ist hornig, gefaltet und von der in die Falten dringenden Samenhaut marmorirt.

Die Stämme mehrerer Arten (*C. Rotang* L., *C. viminalis* Reinw., *C. strictus* Bl., *C. niger* W., *C. scipionum* Lour. u. A.) liefern die verschiedenen Formen des spanischen Rohres, welche in ihren besseren Qualitäten zu Stöcken verwendet werden, geringere Sorten dienen gespalten als Flechtmaterial und in den

Spaltabfällen als Scheuermaterial. In der Heimat werden die Früchte und die jungen Sprossen gegessen.

Calamus Draco Willd., die Mutterpflanze des ostindischen Drachenblutes, ist synonym mit *Daemonorops Draco Bl.* Tschirch.

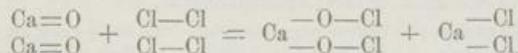
Calcaria animalis. Bezeichnung für die dem Thierreiche entnommenen, meist Theile des inneren Skelets der Wirbelthiere oder das Hautskelet wirbelloser Thiere oder Concremente darstellenden, vorwaltend aus Calciumcarbonat und Calciumphosphat, für sich oder im Gemenge, bestehenden Drogen, die jetzt in der ärztlichen Verordnung meist durch *Calcium carbonicum* oder *phosphoricum* ersetzt werden. Zur *Calcaria carbonica animalis* gehören von noch hier und da als Bestandtheil von Zahnpulvern oder als absorbirendes Streupulver medicinisch in Frage kommenden Medicamenten die Austernschalen, *Conchae*, die Krebssteine, *Lapides s. Oculi cancrorum*, die Sepiaknochen, *Ossa Sepiae*, die Korallen, *Corallia*, ferner die in der Volksmedizin gebräuchlichen Eierschalen, *Testae ovorum*; vorwaltend phosphorsauren Kalk enthalten die weissgebrannten Knochen (Knochenasche), *Ossa calcinata s. usta*, welche alle früher aus besonderem Material (Elfenbein, Hirschhorn) dargestellten Kalkpräparate jetzt ersetzen. Die Medicin des 17. und 18. Jahrhunderts legte zahlreichen Präparaten dieser Art, wie Einhorn (*Unicornu*), Walrosszähnen (*Dentes Hippopotami*), auch dem unappetitlichen *Album graecum* (s. Bd. I, pag. 194), besonders auch kalkhaltigen Concrementen, wie dem *Lapis hystricis s. porcinus* (vom Stachelschwein), *Lapis Chelidonii* (Schwalbenstein) wunderbare Wirkungen bei.

Th. Husemann.

Calcaria chlorata, Calcium hypochlorosum, Calx chlorata, Calcaria hypochlorosa, Chlorkalk. Ein weisses oder weissliches Pulver von chlorähnlichem Geruche und bitterlich herbem Geschmacke, an der Luft Feuchtigkeit anziehend und schliesslich zerfliessend. Der Chlorkalk löst sich in Wasser nur theilweise, Kalkhydrat zurücklassend, zu einer farblosen, alkalischen, Lackmus bleichenden Flüssigkeit. — Identitätsreactionen: Mit verdünnten Säuren übergossen, entwickelt das Präparat in reichlicher Menge Chlor. Die essigsäure Lösung wird, selbst in sehr verdünntem Zustande, durch Ammoniumoxalat weiss gefällt. — Zusammensetzung: Der Chlorkalk ist ein inniges Gemenge von Calciumhypochlorit (unterchlorigsaurem Kalk) mit Chlorealcium und Kalkhydrat. Im völlig gesättigten Zustande entspricht seiner Zusammensetzung die Formel:



Darstellung: Man leitet Chlorgas über pulveriges Kalkhydrat, welches sich in fusshoher Schicht in einer gemauerten Kammer befindet, bis zur völligen Sättigung ein. Der hierbei stattfindende Vorgang wird durch folgende Gleichung erklärt:



Der dritte Theil des Kalkhydrats bleibt unverändert beigemengt.

Prüfung auf den Gehalt an wirksamem Chlor: Wirksames Chlor nennt man das Chlor, welches der Chlorkalk beim Uebergiessen mit einer Säure freimacht. Man kann die Formel des Chlorkalkes in vereinfachter Weise durch (Ca O Cl_2) ausdrücken; hieraus entwickelt nun eine Säure 2 Cl, nämlich:



Ein mit Chlor völlig gesättigter Chlorkalk enthält 39 Procente wirksames Chlor. Ph. Germ., Austr., Helv., Neerl. u. A. verlangen einen Mindestgehalt von 20 Procent, Ph. Un. St. verlangt mindestens 25 Procent, Ph. Belg. 31 Procent, Ph. Brit. beim frischen Chlorkalk 33 Procent wirksames Chlor. Die Methoden, den Gehalt an wirksamem Chlor zu bestimmen, sind verschieden: Nach Ph. Germ. II. ist 0.5 g Chlorkalk mit 100 ccm Wasser anzureiben, mit 2 g Jodkalium und darauf

mit 20 Tropfen Salzsäure zu versetzen, etwas Stärkelösung beizumischen und schliesslich so viel Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung zuzufügen, bis die Mischung eben farblos geworden ist. Hierzu müssen mindestens 28.5 ccm der letztgenannten Maassflüssigkeit verbraucht werden. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter derselben, mit 0.00355 multiplicirt, gibt das in 0.5 g Chlorkalk enthaltene wirksame Chlor an. Man findet daher direct den Procentgehalt an letzterem, wenn man die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Natriumthiosulfatlösung mit 0.71 multiplicirt. Zu beachten ist, dass man eine grössere Menge Chlorkalk mischt und hiervon die Probe nimmt. Einfacher gestaltet sich die Rechnung, wenn man 0.355 g $\left(\frac{1}{100} \text{ Aequivalent Cl}\right)$ Chlorkalk zur Probe verwendet, da alsdann die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Natriumthiosulfatlösung den Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor direct anzeigt. Man durchmische den Chlorkalk, wäge 3.55 g davon ab, zerrühre ihn mit Wasser auf 100 ccm und entnehme mit der Pipette 10 ccm von dieser trüben (ungeschüttelten!) Mischung zur Untersuchung. Hierzu gebe man 1.5 g Jodkalium, darauf 15 Tropfen Salzsäure, etwas Stärkelösung und zum Schlusse Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung, bis die Flüssigkeit gerade farblos geworden ist. Die Zahl der verbrauchten Cubikcentimeter der Maassflüssigkeit ist zugleich der Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor. Zu beachten ist bei dieser Probe, dass die Salzsäure nicht vor dem Jodkalium der Chlorkalklösung beigegeben werde, andernfalls ein Verlust an Chlor stattfinden würde. Nach Ph. Germ. I. wird der Chlorgehalt durch die Menge des Eisenvitriols bestimmt, welche durch das frei gemachte Chlor in Oxydsalz übergeführt wird. Ph. Germ. I. verlangte einen Mindestgehalt von 25 Procent Chlor und bestimmte, dass, wenn 100 Th. Chlorkalk mit Wasser angerührt und mit einer Lösung von 196 Th. schwefelsauren Eisenoxyduls, darauf unter Umrühren allmählig mit überschüssiger Salzsäure gemischt werden, das Filtrat kein Eisenoxydul mehr enthalte und deshalb durch Ferridecyankalium nicht blau gefärbt werden darf. In geeigneter Weise lässt sich dieser Prüfungsmodus dahin umwandeln, dass man 1 g Chlorkalk mit 10—20 ccm Wasser anrührt und portionenweise in eine Lösung von 3 g Eisenvitriol in 10 ccm verdünnter Schwefelsäure und 10 ccm Wasser einträgt. Nachdem der Chlorgeruch völlig verschwunden ist, tröpfelt man so lange volumetrische Kaliumpermanganatlösung hinzu, bis die Mischung dauernd röthlich erscheint. Von der benutzten Kaliumpermanganatlösung constatirt man durch einen Versuch, wie viel zur Oxydation von 1 g des benutzten Eisenvitriols nöthig ist. Hiernach berechnet man die Menge des Eisenvitriols, welche durch das Kaliumpermanganat oxydirt worden war und subtrahirt diese Zahl von den angewendeten 3 g des Vitriols. Es resultirt die durch den Chlorkalk oxydirte Quantität des Eisensulfates. Da nun 1 g Eisenvitriol 0.127 g Chlor zur Oxydation beansprucht, so berechnet sich leicht die in 1 g des Chlorkalkes enthaltene Menge wirksamen Chlors. Ein 20procentiger Chlorkalk wird daher 1.57 g Eisenvitriol oxydiren. Diese Methode steht derjenigen durch Jodometrie nur wenig nach.

Nach Ph. Austr. wird der Chlorkalk mittelst arseniger Säure bestimmt, welche durch das Chlor in Arsensäure übergeht ($\text{As}_2\text{O}_3 + 4\text{Cl} + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{As}_2\text{O}_5 + 4\text{HCl}$).

Man löst 0.275 g arsenige Säure in verdünnter Salzsäure und mischt diese Lösung mit einer Anreicherung von 1 g Chlorkalk in 100 g Wasser. Diese Mischung soll noch freies Chlor besitzen, da die angewendete Menge der arsenigen Säure 0.197 g Chlor beansprucht. Gibt man 2 bis 3 Tropfen Indigolösung hinzu, so muss daher die blaue Farbe derselben in eine grüne oder gelbbraune verwandelt werden. Genauer gestaltet sich die Prüfung des Chlorkalkes mittelst arseniger Säure in alkalischer Lösung, in welchem Falle die Wirkung des Chlors auf die arsenige Säure sehr prompt und exact von Statten geht. Man bereitet hierzu eine Zehntel-Normal-Kaliumarsenitlösung durch Auflösen von 4.95 g arseniger Säure mittelst doppeltkohlensaurem Kalium (15—20 g) zu 1 l. 10 ccm dieser Lösung binden 0.035 g Chlor. Für 0.35 g eines 20procentigen Chlorkalkes reichen daher 20 ccm

Arseniklösung hin, d. i. verwendet man 0.35 g Chlorkalk zur Untersuchung, so zeigt die Anzahl der verbrauchten Cubikeentimeter Arseniklösung direct den Procentgehalt des Chlorkalkes an wirksamem Chlor an. Als Indicator gebraucht man Jodkaliumstärkepapier, welches man des Oefteren mit der Flüssigkeit betupft, während man die Arseniklösung zur Chlorkalklösung eintröpfelt. Man fährt mit dem Zusatze der Arseniklösung so lange fort, bis das Betupfen des Jodkaliumstärkepapiere keine blauen Flecken mehr erzeugt.

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Porzellantöpfen, glasierten Steingefässen oder geschwärtzen Gläsern, an einem trockenen und nicht warmen Orte. Durch das Licht, wie durch die Wärme zerlegt sich nämlich das Calciumhypochlorit, der wirksame Bestandtheil des Chlorkalkes, allmählig in Calciumchlorat und Chlorcalcium. Da letztere Körper keine Bleichkraft besitzen, erleidet daher der an einem warmen Orte aufbewahrte und nicht vor Licht geschützte Chlorkalk mit der Zeit an seiner Bleichkraft merkliche Einbusse, ohne in gleichem Grade an wirksamem Chlor zu verlieren, da die entstandene und bei der Zersetzung frei werdende Chlorsäure mit freier Salzsäure ebenfalls Chlor bildet.

Anwendung: Zur Zerstörung von Ansteckungsstoffen (Desinfection) in Räumen, in denen man den Chlorkalk in flachen Schalen hinstellt, besser noch ihn mit Wasser anrührt und damit getränkte leinene Lappen aufhängt. Zur Chlorräucherung rührt man den Chlorkalk mit Essig an oder übergiesst ihn mit Schwefelsäure. Medicinische Anwendung findet der Chlorkalk zur Geruchstilgung bei Geschwüren mit stinkenden Secreten (brandigen Geschwüren, syphilitischen Ulcerationen, Carcinom), wobei er auch eine secretionsbeschränkende Wirkung äussert. Zu diesem Zwecke benutzt man ihn zu Verbandwässern, Einspritzungen, Gurgelwässern u. dgl., und zwar stets in filtrirter Lösung (Ph. Germ.). Zu Collutorien und Gurgelwässern rechnet man 10.0 und mehr auf 250.0 Aq., zu Injectionen 1:100, zu Waschungen 15.0—30.0 und zu Umschlägen und Verbandwässern 7.5—15.0 auf 1 Pfd., zu Bädern 5.0 auf jedes Kilogramm Wasser. Bei Krebsgeschwüren verwendet man ihn in 1procentiger Lösung oder streut ihn in Substanz auf. Technisch dient der Chlorkalk sowohl als allgemeinstes Bleichmittel, wie als kräftigstes Reinigungsmittel inficirter Gegenstände (Bettkissen, Kleidungsstücke u. dgl.).

Schlickum.

Calcaria hydrata (Ph. Gall., Germ.), *Calcium hydricum*, Kalkhydrat. Ein weisses, lockeres Pulver von stark alkalischer Reaction, schrumpfendem Geschmack, ohne Geruch, in Wasser nur wenig, in Weingeist nicht löslich. Identitätsreaction: Salpetersäure löst dasselbe ohne Aufschäumen auf; die gewonnene Lösung gibt nach Zusatz von reichlicher Menge Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen Niederschlag. — **Zusammensetzung:** Calciumhydroxyd, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. — **Darstellung:** Reinweisse Stücke gebrannten Kalkes werden in einer Porzellanschale mit der halben Gewichtsmenge destill. Wassers übergossen, dass sie zu einem feinen Pulver zerfallen, welches man ohne Verzug in wohl zu verschliessende Gläser bringt. — **Prüfung:** Mit Säuren übergossen, darf das Pulver nicht oder nur unbedeutend aufbrausen und muss sich in Salpetersäure nahezu vollständig auflösen. — **Aufbewahrung:** In wohlverschlossenen Glasgefässen. — **Anwendung:** Als Reagens, zum Nachweis des Ammoniaks, sowie des Quecksilbers auf trockenem Wege.

Schlickum.

Calcaria usta (Ph. omnes), *Calx*, *Calx viva*, *Calcium oxydatum*, Aetzkalk, gebrannter Kalk. Dichte weisse oder weissliche Massen ohne Geruch, von schrumpfendem Geschmacke; sie erhitzen sich beim Besprengen mit Wasser und zerfallen darauf zu einem lockeren Pulver (gelöschter Kalk), welches mit der drei- bis vierfachen Menge Wassers einen dicken gleichmässigen Brei (Kalkbrei), mit mehr Wasser eine weisse, milchartige Flüssigkeit (Kalkmilch), mit sieben- bis achthundertfacher Wassermenge eine klare Lösung (Kalkwasser) von stark alkalischer Reaction liefert. — Identitätsreaction: Die

durch Besprengen mit Wasser zum Zerfallen gebrachten Stücke lösen sich in Salpetersäure oder Salzsäure gänzlich oder nahezu auf; diese Lösung scheidet, nach Zusatz von reichlichem Natriumacetat, durch Ammoniumoxalat einen weissen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: Calciumoxyd, CaO , mit den im Darstellungsmaterial enthaltenen Verunreinigungen (Aetzalkalien, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd, Kieselsäure). — Gewinnung: Durch Erhitzen des natürlich vorkommenden Calciumcarbonats (Kalkstein) in besonderen Oefen (Kalkbrennereien). — Prüfung: Die durch Besprengen mit Wasser zu Pulver zerfallenen Stücke müssen sich in Salpetersäure gänzlich oder bis auf einen geringen Rückstand auflösen, und zwar ohne oder fast ohne Aufbrausen. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glas-, Porzellan- oder Steingutgefässen, da der Kalk an der Luft Wasser und Kohlensäure anzieht und dabei zerfällt. — Gebrauch: Zu Kalkwasser und anderen Präparaten; äusserlich zu Aetzpasten (in Verbindung mit Kalihydrat als sogenannte Wiener Aetzpasta), zur Entfernung oberflächlicher Neoplasmen, gegen Capillargefässerweiterung, zur Enthaarung (in Verbindung mit $\frac{1}{8}$ Theil Schwefelarsen im Orient als Rhusma gebräuchlich). Auch bedient man sich des Kalkes zum Austrocknen von Gummiharzen u. A. m., indem man letztere im zerkleinerten Zustande in einer verschlossenen Kiste mehrere Wochen über Kalkstücke schichtet, die ab und zu erneuert werden. Schlickum.

Calcatrippa, mit *Delphinium Tournef.* synonyme Gattung REICHENBACH'S. *Semen Calcatrippae* sind die in Ph. Un. St. aufgenommenen Samen von *Delphinium Consolida* L. — S. *Consolida*.

Calciniren. Mit Calciniren bezeichnet man ein Erhitzen fester Stoffe bis zur Gewichtsstabilität. Der Zweck des Calcinirens ist die Befreiung der zu behandelnden Körper von hartnäckig anhängendem Hydratwasser, Kohlensäure oder anderen in Glühhitze flüchtigen Körpern. So bezweckt das Calciniren bei *Ferrum sulfuricum* die Austreibung des Krystallwassers, beim Kalkstein hingegen die Verjagung der Kohlensäure.

Calcitrapa, mit *Centaurea* L. synonyme Gattung der *Compositae*. — *Calcitrapa lanuginosa* Lam. ist synonym mit *Centaurea benedicta* L., der Stammpflanze der *Herba Cardui benedicti*.

Calcium. Wie so viele andere Metalle lernte man das Metall Calcium erst kennen, nachdem durch DAVY die zerlegende Kraft des galvanischen Stromes in den Dienst der chemischen Analyse gezogen worden war. Aber schon im grauen Alterthum wusste man durch Glühen von Muschelschalen, Kreide und Marmor gebrannten Kalk herzustellen; man kannte dessen ätzende Eigenschaften und dass er sich mit Wasser unter starker Erhitzung zu einem Brei löschte, welcher sich zur Bereitung von Mörtel vorzüglich eignete. Bis in die Mitte des 18. Jahrhunderts glaubte man, dass dem Kalkstein, dem milden Kalk, durch das Brennen Feuermaterie zugeführt werde, wodurch er ätzende Eigenschaften annehme; man nannte auch alle anderen Körper, welche sich ähnlich verhielten, kalkicht und die durch Brennen der Metalle an der Luft entstehenden Oxyde Metallkalke. Erst im Jahre 1755 fand BLACK, dass der Kalkstein durch das Glühen einen Gewichtsverlust erleide; er erkannte, dass dieser Gewichtsverlust durch Entweichen von fixer Luft hervorgerufen werde, welche auch durch Säuren ausgetrieben werden konnte. Aber er, wie alle gleichzeitigen Chemiker, zählten den Kalk wegen seiner anderen Eigenschaften mit zu den Erden, welche nach der damals herrschenden Ansicht alle aus derselben Grunderde bestanden, die mit verschiedenen, freilich unbekanntem Beimengungen behaftet waren, welche die Ursache der Verschiedenheiten der einzelnen Erden waren. Dann aber lernte man doch die Erden nach ihrem Verhalten zu bestimmten Reagentien zu unterscheiden und besonders für die Kalkerde wurden von BERGMANN Reactionen entdeckt, durch die sie sich als besondere Erde von den übrigen unterschied; aber man ahnte noch nicht, dass

sie das Oxyd eines eigenthümlichen Metalles sei; sie galt wie die anderen Erden und auch die Alkalien für unzerlegbar. Nachdem jedoch DAVY die Zerlegung der Alkalien in Metall und Sauerstoff gelungen war, lag die Annahme nahe, dass auch die Erden Sauerstoffverbindungen von Metallen seien und im Jahre 1808 gewannen BERZELIUS und PONTIN aus der Kalkerde mittelst des galvanischen Stromes ein Amalgam, aus welchem dann das Metall isolirt wurde. Später wurde das Calcium aus seinem Chloride von BUNSEN und MATTHAESSEN durch Elektrolyse reiner dargestellt und von LIÉS-BODART und JOBIN 1858 aus Jodecalcium mittelst Natrium ausgeschieden; von CARON wurde 1860 eine Legirung aus Zink und Calcium und aus dieser durch Destilliren des Zinks das Calcium gewonnen; von den genannten Forschern wurden auch die Eigenschaften des Metalles untersucht.

Das Calcium kommt in Form von Salzen in allen drei Naturreichen sehr verbreitet und in grossen Mengen vor. So bildet das Carbonat einen wesentlichen Bestandtheil vieler plutonischer und neptunischer Gebirgsarten und Gesteine, der Kreide, des Mergels, der Dolomite, des Kalksinters, und ist fast überall im Erdboden enthalten. Calciumsilicate bilden ebenfalls einen Grundbestandtheil vieler Mineralien und Gesteine, z. B. der Zeolithe, der Augite, Hornblendes und auch das Sulfat ist als Anhydrid und namentlich als Gyps ausserordentlich verbreitet und bildet oft mächtige Lager und ganze Gebirgsmassen. Calcium findet sich im Mineralreich ferner als Phosphat (Apatit, Orteolith, Phosphorit), als Nitrat (Kalksalpeter), als Borat (Borocalcit und Boronatrocalcit), als Arsenat (Pharmakolith und Haidingerit), als Fluorid (Flussspat), als Chlorid (in Stassfurter Abraumsalzen) und in mancherlei anderen Formen. Carbonat und Sulfat sind in Wasser löslich, und da letzteres beim Durchsickern des Erdreichs fast überall auf die genannten Calciumsalze trifft, so ist es erklärlich, dass fast jedes Quell- und Brunnenwasser von ihnen gelöst enthält, mehr oder weniger, je nach den örtlichen Verhältnissen, und im Meerwasser, sowie in vielen Salzsoolen und Mineralwässern ist Calciumchlorid gelöst.

Im Thier- und im Pflanzenreiche sind Calciumsalze ebenfalls ausserordentlich verbreitet. Die Hauptmasse der Knochen der Wirbelthiere ist Calciumphosphat, die der Eier- und Muschelschalen, der Gehäuse der Schal- und Korallenthier, der Krebssteine und vieler anderer thierischer Gebilde ist Calciumcarbonat und in allen Pflanzen findet sich Calcium als Sulfat oder in Form von Salzen organischer Säuren, welche letztere beim Verbrennen der Pflanzen in Carbonat verwandelt werden.

Zur Darstellung des Metalles zersetzt man entweder schmelzendes Chlorealcium durch den galvanischen Strom, indem man als + Pol eine Kohlenspitze, als — Pol einen blanken Eisendraht verwendet, an welchem sich das Calcium in Form von Kügelchen abscheidet, oder man zersetzt Jodecalcium mittelst Natrium, indem man beide in einem eisernen Tiegel, der durch einen aufzuschraubenden Deckel fest verschlossen wird, einige Stunden einer lebhaften Glühhitze aussetzt. Das Calcium findet sich nach dem Erkalten zu kleineren oder grösseren Massen vereinigt in der Schlaeke. Auch aus Chlorealcium lässt sich mittelst Natrium das Calcium abscheiden, wenn gleichzeitig Zink vorhanden ist, mit welchem es sich legiren kann. Die Legirung wird dann in einem Tiegel von Gaskohle erhitzt, bis das Zink abdestillirt ist; vollständig lässt sich dies aber nicht erreichen, das so gewonnene Calcium ist stets mehr oder weniger zinkhaltig.

Calcium ($\text{Ca}^{\text{II}} = 40$), zur Gruppe der Erdalkalimetalle gehörend, ist ein gelbes, sehr glänzendes, dehnbares Metall von 1.67 bis 1.6 spec. Gew., es schmilzt bei Rothgluth ohne sich zu verflüchtigen, verbrennt aber an der Luft unter Entwicklung eines glänzenden gelben Lichtes. Es bleibt an trockener Luft unverändert, oxydirt sich leicht an feuchter Luft und zersetzt mit grosser Heftigkeit das Wasser. Von kalter concentrirter Salpetersäure wird es nicht angegriffen, wohl aber mit grosser Heftigkeit von verdünnter, wobei die Temperatur bis zur Ent-

zündung des Metalles steigen kann; mit den Halogenen und auch mit siedendem Schwefel verbindet es sich unter Feuererscheinung.

Ueber Erkennung und Bestimmung vergl. Calciumsalze.

Mit 1 Atom Sauerstoff vereinigt sich das Calcium zu

Calciumoxyd, Kalk, Kalkerde, Aetzkalk, gebrannter Kalk, CaO , welches für Technik und Industrie die grösste Wichtigkeit hat und in sehr grossen Mengen durch Glühen (Brennen) des natürlichen Calciumcarbonates hergestellt wird, welches dabei eine Zersetzung in Kohlendioxyd (Kohlensäure) und Calciumoxyd erleidet. Letzteres wird natürlich um so reiner ausfallen, je weniger feuerbeständige Beimengungen das Carbonat enthält, die den Kalk auch zu verschiedenen Zwecken tauglich oder untauglich machen.

Solche Beimengungen sind Magnesiumcarbonat, Eisenoxyde, Thon und Kieselsäure. Den besten gebrannten Kalk liefern nächst Kalkspat und Marmor Urgebirgskalk mit 97—100 Procent, Grauwacken- und Pläner-Kalkstein mit beziehentlich 85—95 Procent und 75—80 Procent Calciumcarbonat.

Die Art des Kalkbrennens richtet sich nach örtlichen Verhältnissen, nach Beschaffenheit des Kalksteins und des Brennmaterials, nach geringerem oder grösserem Verbrauch des gebrannten Kalkes u. s. w.

An manchen Orten brennt man den Kalk noch in einfachster Weise in Meilern oder Gruben, indem man über einer genügenden Menge Holz den Kalkstein schichtet, das Holz von unten entzündet und das Feuer nach Art der Holzverkohlung in Meilern regulirt.

Meistens aber wird der Kalk in eigenen Oefen, den Kalköfen, gebrannt, welche einen periodischen oder continuirlichen Betrieb gestatten und sehr verschieden construirt sind. Bei kleineren Betrieben wendet man Oefen älterer Construction an, Schachtöfen mit einer Soole oder einem Roste, auf welche das Brennmaterial kommt. Ueber dieses werden grössere Kalksteinstücke spitzbogenartig aufgethürmt, dann wird der Ofen bis an die Gicht mit Kalksteinen gefüllt und das Brennmaterial entzündet. Anfangs entweicht schwerer schwarzer Rauch, der aber immer hellfarbiger wird, je heisser der Inhalt des Ofens wird, und wenn der Kalk weiss glüht und aus der Gicht des Ofens helle, russfreie Flammen schlagen, so ist der Kalk gar gebrannt; man lässt erkalten, zieht den Kalk aus dem Ofen und verpackt ihn, wenn er nicht sogleich verbraucht wird, in dichte Fässer, um ihn der Einwirkung der Luft zu entziehen.

Zu continuirlichem Betriebe wendet man ebenfalls noch Schachtöfen an, welche aber so eingerichtet sind, dass man den garen Kalk unten entfernen kann, während man in demselben Maasse den Ofen durch die Gicht von Neuem mit abwechselnden Lagen von Brennmaterial und Kalksteinen füllt. Bei dieser Art Oefen kommt der Kalk mit der Asche des Brennmaterials in Berührung, welche oft schädlich auf den Kalk einwirkt. Dies wird vermieden bei Oefen mit seitlich angebrachten Feuerungen, bei welchen nur die Flammen mit den Kalksteinen in Berührung kommen.

In neuerer Zeit werden bei sehr grossen Betrieben Ring- und Canalöfen und zu Gasfeuerung eingerichtete Oefen angewendet, welche eine bessere Ausnutzung des Brennmaterials gestatten und ein gleichmässigeres Product liefern; auch sind die Oefen vielfach mit Vorrichtungen versehen, welche eine Verwerthung der grossen Mengen Kohlensäure ermöglichen, wie z. B. in Zuckerfabriken, zur Darstellung von Bleiweiss und Bicarbonaten.

Die Zeitdauer des Brennens ist sehr verschieden, sie richtet sich nach der Beschaffenheit des Kalksteins und des Brennmaterials, sowie nach der Construction der Oefen. Wengleich die Operation eine sehr einfache ist, so muss doch auf mancherlei Rücksicht genommen werden, um ein gutes Product zu erzielen.

Die Erfahrung hat gelehrt, dass der Kalkstein beim Brennen die Kohlensäure nur dann verhältnissmässig leicht entlässt, wenn sie in ein anderes Gas diffundiren kann, dass sie sich in einer Atmosphäre von Kohlensäure nicht oder nur sehr unvollständig austreiben lässt. Man sorgt daher während des Brennens

für einen hinreichend starken Luftzug, welcher die Kohlensäure aus dem Ofen schafft oder man leitet, da die Entwicklung der Kohlensäure noch leichter in einer Atmosphäre von Wasserdampf stattfindet, solchen in den Ofen oder man bringt unter dem Roste einen Wassersumpf an, in welchem durch die strahlende Wärme Wasser verdampft und in das Innere des Ofens gelangt. Daher kommt es auch, dass sich frisch gebrochene, noch feuchte Kalksteine besser brennen lassen, als ältere, an der Luft abgetrocknete.

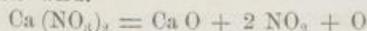
Das Erhitzen der Kalksteine muss allmählig geschehen, damit die Kohlensäure der Oberflächenschichten der Kalksteine Zeit hat, sich zu entwickeln. Denn wenn auch der Aetzkalk unschmelzbar ist, so schmilzt doch der kohlen-saure Kalk verhältnissmässig leicht. Wird daher beim Kalkbrennen die Temperatur zu jäh gesteigert, so kann eine Schmelzung oder Sinterung der Kalksteine eintreten, welche für die Kohlensäure undurchdringlich ist; die Umwandlung in Aetzkalk kann nicht oder nur unvollständig erfolgen, und soleher Kalk löscht sich nicht oder nur unvollständig mit Wasser; man nennt ihn todtgebrannt. Ein Todtbrennen des Kalkes kann auch stattfinden, wenn die Kalksteine viel Kieselsäure, freie oder gebundene, enthalten, weil diese mit dem Calciumoxyd ein in hoher Temperatur schmelzbares Silicat bildet, welches die Poren des gebrannten Kalkes verstopft und das Eindringen des Wassers verhindert.

Aus demselben Grunde kann auch durch zu grossen Alkaligehalt des Kalksteins oder des Brennmaterials Todtbrennen herbeigeführt werden.

Ogleich der kohlen-saure Kalk bei dem Brennen einen bedeutenden Gewichtsverlust erleidet, denn 100 Th. reines Calciumcarbonat geben unter Verlust von 44 Th. Kohlensäure 56 Th. Calciumoxyd, schwindet doch das Volumen nur um 10—20 Procent, weil der gebrannte Kalk sehr porös ist und die Stücke die Form der Kalksteine bewahren; sie sind trotz ihrer Porosität ziemlich fest und lassen sich auf weite Entfernung transportiren, ohne zu zerbröckeln.

Zur Darstellung kleinerer Mengen reinen gebrannten Kalkes für den Gebrauch im Laboratorium glüht man reinen Kalkspat oder chlorfreien weissen Marmor in einem hessischen Tiegel, in dessen Boden man mittelst einer eisernen Feile eine ziemlich weite Oeffnung gemacht hat, um den erforderlichen Luftzug zu bewirken, möglichst stark in einem Windofen oder man legt die Marmorstücke auch wohl direct in die Kohlen.

Chemisch reines Calciumoxyd erhält man nach einer von BRÜGELMANN gegebenen Vorschrift. Man löscht chlorfreien gebrannten Marmor, löst das Kalkhydrat bis auf einen kleinen Rest, durch welchen Eisen, Aluminium und Magnesium als Hydroxyde abgeschieden werden, in verdünnter Salpetersäure, filtrirt, verdampft die Lösung zur völligen Trockne und behandelt das trockene Calciumnitrat mit einer aus 1 Th. Aether und 2 Th. Weingeist bestehenden Mischung, in welcher sich das Calciumnitrat löst, während Kieselsäure und die Reste fremder Salze unlöslich sind. Das nun völlig reine, in dem Aether-Weingeist gelöste Calciumnitrat wird durch Abdestilliren und Austrocknen von dem Lösungsmittel befreit und portionenweise in einen Porzellankolben heftig und so lange geglüht, als noch Stickstoffdioxyd entwickelt wird.



Das reine Calciumoxyd wird noch heiss in erwärmte, gut verschliessbare Gläser gefüllt.

Der reine Aetzkalk ist eine poröse, weisse, zerreibliche Masse, unschmelzbar, aber in den höchsten Temperaturen, z. B. in der Knallgasflamme, mit intensivem Lichte leuchtend (DRUMOND'sches Kalklicht). Der gewöhnliche gebrannte Kalk ist von Eisenoxyd grau oder gelblich gefärbt und ausserdem mit Thon, Magnesia und Alkalien verunreinigt. An ganz trockener Luft bleibt der Aetzkalk unverändert, aus feuchter Luft zieht er begierig Wasserdampf und Kohlensäure an und zerfällt dabei zu einem Gemenge von Hydroxyd und Carbonat, um so schneller, je grösser der Wassergehalt der Luft ist.

Mit 1 Mol. Wasser bildet das Calciumoxyd

Calciumhydroxyd, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, Kalkhydrat, gelöschten Kalk, Mehlkalk. Wird Aetzkalk mit Wasser befeuchtet, so saugt er dasselbe zuerst vermöge seiner Porosität auf und verbindet sich alsdann damit (der Kalk löscht sich) unter bedeutender Temperaturerhöhung, die bis über 150° steigen kann. Die Kalkstücke blähen sich unter Entwicklung eines eigenthümlich laugenhaften Geruches erst auf, zerspringen in kleinere Stücke und zerfallen endlich zu einem staubfeinen Pulver von Calciumhydroxyd.

Man besprengt den Kalk mit $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{2}$ seines Gewichtes an Wasser oder man lässt die Stücke durch Eintauchen in Wasser sich vollsaugen und legt sie, da der gelöschte Kalk etwa das dreifache Volumen des gebrannten einnimmt, in einen geräumigen Behälter, wo die Reaction unter den angeführten Erscheinungen vor sich geht.

Bei Anwendung von weniger Wasser löscht sich der Kalk nicht vollständig, er bildet dann ein stückiges, sandiges Pulver (der Kalk verbrennt); bei Anwendung von so viel Wasser, dass die Kalkstücke davon bedeckt werden, bildet sich unter heftigem Kochen weisser Kalkbrei, welcher um so zarter, fetter und zäher ist, je reiner, um so weniger zart, magerer und kürzer ist, je mehr der gebrannte Kalk mit den schon mehrfach genannten Beimengungen verunreinigt war, denn nur das Calciumoxyd, nicht das Eisen- und Magnesiumoxyd und der Thon bilden mit Wasser eine fette Masse. Man unterscheidet darnach zwischen fettem und magerem Kalk und Kalkbrei. Fetter Kalk gibt ein grösseres Volumen Kalkbrei, er „wächst“ oder „gedeiht“ besser als magerer Kalk mit demselben Quantum Wasser.

Es ist namentlich das Magnesiumoxyd, welches den Kalk zu seiner Hauptanwendung, zu Mörtel, werthlos macht, wenn der Gehalt 10 Procent übersteigt, während ein gewisser Gehalt an Thon dem Kalkbrei jene werthvolle Eigenschaft, unter Wasser zu erhärten, ertheilt (vergl. Mörtel).

Durch Vermischen des Kalkbreies mit Wasser entsteht die Kalkmilch, fein vertheiltes Calciumhydroxyd in einer Auflösung desselben in Wasser.

In Wasser ist das Calciumhydroxyd etwas löslich, und zwar mehr in kaltem als in heissem, so dass sich eine kalt gesättigte Lösung beim Erhitzen trübt; die Lösung, das Kalkwasser, zieht aus der Luft begierig Kohlensäure an, sie schmeckt laugenhaft und reagirt stark alkalisch (vergl. *Agua Calcariae*, Bd. I, pag. 526). Aus dieser Lösung kann das Calciumhydroxyd in kleinen durchsichtigen hexaedrischen Krystallen erhalten werden, wenn man das Wasser im Vacuum über Schwefelsäure verdunsten lässt.

In Zuckerlösungen ist das Kalkhydrat leicht löslich, indem sich Verbindungen desselben mit Zucker (Zuckeralkali, Calciumsaccharat) bilden, welche in Wasser leicht, in Weingeist aber nicht löslich sind. Hierauf beruht die Anwendung des gelöschten Kalkes bei der Zuckerfabrikation zur Scheidung des Rübensaftes und zur Gewinnung des in der Melasse enthaltenen krystallisirbaren Zuckers.

Aetzkalk und mehr noch der gelöschte Kalk finden in Industrie und Technik die ausgedehnteste Anwendung und es sind die fremden Beimengungen, wenn sie ein gewisses Maass nicht übersteigen, für die meisten Zwecke, selbst im chemischen Laboratorium, unschädlich. Der Kalk findet Verwendung zur Bereitung der Aetzlaugen, des Salmiakgeistes, zur Darstellung von Chlorkalk, in der Gerberei zum Enthaaren der Häute, in Gasanstalten zum Reinigen des Leuchtgases, zur Verseifung der Fette und, wie schon gesagt, in der Zuckerindustrie und zu vielen anderen Zwecken; bei weitem die grösste Menge wird zu Mörtel verbraucht. Gebrannter Kalk wird wegen seiner Begierde, Wasser aufzunehmen, zum Trocknen und Trockenhalten von Gasen und zum Entwässern von Flüssigkeiten, z. B. von Spiritus, gebraucht.

Ausser dem Oxyd ist auch ein Calciumsuperoxyd Ca O_2 bekannt, dessen Hydrat $\text{Ca O}_2 \cdot 8 \text{ H}_2 \text{ O}$ sich in Form zarter Schuppen abscheidet, wenn man Wasserstoffsuperoxyd mit überschüssigem Kalkwasser vermischt.

Bei 130° verliert es das Hydratwasser, und das Superoxyd, welches in Wasser kaum, in Weingeist gar nicht löslich ist, wird bei stärkerem Erhitzen unter Verlust von 1 Atom Sauerstoff in Calciumoxyd verwandelt. [Pauly.]

Calcium benzoicum (Ph. Gall.), Calciumbenzoat, benzoesaure Kalk. Weisse, verwitternde Krystallnadeln, in 20 Theilen kaltem, sehr leicht in siedendem Wasser löslich. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung scheidet mit Salzsäure Benzoësäure als weissen Niederschlag aus, welcher durch Zusatz von Weingeist oder Aether wieder zur Lösung gelangt. Eisenchlorid fällt die Salzlösung bräunlichgelb, Ammoniumoxalat fällt sie weiss; letzterer Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure, nicht aber in Essigsäure. — Zusammensetzung: $[\text{Ca}(\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2)_2 + 4\text{H}_2\text{O}]$. — Darstellung: Man rührt 1 Th. Aetzkalk nach dem Löschen mit Wasser zur dünnen Kalkmilch an, gibt 4 Th. Benzoësäure (künstlich dargestellte) hinzu, erhitzt die Mischung zum Sieden, filtrirt und engt sie durch Eindampfen stark ein, worauf sie zur Krystallisation bei Seite gestellt wird. Die entstandenen Krystalle lässt man in sehr gelinder Wärme trocknen. — Prüfung: Die wässrige Lösung werde nach Ansäuerung mit Salpetersäure und Zusatz von Weingeist bis zur Wiederauflösung der ausgeschiedenen Benzoësäure durch Silbernitrat nicht getrübt. Ammoniak darf die Salzlösung nicht verändern. — Gebrauch: Wie bei Natrium benzoicum.

Schlickum.

Calcium carbonicum nativum (Ph. Austr., Gall. u. a. m.), natürliches Calciumcarbonat, natürlicher kohlen-saurer Kalk. Theils krystallinische weisse Stücke (Marmor), theils amorphe, weisse zerreibliche, abfärbende Massen (Kreide). Letztere stellen im präparirten oder geschlämmten Zustande ein weisses unfühbares Pulver ohne Geruch und Geschmack dar. Das Calciumcarbonat löst sich nicht in Wasser und Weingeist, aber unter Aufbrausen und nahezu vollständig in Salzsäure, Salpetersäure oder Essigsäure. Beim Glühen hinterlässt es einen stark alkalisch reagirenden Rückstand. — Identitätsreactionen: Essigsäure löst das Salz unter Aufbrausen zu einer farblosen Flüssigkeit, die auf Zusatz von Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure resp. Salpetersäure löslichen Niederschlag abscheidet. — Zusammensetzung: Mehr oder minder reines Calciumcarbonat (CaCO_3). — Prüfung: Verdünnte Essigsäure darf keinen nennenswerthen Rückstand (Calciumsulfat, Baryumsulfat u. dergl.) hinterlassen. Die essigsäure Lösung darf sich durch Gypswasser nicht trüben (Baryt) und durch Ferrocyankalium nur ganz schwach blau gefärbt werden (Eisen). — Gebrauch: Darstellung vieler Kalkpräparate als Schlämmerkreide zu Zahnpulvern, innerlich als Mittel gegen Magensäure. — Vergl. *Creta praeparata*. Schlickum.

Calcium carbonicum praecipitatum (Ph. Germ., Austr., Gall. u. a. m.), *Calcium carbonicum purum*, *Calcaria carbonica praecipitata s. pura*, Calciumcarbonat, gefällter kohlen-saurer Kalk. Ein feines, weisses, mikrokrystallinisches Pulver ohne Geruch und Geschmack, unlöslich in Wasser und Weingeist, luftbeständig. Beim Glühen hinterlässt es einen stark alkalisch reagirenden Rückstand. — Identitätsreactionen: Salzsäure, Salpetersäure, sowie Essigsäure lösen das Präparat unter Aufbrausen; die essigsäure Lösung scheidet mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure, resp. Salpetersäure löslichen Niederschlag ab. — Zusammensetzung: Calciumcarbonat, CaCO_3 . — Darstellung: Man fällt den kohlen-sauren Kalk aus einer eisenfrei gemachten Lösung von natürlichem kohlen-saurem oder ätzendem Kalk in Salzsäure, resp. Salpetersäure mittelst eines kohlen-sauren Alkalis nieder, wäscht ihn vollständig aus und trocknet ihn. Als kohlen-sauren Kalk benutzt man am geeignetsten Marmorstücke, die man in verdünnter Salzsäure auflöst, so dass Calciumcarbonat noch im kleinen Ueberschusse verbleibt. Die gewonnene Lösung wird mit dem überschüssigen Calciumcarbonat einen Tag stehen gelassen, damit sich das vorhandene Eisen, Magnesium, Aluminium als Oxydhydrate ausscheiden. (Etwa vorhandenes Eisen-

oxydul wird zwar nicht durch kohlensauen Kalk ausgeschieden, oxydirt sich aber während des Stehens und schlägt sich dann als Oxydhydrat nieder.) Die gewonnene klare, farblose Chloreciumlösung wird nun mit einer Auflösung von Soda (11 Theile auf 10 Theile 25procentiger Salzsäure) bis zur alkalischen Reaction versetzt, wobei Calciumcarbonat sich ausscheidet, welches auf einem Colatorium zu sammeln, mit Wasser vollständig auszuwaschen, auszupressen und in mässiger Wärme zu trocknen ist. Nimmt man die Fällung in der Siedehitze vor, so entstehen Arragonitkryställchen in kleinster Form, die sich leicht auswaschen lassen und ein sehr lockeres Präparat bilden. Wird die Fällung in der gewöhnlichen Temperatur vorgenommen, so nimmt der anfangs sehr voluminöse, amorphe Niederschlag nach kurzer Zeit krystallinische Form an und stellt dann Rhomboederkryställchen dar, deren Grösse die der heissgefallten übersteigt, weshalb der kalt gewonnene Niederschlag ein dichteres Präparat liefert. — Ph. Austr. lässt 50 Th. Kalk in 530 Th. verdünnter Salpetersäure (mit 21.4 Procent Säure) lösen und nach mehrstündiger Digestion Kalkhydrat bis zur alkalischen Reaction zusetzen; nach 24 Stunden ist die Flüssigkeit zu filtriren und mit einer Lösung von 112 Th. Ammoniumcarbonat in 500 Th. Wasser zu versetzen. Die Mischung wird zum Sieden erhitzt, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit destillirtem Wasser auf's Beste gewaschen und an einem warmen Orte vollständig getrocknet. Das aus salpetersaurer Lösung niedergeschlagene Präparat ist stets reiner als das aus Chlorecium präcipitirte, welches letztere sehr hartnäckig Spuren von Chlor zurückhält, die durch Auswaschen sich nicht entfernen lassen. — Prüfung: Mit der 50fachen Menge Wasser angeschüttelt, gebe das Präparat eine Mischung, welche rothes Lackmuspapier nicht bläuen darf (Rückhalt an kohlensaurem Alkali); gibt man hierzu Essigsäure bis zur vollständigen Lösung, so darf Baryumnitrat sie nicht sofort verändern, Silbernitrat bei Zusatz von Salpetersäure sie nur opalisirend trüben. Die verdünnte salzsaure Lösung (1 = 50) darf sich weder beim Uebersättigen mit Ammoniak trüben (Phosphate, Thonerde, Eisenoxyd), noch bei darauffolgendem Zusatz von Schwefelammonium (Ph. Germ. gestattet hierbei eine dunkelgrüne Färbung, von einer Spur Eisen herrührend). — Gebrauch: Zu Zahnpulvern, innerlich gegen Magensäure, zu 0.5—2.0 mehrmals täglich, in Pulver (wird wochenlang ohne Belästigung des Magens vertragen).

Schlickum.

Calcium chloratum crystallisatum (Ph. Gall.), Krystallisirtes Chlorecium. Farblose, zugespitzte, sechsseitige Säulen ohne Geruch, von scharf-salzigem Geschmack, leicht zerfliesslich und in $\frac{1}{4}$ Th. Wasser unter starker Temperaturherabsetzung löslich. Auch Weingeist löst das Salz leicht auf. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung wird weiss gefällt durch Ammoniumoxalat; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet aus der Salzlösung weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, jedoch leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber ab. — Zusammensetzung: Chlorecium mit 49.3 Procent Krystallwasser = $(\text{CaCl}_2 + 6\text{H}_2\text{O})$. — Darstellung: Man löst weisse Marmorstückchen in verdünnter Salzsäure, gibt nach der Sättigung der letzteren noch etwas gelöschten Kalk hinzu und lässt die Mischung zur Abscheidung der Magnesia, Thonerde und des Eisens 1 Tag stehen; darauf filtrirt man, verdampft die neutralisirte Lösung in einer Porzellanschale im Wasserbade bis zur Salzhaut und lässt sie in der Kälte krystallisiren. Die Krystalle bringt man auf einen Trichter, lässt sie unter Bedeckung gut abtropfen und birgt sie ohne Verzug in wohlzuverschliessende, weithalsige Gläser. — Prüfung: Die wässrige Lösung darf sich nicht trüben durch Gypswasser, Ammoniak, Schwefelwasserstoffwasser und Schwefelammonium. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Salz an der Luft sehr leicht zerfliesst. — Gebrauch: Innerlich früher gegen Tuberculose, Scropheln u. dergl. zu 0.2—0.6 g, äusserlich in 24 Th. Wasser gelöst als Antiphlogisticum.

Schlickum.

Calcium chloratum fusum (Ph. Austr., Gall. u. a.). Geschmolzenes Chlorealcium. Farblose, etwas durchscheinende, harte krystallinische Stücke oder ein grobes, weisses Pulver, an der Luft leicht zerfliesslich, ohne Geruch, von scharf-salzigem Geschmack, mit neutraler oder schwach alkalischer Reaction in 1.5 Th. kaltem Wasser und in 8 Th. Weingeist löslich; in der Hitze unzersetzt schmelzbar. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ammoniumoxalat weiss gefällt; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber aus. — Zusammensetzung: Chlorealcium (CaCl_2), meist mit einem Rückhalt von kleineren Mengen Wasser. — Darstellung: Kreide oder Marmorstückchen werden in verdünnter Salzsäure gelöst, nach der Sättigung der letzteren noch etwas Kalkhydrat zugegeben und die Mischung zur Abscheidung von Phosphat, Magnesia, Thonerde, Eisenoxyd 1 Tag stehen gelassen, worauf man filtrirt und nach Neutralisation mit Salzsäure zuletzt über freiem Feuer eindampft, bis sich die Flüssigkeit in ein bräunliches Pulver verwandelt; das Erhitzen wird vorsichtig fortgesetzt, bis die Masse ruhig schmilzt. Man giesst sie darauf auf eine Steinplatte aus und schlägt sie nach dem Erkalten in Stücke, die man alsbald in wohl zu verschliessenden Gefässen birgt. — Prüfung: Das Präparat muss sich in Wasser leicht und ohne Rückstand lösen; diese Lösung darf weder durch Ammoniak, noch durch Schwefelwasserstoffwasser getrübt werden. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan, da das Salz ungemein hygroskopisch ist. — Gebrauch: Zum Entwässern, als Zusatz zu Bädern u. a. m., früher auch innerlich als Diureticum, Stypticum und Antiscrophulosum. Schlickum.

Calcium chloratum siccum (Ph. Brit. u. a.), *Calcaria muriatica*, Trockenes Chlorealcium. Ein weisses, geruchloses Pulver von scharf salzigem Geschmacke, an der Luft schnell zerfliessend, sehr leicht löslich in Wasser, auch in Weingeist löslich. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung wird durch Ammoniumoxalat weiss gefällt; dieser Niederschlag löst sich leicht in Salzsäure oder Salpetersäure, nicht in Essigsäure. Silbernitrat scheidet aus ihr weisses, käsiges, nicht in Salpetersäure, leicht in Ammoniak lösliches Chlorsilber ab. — Zusammensetzung: Chlorealcium (CaCl_2) mit etwa 25 Procent Wasser. — Darstellung: Weisse Marmorstückchen werden in verdünnter Salzsäure gelöst, nach Sättigung der letzteren noch etwas Kalkhydrat beigegeben und zur Abscheidung von Phosphaten, Eisenoxyd, Thonerde und Magnesia 1 Tag stehen gelassen. Dann filtrirt man, neutralisirt die Lösung mit Salzsäure und dampft sie in Porzellengefässen soweit ein, bis die Masse in ein krümliches Pulver verwandelt ist, wobei zuletzt dauernd umgerührt wird. Man bringt sofort nach dem Erkalten die Masse in gut zu verschliessende Gefässe. (In eisernen Schalen eingedampft wird das Präparat eisenhaltig.) — Prüfung: Das Salz muss sich in der mehrfachen Menge Wassers ohne Rückstand zu einer neutralen Flüssigkeit auflösen. Diese Lösung darf sich weder durch Schwefelwasserstoffwasser, noch durch Ammoniak trüben, muss sich auch mit Weingeist klar mischen lassen. Gypswasser verändere sie nicht. — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Glas- oder Porzellengefässen, da das Salz an der Luft schnell Feuchtigkeit anzieht und zerfliesst. — Gebrauch: Innerlich kaum mehr zu 0.2—0.6; äusserlich zu erweichenden Aufschlägen und Bädern. Schlickum.

Calcium hypophosphorosum (Ph. Gall., Brit. u. a.), *Calcaria hypophosphorosa*, Calciumhypophosphit, Unterphosphorigsaurer Kalk. Farblose, perlmutterglänzende Krystalle oder dünne, glänzende Schuppen oder ein weisses Pulver, ohne Geruch, von widerlichem, bitterem Geschmacke, in etwa 7 Th. Wasser, nicht in Weingeist löslich, beim Erhitzen anfänglich verknistend, darauf mit Lebhaftigkeit verbrennend (decrepitirend), unter Hinterlassung einer weissen, in Salzsäure löslichen Masse (Calciumphosphat). Identitätsreactionen

Die wässrige Lösung scheidet mit Silbernitrat einen weissen, allmählig (durch Silberreduction) schwarz werdenden Niederschlag ab. Ammoniumoxalat rufft in ihr eine weisse Fällung hervor, welche durch Salpetersäure oder Salzsäure, nicht aber durch Essigsäure verschwindet. Quecksilberchlorid erzeugt in der mit Salzsäure versetzten Salzlösung einen weissen, in verdünnten Säuren unlöslichen Niederschlag (Quecksilberchlorid). — **Zusammensetzung:** Calciumhypophosphit = $(\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_6)$. — **Darstellung:** 1 Th. Phosphor wird in einer Flasche, die mit Wasser angefüllt ist, durch Erwärmen geschmolzen und durch andauerndes Umschütteln während des Erkaltes granuliert. Nachdem das Wasser abgossen, mischt man 2 Th. Kalk hinzu, welcher zuvor mit 8 Th. Wasser gelöscht und zu einem Brei angerührt worden. Die Mischung wird in einem Becherglase oder in einer Porzellanschale unter öfterem Umrühren in lauer Wärme gehalten, so lange noch selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas entwickelt wird. Dann übergiesst man die Mischung mit 10 Th. heissem Wasser, filtrirt die gewonnene Lösung unter Auswaschen des Rückstandes und dampft sie im Wasserbade (nicht über freiem Feuer, da bei localer Ueberhitzung Zersetzung unter Explosionserscheinung droht) zur Trockne; der Rückstand wird schliesslich in der genügenden Menge warmen Wassers gelöst und zur Krystallisation abgedampft. Statt dieses Eintrocknens und WiederauflöSENS kann man auch die gewonnene Lösung des Calciumhypophosphits von dem beigemischten freien Kalk durch Einleitung von Kohlen säuregas unter Erwärmung befreien; das Filtrat wird dann zur Krystallisation abgedampft. Die entstandenen Krystalle werden zwischen Fliesspapier in gewöhnlicher Temperatur getrocknet. — **Prüfung:** Das Salz muss sich in der zehnfachen Wassermenge ohne Rückstand lösen; hinterlässt es dabei einen in Salzsäure löslichen und daraus durch Ammoniak gallertig sich ausscheidenden Rückstand, so besteht derselbe aus phosphorsaurem Kalk. Die wässrige Salzlösung darf durch Bleiacetat nicht getrübt werden (weisser Niederschlag: saurer phosphorsaurer Kalk). — **Aufbewahrung:** In wohl verschlossenen Gefässen, vor Licht geschützt. — **Anwendung:** Zur Erhöhung des Stoffwechsels und Kräftigung des Appetits, innerlich zu 0.2—0.5 g; namentlich in 1procentiger Lösung in *Syrupus simplex* (als *Syrupus Calcariae hypophosphorosae* nach CHURCHILL) empfohlen.

Schlickum.

Calcium lactophosphoricum, *Calcaria phosphorico-lactica*, Calciumlactophosphat. Eine Auflösung von normalem Calciumphosphat (aus der Knochenasche) in Milchsäure. Man zerrührt das erstere mit der 25fachen Menge Wassers, erhitzt es und fügt nach und nach Milchsäure bis zur Lösung hinzu. Die filtrirte Flüssigkeit wird zur Syrupeconsistenz abgedampft. Auf 17 Th. Calciumphosphat verbraucht man 19 Th. Milchsäure. Dabei entsteht saures Calciumphosphat $(\text{CaH}_4\text{P}_2\text{O}_6)$ neben Calciumlactat. Man gebraucht das Präparat zur besseren Knochenbildung bei rhachitischen Kindern u. A.

Schlickum.

Calcium phosphoricum (Ph. Austr., Germ. u. a.), *Calcaria phosphorica*, Calciumphosphat, Phosphorsaurer Kalk. Ein lockeres, weisses, krystallinisches Pulver (unter dem Mikroskop säulen- und tafelförmige Kryställchen) ohne Geruch und Geschmack, nicht in Wasser, schwierig in kalter Essigsäure, leicht und ohne Aufbrausen in verdünnter Salzsäure oder Salpetersäure löslich, beim Glühen scheinbar unveränderlich, jedoch unter Verlust von $26\frac{1}{6}$ Procent Wasser in Calciumpyrophosphat übergehend. — **Identitätsreactionen:** Mit Silbernitratlösung befeuchtet färbt sich das Präparat gelb, jedoch nach länger fortgesetztem Glühen bleibt es mit Silbernitrat weiss. Die salpetersaure Lösung scheidet, nach reichlichem Zusatze von Natriumacetat, mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salpetersäure, aber nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. — **Zusammensetzung:** Zwei Drittel phosphorsaures Calcium mit 2 Mol. Krystallwasser = $(\text{CaHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O})$. — **Darstellung:** 20 Th. Marmorstücke oder weisser Kalkstein werden in 50 Th. Salzsäure gelöst, welche zuvor mit der gleichen

Wassermenge verdünnt worden; sowie die Einwirkung der Säure in der Kälte nachlässt, erwärmt man die Mischung, giesst die gewonnene Lösung klar ab, gibt Chlorwasser im Ueberschusse hinzu, vertreibt durch Erhitzen das überschüssige Chlor und digerirt, zur Ausscheidung des Eisenoxyds, die Flüssigkeit eine Stunde lang mit 1 Th. Kalkhydrat. Ist in der salzsauren Lösung kein Eisenchlorür nachweisbar (im Falle Ferridcyankalium keine blaue Färbung in derselben hervorrief), so kann der Zusatz von Chlorwasser unterbleiben und die Behandlung der salzsauren Lösung mit Kalkhydrat sofort erfolgen. Erzeugt auch Ammoniak keine Trübung in der salzsauren Lösung (Abwesenheit von Magnesium, Aluminium, Eisenoxyd), so ist auch die Behandlung mit Aetzkalk unnöthig. Der Chlorzusatz hat den Zweck, vorhandenes Eisenchlorür in Chlorid überzuführen und dann durch das Kalkhydrat das Eisen als Oxydhydrat zugleich mit vorhandener Magnesia und Thonerde zu fällen. (Statt des Chlorwassers kann man auch Chlorgas in die salzsaure Kalklösung einleiten, bis sie kräftig darnach riecht.) Die vom Eisen, Aluminium und Magnesium freie oder befreite Flüssigkeit wird nach dem Filtriren mit Essigsäure schwach angesäuert, erwärmt und mit einer noch heissen Lösung von 61 Th. Natriumphosphat in 300 Th. siedendem Wasser unter Umrühren gemischt. Der entstandene Niederschlag wird nach mehrstündigem Stehen, wobei er krystallinisch geworden ist, durch wiederholtes Abgiessen und Aufgeben frischer Wassermengen ausgewaschen, bis eine Probe nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Silbernitrat nur mehr schwach opalisirend getrübt wird. Nachdem der Niederschlag auf einem Colatorium gesammelt, lasse man ihn gut abtropfen, presse ihn stark aus und trockne ihn in gelinder Wärme. Die Fällung in der Hitze macht den gefällten phosphorsauren Kalk alsbald krystallinisch; in der Kälte gefällt, scheidet er sich anfangs gelatinös aus und nimmt erst nach längerem Stehen krystallinische Beschaffenheit an. — Nach Ph. Austr. werden 50 Th. geschmolzenes Chlorealcium in 300 Th. Wasser gelöst, mit 5 Th. Ammoniak versetzt und 24 Stunden lang bei Seite gestellt. Die vom ausgeschiedenen Eisenoxyd, Thonerde, Magnesia abfiltrirte Flüssigkeit wird durch eine Lösung von 160 Th. Natriumphosphat in 960 Th. Wasser gefällt, der entstandene Niederschlag auf einem Filter gesammelt, mit Wasser sehr gut abgewaschen und in gelinder Wärme getrocknet. — Prüfung: Mit 20 Th. Wasser geschüttelt, gebe das Präparat ein Filtrat, welches nach dem Ansäuern mit Salpetersäure durch Baryumnitrat nicht verändert und durch Silbernitrat nur schwach opalisirend getrübt werden darf. Die salzsaure oder salpetersaure Lösung des Präparates (1 = 20) muss mit überschüssigem Ammoniak und Schwefelammonium einen rein weissen (Calciumphosphat), aber nicht mehr oder minder dunkel gefärbten (Eisen) Niederschlag abscheiden. — Gebrauch: In Krankheiten des Knochensystems, zumal bei der Rhachitis, bei Schwächezuständen in Pulver, zu 1.0—5.0 pro die, in neuerer Zeit auch gegen innere Blutungen empfohlen. Die Salzsäure des Magens löst das Präparat als saures Calciumphosphat auf.

Schliekun.

Calcium phosphoricum (basicum) (Ph. Brit., Gall., Un. St.), Basisches Calciumphosphat, dreibasisch phosphorsaurer Kalk. Ein weisses leichtes amorphes Pulver, ohne Geruch und Geschmack, luftbeständig, unlöslich in Wasser und Weingeist; Salzsäure oder Salpetersäure lösen es leicht und ohne Aufbrausen auf. In strenger Glühhitze schmilzt es ohne Zersetzung. — Identitätsreactionen: Die salpetersaure Lösung scheidet nach reichlichem Zusatz von Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salpetersäure, aber nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. Silbernitratlösung färbt das Präparat gelb, auch nach vorhergegangenem längeren Glühen (Unterschied von dem vorigen Präparate). — Zusammensetzung: Normales Calciumphosphat, = $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, durch seine amorphe Beschaffenheit von dem zweidrittel-phosphorsauren Kalke verschieden. — Darstellung: Weissgebrannte Knochen werden mit einer genügenden Menge reiner Salzsäure (2 Theile der 25procentigen Säure) und der mehrfachen Wassermenge übergossen und einige Tage macerirt oder

kürzere Zeit digerirt. Die gewonnene Lösung wird mit (der gleichen Menge) Wasser verdünnt, filtrirt und bis zum Eintritt schwach alkalischer Reaction mit Ammoniak gemischt, worauf man das trübe Gemenge eine Minute zum Sieden erhitzt oder eine Zeit lang warm stehen lässt, alsdann den Niederschlag sammelt, mit warmem Wasser auswäscht, auspresst und trocknet. — Prüfung: Das mit dem Präparate geschüttelte Wasser darf nach der Filtration durch Silbernitrat nicht oder nur opalisirend getrübt werden. Der in der salpetersauren Lösung durch überschüssiges Ammoniak erzeugte Niederschlag darf an Kalilauge beim Erhitzen nichts (Thonerde) abgeben. — Gebrauch: Wie bei vorigem Präparate. *Syrupus Calcii Lactophosphatis* (Ph. Un. St.) wird bereitet aus 600 Theilen Zucker und 400 Theilen einer wässerigen Lösung von 22 Theilen basischphosphorsaurem Calcium und 33 Theilen Milchsäure, unter Zusatz von 80 Theilen Orangeblüthenwasser. Schlickum.

Calcium phosphoricum crudum (Ph. Germ.), *Ossa usta alba*, *Ebur ustum album*, *Cornu Cervi ustum album*, Rohes Calciumphosphat, Knochenasche, Weissgebranntes Elfenbein, resp. Hirschhorn. Ein weisses oder grauweisses Pulver, unlöslich in Wasser und Weingeist, unter schwachem Aufbrausen und mit Zurücklassung eines geringen Rückstandes in Salzsäure löslich. Diese salzsaure Lösung scheidet, nach reichlichem Zusatze von Natriumacetat mit Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure, nicht in Essigsäure löslichen Niederschlag ab. Silbernitratlösung färbt das Pulver beim Stehen gelb. — Zusammensetzung: Normales Calciumphosphat ($\text{Ca}_3\text{2PO}_4$) mit 2—3 Procent Calciumcarbonat. — Darstellung: Knochen werden in einem Windofen unter gutem Luftzuge weiss gebrannt und nachher gepulvert. Im Feuer verbrennen die Knochen mit Flamme und behalten ihre Form völlig bei. — Gebrauch: Als Vieharzneimittel zur Verbesserung der Knochenbildung der Hausthiere. Auch zur Darstellung des vorigen Präparates. Schlickum.

Calcium sulfurato-stibiatum, *Calcaria sulfurato-stibiata*, Schwefelantimoncalcium, Antimonhaltige Kalkschwefelleber. Ein gelbliches Pulver mit schwachem Geruch nach Schwefelwasserstoff und scharfem, hepatischem Geschmack, in heissem Wasser mit gelblicher Farbe mehr oder weniger löslich. — Identitätsreaction: Die wässerige Lösung scheidet bei Zusatz von Salzsäure, unter Schwefelwasserstoffentwicklung einen orangeröthen Niederschlag (Goldschwefel) ab; das Filtrat, mit reichlicher Menge Natriumacetat versetzt, wird alsdann durch Ammoniumoxalat weiss gefällt. — Zusammensetzung: Im Wesentlichen aus Calciumsulfantimoniat = $(\text{Ca}_2\text{2SbS}_4)$, je nach der Darstellung gemischt mit schwefelsaurem oder antimonsaurem Calcium. — Darstellung: Nach Ph. Bor. V. glühte man ein Gemenge aus 1 Th. schwarzem Schwefelantimon, 2 Th. Schwefel und 8 Th. präparirten Austernschalen (Calciumcarbonat) in einem bedeckten Tiegel, unter einer Schicht präparirter Austernschalen, etwa eine Viertelstunde lang. Einfacher ist folgende Darstellung: 3 Th. Kalkpulver und 1 Th. Goldschwefel werden innig gemischt und mit 5 Th. Wasser in einer Porzellanschale unter Umrühren eingetrocknet. — Aufbewahrung: In kleinen, wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Präparat an der Luft unter Sauerstoffentziehung sehr bald verdirbt. — Anwendung: Ein obsoletes, von HUFELAND gegen Gicht, Rheumatismus und chronische Hautausschläge empfohlenes Mittel, innerlich zu 0.1—0.3 in Pillen, äusserlich zu Waschwässern u. dgl. Schlickum.

Calcium sulfuratum (Ph. Brit., Belg., Russ., Un. St.), *Calcaria sulfurata*, *Hepar Sulfuris calcareum*, Kalkschwefelleber, Schwefelcalcium. Ein graugelbliches oder schwach röthliches Pulver von hepatischem Geschmacke, an feuchter Luft nach Schwefelwasserstoff riechend, in Wasser schwierig und mit alkalischer Reaction löslich, an dasselbe Schwefelcalcium und geringe Mengen Kalkhydrat und Calciumsulfat abgehend. — Identitätsreactionen: Ver-

dünnte Essigsäure entwickelt reichlich Schwefelwasserstoff und liefert ein Filtrat, in welchem Ammoniumoxalat einen weissen, in Salzsäure löslichen Niederschlag abscheidet. — **Zusammensetzung:** Schwefelcalcium (CaS), gemengt mit Calciumsulfat, und, je nach der Bereitung, mit Kalk. — **Darstellung:** 1. Nach Ph. Brit. u. Belg. wird ein inniges Gemenge von gebranntem Gyps und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Th. Holzkohlenpulver in einem irdenen Tiegel zur Rothgluth gebracht, bis die Farbe nahezu weiss geworden. 2. Nach Ph. Un. St. wird ein Gemenge von 10 Th. gepulvertem, gebranntem Kalk und 8—9 Th. Schwefel in einem bedeckten Tiegel 1 Stunde lang geglüht, wobei man das Feuer von oben herab brennen lässt. Das Präparat ist sofort nach dem Erkalten in wohlzuverschliessende Flaschen zu bringen. — **Prüfung:** Das Präparat muss mit verdünnten Säuren Schwefelwasserstoffgas in reichlicher Menge entwickeln; ein an der Luft verdorbenes (oxydirtes) Schwefelcalcium entbindet mit Säuren den stechenden Geruch der schwefligen Säure. Ph. Brit. verlangt einen Minimalgehalt von 50 Procent, Ph. Un. St. 36 Procent Kupfervitriollösung; man prüft hierauf mittelst Kupfervitriollösung, welche mit dem Präparate zu erhitzen ist; nach dem Erkalten darf das Filtrat keinen Kupfergehalt mehr zeigen, daher mit Ferrocyankalium nicht mehr roth getrübt werden. Auf 1g des Präparates ist bei der Forderung von mindestens 50 Procent CaS eine Lösung von 1.75g Kupfersulfat, bei einem Mindestgehalte von 36 Procent CaS eine solche von 1.25g Kupfersulfat in 30—50 ccm Wasser anzuwenden. — **Aufbewahrung:** In wohlverschlossenen Glasgefässen, da bei Luftzutritt das Schwefelcalcium sich allmählig zu unterschwefligsaurem Calcium oxydirt. — **Anwendung:** Nach Art der Kalischwefelleber zu Bädern (mit Salzsäure); mit gelöschtem Kalk gemischt als Enthaarungsmittel; auch innerlich zu 0.2—0.5 g gegen chronische Hautkrankheiten. Schlickum.

Calcium sulfuricum ustum (Ph. Germ. u. a.), *Calcaria sulfurica usta*, *Gypsum ustum*, Gebrannter Gyps. Ein weisses, amorphes Pulver ohne Geruch und Geschmack, in Wasser wenig löslich, mit Wasser zu einem Brei angerührt in kurzer Zeit erhärtend. Mit der hundertfachen Wassermenge geschüttelt, liefert es ein Filtrat, in welchem Baryumnitrat einen in verdünnter Salpetersäure, resp. Salzsäure unlöslichen, Ammoniumoxalat einen in diesen Säuren löslichen weissen Niederschlag hervorrufen. — **Zusammensetzung:** Wasserfreies Calciumsulfat = CaSO₄. Mit Wasser in Berührung zieht es Krystallwasser an und verwandelt sich in (CaSO₄ + 2H₂O). — **Darstellung:** Durch vorsichtiges Brennen (zwischen 140 und 160°) von reinem, weissem, natürlich vorkommendem Gypse. Bei einer 200° übersteigenden Hitze wird derselbe „todtgebrannt“. — **Prüfung auf Güte:** Der gebrannte Gyps, mit der Hälfte seines Gewichtes Wasser angerührt, muss binnen 5 Minuten erhärten. Todtgebrannter, sowie sorglos aufbewahrter Gyps erhärten entweder gar nicht oder erst nach viel längerer Zeit. — **Aufbewahrung:** In verschlossenen Gefässen aus Glas, Steingut oder Weissblech. Bei Luftzutritt zieht der gebrannte Gyps Feuchtigkeit an und verliert mehr oder weniger das Vermögen, mit Wasser angerührt zu erhärten. — **Anwendung:** Zu Verbänden; technisch zu Abdrücken, Stuccaturarbeiten, Formen, Masken, Gypsfiguren u. A. m. Schlickum.

Calciumacetat, *Calcaria acetica*, essigsaurer Kalk, Ca(C₂H₃O₂)₂, wird in grossen Mengen mehr oder weniger rein zur Gewinnung der Essigsäure des Holzessigs erzeugt, durch Neutralisation des letzteren mit Kreide und Abdampfen der geklärten Lösung des essigsauren Calciums zur Krystallisation. Rein erhält man das Salz durch Auflösen von reinem Calciumcarbonat in verdünnter Essigsäure. Es krystallisirt aus der concentrirten Lösung in seidenglänzenden prismatischen Nadeln, die leicht in Wasser, schwer in Weingeist löslich sind. Pauly.

Calciumarsenat, Ca₃(AsO₄)₂ und Calciumarsenit, Ca₂As₂O₅, arsensaures und arsenigsaures Calcium entstehen beim Vermischen der wässrigen Lösungen von

Arsensäure und arseniger Säure mit überschüssigem Kalkwasser oder auch durch Wechselerzersetzung zwischen Calciumchlorid und Alkaliarsenat oder -Arsenit unter Zusatz von etwas Ammoniak; es sind weisse, in Wasser wenig, in Säuren und auch in Salmiaklösungen leicht lösliche Verbindungen.

Das dem einfach sauren Calciumphosphat entsprechende arsensaure Calcium findet sich auch als Mineral, und zwar mit verschiedenem Wassergehalt; das nach der Formel $2\text{CaHAsO}_4, 5\text{H}_2\text{O}$ zusammengesetzte Salz führt als Mineralspecies den Namen Pharmakolith, das der Formel $\text{CaHAsO}_4, \text{H}_2\text{O}$ entsprechende heisst Haidingerit.

Pauly.

Calciumbenzoat, Calcium benzoicum, benzoesaures Calcium, $\text{Ca}(\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2)_2, 3\text{H}_2\text{O}$. Eine Lösung dieses Salzes bereitet man behufs Gewinnung der Benzoesäure auf nassem Wege durch Auskochen des gepulverten Benzoecharzes mit Kalkmilch. In reinem Zustande, durch Neutralisiren von reinem gefällten Calciumcarbonat mit reiner Benzoesäure dargestellt, krystallisirt das Salz in glänzenden Nadeln und Prismen.

Pauly.

Calciumborat, borsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{BO}_2)_2, 2\text{H}_2\text{O}$, fällt beim Vermischen von Chlorealciumlösung mit neutralem Natriumborat als weisser Niederschlag aus. Auch wenn man Borax (tetraborsaures Natrium) zur Zersetzung des Chlorealciums anwendet, entstehen Niederschläge von Calciumborat, welche aber je nach der Temperatur der Lösungen, wie auch nach der zum Auswaschen verwendeten Wassermenge verschieden zusammengesetzt sind. Natürlich vorkommende Calciumborate sind: Borocalcit, $\text{CaB}_4\text{O}_7, 4\text{H}_2\text{O}$, Boronatrocalcit, $\text{NaCaB}_5\text{O}_9, 5\text{H}_2\text{O}$, Tiza, Tincalcit, Hydroboracit ebenfalls Doppelborate des Calciums und Natriums; ferner bestehen die Mineralien Datolith und Bothryolith aus Calciumborat und -silicat.

Pauly.

Calciumbromat, bromsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{BrO}_3)_2$, durch Neutralisiren von wässriger Bromsäure mit Calciumcarbonat gewonnen, krystallisirt nach LÖWIG in grossen, wasserhellen Tafeln, nach RAMMELSBURG in kleinen, scharf zugespitzten Säulen.

Pauly.

Calciumbromid, Calcium bromatum, Bromcalcium, CaBr_2 , entsteht durch Neutralisiren von Bromwasserstoffsäure mit Kalkhydrat oder kohlen-saurem Calcium und durch Fällen einer Eisenbromidlösung mit Kalkmilch. Die Bromwasserstoffsäure gewinnt man durch Einwirkenlassen von 12.5 Th. Brom auf 1 Th. Phosphor unter Wasser; sie braucht von der gleichzeitig entstehenden Phosphorsäure nicht erst getrennt zu werden; man neutralisirt vielmehr die saure Flüssigkeit mit Kalkmilch, filtrirt von dem gefällten Calciumphosphat ab und verdampft das Filtrat, welches reines Bromcalcium enthält, zur Trockne. Es ist ein zerfliessliches, in Wasser äusserst leicht lösliches Salz; in hoher Temperatur schmilzt es unter theilweiser Zersetzung.

Pauly.

Calciumcarbonat, kohlen-saurer Kalk, CaCO_3 , ist das verbreitetste und in grösster Menge vorkommende aller Calciumsalze, und zwar findet es sich krystallisirt, krystallinisch, derb und erdig, chemisch rein und mit mehr oder weniger Beimengungen durchsetzt und vermengt. Die krystallisirten Formen sind der Kalkspat, dem rhomboëdrischen, und der Arragonit, dem rhombischen System angehörend; das Calciumcarbonat ist also dimorph.

Kalkspat kommt vor in allen Schichten, vom Urgebirge bis in die jüngsten Ablagerungen und tritt in verschiedenen Formen, krystallisirt, drusig, stenglig und schalig auf, sein spec. Gew. ist 2.2—2.8, seine Härte ist 3.5. Die reinste Form des Minerals ist der isländische Doppelspat, grosse, vollkommen farblose und durchsichtige Rhomboëder, welche in ausgezeichneter Weise nach den drei Richtungen des Rhomboëders spaltbar sind und die doppelte Brechung des Lichtes zeigen. Vor dem Löthrohr wird der Kalkspat caustisch und phosphoresirend,

bleibt aber, in einem Glasröhrchen erhitzt, äusserlich unverändert. Er ist entstanden und bildet sich noch durch Auskrystallisiren des in kalten kohlen-säurehaltigen Gewässern gelösten Calciumcarbonates.

Arragonit, viel seltener als Kalkspat, krystallisirt im rhombischen System, kommt auch krystallinisch in stengligen und faserigen Massen vor, ist glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, farblos oder verschieden gefärbt, von 2.9—3.0 spec. Gew. und 3.5—4.0 Härte. Vor dem Löthrohr verhält er sich wie Kalkspat, im Glasröhrchen erhitzt, bläht er sich aber auf und zerfällt zu einem groben Pulver, dessen Körner die Krystallform des Kalkspats zeigen. Arragonit ist wahrscheinlich immer aus heisser Lösung krystallisirt, wofür sein Vorkommen in vulcanischen Gegenden und der Umstand spricht, dass die Körner des künstlich dargestellten Calciumcarbonates die Arragonitform zeigen, wenn die Abscheidung aus heisser, dagegen die Form des Kalkspats besitzen, wenn die Abscheidung aus kalter Lösung geschah.

Marmor ist körnig krystallinischer kohlen-saurer Kalk, im Urgebirge und Uebergangsgebirge vorkommend, kantendurchscheinend, rein weiss oder durch Eisen-oxyde und kohlige Substanzen bunt bis schwarz gefärbt. Je feinkörniger der Marmor ist, um so milchweisser ist er, je grobkörniger er ist, um so grössere glänzende Flächen zeigt er. Der Marmor ist höchst wahrscheinlich durch Schmelzung von Kalkmassen unter hohem Druck entstanden, welche dann krystallinisch erstarrten; denn wenn man kohlen-sauren Kalk zur Weissgluth bringt, ohne dass die Kohlen-säure entweichen kann, so schmilzt er und zeigt nach dem Erkalten die Structur des Marmors.

Weniger reiner kohlen-saurer Kalk ist der gewöhnliche Kalkstein, in grau oder gelblich gefärbten Massen von oft grosser Mächtigkeit in den sedimentären Schichten vorkommend. Der Kalkstein umschliesst eine grosse Menge von Thier-überresten, welche durch kohlen-sauren Kalk versteinert sind. Der Kalkstein ist ebenfalls durch Abscheidung von kohlen-saurem Kalk aus Wasser entstanden und enthält Beimengungen von Magnesiumcarbonat, Eisenoxyd, Thon, Sand u. s. w., welche gleichzeitig in dem Wasser gelöst oder aufgeschlemmt waren. Kreide ist amorphes erdiges Calciumcarbonat, nach EHRENBURG aus den Gehäusen mikroskopisch kleiner Polypen bestehend und etwas Eisenoxydulcarbonat und Thon enthaltend.

Kalktuff, Druckstein sind poröse Kalkmassen, welche sich aus Wasser abgeschieden haben und noch abscheiden, welches reich ist an mittelst Kohlen-säure gelöstem Calciumcarbonat; dieses bildet um Wasserpflanzen oder andere feste Körper Incrustationen, welche durch andere Massen von Calciumcarbonat zusammengekittet werden. Hierher gehören auch die Sprudelsteine und Erbsensteine, rundliche Gebilde von kohlen-saurem Kalk, welcher sich aus in wallender Bewegung befindlichen Quellen um Sandkörnchen oder andere feste Körperchen abgeschieden hat. Sind diese Gebilde durch Verkittung zu grösseren Massen vereinigt, so heissen sie Rogensteine oder Oolithe.

Kalksinter und Tropfstein entstehen durch Abscheidung von Calciumcarbonat aus Wasser, in körnig oder faserig krystallinischer Structur.

Dolomite, Mergel, Bitterkalke und viele andere mineralische Substanzen bestehen zum grossen Theil aus Calciumcarbonat.

Viele thierische Gebilde, wie die Eier- und Muschelschalen, die Gehäuse der Korallenthier, die Krebssteine, bestehen wesentlich aus Calciumcarbonat, auch ist es in den Knochen der Wirbelthiere enthalten, dagegen wird es in der Pflanzenwelt selten angetroffen; das in den Pflanzenaschen enthaltene Calciumcarbonat ist in den meisten Fällen erst bei der Verbrennung aus anderen Calciumsalzen entstanden.

Künstlich wird Calciumcarbonat dargestellt durch Fällung einer Calciumsalz-lösung mittelst Alkalicarbonaten (vergl. *Calcium carbonicum*).

In reinem Wasser ist Calciumcarbonat sehr wenig löslich, die Angaben über die Löslichkeit schwanken in weiten Grenzen. Viel leichter löslich ist es in kohlen-

säurehaltigem Wasser, und zwar um so reichlicher, unter je höherem Drucke das Wasser mit Kohlensäure gesättigt ist. Entweicht bei Verminderung des Druckes Kohlensäure, so scheidet sich eine entsprechende Menge Calciumcarbonat aus. Ob dieses unverändert oder als Bicarbonat gelöst ist, ist noch unentschieden, für beide Annahmen sprechen Gründe und Gegen Gründe.

Vermöge dieser Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser enthalten auch fast alle Quellen- und Brunnenwässer kohlensauren Kalk, denn fast überall trifft das Regenwasser beim Durchsickern des Erdbodens auf freie Kohlensäure und Calciumcarbonat.

Durch Glühen verliert der kohlensaure Kalk die Kohlensäure, die Entwicklung derselben beginnt aber erst lebhaft bei 600° , sie entweicht leicht und vollständig, wenn sie in ein anderes Gas diffundiren kann, unvollständig aber in einer Kohlensäureatmosphäre. Daher müssen die Kalköfen so eingerichtet sein, dass die entwickelte Kohlensäure sogleich entfernt wird (vergl. Calciumoxyd). Umgekehrt nimmt aber auch Aetzkalk beim Erhitzen Kohlensäure wieder auf, und zwar nach Versuchen von BIRNBAUM und MAHN lebhaft bei der Temperatur des schmelzenden Zinks, bei 416° , und nach RAOULT erfolgt die Absorption bei 550° so heftig, dass der Kalk in's Glühen geräth. Jedoch erfolgt die Aufnahme der Kohlensäure nicht bis zur vollständigen Sättigung des Kalkes, höchstens bis zur Bildung des basischen Salzes CaO , CaCO_2 .

Kann die Kohlensäure überhaupt nicht entweichen, so schmilzt das Calciumcarbonat in genügend hoher Temperatur und erstarrt dann zu einer dem Marmor ähnlichen Masse.

Der kohlensaure Kalk wird in ausgedehnter und verschiedenartigster Weise verwandt. Isländischer Doppelspat dient zu optischen Zwecken, Marmor, weisser sowohl wie bunter, wird zu Bildhauerarbeiten und in der Architektur verwendet, ebenso auch der dichte Kalkstein, wenn er passend gefärbt ist; eine besonders dichte und gleichmässig schieferige Art ist die bei Solenhofen und Pappenheim vorkommende, welche zu lithographischen Steinen verwandt wird. Kalkstein dient als Zuschlag beim Ausschmelzen von Metallen aus kieselsäurereichen Erzen, zur Glas- und Sodafabrikation, sowie zu zahlreichen anderen chemischen Operationen und in besonders grossen Mengen zur Darstellung von gebranntem Kalk und weiterhin zu Mörtel. Kreide ist ein gebräuchliches Schreibmaterial, sie dient in geschlammtem Zustande als Anstrichfarbe und zur Entwicklung von Kohlensäure bei der Mineralwasserfabrikation.

Das künstlich dargestellte reine Calciumcarbonat findet Anwendung in der Medicin und Pharmacie und im chemischen Laboratorium. Pauly.

Calciumchlorat, chlorsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{ClO}_3)_2, 2\text{H}_2\text{O}$, erhält man durch Neutralisiren von wässriger Chlorsäure mit Calciumcarbonat und Verdampfen über Schwefelsäure in schiefen rhombischen Säulen; es ist zerfliesslich und sehr leicht in Wasser und Weingeist löslich. Auch beim Einleiten von Chlor in heissen Kalkbrei entsteht das Salz neben Chlorid, von welchem es sich aber nicht trennen lässt, da beide Salze fast gleich leicht löslich sind. Die Lösung wird zur Darstellung von Kaliumchlorat benutzt, indem man sie mit Chlorkalium erhitzt, wobei sich eine Umsetzung zwischen diesem Salz und dem Calciumchlorat vollzieht. Pauly.

Calciumchlorid, Chlorecalcium, CaCl_2 , krystallisirt $\text{CaCl}_2, 6\text{H}_2\text{O}$. Calciumchlorid kommt gelöst in vielen Salzsoolen und Mineralwässern, sowie im Meerwasser vor und bildet einen Bestandtheil einiger Doppelsalze, z. B. des Tachhydrits der Stassfurter Abraumsalze. Es entsteht durch Einwirkung von Chlor und Salzsäure auf Calcium und viele seiner Verbindungen und wird entweder direct dargestellt durch Auflösen von gelöschtem oder kohlensaurem Kalk in Salzsäure oder es wird aus den Nebenproducten gewonnen, welche bei der fabrikmässigen Darstellung des Salmiakgeistes aus Chlorammonium und Kalk, bei der Ammoniak-Sodafabrikation, bei der Entwicklung von Kohlensäure aus Kreide und Salzsäure und bei anderen Präparaten erhalten werden.

Zur Reindarstellung löst man Marmor, Kreide oder gelöschten Kalk in Salzsäure, leitet in die schwachsaure Lösung Chlor oder versetzt sie mit Chlorwasser, um Eisen und Mangan, welche in den rohen Lösungen fast nie fehlen und zum Theil als Chlorüre vorhanden sind, vollständig in Chloride zu verwandeln, und fällt diese Metalle als Hydroxyde durch Zusatz von reiner Kalkmilch bis zur stark alkalischen Reaction, wodurch gleichzeitig auch Magnesium abgetrennt wird, welches ebenfalls selten fehlt. Wenn der Niederschlag sich abgesetzt hat, filtrirt man, neutralisirt das Filtrat mit reiner Salzsäure und verdampft, je nach den Zwecken, zu welchen das Präparat dienen soll, zur Krystallisation, zur Trockne oder erhitzt das trockne Salz zum Schmelzen.

Zur Darstellung des Salzes für technische Zwecke laugt man die Rückstände von der Salmiakgeistbereitung oder die, welche bei der Ammoniak-Sodafabrikation in grossen Mengen gewonnen werden und wesentlich aus basischem Calciumchlorid bestehen, mit Wasser aus, neutralisirt mit Salzsäure und verdampft.

Das Calciumchlorid krystallisirt aus heisser wässriger Lösung in grossen sechseitigen, oft gestreiften Säulen mit 6 Mol. Krystallwasser, von welchem es 4 Mol. beim Trocknen im Vacuum über Schwefelsäure oder beim Erhitzen auf 200° verliert. Stärker erhitzt entweicht auch das letzte Wasser, zugleich aber auch Salzsäure, indem sich ein Theil des Salzes unter dem Einfluss der hohen Temperatur mit dem Wasser in Salzsäure und Calciumhydroxyd zersetzt. Es hinterbleibt eine poröse, alkalisch reagirende Masse, welche bei Rothgluth schmilzt und beim Erkalten krystallinisch erstarrt und die der Reinheit entsprechend weiss oder grau gefärbt ist.

Calciumchlorid, krystallisirtes sowohl wie trockenes und geschmolzenes, ist sehr hygroskopisch und zerfliesst an feuchter Luft schnell zu einer Flüssigkeit von öligem Consistenz (*Oleum Calcis*) und ist demnach in Wasser äusserst leicht löslich. Aber während sich das geschmolzene Salz unter Wärmeentwicklung löst, tritt beim Auflösen des krystallisirten beträchtliche Temperaturerniedrigung ein, nach RÜDORF um circa 23°; man benützt es daher zu Kältemischungen und die Temperatur kann, wenn es pulverförmig mit trockenem Schnee gemengt wird, bis auf - 48° sinken. Solches pulverförmiges Chlorealcium stellt man dar durch Einkochen einer Lösung des Salzes, bis der Siedepunkt derselben auf 129° gestiegen ist, dann hat man das in seinem Krystallwasser geschmolzene Salz mit 6 Mol. Wasser. Man lässt erkalten und schüttelt im Augenblicke des Erstarrens kräftig um, wodurch das Salz in ein trockenes feines Pulver verwandelt wird.

Chlorealciumlösungen mit bestimmtem Salzgehalt haben feste Siedepunkte, die um so höher liegen, je mehr Salz in einer bestimmten Menge Wasser gelöst ist. Nach LEGRAND sieden Lösungen, welche in

100 Th. Wasser	10 Th. Ca Cl ₂ enthalten	bei	101°
100 "	50 "	"	112°
100 "	75 "	"	121°
100 "	100 "	"	128°
100 "	150 "	"	144°
100 "	200 "	"	158°
100 "	250 "	"	168°
100 "	300 "	"	176°
100 "	325 "	"	180°.

Solche Chlorealciumbäder werden zum Abdampfen oder anhaltenden Erhitzen hochsiedender Flüssigkeiten benützt.

Das Salz ist auch in Weingeist, Holzgeist und anderen Alkoholen löslich; lässt man solche Lösungen krystallisiren, so erhält man Krystalle, welche statt des Wassers 6 Mol. des betreffenden Alkohols enthalten.

Wasserfreies Chlorealcium absorbirt trockenes Ammoniak, mit diesem ein voluminöses Pulver von der Zusammensetzung Ca Cl₂, 8 NH₃ bildend; die Verbindung zerfällt wieder beim Erhitzen oder in Berührung mit Wasser.

Ausser zu Kältemischungen wird das krystallisirte Chlorecalcium zur Gewinnung der Weinsteinsäure, zur Darstellung künstlichen Gypses und anderer Präparate und im chemischen Laboratorium als Reagens benützt. Lösungen des rohen Salzes finden unter Anderem Verwendung zum Besprengen der Strassen und als Feuerlöschmittel.

Das wasserfreie, und zwar besser das scharf getrocknete als das geschmolzene Salz dient zum Trocknen und Entwässern von Gasen und Flüssigkeiten, auch zum Austrocknen und Trockenhalten solcher grösseren Räume, in welchen Substanzen gegen Feuchtigkeit geschützt werden sollen. Pauly.

Calciumfluorid, Fluorecalcium, CaFl_2 , findet sich in kleinen Mengen gelöst in manchen Mineralwässern, z. B. dem Karlsbader, wie auch im Meerwasser, kommt in den Knochen und ziemlich reichlich im Schmelz der Zähne vor. In grossen Massen findet es sich als Mineral, als welches es den Namen Flussspat führt, in Würfeln und Octaëdern krystallisirt und derb, sehr häufig auf Erzlagertstätten. Flussspat hat 3.1—3.2 spec. Gew. und 4.0 Härte, ist spröde, glasglänzend, selten farblos, meist schön bunt, gelb, grün, blau und roth gefärbt, decrepitirt beim Erhitzen und ist in hoher Temperatur schmelzbar; wird er nach dem Erhitzen den Sonnenstrahlen ausgesetzt, so leuchtet er im Dunkeln mit grünlichem Schiller; die Bezeichnung Fluorescenz für das vielen anderen Substanzen eigene schillernde Farbenspiel ist hiervon abgeleitet. Im Wasser ist Flussspat fast unlöslich, etwas löslicher in kohlensäurehaltigem Wasser, auch von Salz- und Salpetersäure wird er kaum angegriffen, von concentrirter Schwefelsäure aber unter Entwicklung von Fluorwasserstoff zersetzt; von kohlensauren Alkalien, nicht aber von den Aetzalkalien wird er beim Schmelzen zerlegt.

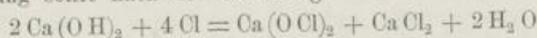
Künstlich entsteht Calciumfluorid durch Wechselersetzung löslicher Calciumsalze mit Alkalifluoriden als durchscheinender Niederschlag; als körniges Pulver, wenn man frisch gefälltes Calciumcarbonat mit Fluorwasserstoffsäure digerirt.

Der Flussspat findet Verwendung als Zuschlag bei metallurgischen Processen, namentlich zur Gewinnung der Metalle aus sehr quarzreichen Erzen; die Kieselsäure verbindet sich sowohl mit dem Calcium zu schmelzbaren Schlacken als auch mit dem Fluor zu flüchtigem Fluorsilicium. Flussspat wird ferner wegen seiner Schmelzbarkeit als schlackenbildendes Mittel benutzt und er dient zur Darstellung von Fluorwasserstoffsäure (Flusssäure), Kieselfluorwasserstoffsäure und zu anderen Fluorverbindungen. Pauly.

Calciumhypochlorit, unterchlorigsaures Calcium, Ca(OCl)_2 , entsteht durch Neutralisation unterchloriger Säure mit Calciumcarbonat, bei der Einwirkung von Chlor auf in Wasser vertheiltes Calciumhydroxyd neben Chlorecalcium und ist wahrscheinlich in der wässrigen Lösung des Chlorkalks enthalten. Ob dieser aber das Salz fertig gebildet enthält oder ob es durch Einwirkung von Wasser auf andere Verbindungen erst gebildet wird, ist noch unentschieden, wahrscheinlich ist jedoch das letztere.

Ueber die Constitution der bleichenden Verbindung des Chlorkalks sind auf Grund vieler Versuche von Theoretikern und Praktikern zahlreiche Ansichten aufgestellt worden, die sich aber, wie auch die Ergebnisse der Versuche, häufig widersprechen.

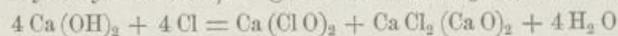
Zuerst hielt man den Chlorkalk einfach für ein Additionsproduct von Aetzkalk und Chlor, CaOCl_2 ; nachdem aber durch BALARD die unterchlorige Säure und deren Eigenschaften bekannt geworden waren, schrieb man die Bleichkraft des Chlorkalks einem Gehalte an unterchlorigsaurem Kalke zu, ausser welchem er noch Chlorecalcium und variable Mengen von unverändertem Kalkhydrat enthalten sollte und seine Bildung sollte nach der Gleichung



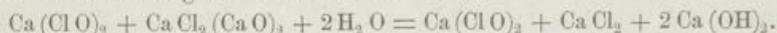
erfolgen.

Diese Ansicht, welche sich hauptsächlich darauf stützt, dass die beim Behandeln des Chlorkalks mit Wasser gewonnene Lösung Calciumhypochlorit und Chlorecalcium

enthält, während Calciumhydroxyd ungelöst bleibt, wird auch heute noch von Vielen getheilt, obgleich sie mit manchen Erscheinungen, die das Verhalten des Chlorkalks zeigt, im Widerspruch steht. Denn nach der obigen Formel müsste der Chlorkalk mehr Chlorealcium enthalten, als ihm durch Weingeist entzogen werden kann, und es lässt sich auch nicht einsehen, warum eine so grosse Menge von Calciumhydroxyd der Einwirkung des Chlors nicht unterliegen sollte. Um dieses zu erklären, sprach FRESSENIUS die Ansicht aus, dass in dem Chlorkalke nicht Calciumchlorid und Calciumhydroxyd neben Hypochlorit, sondern ein basisches Calciumchlorid, $\text{Ca Cl}_2 (\text{Ca O})_2$, enthalten sei, welches sich mit Wasser in Calciumchlorid und -Hydroxyd zersetze; er gab für die Bildung des Chlorkalks die Formel

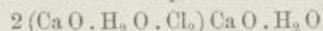


und für die Zersetzung durch Wasser die Formel



Aber nach dieser Formel dürfte der Chlorkalk höchstens 32 Procent bleichendes Chlor enthalten, während der fabrikmässig dargestellte oft über 35 Procent enthält, ja sogar schon 39 Procent und selbst 44 Procent bleichendes Chlor enthaltender Chlorkalk dargestellt worden ist; ausserdem hat auch BOLLEY gezeigt, dass Calciumoxychlorid von Chlor unter Bildung von Hypochlorit zersetzt wird.

KOLB unterscheidet zwischen trockenem und mit Wasser behandeltem Chlorkalk; für den ersteren stellte er die empirische Formel

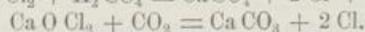
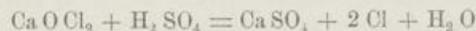


auf; unter dem Einfluss des Wassers soll eine Gruppierung zu



eintreten.

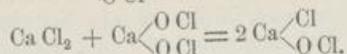
Die älteste Ansicht, nach welcher die bleichende Verbindung eine einfache Aneinanderlagerung von $\text{Ca O} + \text{Cl}_2$ sei, nahm GÖPNER wieder auf, weil er bei seinen Untersuchungen gefunden hatte, dass durch Säuren niemals unterchlorige Säure, sondern stets nur freies Chlor entwickelt wird, selbst wenn eine zur Zersetzung des Chlorkalks ganz unzureichende Menge Säure angewendet wird und dass auch bei Zersetzung des Chlorkalks durch Kohlensäure nur freies Chlor auftritt.



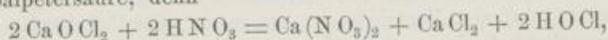
Den Gehalt des Chlorkalks an Calciumchlorid und -Hydroxyd sucht er mit der Annahme zu erklären, dass das Chlorid nur zufällig durch einen Gehalt des Chlorgases an Chlorwasserstoffgas entstehe und dass es einen Theil des Calciumhydroxydes einhülle, welches hierdurch der Einwirkung des Chlors entzogen werde. RICHTER und JUNKER, welche im Allgemeinen derselben Ansicht sind, erklären das Unverändertbleiben eines Theiles des Kalkhydrates damit, dass diesem durch das Chlorealcium und auch durch die bleichende Verbindung Wasser entzogen werde und dass das Chlor nun nicht mehr auf das trockene Kalkhydrat einwirken könne, denn die Bildung des Chlorkalks erfolge nur, wenn das Kalkhydrat einen gewissen Grad von Feuchtigkeit habe.

Die Behauptung von GÖPNER, dass bei der Zersetzung des Chlorkalks durch Säuren immer nur freies Chlor auftrete, wurde von SCHORLEMMER widerlegt, welcher gefunden hatte, dass bei der Einwirkung einer zur Bildung von unterchloriger Säure eben hinreichenden Menge Salpetersäure ein Destillat erhalten werde, welches unterchlorige Säure enthalte. Auch SCHORLEMMER nimmt für die bleichende Verbindung die Zusammensetzung Ca O Cl_2 an, aber er denkt sie nicht entstanden durch eine einfache Addition von Calciumoxyd und Chlor, sondern er schliesst sich der schon früher von ODLING ausgesprochenen Annahme an, dass durch Zusammentreten von je einem Molekül Calciumhypochlorit und Chlorealcium zwei Moleküle einer zusammengesetzten Verbindung Ca O Cl_2 entstehen, welche auf-

zufassen ist als Calciumhypochlorit, in welchem eine Gruppe O Cl durch Cl ersetzt ist und die demnach die Structur $\text{Ca} \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{O} \end{smallmatrix}$ besitzt.

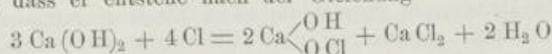


Diese Formel erklärt zwar das Auftreten von Chlorealcium und Calciumhypochlorit in der wässerigen Lösung des Chlorkalks, indem 2 Mol. der Verbindung unter dem Einfluss des Wassers wieder je 1 Mol. Chlorid und Hypochlorit geben und auch das von SCHORLEMMER constatirte Auftreten von unterchloriger Säure bei der Destillation mit einer zur völligen Zersetzung des Chlorkalks unzureichenden Menge Salpetersäure, denn

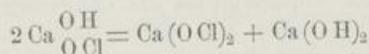


allein sie lässt das Auftreten des Calciumhydroxyds beim Behandeln des Chlorkalks mit Wasser unerklärt.

Diese Erklärung gibt STAHLSCHEIDT, welcher auf Grund seiner Arbeiten zu der Ansicht gelangt, dass der Chlorkalk ein Gemenge von basischem Hypochlorit mit Chlorealcium sei, dass er entstehe nach der Gleichung



und dass das basische Hypochlorit durch Wasser in Hypochlorit und Hydroxyd zersetzt werde.



Jedoch dieser Formel, welche auch von EDMOND DREYFUS für richtig gehalten wird, würden 39.01 wirksames Chlor entsprechen, während LUNGE gezeigt hat, dass man Chlorkalk mit 44 Procent wirksamen Chlor darstellen kann. LUNGE und SCHÄPPI, welche diesen Gegenstand sehr eingehend bearbeitet haben, legen dem Chlorkalk die ODLING'sche Formel zu Grunde und erklären die Anwesenheit des Calciumhydroxyds mit BOLLEY und Anderen durch die Annahme, dass die bleichende Verbindung einen Theil des Calciumhydroxyds einhüllt und vor der Berührung mit Chlor schützt, denn sie haben gefunden, dass sehr guter Chlorkalk im Verhältniss zu der bleichenden Verbindung Ca O Cl_2 sehr wenig Calciumhydroxyd enthält.

Die in Vorstehendem kurz angedeuteten und zahlreiche andere Versuche lassen den Schluss gerechtfertigt erscheinen, dass der Chlorkalk nicht eine einheitliche Verbindung ist, sondern, abgesehen von zufälligen Beimengungen, ein Gemenge von solchen Verbindungen, welche von Wasser nicht verändert werden und solchen, welche unter dem Einfluss des Wassers in Spaltungsproducte zerfallen. Der Chlorkalk des Handels enthält eine bleichende Verbindung, der höchstwahrscheinlich die empirische Formel Ca O Cl_2 zukommt, deren Constitution aber noch nicht mit unzweifelhafter Sicherheit festgestellt ist, er enthält Calciumchlorid, überschüssiges Calciumhydroxyd, etwas Calciumchlorat, Wasser und nach dessen Menge mehr oder weniger Calciumhypochlorit und endlich die Verunreinigungen des zu seiner Darstellung verwendeten Kalkhydrates.

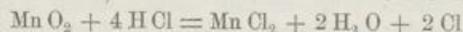
S. auch *Calcaria chlorata* und Chlorkalk.

Bei der Bindung des Chlors durch den Kalk wird viel Wärme frei; die Temperatur kann unter Umständen, wenn viel Chlor zugleich auf wenig Kalk einwirkt, über 100° steigen, wobei viel Calciumchlorat entsteht, während die Menge der bleichenden Verbindung entsprechend sich vermindert; das gehaltreichste Product wird erzielt, wenn der Chlorstrom so regulirt wird, dass die Temperatur in den Absorptionskammern nicht über 55° steigt.

Ein Uebelstand, der sich aber bei fabrikmässiger Darstellung des Chlorkalks nicht vermeiden lässt, ist der, dass dem Chlor unzersetzte Salzsäure beigemischt ist, welche sowohl mit dem Kalkhydrat Chlorealcium bildet, als auch unter Bildung

desselben Salzes schon fertigen Chlorkalk wieder zersetzt. Daher kommt es, dass nach Beendigung der Operation die oberen Schichten des fertigen Productes mehr Chlorcalcium und weniger der bleichenden Verbindung enthalten, als die unteren, denn die Salzsäure wird in den oberen Schichten des Kalkes gebunden.

Das Chlor wird nach dem ursprünglichen und auch jetzt noch in den meisten Fabriken üblichen Verfahren durch Zersetzung von Salzsäure mittelst Braunsteins, Mangansuperoxyd, entwickelt, welche bekanntlich im Sinne der Gleichung



auf einander einwirken. Die Entwicklungsapparate sind sehr verschieden construirt; sie bezwecken alle eine möglichst vollständige Zersetzung der Salzsäure und eine möglichst vollständige Ausnützung des theuersten Materials, des Braunsteins.

Aber dieses so einfache Verfahren ist mit mancherlei Uebelständen behaftet, zu denen die Unmöglichkeit der vollständigen Zersetzung der Salzsäure, die Zerbrechlichkeit und nicht lange währende Brauchbarkeit der Entwicklungsapparate, sowie der Umstand gehören, dass die Fabrikation nicht continuirlich betrieben werden kann. Es sind daher zur Umgehung dieser Uebelstände mancherlei andere Verfahren zur Erzeugung von Chlorgas in Vorschlag gebracht worden, von denen besonders das von DEACON in grossen Fabriken Eingang gefunden hat.

Dieses ist darauf gegründet, dass Chlorwasserstoff durch den Sauerstoff der Luft in erhöhter Temperatur bei Gegenwart von Kupfersalzen vollständig unter Bildung von Wasser und freiem Chlor zersetzt wird.

Das Verfahren hat den Vortheil, dass das Chlorwasserstoffgas direct aus dem Sulfatofen der Sodafabriken entnommen werden kann, wodurch die Unannehmlichkeiten der Absorption des Gases durch Wasser und der Handhabung der flüssigen Salzsäure vermieden werden, dass die Salzsäure möglichst vollständig zersetzt wird und dass die Fabrikation des Chlorkalks continuirlich betrieben werden kann. Als Kupfersalz dient Kupfersulfat, mit welchem poröse Thonkugeln von 1.5 cm Durchmesser getränkt sind.

Mittelst eines Exhaustors, der durch eine Reihe von Kammern mit dem Sulfatofen in Verbindung steht, wird das in letzterem entwickelte Chlorwasserstoffgas und gleichzeitig so viel Luft angesogen, dass der Sauerstoff der letzteren hinreicht, den Wasserstoff des ersteren zu oxydiren. Das Gasgemisch tritt in ein System von U-Röhren, in denen es erhitzt wird und dann in einen Raum, in welchem die Temperatur des Gasgemisches durch Erhitzung oder Abkühlung auf 400° gebracht wird. Aus diesem Regulator treten die Gase in den Zersetzungsapparat, welcher aus Kammern besteht, die mit den mit Kupfersulfat imprägnirten und ebenfalls auf 400° erhitzten Thonkugeln gefüllt sind. Um das bei der hier erfolgenden Zersetzung entstehende Wasser zu condensiren, leitet man das jetzt aus Chlor, Wasserdampf, Stickstoff, unzersetzter Salzsäure und Sauerstoff bestehende Gasgemisch in Condensationsräume, wo mit dem Wasserdampf zugleich die grösste Menge der unzersetzten Salzsäure verdichtet wird. Von da passirt das Gas behufs Austrocknung einen Thurm, in dem es mit geschmolzenem Chlorcalcium in Berührung kommt und aus diesen einen zweiten Thurm, in welchem dem Gase concentrirte Schwefelsäure über Coaksstücke entgegenfliesst. So ausgetrocknet gelangt das wesentlich aus Chlor und Stickstoff bestehende Gas endlich in eine Reihe von Kammern, in welchen der gelöschte Kalk ausgebreitet ist. Die Absorptionskammern sind so construirt, dass jede Kammer ausgeschaltet, von dem fertigen Product entleert und mit neuen Mengen gelöschten Kalkes beschickt werden kann, ohne dass der Betrieb unterbrochen zu werden braucht. Der Stickstoff gelangt schliesslich durch den Exhaustor in's Freie.

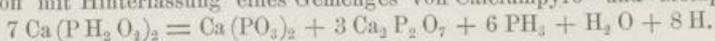
Ueber Eigenschaften und Prüfung des Chlorkalks vergl. *Calcaria chlorata*.

Pauly.

Calciumhypophosphat, unterphosphorsaures Calcium, $\text{Ca PO}_2, \text{H}_2 \text{O}$, entsteht als anfangs gelatinöser, später körnig werdender Niederschlag beim Vermischen

von Chlorealciumlösung mit Natriumhypophosphatlösung, ist nicht in Wasser, schwer in Essigsäure, leicht in Salzsäure löslich. Das Salz ist in Wasser so gut wie ganz unlöslich, denn in 200000fach verdünnter Calciumchloridlösung entsteht durch Natriumhypophosphatlösung noch eine deutliche Trübung. Pauly.

Calciumhypophosphit, *Calcium hypophosphorosum*, *Calcaria hypophosphorosa*, unterphosphorigsaurer Kalk, $\text{Ca}(\text{PH}_2\text{O}_2)_2$. Zur Darstellung dieses Präparates werden 4 Th. möglichst fein vertheilten Phosphors mit einem aus 8 Th. gebranntem Marmor und 16 Th. Wasser bereiteten Brei in einem offenen Glas- oder Porzellengefäße so lange unter Umrühren und Ersetzung des verdampften Wassers bei 30—40° erwärmt, als noch Phosphorwasserstoff entwickelt wird. Dann colirt man durch Leinwand, wäscht den Rückstand gut aus, entfernt aus den Colaturen durch Einleiten von Kohlensäure unter gelindem Erwärmen den mitgelösten Kalk, filtrirt und verdampft Anfangs bei gelinder Wärme, zuletzt im Vacuo über Schwefelsäure zur Krystallisation. Das Salz bildet monokline Säulen oder dünne Schuppen oder ein weisses krümliges Pulver, ist in 6 Th. Wasser, jedoch nicht in Weingeist löslich, bleibt bis auf 300° erhitzt unverändert, wird aber bei stärkerem Glühen zersetzt in Wasser, Wasserstoff, selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff mit Hinterlassung eines Gemenges von Calciumpyro- und -Metaphosphat.



Pauly.

Calciumjodat, jodsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{JO}_3)_2$, $6 \text{H}_2\text{O}$, scheidet sich beim Vermischen einer Calciumsalzlösung mit einer Alkalijodatlösung in Form glänzender Krystalle aus; es ist in Wasser sehr schwer, in Weingeist gar nicht löslich.

Pauly.

Calciumjodid, *Calcium jodatum*, Jodealcium, CaJ_2 , wird wie das Calciumbromid erhalten; bei der Darstellung der Jodwasserstoffsäure aus Jod und Phosphor muss man auf 1 Th. Phosphor 20 Th. Jod und 40 Th. Wasser nehmen. Das Concentriren der Jodealciumlösung durch Abdampfen muss unter Luftabschluss vorgenommen werden, da die Kohlensäure der letzteren zersetzend auf das Salz einwirkt. Es krystallirt aus concentrirter Lösung in langen Nadeln, ist sehr zerfliesslich, in Wasser und Weingeist leicht löslich; beim Erhitzen an der Luft wird es in Jod und Calciumoxyd zersetzt.

Anwendung findet das Jodealcium wie auch das Bromcalcium in der Photographie.

Pauly.

Calciumlactat, *Calcium lacticum*, milchsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$, $5 \text{H}_2\text{O}$, erhält man durch Neutralisiren von Milchsäure mit gefällttem Calciumcarbonat. Eine von BENSCH zur Bereitung grösserer Mengen des Salzes gegebene Vorschrift lautet: 3 k Rohrzucker und 15 g Weinsäure werden in 13 k siedenden Wassers gelöst, nach einigen Tagen mit einer Mischung von 100 g altem Käse und 4 k saurer Milch und 1.5 k Schlemmkreide vermischt; die Mischung wird 8 Tage unter öfterem Umrühren bei einer Temperatur von 30—35° der Gärung überlassen, dann wird der entstandene Brei mit 10 k Wasser unter Zusatz von 15 g Kalk aufgekocht, colirt, der Rückstand abgepresst und die Colatur bis zur Syrupdicke abgedampft. Das nach drei bis vier Tagen ausgeschiedene Calciumlactat wird von der Mutterlauge befreit und durch mehrmals wiederholtes Umkrystallisiren aus möglichst wenig siedendem Wasser gereinigt.

Das Calciumlactat bildet warzig vereinigte Nadeln oder weisse körnige Massen, ist in 9.5 Th. kaltem, aber in jedem Verhältniss in siedendem Wasser und auch in siedendem Alkohol löslich; in Aether ist es unlöslich.

Pauly.

Calciummetaphosphat, $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$, entsteht durch Glühen von zweifach saurem Calciumphosphat und durch Wechselersetzung zwischen Calciumchlorid und Natriummetaphosphat in wässrigen Lösungen als weisser, in Wasser und verdünnten Säuren nicht löslicher Niederschlag.

Pauly.

Calciumnitrat, *Calcium nitricum*, salpetersaures Calcium, Kalksalpeter, $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$, entsteht überall da, wo stickstoffhaltige organische Substanzen bei Gegenwart alkalisch reagirender Kalkverbindungen verwesen, wie z. B. in den Salpeterplantagen, in der Ackerkrume, in Viehställen, wo es oft die Wände als Efflorescenz bedeckt. Rein erhält man das Salz durch Neutralisiren von Salpetersäure mit Calciumcarbonat und Eindampfen zur Trockene als weisse, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Salzmasse.

Pauly.

Calciumnitrit, salpetrigsaures Calcium, $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, H_2O , ist ein leicht lösliches, sehr zerfliessliches Salz, welches durch Zersetzung von Silbernitrit mit Kalkmilch dargestellt werden kann.

Pauly.

Calciumoxalat, *Calcium oxalicum*, oxalsaures Calcium, CaC_2O_4 , $4\text{H}_2\text{O}$, findet sich in Flechten, Moosen und vielen anderen Pflanzen und bildet einen Hauptbestandtheil gewisser Harnsteine. Es entsteht immer als weisser Niederschlag beim Vermischen neutraler oder alkalischer Calciumlösungen mit Oxalsäure oder löslichen Oxalaten, auch beim Kochen von Calciumcarbonat mit neutralem Kaliumoxalat.

Das Salz stellt ein körnig-krystallinisches Pulver dar, ist in Wasser ganz, in verdünnter Essigsäure fast unlöslich, aber leicht löslich in Salz- und Salpetersäure. Durch Kochen mit Alkalicarbonaten wird es in Carbonat verwandelt; diese Umsetzung erfolgt jedoch nicht, wenn die Lösung gleichzeitig viel Alkalioxalat enthält. Bei gelindem Glühen wird es unter Entwicklung von Kohlenoxyd zu Carbonat, bei anhaltendem heftigem Glühen zu Calciumoxyd.

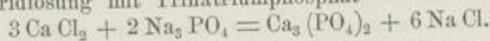
Pauly.

Calciumphosphat, phosphorsaurer Kalk. Die dreibasische (Ortho-) Phosphorsäure bildet mit Calcium drei Salze: Das zweifach saure $\text{CaH}_2(\text{PO}_4)_2$, Calciumdihydrophosphat, Monocalciumphosphat; das einfach saure CaHPO_4 , Calciumhydrophosphat, Dicalciumphosphat und das neutrale $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, Tricalciumphosphat, Calciumphosphat, neutrales Calciumorthophosphat. Nach alter Bezeichnungsweise heissen die drei Calciumphosphate beziehentlich saurer, neutraler und basischer phosphorsaurer Kalk. Letzteres Salz ist in allen drei Naturreichen weit verbreitet. Das Mineral Apatit ist eine Verbindung des Calciumphosphates mit Calciumchlorid, Chlorapatit oder mit Calciumfluorid, Fluorapatit. Es findet sich im Urgebirge, krystallisirt hexagonal, hat 3.16—3.22 spec. Gew. und 5.0 Härte, ist spröde, glasglänzend, durchsichtig bis durchscheinend, weiss oder bunt gefärbt. Ein Zersetzungsproduct des Apatits ist der Osteolith oder Phosphorit, welcher zugleich mit anderen Zersetzungsproducten des Urgebirges und mehr oder weniger mit diesen vermengt in die sedimentären Gebirge und von diesen weiter in die Ackerkrume gelangte. Der Osteolith kommt in mehr oder weniger mächtigen Lagern, Gängen und Nestern, felsartig, hart bis leicht zerreiblich und von sehr verschiedenem Grade der Reinheit, d. h. von sehr verschiedenem Gehalt an Calciumphosphat vor. Im Lias, in der Kreide, im Londonthon und in Bohnerzlagern finden sich durch Eisenoxyd braun gefärbte lose knollige Massen von Nuss- bis Faustgrösse, welche der Hauptsache nach Calciumphosphat enthalten. In ähnlicher Form finden sich fossile Exeremente knochenfressender Thiere, welche man Koproolithen nennt. Guano, die veränderten Exeremente von Seevögeln, enthält bis zu 75 Procent Calciumphosphat, das Sombrierphosphat oder Sombrierit der Insel Sombbrero bildet eine feste Gesteinsmasse mit 65 Procent Calciumphosphat; ob dasselbe fossiler Guano oder ein Product vulcanischer Thätigkeit ist, ist noch unentschieden. Calciumphosphat bildet ein höchst wichtiges Nahrungsmittel der Pflanzen, in deren Asche, besonders in der der Samen, es stets enthalten ist; dagegen ist es in der Asche der Stein- und Braunkohlen nicht enthalten; ein Beweis, dass das Salz beim Uebergange der Pflanzen in fossile Kohlen aus dem Pflanzenkörper entfernt wurde.

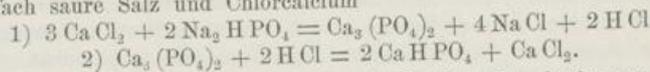
Aus den Pflanzen gelangt das Calciumphosphat in den Thierkörper, wo es in allen Theilen zu finden ist; Blut, Milch und Fleisch und besonders die Knochen und Zähne der höheren Thiere sind reich an dem Salze und ebenso findet es

sich in den Ausleerungen; die weissen Excremente knochenfressender Thiere enthalten viel Calciumphosphat und wurden früher unter dem Namen *Album graecum* als Heilmittel benutzt.

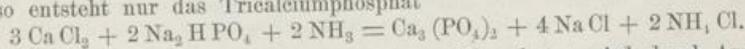
Künstlich erhält man das neutrale Calciumphosphat durch Fällung einer neutralen Calciumchloridlösung mit Trinatriumphosphat



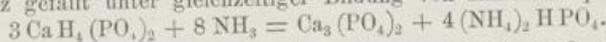
Es entsteht auch zuerst, wenn Calciumchloridlösung mit einer Lösung des gewöhnlichen Natriumphosphates, des Dinatriumphosphates gemischt wird, jedoch erleidet es durch die gleichzeitig frei werdende Salzsäure alsbald eine Umsetzung in das einfach saure Salz und Chlorealcium



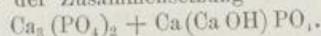
Wird aber der Chlorealciumlösung oder der Natriumphosphatlösung vorher eine zur Neutralisation der entstehenden Salzsäure hinreichende Menge Ammoniak zugesetzt, so entsteht nur das Tricalciumphosphat



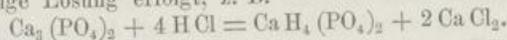
Auch aus der Lösung des zweifach sauren Phosphates wird durch Ammoniak neutrales Salz gefällt unter gleichzeitiger Bildung von Ammoniumphosphat



Das neutrale Calciumphosphat ist ein weisses, geruch und geschmackloses Pulver, welches in starker Glühhitze zu einer porzellanartigen Masse schmilzt. In Wasser ist es fast unlöslich, beim Kochen damit findet eine theilweise Zersetzung statt, die Flüssigkeit enthält zweifach saures Calciumphosphat und der Rückstand ist ein basisches Salz von der Zusammensetzung

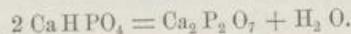


In Salzlösungen ist das neutrale Calciumphosphat etwas reichlicher löslich als in reinem Wasser, indem sich durch Wechselersetzung lösliche Salze des Calciums und der Phosphorsäure bilden; von Säuren, selbst von schwachen, wie Essigsäure und in Wasser gelöster Kohlensäure, wird es in das leicht lösliche Dihydrophosphat und das Calciumsalz der betreffenden Säure zersetzt, so dass, wenn letzteres löslich ist, vollständige Lösung erfolgt, z. B.



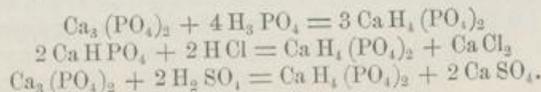
Das einfach saure Calciumphosphat, Ca HPO_4 , Calciumhydrophosphat, findet sich in einigen Guanosorten in Prismen krystallisirt und wird dann Brushit genannt, kommt auch im Holze und Marke der *Tectona grandis*, dem indischen Tekholz vor und ist ein Bestandtheil mancher Harnsteine und Harnsedimente. Es entsteht als krystallinisches weisses Pulver beim Uebergiessen von reinem gefällten Calciumcarbonat mit mässig verdünnter Phosphorsäure und beim Vermischen einer mit Essigsäure versetzten Lösung von neutralem Calciumchlorid mit einer Lösung von gewöhnlichem Natriumphosphat im Ueberschuss.

Es ist ein weisses krystallinisches Pulver, verhält sich gegen Wasser und andere Lösungsmittel wie das neutrale Salz und wird beim Glühen in Pyrophosphat verwandelt.

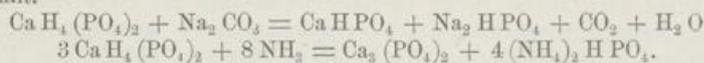


Das *Calcium phosphoricum* (vergl. d.) der Ph. Germ. II. besteht im Wesentlichen aus einfach saurem Calciumphosphat mit etwas neutralem Salz.

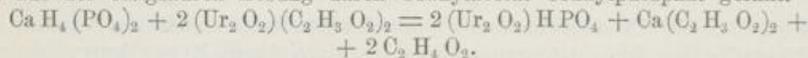
Das zweifach saure Phosphat, $\text{Ca H}_2 (\text{PO}_4)_2 = \text{Ca H}_2 (\text{HPO}_4)_2$, Dihydrocalciumphosphat (saurer phosphorsaurer Kalk der älteren Bezeichnungsweise), entsteht beim Lösen eines der beiden anderen Phosphate in Phosphorsäure oder einer anderen Säure, wo dann aber zugleich das Calciumsalz dieser anderen Säure entsteht.



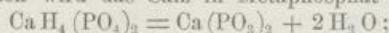
Es scheidet sich beim Eindampfen der Lösungen mit 1 Molekül Krystallwasser in glänzenden Blättchen aus, ist in feuchter Luft zerfliesslich und in kaltem Wasser leicht löslich. Die wässrige concentrirte Lösung trübt sich beim Erhitzen, indem freie Phosphorsäure und einfach saures Salz entstehen, welche sich beim Erkalten aber wieder vereinigen. Beim Neutralisiren seiner Lösung mit Alkalicarbonaten wird einfach saures und beim Uebersättigen mit Ammoniak neutrales Salz gefällt.



Durch Ammoniummolybdat wird aus der salpetersauren Lösung des Salzes beim Erhitzen gelbes Ammoniumphosphomolybdat von unbestimmter Zusammensetzung und aus der essigsäuren Lösung durch Uranylacetat Uranylphosphat gefällt.



Beim Glühen für sich wird das Salz in Metaphosphat verwandelt



mit Kohle gemengt und geglüht wird das zuerst entstehende Metaphosphat weiter zersetzt, indem neutrales Phosphat, Kohlenoxyd und Phosphor entstehen (vergl. Phosphor).

Da das zweifach saure Calciumphosphat leicht löslich ist und in Folge dessen von den Pflanzen leichter aufgenommen werden kann als das fast unlösliche neutrale Salz, so verwandelt man dieses in der Natur als Mineral und im Guano so häufig vorkommende, sowie in der Knochenasche enthaltene Salz durch Behandeln mit Schwefelsäure in das zweifach saure Salz und verwendet die so erhaltenen pulverigen Massen als äusserst werthvolles Düngematerial unter dem Namen Superphosphate. Der Werth derselben richtet sich wesentlich nach ihrem Gehalt an zweifach saurem Calciumphosphate, oder wie man gewöhnlich sagt, an löslicher Phosphorsäure, welchen man meistens mittelst titrirter Uranacetatlösung bestimmt. Näheres über diese Bestimmung, sowie über Superphosphate überhaupt s. unter Düngemittel.

Pauly.

Calciumphosphit, phosphorigsaures Calcium, $(\text{Ca HPO}_3)_2$, $3\text{H}_2\text{O}$, bildet sich durch Wechselersetzung zwischen Chlorealcium und Ammoniumphosphit in wässrigen Lösungen in Form krystallinischer Krusten.

Pauly.

Calciumpyrophosphat, $\text{Ca}_2\text{P}_2\text{O}_7$, bildet sich durch Glühen von einfach saurem Calciumphosphat und entsteht beim Vermischen von Chlorealciumlösung mit Natriumpyrophosphatlösung als weisser Niederschlag. Es ist in Salz- und Salpetersäure leicht, in Essigsäure schwer löslich, aus letzter Lösung kann das Salz beim Verdampfen mit $4\text{H}_2\text{O}$ krystallinisch erhalten werden; dasselbe Salz mit $4\text{H}_2\text{O}$ entsteht auch als krystallinischer Niederschlag, wenn man Chlorealciumlösung tropfenweise zu der siedenden Lösung von Natriumpyrophosphat setzt.

Pauly.

Calciumsalze entstehen durch Neutralisation der Säuren mit Calciumoxyd, -hydroxyd, -carbonat oder -sulfid oder durch Umsetzung von Calciumsalzen mit denen anderer Metalle; sie sind in Wasser löslich und dann meist zerfliesslich oder sie sind in Wasser nicht löslich; letztere werden aber von Säuren gelöst oder mehr oder weniger leicht zersetzt. Die meisten Calciumsalze geben beim Glühen an der Luft oder im Wasserdampf Oxyd und die mit organischen Säuren bei gelindem Glühen Carbonat.

Man erkennt Calciumverbindungen an der rothgelben Farbe, welche sie einer nicht leuchtenden Flamme ertheilen; die Erscheinung tritt schön auf bei in Wasser löslichen, sowie bei flüchtigen Verbindungen, bei anderen wird sie aber erst deutlich, wenn man die Probe mit etwas Salzsäure oder mit Ammoniumfluorid befeuchtet; durch ein blaues Glas gesehen erscheint die Flamme gelbgrün.

Das Spectrum des Calciums besteht aus mehreren mehr oder weniger intensiven und scharf begrenzten Linien, von denen eine im Blau, die übrigen im Orange, Gelb und Gelbgrün liegen; besonders charakteristisch ist eine breite Linie im Orange $Ca\ \alpha$ und eine ebenso intensive im Grün $Ca\ \beta$; im elektrischen Flammenbogen verdampft, zeigen sich nach LOCKYER noch zwei Linien im Violett, welche den Linien H und H' des Sonnenspectrums entsprechen.

Aus neutralen oder alkalischen Lösungen wird das Calcium durch Oxalsäure oder lösliche Oxalate als weisses Oxalat gefällt, welches in Salzsäure und Salpetersäure löslich, aber unlöslich in Essigsäure ist; der Niederschlag erscheint auch dann noch, wenn die Lösung nur Spuren von Calcium enthält. Alkaliphosphate fällen das Calcium ebenfalls aus verdünnten, alkalisch reagirenden Lösungen, das Calciumphosphat ist aber auch in Essigsäure löslich. Aus nicht zu sehr verdünnten Lösungen wird das Calcium durch Alkalihydroxyde als Hydroxyd, durch Schwefelsäure und lösliche Sulfate als Sulfat gefällt, besonders nach Zusatz von Weingeist. Während Baryum durch Kieselfluorwasserstoffsäure und Kaliumchromat und auch Strontium durch letzteres Reagens gefällt werden, ist dies bei Calcium nicht der Fall; dagegen wird dieses aus alkalischen Lösungen durch wässrige Lösungen der arsenigen Säure und der Arsensäure und auch aus neutralen Lösungen durch die Alkalisalze der beiden Säuren als Arsenit, beziehungsweise als Arsenat gefällt, während die entsprechenden Baryum- und Strontiumsalze löslich sind.

Zur quantitativen Bestimmung wird das Calcium gewöhnlich als Oxalat abgeschieden, welches durch Glühen in Carbonat oder Oxyd verwandelt wird, sehr zweckmässig aber auch maassanalytisch bestimmt werden kann. Zuweilen scheidet man es auch als Carbonat oder Sulfat ab und wägt es in diesen Formen.

Zur Fällung als Oxalat vermischt man die siedend heisse Calciumlösung mit Ammoniumoxalat und darnach mit Ammoniak, bis dieses deutlich vorwaltet, und lässt bedeckt an einem warmen Orte stehen, bis das Calciumoxalat sich völlig abgeschieden und zu Boden gesenkt hat. Alsdann giesst man die klare Flüssigkeit durch ein Filter ab und wäscht den Niederschlag erst mehrmals durch Decantiren, darauf auf dem Filter gesammelt, mit reinem Wasser gehörig aus.

Diese Methode der Fällung kann man aber nur bei in Wasser und solchen in Salzsäure löslichen Calciumsalzen anwenden, welche durch Ammoniak nicht wieder gefällt werden. Liegen Calciumsalze zur Analyse vor, welche, wie z. B. die Phosphate, aus ihrer salzsauren Lösung durch Ammoniak wieder abgeschieden werden, so stumpft man die freie Salzsäure zunächst bis auf ein geringes Maass ab, versetzt die Lösung mit Natriumacetat, wodurch statt der vorhandenen freien Salzsäure freie Essigsäure in die Lösung gelangt und setzt schliesslich Ammoniumoxalat zu, worauf sich das Calciumoxalat, als in Essigsäure nicht löslich, abscheidet.

Die weitere Behandlung des in der einen oder der anderen Weise gefällten Calciumoxalates richtet sich nach den obwaltenden Verhältnissen. Denn zur vollständigen Umwandlung des Oxalates in Oxyd bedarf es einer heftigen Weissglühhitze, wie sie in chemischen Laboratorien nur mittelst eines Gasgebläses erreicht werden kann und die Zersetzung erfolgt auch dann nur verhältnissmässig leicht und vollständig, wenn die Menge des Niederschlages nicht gross ist und er in einem Platintiegel geglüht werden kann.

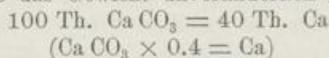
Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so ist es zweckmässig, das Oxalat in Oxyd zu verwandeln und dieses zu wägen. Zu dem Zweck erhitzt man den im Filter eingehüllten noch feuchten Niederschlag in dem Platintiegel bei allmählig gesteigerter Temperatur über der gewöhnlichen Flamme, bis das Papier verkohlt und schliesslich ganz verbrannt ist und glüht zuletzt möglichst stark über dem Gebläse bis zum unveränderlichen Gewicht. Man muss den Tiegel jedes Mal im Exsiccator erkalten lassen und die Wägungen möglichst schnell vornehmen, damit das Calciumoxyd nicht Feuchtigkeit und Kohlensäure aus der Luft anziehe.

$$100 \text{ Th. CaO} = 71.43 \text{ Th. Ca}$$

$$(\text{CaO} \times 0.7143 = \text{Ca})$$

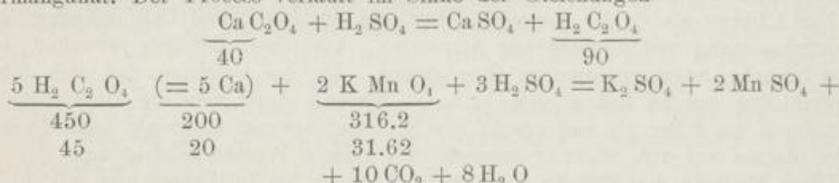
Ist aber die Menge des Calciumoxalates bedeutender und stehen Platintiegel und Gebläse nicht zur Verfügung, so führt man es in Carbonat über und bestimmt dessen Gewicht. Dies geschieht ebenfalls durch Glühen, welches aber bei ganz schwacher Rothgluth ausgeführt werden muss, damit möglichst wenig des entstandenen Carbonates caustisch gebrannt werde.

Man schüttet das gut getrocknete Oxalat in einen gewogenen Porzellantiegel, verbrennt das Filter in einer Platinspirale oder auf dem umgekehrten Tiegeldeckel, vereinigt die Asche mit dem Tiegelinhalt und glüht schwach so lange, bis man sicher sein kann, dass das Oxalat vollständig zersetzt ist. Man lässt erkalten, befeuchtet den Tiegelinhalt mit etwas concentrirter Ammoniumcarbonatlösung, um möglicherweise entstandenen Aetzkalk in kohlensauen zu verwandeln, trocknet scharf aus und glüht einige Zeit ganz gelinde, indem man die Flamme unter dem Tiegel hin und her bewegt, lässt erkalten und wägt. Dann wiederholt man die Operation, Befeuchten mit Ammoniumcarbonat und ganz schwaches Glühen, erforderlichen Falls mehrmals, bis das Gewicht unveränderlich geworden ist.



Schneller als durch die Gewichtsbestimmung ermittelt man die Menge des Calciums auf maassanalytischem Wege, auf welchem es freilich nicht direct bestimmt, sondern aus der Menge Oxalsäure berechnet wird, welche in dem Niederschlage enthalten ist.

Die Methode beruht auf der Zersetzung des Calciumoxalates durch Schwefelsäure in Sulfat und freie Oxalsäure und Oxydation der letzteren durch Kaliumpermanganat. Der Process verläuft im Sinne der Gleichungen



31.62 g Permanganat = 11 Normallösung oxydiren also 45 g Oxalsäure (wasserfrei), welche 20 g Calcium entsprechen und 1 cem Normal-Permanganatlösung entspricht daher indirect 0.02 g Ca.

Zur Ausführung der Bestimmung spritzt man das wohl ausgewaschene Calciumoxalat vollständig und ohne Verlust in ein geräumiges Becherglas, vermischt mit viel Wasser und einer hinreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure und tröpfelt in die auf 60—80° erwärmte Flüssigkeit titrirte Permanganatlösung, bis die Mischung dauernd geröthet erscheint; dann ist die Oxalsäure oxydirt und man berechnet aus der verbrauchten Permanganatlösung die Menge des Calciums.

Anfangs verschwindet die rothe Farbe der Permanganatlösung nicht sofort, ist aber der Process einmal eingeleitet, so werden die später zugesetzten Mengen des Reagens momentan entfärbt, so lange noch Oxalsäure unoxydirt ist.

Geringe Mengen Calciumoxalat löst man direct auf dem Filter durch Aufgiessen verdünnter, erwärmter Schwefelsäure, wäscht das Filter mit heissem Wasser völlig aus und benutzt diese Lösung zur Titration.

Als Sulfat kann man das Calcium in Salzen mit flüchtigen Säuren durch Abdampfen, in solchen mit nicht flüchtigen, aber in Weingeist löslichen Säuren durch Fällung mit Schwefelsäure bestimmen.

Zur Analyse der Salze mit flüchtigen Säuren verdampft man das abgewogene Object in einem gewogenen Tiegel mit einem sehr geringen Ueberschuss mässig verdünnter Schwefelsäure über einer kleinen Flamme vorsichtig zur Trockne, glüht gelinde und wägt nach dem Erkalten.

Ob man genügend Schwefelsäure angewandt hatte, erkennt man an dem Auftreten schwerer weisser Dämpfe derselben zu Ende des Abdampfens; man vermeide

aber einen grossen Ueberschuss, da das Verdampfen grösserer Mengen Schwefelsäure sehr lästig ist.

Behufs Fällung des Calciums als Sulfat versetzt man die Lösung mit verdünnter Schwefelsäure und darnach mit ihrem doppelten bis dreifachen Volumen Weingeist, lässt absitzen, sammelt das Calciumsulfat auf einem Filter, wäscht es mit Weingeist aus, trocknet und glüht es mässig in einem gewogenen Tiegel; das Filter wird gesondert von dem Niederschlage in der Platinspirale oder auf dem Tiegeldeckel verbrannt.

$$100 \text{ Th. Ca SO}_4 = 29.43 \text{ Th. Ca} \\ (\text{Ca SO}_4 \times 0.2943 = \text{Ca})$$

Wurde das Calcium rein als Carbonat abgeschieden, wie es bei manchen Trennungen vorkommt, so kann es direct in dieser Form gewogen werden, nachdem es ganz gelinde geglüht worden ist (vergl. oben).

Das ausgewaschene Calciumcarbonat kann auch maassanalytisch, alkalimetrisch, bestimmt werden, indem man es in einer überschüssigen, aber gemessenen Menge titrirter Salz- oder Salpetersäure auflöst und den Ueberschuss der Säure mit titrirter Lauge zurückmisst.

$$1 \text{ cem Normalsäure} = 0.02 \text{ g Ca.}$$

Getrennt wird das Calcium von den Schwermetallen und von den Erdmetallen durch Fällung derselben mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium, zu welchem Zweck letzteres von Carbonat frei sein muss, und von den Alkalimetallen mittelst Ammoniumoxalat.

Zur Trennung von Baryum vermischt man die Lösung beider Metalle, nachdem sie erforderlichen Falles vorher durch Kaliumcarbonat nahezu neutralisirt ist, siedend heiss mit einer ziemlich concentrirten Lösung von 1 Th. Kaliumsulfat und 3 Th. Kaliumcarbonat, lässt den Niederschlag absitzen, entfernt den grössten Theil der überstehenden Flüssigkeit durch vorsichtiges Abgiessen und kocht den Niederschlag einige Zeit lang mit einer neuen Menge der Kaliumsalzmischung.

Durch diese Operation wird das Baryum vollständig in Sulfat, das Calcium ebenso vollständig in Carbonat verwandelt, welche beide nach sorgfältigem Auswaschen durch verdünnte Salzsäure zu trennen sind.

Enthält das Object im Verhältniss zum Calcium wenig Baryum, so versetzt man die siedende, sehr stark verdünnte Lösung mit gleichfalls verdünnter Schwefelsäure, wodurch nur Baryumsulfat gefällt wird.

Aehnlich wie vom Baryum trennt man das Calcium auch vom Strontium nach einer von SIDERSKY empfohlenen Methode, welche darauf beruht, dass durch die Lösung eines Gemisches von Ammoniumsulfat und -oxalat, welche im Liter von ersterem Salz 200 g, von letzterem aber nur 30 g enthält, das Strontium vollständig als Sulfat, das Calcium nur als Oxalat gefällt wird, welche beide Salze dann durch verdünnte Salzsäure getrennt werden. Die Fällung muss in neutraler Lösung bei Siedhitze ausgeführt und die Mischung auch noch einige Zeit am Sieden erhalten werden.

Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit wenig Wasser ausgewaschen, dann mit verdünnter Salzsäure übergossen und aus dem salzsauren Filtrat durch Uebersättigen mit Ammoniak das Calciumoxalat wieder gefällt.

Vom Magnesium wird das Calcium ebenfalls durch Fällung mit Oxalsäure getrennt, indem man die Lösung beider Metalle zuerst mit soviel Ammoniumchlorid versetzt, dass durch den späteren Zusatz von Ammoniak kein Magnesiumhydroxyd abgeschieden wird, dann gibt man Oxalsäure oder Ammoniumoxalat zu. Weil aber das Calciumoxalat etwas Magnesiumoxalat mit niedergerissen haben kann, löst man es, nachdem die überstehende Flüssigkeit möglichst abgegossen ist, wieder in Salzsäure und fällt es neuerdings durch Uebersättigen mit Ammoniak. Aus den vereinigten und durch Abdampfen concentrirten Filtraten wird das Magnesium mittelst Natriumphosphat gefällt.

Calciumsalze, welche, wie z. B. das Fluorid und viele Silicate, in Wasser oder verdünnten Säuren nicht löslich sind, werden durch anhaltendes Erhitzen mit concentrirten Säuren oder durch Schmelzen mit Kalium-Natriumcarbonat zersetzt oder aufgeschlossen.

Pauly.

Calciumsilicat, kiesel-saures Calcium von wechselnder Zusammensetzung, ist ein Hauptbestandtheil sehr vieler Gesteine und Mineralien; reines natürliches Calciumsilicat ist der Tafelspat CaSiO_3 , nicht häufig vorkommend; die Zeolithe Chabasit, Granat, Glimmer u. a. sind Doppelsilicate des Calciums und Aluminiums, und Augit, Hornblende, Diopsit enthalten Calciumsilicate als wesentliche Bestandtheile. Künstlich werden Calciumsilicate in grossen Mengen als Schlacken bei metallurgischen Processen erzeugt, und einen Hauptbestandtheil vieler Gläser bilden gleichfalls Calciumsilicate.

Auf nassem Wege entsteht Calciumsilicat als amorpher Niederschlag beim Vermischen von Kalkwasser oder Calciumlösungen mit Alkalisilicaten.

Pauly.

Calciumsulfat, schwefelsaurer Kalk, CaSO_4 , mit Krystallwasser $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, ist nächst dem Calciumcarbonat das verbreitetste aller Calciumsalze. Es findet sich wasserfrei und heisst dann Anhydrit und mit Krystallwasser, Gyps (Gips).

Anhydrit, von welchem einige Varietäten die Namen Karstenit, Muriazit, Vulpinit führen, kommt zuweilen in rhombischen Krystallen, meist aber körnig krystallinisch vor, hat 2.8—3.0 spec. Gew. und 3—3.5 Härte, fast muschligen Bruch, ist durchsichtig bis durchscheinend und farblos oder verschieden gefärbt. An der Luft liegend geht Anhydrit durch Wasseraufnahme in Gyps über, von welchem er sich ausser durch grössere Härte und höheres spec. Gew. auch dadurch unterscheidet, dass er beim Erhitzen keine Wasserdämpfe entwickelt und nachher in Berührung mit Wasser nicht erhärtet. Anhydrit ist ein regelmässiger Begleiter des Steinsalzes.

Gyps (Selenit) kommt, häufiger als Anhydrit, in grossen schön ausgebildeten farblosen monoklinen Krystallen vor, welche zuweilen in schwalbenschwanzartig verwachsenen Zwillingsgestalten auftreten.

Eine Abart des krystallisirten Gypses, des Gypspates, ist das Marienglas oder Fraueneis, welches sich in grosse dünne Blättchen spalten lässt. Gewöhnlich tritt der Gyps faserig krystallinisch als Fasergyps oder körnig krystallinisch als Gypsstein auf; eine rein weisse, dem Marmor ähnliche Abart des Gypssteines ist der Alabaster.

Der Gypsstein, gewöhnlich kurzweg Gyps genannt, ist mehr oder weniger grau gefärbt und von dichterem Gefüge; enthält er viel bituminöse Substanzen, so wird er Stinkgyps genannt.

Das spec. Gew. des Gypses ist = 2.2—2.4, die Härte = 2; er ist so weich, dass er sich mit dem Fingernagel ritzen lässt, wodurch man ihn von ihm ähnlichen Mineralien unterscheiden kann. Der Gyps kommt sehr verbreitet im Uebergangs-, Flötz- und Tertiärgebirge vor; er findet sich fast überall im Erdboden und da er in Wasser nicht unlöslich ist, so ist er auch fast in jedem Brunnen- und Quellwasser enthalten. Es ist das Calciumsulfat, nicht das Calciumcarbonat, welches ein Wasser hart macht, und welches beim Verdampfen desselben den in harten Krusten sich an die Wandungen absetzenden Kesselstein bildet. Als ständiger Begleiter des Steinsalzes und wegen seiner Löslichkeit in Salzlösungen fehlt Calciumsulfat nie in Salzsoolen, aus welchen es sich beim Concentriren abscheidend Veranlassung zur Bildung des Dornen- und Pfannensteines gibt. Künstlich erhält man Calciumsulfat durch Fällern einer nicht zu verdünnten Calciumchloridlösung mit Schwefelsäure, als feines krystallinisches Pulver.

Calciumsulfat ist in Wasser nur wenig löslich, in etwa 500 Th. kaltem und in 600 Th. siedendem Wasser; die Lösung, das Gypswasser, trübt sich beim Vermischen mit Weingeist durch ausgeschiedenes Calciumsulfat, da dieses in Weingeist ganz unlöslich ist. In Glycerin, in Säuren und in manchen Salzlösungen ist es

weit leichter löslich; in besonders reichlicher Menge wird es von Natriumthiosulfatlösung aufgenommen.

Mit den Sulfaten der Alkalimetalle und des Ammoniums bildet das Calciumsulfat lösliche Doppelsalze, von denen die ersteren auch natürlich vorkommen; das Kalium-Calciumsulfat $\text{CaSO}_4, \text{K}_2\text{SO}_4, \text{H}_2\text{O}$ führt als Mineralspecies den Namen Syngenit, das Natriumdoppelsalz $\text{CaSO}_4, \text{Na}_2\text{SO}_4$ heisst Glauberit. Sie scheiden sich in Form von feinen Krystallen aus, wenn man Lösungen der genannten Sulfate mit fein gepulvertem Gyps einige Zeit schüttelt und darauf filtrirt.

Von den Alkalicarbonaten wird das Calciumsulfat auf trockenem wie auf nassem Wege zersetzt, in letzterem Falle schon bei gewöhnlicher Temperatur und beruht hierauf die Wirkung des rohen gemahlene Gypses zur Fixirung des Ammoniaks des Düngers, welches sich als flüchtiges Carbonat entwickelt, mit dem Gyps aber zu nicht flüchtigem Sulfat und Calciumcarbonat sich umsetzt.

Im Wasserstoffstrom, mit Kohle oder organischen Substanzen geglüht, wird das Calciumsulfat zu Sulfid CaS reducirt. Diese Reduction erfolgt häufig auch schon in wässerigen Lösungen des Salzes bei gewöhnlicher Temperatur durch organische Substanzen, und da Kohlensäure das Calciumsulfid oder vielmehr das aus diesem durch Umsetzung mit Wasser entstehende Hydrosulfid $\text{Ca}(\text{SH})_2$ unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt, so erklärt sich hieraus das Auftreten des letzteren in kohlenstoffhaltigen Mineralwässern beim Aufbewahren derselben in Flaschen, wenn bei der Fällung Staub, Stroh oder andere organische Substanzen mit in die Flaschen gelangten.

Das wasserhaltige Calciumsulfat verliert beim Erhitzen das Wasser, zum Theil schon unter 100° , vollständig bei $170-200^\circ$; wird so entwässertes Calciumsulfat mit Wasser zusammengebracht, so nimmt es dasselbe unter Erwärmung als Krystallwasser wieder auf und erhärtet, wenn es pulverförmig mit Wasser zu einem Brei angeführt wurde, zu einer festen porösen Masse, welche das überschüssige Wasser aufgesaugt enthält; erfolgt die Erstarrung solchen Breies in einer Form, so bildet die erhärtete Gypsmasse das getreue negative Abbild der Form.

Der Brei dringt, da bei dem Erstarren eine Volumvergrößerung stattfindet, in die feinsten Vertiefungen der Form ein. Die Bindung des Wassers und damit die Erhärtung des entwässerten Calciumsulfats erfolgt um so schneller, je niedriger die Temperatur bei der Entwässerung war, um so langsamer, je höher das Calciumsulfat erhitzt wurde; wird die Temperatur bis zum Glühen gesteigert, so verliert es die Eigenschaft Wasser zu binden und damit zu erhärten, oder der Process erfolgt doch nur äusserst langsam.

Genau ebenso wie das künstliche Calciumsulfat verhält sich auch das natürlich vorkommende, der Gyps, und beruht darauf die Anwendung des entwässerten (gebrannten) Gypses zur Herstellung von Abgüssen, Formen, Ornamenten, Fussböden, Verbänden und zu anderen Zwecken.

Wie schon angedeutet, erstarrt der gebrannte Gyps mit Wasser um so langsamer, je höher die Temperatur beim Entwässern war, aber die aus scharf gebranntem Gyps hergestellten Gegenstände werden auch härter, alabasterähnlicher als solche aus schwach gebranntem. Da für manche Zwecke ein schnell erstarrender, für andere ein langsamer bindender Gyps erwünscht ist, so richtet man sich darnach mit dem Brennen desselben.

Kleinere Mengen Gyps entwässert man, indem man ihn, fein gepulvert oder gemahlen, in einem flachen eisernen Kessel oder in einer Pfanne über schwachem Feuer unter beständigem Umrühren erhitzt, bis die durch das entweichende Wasser hervorgerufene wallende Bewegung (das Kochen) des Gypses aufgehört hat und eine über das Gefäss gehaltene kalte Glas- oder Eisenplatte nicht mehr beschlägt. So gebrannter Gyps erhärtet sehr schnell; man stellt ihn auf diese Weise her aus Alabaster und Marienglas zu feineren Gypsgüssen.

Weniger reine Sorten zu gröberen Arbeiten werden in Stücken in eisernen Trommeln oder in backofenähnlich gebauten Oefen und die ganz groben Gyps-

steine werden bei grösserem Betriebe in Kalköfen oder eigens construirten Gypsbrennöfen gebrannt, das Product gemahlen und in dichte Fässer verpackt. In allen Fällen muss darauf geachtet werden, dass die Temperatur nicht zu hoch steige, dass der Gyps nicht todtgebrannt werde.

Zur Nachbildung von Gegenständen in Gyps, zur Herstellung von Figuren, Ornamenten u. s. w. wird Gypsbrei in Formen gegossen, welche aus Gyps oder einem anderen Material nach dem betreffenden Modell hergestellt sind und nach der Gestaltung desselben aus einem oder mehreren Theilen bestehen. Den fein gepulverten gebrannten Gyps rührt man mit so viel Wasser an, dass der Brei die für den jedesmaligen Zweck passende Consistenz hat; er muss dünn genug sein, um in alle Vertiefungen der Form eindringen zu können.

Hohle Gypsgüsse, wie z. B. Büsten und Figuren, werden hergestellt, indem man in der Form zuerst dünnen Brei durch Drehen und Umschwenken vertheilt und sobald dieser erhärtet ist, dieselbe Operation mit dickerem Brei wiederholt. Um das Ankleben des Gypsgusses zu verhüten und ihn unbeschädigt aus der Form abheben zu können, tränkt man die Form mit Oel oder bestreicht sie mit Seifenlösung und darnach mit Glycerin.

Gyps, welcher mit Wasser nicht erhärten will, sei es, dass er nicht gar gebrannt war, sei es, dass er durch die Einwirkung feuchter Luft schon wasserhaltig geworden ist, rührt man statt mit Wasser mit einer Lösung von Kaliumcarbonat, -Sulfat oder Silicat an, welche Salze die Eigenschaft haben, mit Gyps schnell erhärtende Massen zu bilden.

Häufig ist es erwünscht, dass der Gypsbrei langsam erstarre, was, wie bereits oben gesagt, durch schärferes Brennen, aber auch, und zwar sicherer, dadurch erreicht werden kann, dass man zum Anmachen des Gypses statt Wasser eine Boraxlösung anwendet. Die Erhärtung erfolgt um so langsamer, je concentrirter die Boraxlösung ist. Nach CASENTINI verzögert ein Gemisch von 1 Vol. concentrirter Boraxlösung mit 12 Vol. Wasser das Erstarren um 10—15 Minuten, ein Gemisch von gleichem Volumen Wasser und Boraxlösung um 10—12 Stunden.

Um den Gypsgüssen ein alabaster- oder marmorartiges Aussehen zu geben und sie zugleich härter und abwaschbar zu machen, tränkt man gebrannten Gyps in Stücken mit Alaunlösung, lässt trocknen, brennt noch einmal und macht das aus solchem alauirten Gyps hergestellte Pulver mit Alaunlösung an. Aehnlich wie Alaun bewirken auch Leimlösung, der etwas Zinkvitriol zugesetzt ist, sowie Wasserglaslösung eine grössere Härte und ein marmorartiges Aussehen der Gypsgüsse.

Zum Härten und Abwaschbarmachen gewöhnlicher Gypsgüsse empfehlen KNAUS und KNOP folgendes Verfahren: Man schüttelt freiwillig geronnene und sorgfältig abgerahmte Milch einige Zeit für sich und versetzt sie dann tropfenweise unter starkem Rühren mit einem Pinsel mit einer Aetzkalklösung von 1 Th. Aetzkali in 5 Th. Wasser, bis eine zwar trübe, aber flockenlose und ungefärbte Flüssigkeit entstanden ist, welche man mit $\frac{1}{4}$ syrupdicker Kaliwasserglaslösung vermischt. Diese Mischung wird mittelst eines Pinsels möglichst gleichmässig auf den zu härtenden Gegenstand aufgetragen und nach dem Trocknen der Anstrich wiederholt, bis der Gegenstand die gewünschte Beschaffenheit hat. Hat man den Anstrich zu dick gemacht oder besitzt er in Folge fehlerhafter Zubereitung der Härteflüssigkeit ein hässliches Aussehen, so kann man ihn mittelst Kalkwasser abwaschen, welches die Härtemasse unter Flockenbildung auflöst und nach dem Trocknen die Operation mit frisch bereiteter Härteflüssigkeit sorgfältiger wiederholen.

Auch durch das sogenannte Encaustiren lassen sich Gypsgüsse abwaschbar machen, zugleich erhalten sie durch diese Operation ein zartes elfenbeinartiges und dem Meerschäum ähnliches Aussehen. Zum Encaustiren taucht man die auf 88° erhitzten Gegenstände während 3—4 Minuten in geschmolzene Stearinsäure ein oder trägt letztere mittelst eines Pinsels mehrmals auf und reibt nach dem Erkalten mit einer weichen Bürste, bis der gewünschte Glanz hervorgerufen ist. Den beliebten röthlichgelben Farbenton erzielt man durch einen geringen Zusatz

von Gutti und Drachenblut, indem man diese Harze mit etwas Stearinsäure zusammenschmilzt und von dieser Farbmasse dem Stearinsäurebade zusetzt, bis dieses die gewünschte Färbung zeigt. Die zu encaustirenden Gypsgüsse müssen aus dem feinsten Alabastergyps hergestellt sein, weil andere Gypsarten nach dem Encaustiren fleckig erscheinen, selbst wenn sie vorher vollkommen rein und weiss waren.

Um schmutzig gewordene Gypsgüsse, die nicht abwaschbar sind, zu reinigen, entfernt man zunächst den Staub mittelst einer weichen Bürste oder eines Federbesens und trägt dann einige Mal dicken Stärkekleister auf, welcher, trocken geworden, abblättert und die Schmutztheile mit entfernt. Oder man bestreicht die staubfreien Gegenstände mit einer durch Verrühren von Zinkweiss in frischer Milch hergestellten Farbe.

Zum Kitten von Gypssachen verwendet man alauirten Gyps, oder man macht ein Gemenge von 4 Th. Gypspulver und 1 Th. arabischem Gummi mit Wasser oder Eiweiss zu einem dicken Brei oder stellt sich einen solchen her aus 2 Th. Bleiweiss, 1 Th. weissem Zucker und dickem Gummischleim. Der Kitt wird in dünner Lage auf die zu vereinigenden Flächen aufgetragen, die Stücke werden aneinander gepresst und nach dem Trocknen der aus den Fugen getretene Kitt sorgfältig mittelst eines Messers entfernt.

Der Stuck, welchen man zur Anfertigung von Ornamenten, zum Ueberziehen von Wänden und Säulen verwendet, um diesen ein marmorartiges Aussehen zu ertheilen, wird ebenfalls aus gebranntem Gyps hergestellt, welchen man mit Leimlösung zum Brei anmacht, wodurch er langsamer erstarrt, aber auch eine grössere Härte erlangt. Die Masse wird in mehreren Schichten aufgetragen, nach dem Erhärten durch Abreiben mit Bimstein geebnet und dann mit Leimlösung bestrichen, welche mit den Händen eingerieben wird und schliesslich wird mit feinem Tripel und Leinwandballen und etwas Olivenöl polirt. Den bunten, geflammten oder gederten Marmor ahmt man dadurch nach, dass man dem Gypsbrei Erdfarben unter geeigneten Manipulationen zusetzt.

Auch sonst findet der Gyps, roh und gebrannt, noch häufige Anwendung.

So werden aus Alabaster und anderen besseren Gypssorten kunstgewerbliche Gegenstände, wie Vasen, Uhrgehäuse, Schreibzeuge, Tischplatten u. s. w., angefertigt. Gyps wird gemahlen und geschlämmt als weisse Farbe und als Zusatz zu Farben benutzt; die unter dem Namen Annaline in Osterode erzeugte weisse Farbe ist völlig todtgebrannt, dann gemahlener und geschlämmter Gyps, welcher in dieser Form auch als Füllmasse bei der Papierfabrikation und als Ersatz für den zu gleichem Zwecke verwendeten theueren Chinathon, der in Cornwall gewonnen wird, dient. Ebenfalls zur Papierfabrikation wird in England Calciumsulfat künstlich durch Fällung von Calciumchloridlösung mit Schwefelsäure erzeugt und unter dem Namen Pearl hardening in den Handel gebracht.

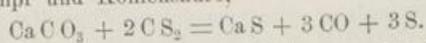
Gemahlener Gyps dient als Düngemittel, namentlich für Klee und Hülsenfrüchte, er wirkt theils selbst als Nahrungsmittel für die Pflanzen, theils durch Bindung des Ammoniaks, theils macht er unlösliche Kalium- und Magnesiumsalze durch Umsetzung löslich und zur Aufnahme für die Pflanzen geeignet.

In Mischung mit Eisenoxyd- und -oxydulsulfat mit etwas freier Schwefelsäure ist Gyps ein kräftiges Desinfectionsmittel; solches von LÜDER und LEIDLOFF in den Handel gebrachtes Desinfectionspulver wirkt nach Untersuchungen von FLECK nächst Chlor am kräftigsten desinficirend.

Endlich wird gebrannter Gyps für sich oder mit verschiedenartigen Zusätzen vielfach zu Mörtel verwendet.

Pauly.

Calciumsulfid, Calciumsulfuret, Schwefelealcium, CaS , wird nach SCHÖNE rein erhalten durch Glühen von kohlenurem Calcium in einem Gemenge von Schwefelkohlenstoffdampf und Kohlensäure,



Die Kohlensäure dient nur zur schnelleren Entfernung des Schwefels.

Auch durch Reduction von Aetzkalk durch Schwefelwasserstoff oder von Calciumsulfat durch Wasserstoff in Glühhitze entsteht Calciumsulfid; ebenso beim Glühen des Calciumsulfats mit Kohle, mit nicht zersetztem Sulfat gemengt. Diese letztere Methode diente zur Darstellung der früher officinellen Kalkschwefelleber, des *Hepar sulfuris calcareum*, welche zuerst durch CANTON zu Ende des 17. Jahrhunderts bekannt wurde und in Folge ihrer Eigenschaft, nach der Insolation im Dunkeln zu leuchten, CANTON'S Phosphor genannt wurde.

Das reine Calciumsulfid ist eine gelblich weisse, erdige Masse, die in kaltem Wasser fast unlöslich ist, von kochendem Wasser allmählig in Hydroxyd und Hydro-sulfid zersetzt wird, $2 \text{CaS} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{SH})_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2$.

Calciumhydro-sulfid entsteht auch bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Kalkmilch wie auf pulverigen gelöschten Kalk; die Wirkung des Kalkes zur Reinigung des Leuchtgases beruht wesentlich auf der Bindung des in dem rohr Gase enthaltenen Schwefelwasserstoffs (auch anderer Schwefelverbindungen). Das Calciumsulfhydrat wird als Depilatorium benutzt; es besitzt in hohem Grade die Fähigkeit, von behaarten Stellen die Haare zu entfernen, in der Gerberei verwendet man zum Enthaaren der Häute den billigen Gaskalk (Grünkalk).

Die Polysulfide des Calciums lassen sich nicht wie die der Alkalimetalle durch Zusammenschmelzen von Schwefel mit Calciumcarbonat darstellen, da der Schwefel sich verflüchtigt ohne auf das Carbonat zu wirken, und auch beim Zusammenschmelzen von Schwefel mit Aetzkalk oder Kalkhydrat entsteht nur einfach Schwefelcalcium und Calciumsulfat. Kocht man aber Kalkmilch mit einer hinreichenden Menge Schwefel, so resultirt eine rothgelbe Flüssigkeit, welche Calcium-pentasulfid neben Calciumthiosulfat enthält (vergl. d.) und welche zur Darstellung des Sulfur praecipitatum benutzt wird.

Calciumtetrasulfid erhält man, freilich auch nur in Lösung, wenn man Calciumsulfid mit Wasser und so viel Schwefel erhitzt, dass 3 Atome des letzteren auf 1 Molekül des Sulfids kommen; beim Concentriren zersetzt sich diese Verbindung unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung eines Gemenges von Calciumsulfid, Calciumhydroxyd und Schwefel.

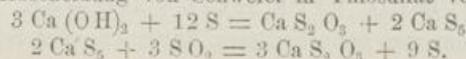
Versuche, das Bi- und Trisulfid des Calciums darzustellen, sind noch nicht gelungen; denn kocht man Calciumsulfid mit weniger Schwefel als zur Bildung des Tetrasulfids erforderlich ist, so entsteht doch immer nur dieses, indem ein entsprechender Theil des Monosulfids Hydro-sulfid und Hydroxyd bildet. Pauly.

Calciumsulfid, *Calcium sulfurosum*, schwefligsaures Calcium, CaS O_2 , wird dargestellt, indem man Schwefligsäureanhydrid auf gelöschten Kalk einwirken lässt, welcher in Kammern auf Hürden ausgebreitet ist oder indem man das Gas in in Wasser vertheilten kohlen-sauren Kalk leitet, bis die Entwicklung von Kohlensäure aufgehört hat. Das Salz stellt ein körniges gelbliches Pulver dar, welches in reinem Wasser wenig, in mit schwefliger Säure gesättigtem reichlicher löslich ist; es wird von stärkeren Säuren unter Entbindung von schwefliger Säure zersetzt.

Das Calciumsulfid wird zur schnellen Bereitung von schwefliger Säure für technische Zwecke, zum Bleichen, zur Desinfection und als Antichlor benutzt. Die Lösung des Salzes in wässriger schwefliger Säure verwendet man unter der Bezeichnung doppelt-schweflig-saurer Kalk zur Conservirung des Bieres. Pauly.

Calciumthiosulfat, Calciumhyposulfid, *Calcaria subsulfurosa*, unterschweflig-saurer Kalk, CaS_2O_3 , krystallisirt $\text{CaS}_2\text{O}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$. Zur Darstellung dieses Salzes köcht man eine aus 4 Th. gebranntem Kalk und 40 Th. Wasser bereitete Kalkmilch mit 10 Th. Schwefelblumen, bis letztere möglichst vollständig gelöst sind.

In die rothgelbe Flüssigkeit, welche Calciumthiosulfat und -Pentasulfid enthält, leitet man Schwefligsäuregas, bis sie farblos und neutral geworden ist, wobei das Polysulfuret unter Abscheidung von Schwefel in Thiosulfat verwandelt wird.



Die vom Schwefel abfiltrirte klare Lösung wird zur Krystallisation verdampft, wobei die Temperatur nicht über 60° steigen darf, da sich das Salz in höherer Temperatur unter Abscheidung von Schwefel zu Sulfat oxydirt. Es bildet sechsseitige triklinische Säulen ist leicht in Wasser, nicht in Weingeist löslich.

Das Salz dient zur Darstellung des Antimonzinnobers, des Natriumthiosulfats und zur Extraction von Silber und Goldchlorid aus mit Kochsalz gerösteten Erzen (Kiss).
Pauly.

Calculi Cancrorum sind *Lapides Cancrorum*.

Calculi vesicae, s. Blasensteine. — **C. pulmonales**, s. Lungensteine.
— **C. renum**, s. Nierensteine.

Caldane und Caldaniccia auf Corsica. Die erstgenannte Ortschaft besitzt einen Eisensäuerling, die letztgenannte eine Schwefeltherme von 38,7°.

Calendula, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Cynareae*; charakterisirt durch zweireihigen Hüllkelch, flachen Blütenboden, sterile Scheibenblüthen und 1—3reihige zungenförmige Randblüthen, aus denen sich gekrümmte Früchte ohne Kelchsaum entwickeln.

Calendula officinalis L., Ringel-, Todten-, Dotter-, Studentenblume, Warzenkraut, Tousles mois, Souci, Marigold, stammt aus Südeuropa, wird bei uns wegen ihrer fast 5 cm grossen Blüten als Zierpflanze gezogen und verwildert mitunter.

Die Blütenkörbechen, *Flores Calendulae*, sind obsolet; sie finden sich den *Flores Arnicae* mitunter beigemischt, sind aber von diesen leicht zu unterscheiden an der viernervigen Spreite der Randblüthen und dem gekrümmten, pappuslosen Achänium. Die gelben Zungenblüthen werden künstlich gefärbt und bilden einen Theil der als Feminell (s. d.) zum Zwecke der Safran-Fälschung in den Handel kommenden Droge.

Herba Calendulae s. *Calthae sativae* s. *Verrucariae* ist ebenfalls nicht mehr in arzneilicher Verwendung. Das Extract derselben war ein Bestandtheil der RUST'schen Präparate gegen Krebsgeschwüre.

Calendula arvensis L., die einzige mitteleuropäische Art, ist in allen Theilen viel kleiner. Sie wurde als *Herba Calendulae silvestris* unterschieden.

Mit den Blüten (Merliten) wird Butter und Käse gelb gefärbt.

Calendulin. Wenn man das alkoholische Extract der Blätter und Blüten von *Calendula officinalis* mit Wasser und Aether behandelt, so bleibt eine schleimige, nach dem Trocknen amorphe Masse zurück, die obigen Namen erhalten hat. In Wasser quillt das Calendulin gallertartig auf, wird von wässerigem Kali und Ammoniak gelöst und daraus durch Säuren wieder abgeschieden. Es löst sich in concentrirter Essigsäure; wird durch Gerbsäure nicht, wohl aber durch Quecksilberchlorid und Bleiacetat gefällt.
v. Schröder.

Calf Meal, ein Geheimmittel, als Ersatz von Milch bei Aufzucht von Kälbern, ist (nach MEISSE) eine Mischung von etwa 9 Th. Bohnenmehl mit 1 Th. Leinsamenmehl.

Caliaturholz oder Sandelholz ist das Holz von *Pterocarpus santalinus* L. fil. (*Papilionaceae*, *Dalbergiaceae*).

Calibriren der Büretten, Messpipetten u. s. w., wird fabrikmässig ausgeführt; man ist deshalb genöthigt, sämtliche Maassgefässe auf die Richtigkeit ihrer Calibrirung zu prüfen und eventuell zu corrigiren, s. unter Maassanalyse.

Caliche ist der in Südamerika gebräuchliche Name für den rohen Natronsalpeter.

Californin. Diesen Namen gab WINCKLER einer bitteren Substanz, welche er aus der Rinde von *Symplocos racemosa* Roxb. dargestellt hatte. Später zeigte HESSE,

dass in obiger Rinde (auch Lotur-Rinde genannt) 3 Alkaloide enthalten sind, welche er Loturin, Colloturin und Loturidin nannte. v. Schröder.

Calisagaine, rohe, amorphe, gefällte Chinabasen, vorwiegend wohl Chinin, wurden an Stelle des reinen Chinins in den Handel gebracht.

Callitris, Gattung der *Cupressineae*; Holzgewächse mit sparrig abstehenden Aesten, welche in ihren jüngsten Verzweigungen dicht schuppig beblättert, flach, gegliedert sind. Blüten einhäusig. Zapfen aus 4 holzigen Schuppen, Samen breit geflügelt. — Die einzige Art: *C. quadrivalvis* Vent. ist die Mutterpflanze des Sandarac.

Callosität (*callus*, Schwiele) ist eine umschriebene Verdickung der Oberhaut, in Folge übermässiger Production von Epidermis. Wiederholter und andauernder Druck bildet gewöhnlich den Reiz, welcher diese übermässige Production veranlasst (wie z. B. bei Hühneraugen).

Calluna, Gattung der *Ericaceae*, charakterisirt durch nicht abfallende Blumenkronen und vierfächerige, wandspaltige Kapseln. Die einzige europäische Art: *C. vulgaris* Salisb. (*Erica vulgaris* L.) war einst als *Herba Ericae* ein Mittel gegen Blasensteine.

Callus nennt man die Neubildung von Knochensubstanz, durch welche nach Fracturen die Bruchenden der Knochen wieder mit einander verlöthet werden, also eine Knochennarbe. Anfangs noch weich und sehr massig, wird der Callus durch Zufuhr von Knochenerde immer härter und nimmt an Umfang ab, so dass bei gut geheilten Knochenbrüchen die Fracturstelle nicht mehr zu erkennen ist. In manchen Fällen bildet sich nach stattgefundenem Knochenbruch keine knöcherne, sondern nur eine fibröse Verbindung der Bruchenden; die Knochenenden bleiben gegeneinander beweglich; es bildet sich ein sogenanntes falsches Gelenk, eine Pseudarthrose aus. Durch eine Pseudarthrose wird eine Extremität nahezu unbrauchbar.

Calming Pastills von Airy, s. unter Airy, Bd. I, pag. 187.

Calmirende Mittel. Schlechte, dem Französischen (*calmer*, beruhigen) abgeborgte Bezeichnung für *Temperantia* (s. d.). Th Husemann.

Calomel, s. *Hydrargyrum chloratum*. — **Vegetabilischen Calomel** hat man das Podophyllin (s. d.) genannt.

Calophyllum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Clusiaceae*. Ueberall in den Tropen verbreitete Bäume mit lederigen, gegenständigen Blättern und reichblüthigen Inflorescenzen. Die Blüten haben 4 freie Kelchblätter, einfächerigen Fruchtknoten mit schildförmiger Narbe. Zwei Arten liefern das Takamahak (s. d.), und zwar *C. Inophyllum* L., das ostindische und *C. Tacamahaca* Willd., das afrikanische oder Bourbon-Harz. Beide Sorten sind jetzt selten im Handel. Das gewöhnliche amerikanische Takamahak stammt von *Elaphrium*-Arten.

Calorie, s. Wärme.

Calothrix, eine durch cylindrische, phycochromhaltige, anscheinend verzweigte Fäden charakterisirte Gattung der Spaltpilze. — Vergl. Beggiatoen, Bd. II, pag. 183.

Calotropis, Gattung der *Asclepiadeae*, mit drei im tropischen Asien und Afrika verbreiteten Arten. Sie sind Sträucher oder kleine Bäume mit gegenständigen breiten Blättern und schönen Blütenständen. Die Wurzelrinde Mudar (s. d.) von *C. gigantea* R. Br. und *C. procera* R. Br. besitzt Heilkräfte; die Samenhaare sind eine Art „vegetabilischer Seide“ und aus dem Milchsafte wird Kautschuk gewonnen.

Caltha, Gattung der *Ranunculaceae*, Unterfam. *Helleboreae*, charakterisirt durch den blumenblattartigen, regelmässig 5blättrigen Kelch, die fehlende Blumenkrone und 5—10 mehrsamige Balgkapseln.

Die grossen gelben Blüten der einzigen deutschen Art: *C. palustris* L., Sumpfdotterblume, Kuhblume, grosse Butter- oder Schmalzblume (wegen der fettig glänzenden Kelchblätter) werden im Knospenzustande als „deutsche Kappern“ in Essig conservirt. Früher waren *Herba* und *Flores Calthae palustris* s. *Populaginis* auch in arzneilicher Verwendung.

Unter *Herba Calthae sativae* wird *Herba Calendulae* verstanden.

Calumba, s. Colombo.

Calvert's Carbohc acid galt in der ersten Zeit der fabrikmässigen Darstellung der Carbonsäure als das beste Präparat und kam zu hohem Preise aus England nach Deutschland.

Calvy's Causticum odontalgicum ist eine Lösung von $\frac{1}{4}$ Th. *Morphium acetatum* in 10 Th. *Acid. nitricum dilut.*; ein Tropfen davon wird mittelst eines Baumwollbäuschchens in den hohlen Zahn gebracht.

Calx Antimonii ist ein älterer Name für *Stibium oxydatum album* (*Antimonium diaphoretic.*). — **Calx Antimonii cum Sulfure** = *Calcium Stibiato sulfuratum*. — **Calx salita** = *Calcium chloratum*. — **Calx viva** = Aetzkalk. — **Calx Zinci** = *Zincum oxydatum*.

Calycanthaceae, eine Familie der *Polycarpicae*. Sträucher mit gegenständigen, nebenblattlosen, gestielten Blättern und wohlriechenden Blüten. Charakter: Blüten perigynisch; Kelch mit kurzer, krugförmiger Röhre, Saum mit zahlreichen Abschnitten, welche spiralig angeordnet sind, ohne jedoch eine bestimmte Abgrenzung in Blumenkerne, Staubgefässe und Carpelie erkennen zu lassen. Früchtchen zahlreich in der fleischigen Kelchröhre eingeschlossen, nur mit einer fruchtbaren Samenknope. Eiweiss fehlend.

Calycanthus, Gattung der nach ihr benannten kleinen, nur drei Arten umfassenden Familie. *C. floridus* L. aus Nordamerika wird bei uns als sogenannter Gewürzstrauch wegen der nach Erdbeeren duftenden braunen Blüten in Gärten gezogen. Aus ihnen sowohl wie aus der gleichfalls aromatischen Rinde bereitet man in Amerika zu Heilzwecken ein Extract (*Florida Allspice*).

Calycin, $C_{18}H_{12}O_5$. Bei der Behandlung von *Calycium chrysocephalum*, einer auf Eichen, Birken, Kiefern etc. wachsenden, gelben Flechte, mit kochendem Ligroin wird eine goldgelbe Lösung erhalten, welche beim Erkalten kleine Prismen einer Substanz abscheidet, die KLESSE entdeckt und Calycin genannt hat. Das Calycin, durch Umkrystallisiren aus Ligroin gereinigt, krystallisirt in Prismen, die goldgelb sind. Es löst sich sehr wenig in kaltem Ligroin, Aether, Alkohol und Eisessig, etwas besser in Chloroform. Das Calycin ist für sich sowohl, wie in seiner alkoholischen Lösung geschmacklos und reagirt neutral. Bei 24° schmilzt es und sublimirt unverändert in morgenrothen Prismen. Beim Erhitzen mit gesättigter Kalilauge bildet sich Oxalsäure und Alphatoluylsäure. Das Calycin geht beim Erwärmen mit einer Lösung von kohlen-sauren Alkalien unter Wasseraufnahme in eine Säure, die Calycinsäure, über.

v. Schröder.

Calyptragen (*καλύπτρα*, die Haube) heisst das Bildungsgewebe der Wurzelhaube bei den Wurzeln der Angiospermen.

Calysaccion, Gattung der *Clusiaceae*, Unterfamilie *Calophylleae*. Die wohlriechenden Blütenknospen von *C. chinense* Walp. werden unter dem Namen Nagkassar zum Parfümiren verwendet.

Calystegia, Gattung der *Convolvulaceae*, charakterisirt durch einzeln in den Blattachsen stehenden Blüten, durch grosse, den Kelch einschliessende Vorblätter und durch die einfächerige oder nur im unteren Theile zweifächerige Kapsel.

Calystegia Soldanella R. Br. (*Convolvulus Soldanella* L.), Meerkohl, Meerglöcklein, eine Strandpflanze des Mittelmeergebietes, selten an

der Ost- und Nordsee, mit niederliegendem Stengel, herz-, niereförmigen, kahlen Blättern und einblüthigen Blütenstielen, war früher als *Herba Soldanellae* s. *Brassicæ marinae* wegen ihrer purgirenden Eigenschaften in Verwendung, wie auch *Radix et Herba Convolvuli majoris* von *Calystegia Sepium* R. Br., der über die ganze Erde verbreiteten Zauwinde.

Calyx, Kelch (im botan. Sinne), ist der Theil der Blütenhülle, der morphologisch zu äusserst, beziehungsweise zu unterst gelegen ist. Derselbe bildet also den ersten Kreis der Blütenblätter. Nur dann spricht man vom Kelch, wenn die Blütenhülle in zwei morphologisch verschiedene Kreise gespalten, wenn also ausserdem eine Corolle vorhanden ist. Viele Monocotylen besitzen demnach keinen Kelch; andere Pflanzen wieder, die man unter dem Namen *Apetalae* oder *Monochlamydeae* früher als besondere Abtheilung zusammenfasste, nur einen Kelch und keine Corolle.

Jedenfalls muss in allen den Fällen, wo man von einem Kelehe spricht, auch eine Corolle, wenn auch nur rudimentär, vorhanden sein. Von dieser ist der Kelch schon durch seine verschiedene Farbe unterschieden. Er ist nur selten gefärbt (z. B. bei *Aconitum*); meist ist er grün und laubblattartig, ist also von allen Kreisen der Blütenhülle derjenige, der die geringste Metamorphose durchgemacht hat. Ist er gefärbt und nach Art der Blumenkrone ausgebildet, so nennt man ihn corollinisch, wie umgekehrt eine kelchartig ausgebildete Corolle als calycinische bezeichnet wird. Ist die Corolle bei corollinischer Ausbildung des Kelches in Form rudimentärer Organe (Nectarien) entwickelt, so unterscheidet man beide trotzdem noch in der Terminologie und spricht nicht von einem Perigon (*Aconitum*, *Ranunculus*, *Helleborus*).

Die einzelnen Blätter des Kelches werden als *Sepala* bezeichnet. Der Kelch kann entweder verwachsenblättrig oder einblättrig (*Calyx gamosepalus*, *monosepalus*, *synsepalus*, *gamophyllus*) oder getrenntblättrig oder vielblättrig (*C. polysepalus*, *choriphyllus*, *dialysepalus*, *chorisepalus*, nicht *eleutherosepalus*) sein.

Der gamosepale Kelch ist, je nachdem die Verwachsung der einzelnen Kelchblätter hoch oder weniger hoch vor sich gegangen ist, ungetheilt (bei vollständiger) oder getheilt (bei einer bis etwa zu ein Drittel der Länge gehenden Verwachsung) und gespalten oder gezähnt. Die Abschnitte, Zipfel (*Laciniae*) und die Zähne (*Dentes*) entsprechen der Anzahl der verwachsenen Kelchblätter.

Der chorisepale Kelch besteht aus freien Blättern.

Nach der Form unterscheidet man den röhrigen (*tubulosum*), becherförmigen (*cyathiforme*), glockenförmigen (*campanulatum*), krugförmigen (*urceolatum*), radförmigen (*rotatum*), trichterförmigen (*infundibuliforme*) Kelch.

Besteht der Kelch nur aus einem Blattkreise, so ist er monocyclisch, sonst di-, tri- etc. oder kurz polyeyelisch.

Je nach der Zahl der Blätter oder der Zähne, beziehungsweise Abschnitte, spricht man von einem mono-, di-, tri-, tetra-, pentasepalen Kelch. Der Regel nach entspricht die Zahl der Kelchblätter der der Blütenblätter, bei den Monocotylen sind es also im Typus 3, bei den Dicotylen 5.

Auch in Bezug auf die Regelmässigkeit der Ausbildung stehen Kelch und Corolle in naher Beziehung zu einander; bei zygomorpher Ausbildung der Corolle pflegt auch der Kelch zygomorph zu sein, bei actinomorpher actinomorph. Dies gilt sowohl für den gamosepalen wie den chorisepalen Kelch. Zweilippig ist er z. B. bei den Labiaten. Die Zygomorphie wird auch oft durch Umbildung eines (*Delphinium*) oder mehrerer (*Tropaeolum*) Kelchblätter in einen Sporn erzeugt.

Es kann ferner als Regel gelten, dass die beiden Kreise der Kelch- und Blütenblätter mit einander alterniren, selten sind die Petala episepal, d. h. liegen vor, nicht zwischen den Kelchblättern.

Nicht selten kommt es, besonders bei Pflanzen mit unterständigen Fruchtknoten, vor, dass ein vielblättriger Kelch nur in Form kleiner Zähne (Kelchzähne) entwickelt ist — rudimentärer Kelch.

Auch die Haarkrone der Compositen- und Valerianeenfrüchte, der *Pappus*, ist als eine Kelchbildung aufzufassen. Die Function des Kelches ist vornehmlich Schutz der Blütenknospe nach Aussen. Seine Blätter sind daher meistens derb, wenigstens immer derber als die Blütenblätter. Er hat also mit dem Aufbrechen der Blüthe seine Hauptfunction erfüllt. Doch bleibt er der Regel nach noch erhalten, fällt aber, ebenso wie die Blumenkrone, nach erfolgter Befruchtung der Blüthe meistens ab. Nur selten fällt er vor vollständigem Aufblühen (Papaver) oder unmittelbar nachher (Cruciferen) ab (*Calyx deciduus*), noch seltener bleibt er auch nach erfolgter Fruchtentwicklung noch erhalten (*C. persistens*), oder entwickelt sich gar noch weiter zum sogenannten Fruchtkelche (Hyoseyamus, Borragineen, Physalis), der auch dann bisweilen sogar die ganze Frucht becherartig einhüllt.

Der Aussenkelch (*Exanthium*) ist nur in wenigen Fällen ein echter Kelch, wie z. B. bei den Dryadeen, Potentilla, Fragaria, wo er durch die paarweise verwachsenen Nebenblätter oder Kelchblätter gebildet wird, meistens ist er ein Hochblattinvolucrum (Malvaceen). Tschirch.

Cambaholz, Camwood, ist ein von der Westküste Afrikas kommendes, von *Baphia nitida* Lodd. (*Papilionaceae*) abgeleitetes Rothholz.

Cambiform werden diejenigen dünnwandigen Elemente des Siebtheiles (Phloëms) der pflanzlichen Gefässbündel genannt, die weder so lang gestreckt und weit und mit Siebplatten versehen wie die Siebröhren, noch so kurz wie die Geleitzellen der letzteren sind, sondern — namentlich in der Längsansicht — den eigentlichen Cambiumzellen gleichen, d. h. etwa fünfmal so lang als breit sind und eine zarte stets unverholzte Membran und plasmareichen Inhalt besitzen. Im Querschnitt erscheinen sie isodiametrisch, nur selten breit tafelförmig wie das Cambium (s. d.). Auch dadurch, dass sie niemals mehr meristematischen Charakter besitzen, unterscheiden sie sich von diesem. Sie bilden der Regel nach die Hauptmasse des Siebtheiles und sind gewissermassen das Füllgewebe zwischen den Siebröhren, doch betheligen sie sich ebenfalls an der Leitung der Eiweissstoffe, gehören also nicht nur topographisch, sondern auch physiologisch zum Phloëm. Tschirch.

Cambium nennt man im weiteren Sinne jedes Bildungsgewebe, im engeren Sinne das junge Meristem oder Bildungsgewebe der Dicotyledonen und Gymnospermen, welches zwischen Siebtheil und Holztheil des Gefässbündels oder Gefässbündelringes eingeschaltet ist und das secundäre Dickenwachsthum der Stengel- und Wurzelorgane, sowie der Blattrippen der genannten Pflanzen ermöglicht. Den Monocotylen fehlt in diesem Sinne das Cambium.

Die Zellen des Cambiums sind im Querschnitt tafelförmig; in der Längsansicht im Sinne der Organaxe in die Länge gestreckt, wie alle Meristemzellen reich an Plasma und mit deutlichem Zellkern versehen.

Sind die einzelnen Gefässbündel noch isolirt (wie in jungen, krautigen Stengeln), so sind es die einzelnen Cambiumstreifen ebenfalls und wie die Bündel durch Grundparenchym von einander getrennt; sie bleiben es bei den isolirten Bündeln. Wenn aber der Kranz von Bündeln sich anschiebt, zu einem Ringe sich zusammenschliessen, treten in den zwischen den Bündeln liegenden Grundparenchymzellen tangentielle Theilungen ein und dieselben werden zu intrafascicularem Cambium. Dieses verbindet die anfangs isolirten Gefässbündel zu einem continuirlichen Ringe, und so wird dann auch aus den isolirten Cambiumstreifen ein Cambium- oder Verdickungsring (so bei den Holzpflanzen). Die Cambiumzellen sind während der Wachsthumperiode der genannten Pflanzen — Frühling bis Herbst — in lebhafter Theilung begriffen und ruhen im Winter. Diese Periodicität in der Thätigkeit des Cambiums ist einer der Gründe der Entstehung von Jahresringen.

Bei der Tangentialtheilung der Cambialzellen wird abwechselnd je eine Tochterzelle der beiden durch die Theilungswand abgeschiedenen Zellen zur Xylem- und zur Phloënzelle, während die andere im cambialen, d. h. also theilungsfähigen Zustande bleibt und durch weitere Theilungen im Stande ist, weitere Xylem- und Phloënzellen zu bilden. Die nach aussen, nach der Rinde zu, abgeschiedene neue Zelle wird stets eine Phloënzelle, die nach innen abgeschiedene eine Xylemzelle. Erstere vermehrt daher die Rinde, letztere den Holzkörper.

Da die Theilungswände in den Initialzellen stets sehr regelmässig tangential entstehen, so werden Xylem- sowie Phloënzellen der Regel nach in radialen Reihen angeordnet erscheinen. Im Holzkörper ist dies auch noch in späten Stadien deutlich zu verfolgen; die Phloënelemente jedoch werden aus ihrer anfänglich regelmässig radialen Anordnung durch nachträgliche Theilungen und Dehnungen, wie sie in der Rinde stets auftreten, schon frühzeitig mannigfach verschoben.

Die Abscheidung von Xylem- und Phloënelementen geht übrigens nicht in gleichem Masse vor sich, sondern es werden etwa viermal mehr Holz- als Phloënzellen vom Cambium gebildet. Daher ist auch bei den Holzpflanzen der Holzkörper stets viel mächtiger entwickelt wie die Rinde, die zudem durch Borkebildung noch häufig vermindert wird.

Das Cambium bedingt und begründet den Begriff der (echten) Rinde, indem man mit diesem Ausdrücke alle ausserhalb desselben liegenden Gewebepartien bezeichnet. Es können daher nur dicotyle oder gymnosperme Pflanzen eine echte Rinde besitzen. Die Zartwandigkeit, also leichte Zerreibbarkeit der Cambiumzellen ist der Grund, warum alle Rinden sich mehr oder weniger leicht vom Holz lösen. Die Loslösung findet stets im Cambium statt.

Auch die Wurzeln besitzen einen (oftmals polygonalen) Cambiumring.

Angelegt wird das Cambium, zugleich mit dem Gefässbündel selbst, im Procambium.

Bei den Drogen sind die Cambiumzellen meist nicht deutlich erhalten. In Folge ihrer Zartwandigkeit sind sie verzerrt und verbogen; doch ist der Cambiumring auf dem Lupenbild der Regel nach als feine, dunkle Kreislinie wahrzunehmen.

Tschirch.

Cambo, in den Nieder-Pyrenäen, besitzt eine Schwefeltherme von 22° und eine Eisenquelle von 16°.

Cambogia, Gattung der *Clusiaceae*. — *Cambogia Gutta* L., die Stammpflanze des Gummigutt, ist synonym mit *Garcinia Morella* Desr.

Camboghaharz, Cambogiasäure, der in Aether lösliche, ein orangefarbenes Harz bildende Bestandtheil der Gutti; unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, alkalischen Lösungen.

Camelina, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Cruciferae*. Einjährige Pflanzen mit fiederig eingeschnittenen Grundblättern und nach oben hin stengelumfassenden Blättern, kleinen gelben Blüten, aus denen sich aufgeblasene, griffeltragende Schötchen entwickeln, an deren breiter Scheidewand jederseits zwei Reihen länglich dreieckiger, röthlicher Samen sitzen.

Camelina sativa Crtz. (*Alyssum sativum* Scop., *Mönchia sativa* Roth, *Myagrum sativum* L.), Lein- oder Flachsdotter, Finkensame, Dotterkraut, charakterisirt durch kahle, zugespitzte Schötchen, wird als Oelfrucht gebaut. Einst wurde *Sem. Camelinae* s. *Myagri* s. *Sesami vulgaris* auch arzneilich verwendet.

Camellia, LINNÉ'sche Gattung der *Ternstroemiaceae*, in neuerer Zeit mit *Thea* L. vereinigt, von der sie sich wesentlich dadurch unterscheidet, dass die auch hier dreifächerige und dreisamige Kapsel fachspaltig ist, so dass in der Mitte die dreiseitige Axe stehen bleibt.

Die Samen des bekannten Zierstrauches *C. japonica* L. werden in Japan für giftig gehalten. Sie enthalten eine glycosidartige Substanz, Camellin, $C_{53}H_{84}O_{19}$ (KATZUJAMA, Arch. d. Pharm. XIII) und ein fettes Oel, welches in China vielfach verwendet wird.

Camera lucida, helle Kammer, ist eine Vorrichtung zum Abzeichnen von Gegenständen nach der Natur. — Siehe Zeichenapparate.

Camera obscura, dunkle Kammer, ist ein zum Entwurf reeller Bilder von Gegenständen dienender Apparat. In seiner einfachsten Form besteht er aus einem parallelepipedischen Kasten, in dessen Vorderwand ein Rohr eingesetzt ist, das einem zweiten, beweglichen zur Führung dient. In letzterem befindet sich ein als Sammellinse wirkendes System achromatischer Linsen, welches bei richtiger Stellung das umgekehrte, verkleinerte, scharfe Bild eines vor der Camera befindlichen Gegenstandes auf der Rückwand, gewöhnlich einer matten Glasplatte, entwirft. Für photographische Zwecke, welchen der Apparat jetzt fast ausschliesslich dient, wird diese Tafel durch eine lichtempfindliche Platte ersetzt. Soll das Bild aber nachgezeichnet werden, so enthält die Camera noch einen unter 45° gegen die Vorderwand geneigten Planspiegel, der das Bild in aufrechter Stellung auf die obere, zum Zeichnen bequemere Begrenzungsfläche projicirt.

Eine Camera obscura ist auch seinen Bestandtheilen nach das Auge.

Pitsch.

Camomile Pills, Norton's, bestehen (nach SCHÄDLER) aus gleichen Theilen Rhabarber- und Jalappenpulver, mit Kamillenextract zu Pillen gemacht. — **Camomile Drops** sind eine Lösung von 1 Th. *Oleum Chamomillae romanae* in 9 Th. Alkohol.

Campagne in Frankreich, Depart. Aude, besitzt Thermen von 31° , welche Kalkcarbonat, Sulfate und etwas Eisen enthalten.

Campani's Lösung zum Nachweis von Glucose ist eine Mischung einer concentrirten Lösung von Bleiacetat mit einer verdünnten Lösung von Kupferacetat. Rohrzucker reducirt die Lösung nicht, wohl aber Glucose.

Campanulaceae, Familie der *Campanulinae*. Krautartige Pflanzen oder Sträucher, sehr selten kleine Bäume. Charakter: Blätter ungetheilt, spiralig angeordnet. Nebenblätter fehlen. Blüten zwittrig, meist regelmässig, vollständig. Kelch fünftheilig oder fünfspaltig. Blumenkrone mit fünfklappigem Saum, der unpaare Abschnitt nach vorn gestellt, meist blau, seltener weiss oder roth gefärbt. Staubbeutel zuweilen am Grunde verwachsen. Fruchtknoten unterständig, 2—5fächerig, sind 5 Fächer vorhanden, so stehen dieselben vor den Staubbeuteln. Ovula zahlreich, ungewendet, horizontal. Griffel oberwärts 2—5theilig. Frucht gewöhnlich eine Kapsel. Fruchtfächer mit einem Loche aufspringend. Keimling in der Axe des fleischigen Eiweisses.

Sydow.

Campecheholz ist *Lignum campechianum* von *Haematoxylon campechianum* L.

Camphene, Kohlenwasserstoffe der Formel $C_{10}H_{16}$ und demgemäss isomer mit den im Terpentinöl und in den ätherischen Oelen überhaupt natürlich vorkommenden Terpenen (s. d.), während die Camphene erst durch chemische Einwirkung auf Terpentinöle entstehen. Die beiden isomeren Verbindungen, welche das Terpentinöl mit Salzsäure bildet — Additionsproducte der Formel $C_{10}H_{17}Cl$ — gehen beim Erhitzen mit Kalilauge und Alkohol auf 180° in Camphene über, feste Körper, welche bei 45° schmelzen und bei 160° sieden. War die Muttersubstanz aus linksdrehendem Terpentinöl dargestellt, so entsteht linksdrehendes Camphen, auch Terecamphen genannt, während aus dem amerikanischen Terpentinöl unter gleichen Umständen sich rechtsdrehendes Camphen — Austracamphen bildet. Ausserdem gibt es noch 2 optisch inactive (α und β) Camphene. Sämmtliche Camphene

vereinigen sich direct mit einem Molekül Chlorwasserstoffsäure zu festen Chlorhydräten. Loebisch.

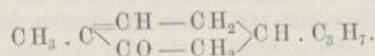
Campher im chemischen Sinne ist eine Collectivbezeichnung für eine Gruppe von festen flüchtigen Körpern von charakteristischem Geruche. In ihrem Verhalten erscheinen die meisten als tertiäre Alkohole der Fettreihe. Die Campherarten verbinden sich mit Säuren, unter Wasseraustritt, zu zusammengesetzten Aethern und spalten sich beim Behandeln von Phosphorsäureanhydrid in Kohlenwasserstoff und Wasser.

Es sind deren vier Arten bekannt:

1. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{20}O$: Menthol.
2. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{18}O$: Hierher gehört der Borneocampher (Borneol), das Linksborneol (im Ngäcampher von *Blumea balsamifera*), das inactive Borneol, das Baldrianöl, das Cajeputol, das Citronellol, das Corianderöl, das Galgantöl, das Geraniol, das Hopfenöl, das Rainfarnöl, das Salviol und das Wurmsamenöl. In diese Kategorie gehört auch noch das Angusturaöl von der Formel $C_{13}H_{24}O$.
3. Campherarten von der Formel $C_{15}H_{26}O$. Der Cederncampher, der Cubebencampher und der Patchoulicampher und
4. Campherarten von der Formel $C_{10}H_{16}O$. Hierher gehört der gewöhnliche oder Laurineencampher, der Linkscampher (im ätherischen Oel von *Matricaria Parthenium*), der inactive Campher, das Alantöl, das Eucalyptol, das Kamillenöl, das Wermutöl, das Pichurinöl, das Poleiöl (von *Mentha Pulegium*), das Myristicöl, das Oel von *Pulegium micranthum*.

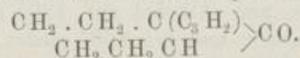
Ueber die Constitution der Campherarten sind die Meinungen sehr getheilt. Das Interesse hat sich naturgemäss den beiden Hauptvertretern der Campherarten, dem Laurineencampher und dem Borneocampher zugewendet; letzteren betrachtet man fast übereinstimmend als $CH_3 \cdot C_6H_7(C_3H_7) \cdot OH$.

Der Laurineencampher hat nach KÉKULÉ folgende Zusammensetzung:

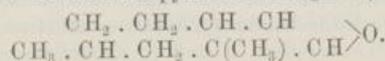


Augenscheinlich ist der innere Zusammenhang der Campherarten mit den Camphenen und Terpenen, und bei der leichten Ueberführbarkeit dieser in Cymol ist der weitere Zusammenhang der Campherarten mit dem Cymol sehr wahrscheinlich geworden. Ganswindt.

Campher, künstlicher. Es ist eine charakteristische Eigenschaft der Terpene und Camphene, sich direct mit Haloidsäuren (mit 1—2 Vol. HCl u. s. w.) zu verbinden. Eine derartige Verbindung ist der künstliche Campher, ein Terpenhydrochlorid von der Formel $C_{10}H_{16} \cdot HCl$. Er bildet sich beim Einleiten von Salzsäuregas in Terpentinöl. Es resultirt dabei eine dem gemeinen Campher in seinen physikalischen Eigenschaften fast genau entsprechende Masse, welche auch zu der Bezeichnung künstlicher Campher geführt hat. Beim Einleiten von Salzsäuregas in in Aether gelöstem Terpentinöl bildet sich neben dem Monohydrochlorid auch ein Dihydrochlorid $C_{10}H_{16} \cdot (HCl)_2$. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol. Wird von Wasser und Alkalien beim Kochen nicht angegriffen. Schmelzpunkt 125° . Siedepunkt 210° . Reagirt neutral und sublimirt nicht unzersetzt. Beim Erhitzen mit Wasser auf 200° zerfällt es in Salzsäure und Tereben. KACHLER stellt als Structurformel für den Campher folgende auf



ARMSTRONG hingegen hat das Propylradical aufgelöst, seine Formel lautet:



Der Laurineen Campher oder gewöhnliche Campher hat einen ketonartigen Charakter, denn er lässt sich durch Natrium in das wasserstoffreichere Borneol überführen; er verbindet sich nicht mit Säuren, wird aber von wasserentziehenden Mitteln leicht in Kohlenwasserstoffe und Wasser zerlegt. Ganswindt.

Camphersäure, $C_{10}H_{16}O_4$ (nach neuester Auffassung Tetrahydroäthylbenzoldicarbonensäure), ist ein Oxydationsproduct des Camphers und wird daraus gewonnen durch Behandeln mit Salpetersäure. Zu dem Zwecke erhitzt man 150 g Campher mit einer Mischung von $1\frac{1}{2}$ l Salpetersäure und $\frac{2}{3}$ l Wasser 50 Stunden lang in einem Kolben von 8 l mit angesetztem Glasrohr zum Ableiten der Dämpfe. Die so gewonnene Säure bindet man an Natron, zerlegt das Salz mit Salzsäure und krystallisiert die Säure aus Wasser um. Die Ausbeute beträgt circa 50 Procent. Blättchen oder Säulen von 178° Schmelzpunkt und spec. Gew. 1.193. Die Camphersäure ist zweibasisch, löst sich schwer in kaltem Wasser (100 Th. Wasser lösen 0.625 Th.); leicht in kochendem Wasser (100 Th. lösen 8—10 Th.). Löslich in weniger als seinem eigenen Gewicht Alkohol; unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Ganswindt.

Camphilen, $C_{10}H_{16}$, ist eine isomere Modification des Terpentins und bildet sich beim Destilliren von salzsaurem Terpentins über Kalk. Es bildet eine farblose Flüssigkeit vom Siedepunkt 145° und spec. Gew. 0.87. Mit Chlor und Jod, sowie mit Chlorwasserstoff und Jodwasserstoff bildet es theils feste, theils flüssige Verbindungen. Das Camphilen ist dem Terpentins in jeder Beziehung sehr ähnlich und unterscheidet sich von demselben lediglich durch seine optische Inactivität. Loebisch.

Camphin, $C_{10}H_{18}$. Entsteht bei der Destillation gleicher Theile Jod und Campher. Bei 165 — 170° siedende Flüssigkeit und spec. Gew. von 0.827 bei 25° . — Dieser Kohlenwasserstoff weicht wesentlich ab von den übrigen vom natürlichen Kampher sich ableitenden Kohlenwasserstoffen. Ihnen allen werden die halogenen, sowie deren Wasserstoffverbindungen ohne Substitution einfach angelagert. Beim Camphin hingegen wirken Chlor und Brom substituierend, daher dasselbe wohl den Uebergang zu den Additionsproducten der aromatischen Reihe bildet. Ferner bezeichnet man als **Camphin** rectificirtes französisches Terpentins. Es diente vor Jahren in besonders construirten Lampen als Beleuchtungsmaterial, ist gegenwärtig aber wohl durch das Petroleum vollständig verdrängt. Ganswindt.

Champhinbäder, in Schweden gebräuchliche Bäder mit einem Zusatze von 500 g Soda und 4—10 g Terpentins.

Camphinsäure, $C_{10}H_{16}O_2$, bildet sich beim Einleiten von Luft in ein Gemenge von 100 Th. Campher (in 300 Th. Xylol gelöst) und 12 Th. Natriummetall, neben Camphersäure. Zäh Masse, schwerer als Wasser, löslich in 600 Th. Wasser von 19° ; sehr leicht löslich in Alkohol, Aether und Schwefelkohlenstoff. Bei längerem Aufbewahren über Schwefelsäure wird sie fest, hart und brüchig. Von Salzen ist ein Kalk- und ein Kupfersalz bekannt. Ich halte die Camphinsäure für ein intermediäres Product, da sie bei der Oxydation mit alkalischem Kaliumpermanganat Camphersäure liefert, welche sich zum Theil schon bei Einleiten von Luft in Natriumcampher neben der Camphinsäure bildet. Ganswindt.

Camphol, $C_{10}H_{16}O$ = gemeiner Kampfer, Laurineenkampfer, Japankampfer.

Campholen, ein Kohlenwasserstoff von der Formel C_9H_{16} , bildet sich bei dem Destilliren der Campholsäure mit Phosphorsäureanhydrid; oder auch bei der Destillation von campholsaurem Calcium mit Natronkalk. Siedepunkt 135 — 137° . Ganswindt.

Campholsäure, $C_{10}H_{18}O_2$, wird gewonnen durch Lösen von 1 Th. Campher in 3 Th. Steinkohlentheerölen von 130° Siedepunkt und Eintragen von metallischem Kalium in die siedende Lösung. Die ausgeschiedene Masse wird abgepresst in Wasser gelöst und die Lösung mit Schwefelsäure angesäuert. Man filtrirt die Campholsäure ab und schüttelt die Lösung mit Aether aus. Die Campholsäure wird destillirt, das Destillat abgepresst, in verdünnter Natronlauge gelöst und die Lösung mit concentrirter Natronlauge gefällt. Sie bildet Blätter oder monokline Prismen, welche in kaltem Wasser nur spurenweise löslich sind, dagegen leicht löslich in Alkohol und Aether; sie verflüchtigt sich mit Wasserdämpfen. Schmelzpunkt $80-105^\circ$. Siedepunkt 250° .
Ganswindt.

Camphora, von NEES aufgestellte Gattung der *Lauraceae*, häufig mit *Cinnamomum Burm.* (s. d.) oder *Laurus Tournef.* vereinigt.

Camphora officinarum C. Bauh. (*Cinnamomum Camphora* Nees et Eberm., *Laurus Camphora* L., *Persea Camphora* Spr.) ist ein kleiner, der Linde im Habitus ähnlicher, immergrüner Baum, mit lichtem, weichem, durchdringend nach Kampfer riechendem Holze. Die gestielten, spitzlänglichen Blätter sind wechselständig, in ihren Achseln entspringen Rispen kleiner, gelblicher Blüthen, aus denen sich dunkelrothe, erbsengrosse, von der flachen Perigonbasis gestützte Beeren entwickeln.

Der Baum ist auf Formosa, Hainan und Chusan, in den östlichen Provinzen des mittleren China und in Japan, auf den südlichen Inseln Kiusiu und Sikoku, aber auch auf den nördlicher gelegenen Inseln bis etwa 35° an günstigen Oertlichkeiten heimisch und wird in den Tropen überall, vereinzelt sogar in Italien, cultivirt. Durch Destillation aller Theile desselben, besonders reichlich aus dem Holze, gewinnt man den gewöhnlichen Kampfer.

Das Verfahren dabei ist einfach genug. Die kurz und klein geschnittenen Stämme werden in Formosa, dem Hauptproductionsorte des „chinesischen Kampfers“, auf ein durchlöcherntes Brett geschichtet, welches mit Lehm auf einen mit Lehm ausgeschlagenen Trog gekittet ist. In dem Trog wird Wasser zum Kochen gebracht, und indem die aufsteigenden Dämpfe durch das Geäste streichen, reißen sie den Kampfer mit. In irdenen Vorlagen verdichten sich die Dämpfe, und von Zeit zu Zeit werden die Krusten herausgekratzt. Dieser Rohkampfer enthält noch beträchtliche Mengen bis (20 Procent) Kampferöl und Wasser, die zum Theil während des Lagerens absickern, in neuerer Zeit in den Exorthäfen durch hydraulische Pressen entfernt werden. Der meiste chinesische Kampfer wird aus Tansui auf Formosa in mit Bleifolie ausgeschlagenen Kisten exportirt („Kistenkampfer“).

Im Principe gleich, aber vollkommener, sind die Destillationseinrichtungen der Japaner. In eine thönerne Blase mit hölzernem Helm, welche in eine eiserne Pfanne eingemauert ist, kommen etwa 80 l Wasser mit 250 kg Kampferholzspäne und werden 3 Tage lang der Destillation unterworfen. Die Kühlvorrichtung besteht aus einem Holzkasten mit 7 Querfächern, welcher in einem zweiten, Wasser enthaltenden Kasten umgestürzt ist. Die Kampferdämpfe circuliren durch die gelochten Scheidewände und werden so vollständig verdichtet, dass schliesslich nur Wasserdampf entweicht. Der meiste japanische Kampfer wird aus Hiogo auf Nipon ausgeschifft, geringere Mengen aus Osaka, Nangasaki und Kanagawa. Er ist geschätzter wie der chinesische, grobkörnig, etwas röthlich gefärbt, weniger verunreinigt und in Bambus verpackt („Röhrenkampfer“).

Der Rohkampfer, welcher meist 6—10 Procent Verunreinigungen, Gyps, Kochsalz, Schwefel, Kampferöl, Wasser und Pflanzenreste enthält, wird in Europa und Amerika, in geringer Menge für den localen Bedarf auch in Indien raffinirt.

Man bringt ihn in den europäischen Fabriken mit etwas Kohle, Sand, Eisenfeile oder Kalk gemischt, in sogenannte Bombolas, Glaskolben, welche im Sandbade rasch auf $120-190^\circ$ erwärmt werden, um das Wasser auszutreiben, dann wird die Temperatur durch 24 Stunden auf 204° erhalten. Nach Beendigung der

Sublimation sprengt man den Glaskolben durch Auflegen nasser Tücher und nimmt den Kuchen, welcher gewöhnlich 4—6 kg wiegt, heraus. In Amerika wird der Rohkampfer aus eisernen Retorten in eine abgekühlte Kammer sublimirt, und das so erhaltene krystallinische Pulver wird in Scheiben von 40 cm Durchmesser und 3 cm Dicke gepresst. Dieser Scheibenkampfer ist dichter und in Massen weniger flüchtig als der Kuchenkampfer.

Der Kampfer krystallisirt hexagonal in sechsseitigen Tafeln oder Prismen. Die Krystalle sind doppelbrechend ohne Circularpolarisation. Reiner Kampfer macht auf einer Wasserfläche eigenthümliche kreisende Bewegungen, welche aufhören, wenn ein Tropfen Oel auf dem Wasser sich ausbreitet, und gewöhnlich gar nicht eintreten, wenn der Kampfer verunreinigt ist.

Die officinelle *Camphora* (Ph. omnes) ist das durch Sublimation gereinigte Stearopten $C_{10}H_{16}O$. Es sind blätterig- oder körnig-krystallinische, weisse, glänzende zähe und bröckelige, eigenthümlich riechende und schmeckende Kuchen, welche in der Mitte (der Oeffnung des Sublimirkolbens entsprechend), durehbohrt sind. Kampfer ist bei gewöhnlicher Temperatur flüchtig, schmilzt beim Erhitzen und verbrennt mit leuchtender Flamme unter starker Rauchentwicklung. Er ist in Spiritus, Aether, Chloroform, ätherischen und fetten Oelen leicht löslich, fast unlöslich (1:870 Cod. med., 1:1000 Ph. Russ.) in Wasser. Spec. Gew. 0.98 bis 0.99. Schmelzpunkt 175° . Siedepunkt 204° . Mit Aether, Chloroform oder Weingeist besprengt, lässt sich Kampfer leicht pulvern (Ph. Germ.) Er ist in der Kälte, in gut verschlossenen Gefässen aufzubewahren.

Man verwendet ihn innerlich, auch subcutan, als Excitans (0.05—0.2), seltener als Sedativum (0.5—1.0) in Form von Pulvern, Pillen, Emulsionen oder mit Zucker verrieben, äusserlich als reizendes und krampfstillendes Mittel in Substanz oder in Lösung. Er ist ein Bestandtheil zahlreicher Präparate, von denen Spiritus camphoratus, Spir. camphorato-erocatus, Vinum camphoratum, Oleum camphoratum, Linimentum saponato-camphoratum und Lin. sap.-camph. liquidum von ärztlicher Seite zumeist verwendet werden.

Der Baros- oder Borneokampfer, auch Borneol oder malayischer Kampfer genannt, ist das Product von *Dryobalanops Camphora Colebr.* (*Dipterocarpaceae*). Er wird nicht durch Destillation gewonnen, sondern aus den Höhlen alter Stämme herausgescharrt und gelangt nicht oder nur ausnahmsweise in unseren Handel. Er ist etwas weniger flüchtig, schwerer und fester als Kampfer, schmilzt bei 198° , siedet bei 212° , krystallisirt in Octaedern, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Aether leicht löslich sind. Die alkoholische Lösung dreht rechts. Man kann den Borneokampfer, $C_{10}H_{18}O$, künstlich darstellen, indem man Laurineenkampfer mit alkoholischer Kalilauge erhitzt, und umgekehrt wird Borneol durch kurzes Kochen mit Salpetersäure von 1.20 spec. Gew. in Kampfer übergeführt. Mit Phosphorpentachlorid geht der Borneokampfer in das krystallisirende $C_{10}H_{17}Cl$ über, welches bei 148° schmilzt.

Ueber eine dritte, von *Blumea balsamifera* DC. (*Compositae*) stammende Kampferart, welche aus China gar nicht ausgeführt wird, s. Ngaikampfer.

Von Fälschungen des Kampfers ist bis in die neueste Zeit nichts bekannt gewesen. NEWCOME berichtet aber, dass auf Formosa ein aus einer *Ratanhia*-artigen Schlingpflanze gewonnener Leim dem Kampfer im Verhältnisse von 2:3 beigemischt werde. Dadurch soll der Kampfer seine Flüchtigkeit verlieren und ohne Gewichtsverlust die Einfuhrhäfen erreichen.

Camphora monobromata (Ph. Gall., Russ., U.S.), Monobromkampfer. Farblose, an der Luft und am Lichte unveränderliche, nadelige oder blättchenförmige Kryställchen von kampferartigem Geruch und Geschmack, neutraler Reaction. Sie schmelzen bei 65° , siedend bei 274° und verflüchtigen sich dabei ohne Rückstand, unter theilweiser Zersetzung. In gelinder Hitze lassen sie sich unzersetzt sublimiren. Sie lösen sich nicht in Wasser, wenig in Glycerin, leicht in

Weingeist, Aether, Chloroform, fetten Oelen. — Identitätsreaction: Mit Silbernitratlösung gekocht, scheidet das Präparat gelblichweisses Bromsilber (81 Procent) ab. — Zusammensetzung: Einfachbromirter Kampfer = $(C_{10}H_{15}BrO)$. — Darstellung: Man gibt Brom portionenweise zu zerriebenen Kampfer, welcher sich in einem Kolben befindet, und zwar etwas mehr Brom, als wie man Kampfer genommen hat. Die Mischung verflüssigt sich unter Bildung von Kampferdibromid $(C_{10}H_{16}OBr_2)$. Man erhitzt sie darauf im Wasserbade, so lange sich bei der dann eintretenden Zersetzung Bromwasserstoffgas entwickelt. (Kampferdibromid zerfällt in der Hitze in Monobromkampfer und Bromwasserstoff.) Man gibt dann die mehrfache Menge heissen Wassers hinzu, scheidet nach dem Erkalten den Monobromkampfer ab und krystallisirt ihn aus heissem Weingeist oder siedendem Benzin um. — Prüfung: Kalte Schwefelsäure muss den Monobromkampfer ohne Färbung resp. Zersetzung aufnehmen und beim Verdünnen mit Wasser wieder abcheiden. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen. — Gebrauch: Gegen Delirium tremens versucht, zu 3.0 bis 4.0 pro die, meist in kleineren Dosen bei krampfartigen Zuständen, zu 0.2—0.4 in Pillen, Capsules. Ph. Russ. normirt die maximale Einzelgabe auf 0.37, die maximale Tagesgabe auf 1.25 g. In grösseren Gaben (über 1.0) erzeugt das Mittel Erscheinungen der Kampfervergiftung. Schlickum.

Camphorosma, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Chenopodiaceae*, charakterisirt durch Zwitterblüthen mit vierzähligem Perigon und aufrechte Samen. Die in den Mittelmeer-Ländern heimische *Camphorosma monspeliaca* L., ein ausdauerndes, stark aromatisches Kraut mit niederliegenden, haarigen Stengeln, war früher als *Herba Camphoratae* in arzneilicher Verwendung; jetzt wird sie selten mehr als Thee gebraucht.

Camphren oder Campherphoron ist ein Keton von der Formel $C_9H_{14}O$ und bildet sich bei der trockenen Destillation von camphersaurem Calcium, ferner bei 5—6stündigem Erwärmen von 1 Th. Kampher mit 4 Th. Schwefelsäure auf 100°. Das Camphren bildet eine gewürzhaft riechende Flüssigkeit, unlöslich in Wasser. Die Siedepunktangaben schwanken zwischen 200—235°; das spec. Gew. zwischen 0.9614 bis 0.939. Durch Einwirkung von Phosphorsäureanhydrid auf Camphren bildet sich ein Kohlenwasserstoff C_9H_{12} . Ganswindt.

Camphresinsäure, $C_{20}H_{14}O_4$. Entsteht bei der Einwirkung der Salpetersäure auf Kampfer, sowie auf eine Anzahl ätherischer Oele und Harze. Die Säure ist dreibasisch. Sie selbst sowohl wie ihre Salze sind nicht krystallisirbar.

v. Schröder.

Campylotrop (*καμπύλος*, gebogen und *τρέπω*, wende) heissen die Samen, deren Knospe sammt Hüllen nierenförmig gekrümmt ist (Fig. 97). Gewöhnlich folgt der Embryo der Krümmung.

Canadabalsam (vergl. Bd. II, pag. 127) ist ein vorzügliches Einschlussmittel mikroskopischer Präparate, welche starke Aufhellung vertragen oder sogar erfordern, wie viele thierische Producte, und von pflanzlichen Objecten die *Diatomeen*, verholzte und incrustirte Gewebe, Schiffe u. dgl. m.

Die einzuschliessenden Objecte müssen vollkommen wasserfrei sein, was man erreicht, indem man dieselben längere Zeit in absoluten Alkohol legt, darauf in Terpentin oder Nelkenöl taucht und von diesem in den Balsamtropfen auf dem Objectträger bringt. Zweckmässig ist es, den Objectträger und das Deckglas ein wenig zu erwärmen, und sollten dennoch störende Luftbläschen in den Präparaten verblieben sein, so kann man diese meist noch durch vorsichtiges Erwärmen des

Fig. 97.



Schema der campylotropen Samenknospe.
E Embryo, m Mikropyle, f Funiculus.

Objectträgers entfernen. Ein wesentlicher Vortheil solcher Präparate ist, dass sie nicht eingekittet zu werden brauchen; der Balsam erhärtet in einigen Tagen so, dass er mit dem Glase mechanisch fast untrennbar verbunden ist.

Canadische Schlangenzwurzel ist die Wurzel von *Ascarum canadense* L. — **Canadisches Wasserkraut** ist *Hydrastis canadensis* L., deren Wurzel **Canadische Gelbwurzel** genannt wird.

Canadol, ein leicht flüchtiges Fractionsproduct des Petroleums, hauptsächlich Hexan, C_6H_{14} .

Canalgase. Der Luft, die in den der Schwemmcanalisation dienenden Canälen (Sielen) sich befindet, mengen sich Gase bei, die sich aus den in die Canäle gelangenden Abfallstoffen entwickeln, und die demgemäss, je nach dem Betriebe der Canalisation, je nach der Menge und Provenienz der Abfallstoffe, der Schnelligkeit ihrer Fortbewegung, der Menge des sie abschwemmenden Wassers eine wechselnde Zusammensetzung zeigen werden. Neben den Bestandtheilen der atmosphärischen Luft, von denen die Kohlensäure eine beträchtliche Steigerung zeigen kann, findet sich Ammoniak und Schwefelwasserstoff, sodann Sumpfgas, ölbildendes Gas und eine Reihe anderer flüchtiger Stoffe, die der Canalluft ihren specifischen Geruch verleihen.

Quantitative Untersuchungen liegen vor von LEVY, GAULTIER DE GLAUBRY, LETHEBY, RUSSELL, BEETZ, NICHOLS, RENK¹⁾, demnach kann der Kohlensäuregehalt der Canalluft bis zu 5.3 Volum pro mille, der Ammoniakgehalt bis zu 0.2⁰/₀₀, der Schwefelwasserstoffgehalt bis zu 12.5⁰/₀₀ steigen.

In der Canalluft können auch körperliche Theile und Organismen suspendirt sein, wie dies LEWIS und CUNINGHAM²⁾, COHN und MIFLET³⁾ und RENK¹⁾ nachgewiesen haben, doch ist die Menge derselben für gewöhnlich keine erhebliche.

Man hat die Canalgase in Beziehung gebracht zur Ausbreitung epidemischer Krankheiten, indem man annahm, dass dieselben allmähig in die oberen Partien des Canalsystems aufsteigen, sich dort ansammeln und in die Häuser eindringen. Abgesehen davon, dass hierbei die Canalgase nur als Vehikel für die Krankheitspilze dienen können, haben auch die Untersuchungen von LISSAUER⁴⁾, ROZSAHEGY⁵⁾, SOYKA⁶⁾ gezeigt, dass eine so constant aufsteigende Luftströmung nicht vorhanden ist, dass die Luftströmungen viel zu sehr wechseln, als dass sie in jenen Fällen, wo eine Krankheit eine bestimmte locale Vertheilung zeigt, die Ursache dieser letzteren sein könnten.

Um die Canalgase am Eindringen in die Häuser zu verhindern, wird schon durch geeignete Ventilation der Canäle vorgesorgt. Es geschieht dies durch eigene, in die Strassen ausmündende Schächte, wohl auch durch eigene Schlotte, ferner auch im Hause selbst durch Verlängerung und offene Ausmündung der Fallrohre über Dach. Sodann ist ein jedes, mit dem Canal in directem Zusammenhang stehendes Rohr (Ausgussrohr wie Closetrohr) mit einem Wasserverschluss (Syphon) von genügender Höhe zu versehen, der einem eventuellen Gasdrucke im Canalsystem das Gleichgewicht hält. Man muss jedoch auch das oft spontan erfolgende Insufficietwerden der Wasserverschlüsse (durch Entleerung oder Durchbruch) berücksichtigen und Vorkehrungen dagegen anbringen (Abzweigung eines Luftrohres vom Scheitelpunkt eines jeden Syphons, das die Heberwirkung des Syphons aufhebt oder Verengung der peripheren Ausgussöffnung des Syphons (RENK¹⁾).

Literatur: ¹⁾ Renk, Die Canalgase und ihre hygienische Bedeutung und technische Behandlung. Hygienische Tagesfragen. II, 1882. — ²⁾ Annual report of the Sanitary commissioner with the Government of India. 1872. — ³⁾ Beiträge zur Biologie d. Pflanzen. — ⁴⁾ Deutsche Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. XIII. — ⁵⁾ Zeitschrift f. Biologie. XVII. — ⁶⁾ Untersuchungen zur Canalisation. München 1885. Soyka.

Cananga, Gattung der *Anonaceae*, deren Arten jetzt meist zu *Anona* (Bd. I, pag. 396) gezogen werden. — *C. odorata* Hock et Thoms. ist synonym mit *Anona*

odorata, der Mutterpflanze des Ylang-Ylang-Oeles. *Cananga aromatica* Aubl. ist synonym mit *Anona aromatica* Willd., der Stammpflanze des *Piper aethiopicum*.

Canariensamen heissen die bespelzten Früchte von *Phalaris canariensis* L. (*Gramineae*). Sie sind länglich, beiderseits zugespitzt, von der Seite her etwas abgeflacht, strohgelb, glatt und glänzend, gegen 5 mm lang und halb so breit. Die Spelzen bilden ein vollständiges Gehäuse um die Frucht, sind aber mit ihr nicht verwachsen.

Der Canariensamen oder Glanzsamensamen dient fast ausschliesslich als Vogelfutter, selten wird er vermahlen. Die Stärkekörner haben den Typus der Haferstärke (Bd. I, pag. 228, Fig. 43), sind aber sowohl in den ellipsoidischen zusammengesetzten Körpern als auch in den Bruchkörnern kleiner. J. Moeller.

Canarienzucker, volkst. Bez. für feingepulverten weissen Zucker.

Canarium, Gattung der *Burseraceae*, deren Arten grösstentheils das tropische Asien bewohnen, einige Afrika, eine einzige Australien. Es sind Bäume mit unpaarig gefiederten, gegenständigen, lederigen Blättern, achselständigen Inflorescenzen, deren Blüten meist dreizählig, selten vier- oder fünfzählig sind und sich zu Steinfrüchten entwickeln.

Von *C. album* *Raeschel*, einer Art mit 11—13jochigen Blättern und dreifächerigen Steinfrüchten, und von *C. commune* L., einer Art mit 7—9jochigen Blättern und durch Abortus einfächerigen Steinfrüchten, stammt das meiste *Manila-Elemi* des Handels.

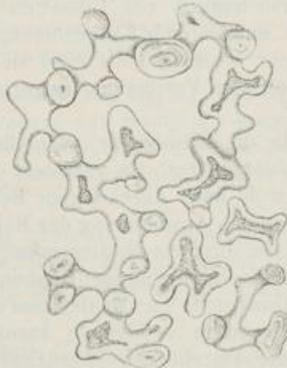
Canavalia, Gattung der *Papilionaceae*, Unterfamilie *Phaseoleae*. Windende Kräuter der wärmeren Erdstriche, deren grosse, bohnenähnliche Samen vor einigen Jahren von Brasilien aus als Kaffeesurrogat empfohlen wurden. Nach RICHE und RÉMONT besitzen sie einen hohen Stickstoffgehalt (nahe an 0.1 Procent), stehen aber an Färbungsvermögen den gebräuchlichen Surrogaten nach und enthalten,

Fig. 98.



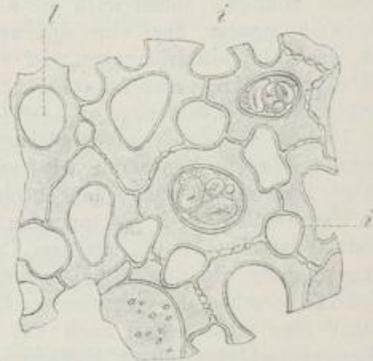
Cuticula der *Canavalia*-Bohne mit den Abdrücken der Palissaden-Zelle.

Fig. 99.



Trägerzellen aus der Schale der *Canavalia*-Bohne.

Fig. 100.



Endospermgewebe der *Canavalia*-Bohne.

wie voraussichtlich, kein Coffein. Der mikroskopische Nachweis eines *Canavalia*-Surrogates ist nicht schwierig. Die Samenhaut besitzt ungewöhnlich grosse Palissadenzellen (240 μ lang, 20 μ breit), deren Profilansicht an den im Pulver häufig sich vorfindenden Cuticularschüppchen (Fig. 98) charakteristisch ist. Unter ihnen liegt eine nicht weniger charakteristische mehrfache Schicht von Trägerzellen (Fig. 99), endlich ist das Cotyledonargewebe durch Conjugation der Zellen ausgezeichnet (Fig. 100). J. Moeller.

Canchalagua, Cachenlaguen ist das Kraut von *Erythraea chilensis* Pers.

Cancroid (*cancer*, Krebs) ist die ältere Bezeichnung für die jetzt Epitheliom genannte Aferbildung der Haut.

Candelae fumales. Zur Bereitung der Räucherkerzen ist im Allgemeinen zu bemerken, dass die vorgeschriebenen Substanzen recht fein gepulvert sind, insbesondere der Salpeter, und auf's innigste gemischt werden müssen. Die Mischung wird partienweise mit Traganthschleim oder gelatinösem Stärkekleister, in welchem 2 Procent Salpeter gelöst sind, zu einer gut plastischen Masse angestossen und diese zu etwa kleinfingerdicken Strängen ausgerollt. Von den Strängen werden mit einem Messer keilförmige, je nach Wunsch grössere oder kleinere Stücke abgeschnitten, welche man entweder zu kleinen Pyramiden oder zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger zu dreikantigen, oben spitzigen, unten breiten und mit drei Füsschen versehenen Kerzchen formt und in gelinder Wärme trocknet. Sehr hübsch sehen die mit Messing- oder Zinnbronze überzogenen (vergoldeten, respective versilberten) Kerzchen aus; zu diesem Zwecke werden die Kerzchen, so lange sie noch feucht sind, mit der betreffenden Bronze bepinselt. — **C. f. nigrae:** 500 Th. Kohlenpulver, 100 Th. Benzoë, 30 Th. Olibanum, je 20 Th. Mastix und Styrax, 35 Th. Salpeter, $\frac{1}{4}$ Th. Moschus, 15 Th. Oleum odorat, 1 Th. Ol. Neroli. Oder: 500 Th. Kohlenpulver, 100 Th. Benzoë, je 50 Th. Olibanum, Styrax, Cort. Cascarillae und Salpeter, 15 Th. Ol. odoratum. Oder: 500 Th. Kohlenpulver, 40 Th. Salpeter, 10 Th. Traganthpulver, 25 Th. Tinct. Benzoës, je 10 Th. Bals. Peruv., Bals. de Tolu und Styrax, 5 Th. Mixt. oleoso-balsam. — **C. f. rubrae** bereitet man, indem man statt Kohlenpulver feinstes Sandelholzpulver nimmt; die Menge des Salpeters ist um ein Viertel bis um die Hälfte zu erhöhen. — **C. f. medicinales** finden heutzutage nur selten noch Anwendung; sie können Benzoë, Kampfer, Jod, Carbonsäure, Opium, Theer, Stramoniumblätter etc., deren Rauch einzuathmen ist, enthalten. Als allgemeine Grundmasse für medicinische Kerzchen kann man eine Mischung von 50 Th. Althaeawurzelpulver, 25 Th. Salpeter und 25 Th. Lycopodium benutzen, der die betreffenden Arzneistoffe beigefügt werden, Salze, Kampfer etc. fein abgerieben, Jod in Aether gelöst. Nachstehend noch einige specielle Vorschriften. **C. carbolisatae:** 7 Th. Kohlenpulver, 2 Th. Salpeter, 1 Th. Carbonsäure. **C. camphoratae:** 6 Th. Kohlenpulver, 6 Th. Kampfer, 3 Th. Salpeter. **C. jodatae:** $5\frac{1}{2}$ Th. Kohlenpulver, 3 Th. Salpeter, $\frac{1}{2}$ Th. Jod (in Aether gelöst); die Kerzchen werden nach dem Trocknen, um die Verdunstung des Jod zu hemmen, ein paar Male mit concentrirter Benzoëtinctur bestrichen. **C. Stramonii:** 75 Th. Pulv. herb. Stramonii, 35 Th. Salpeter, $1\frac{1}{2}$ Th. Bals. Peruvian.; um den Kerzchen eine schöne grüne Farbe zu geben, bepinselt man sie, so lange sie noch feucht sind, mit einer 0.1procentigen spirituösen Aetzkalklösung.

Candis heisst der in grossen und harten Krystallen dargestellte Zucker; man benutzt dazu ausschliesslich Rohrzucker oder Rohrzucker mit einem Zusatz (bis höchstens 20 Procent) von Rübenzucker, da letzterer allein zu lange und glatte Krystalle liefert.

Caneel oder Canehl ist chinesischer Zimmt; **weisser C.** ist *Cortex Canellae albae*; **C.-Blüthen** sind *Flores Cassiae*.

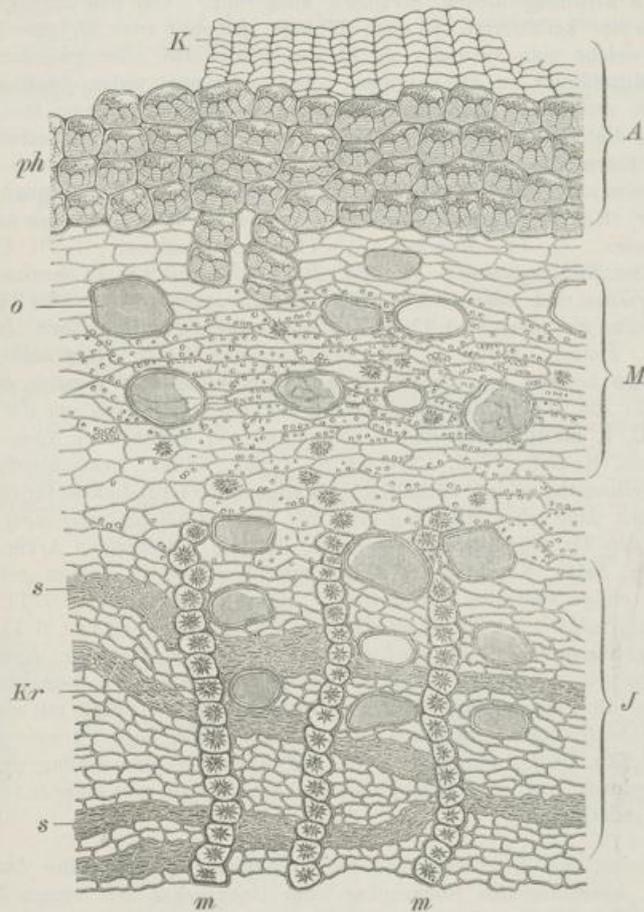
Canella, Gattung der nach ihr benannten Familie. Blüthen in endständigen, reichblüthigen, fast doldentraubigen Inflorescenzen. Blütenformel $K\ 3\ C\ 5\ A\ 20\ G\ (2-3)$. Beere 1—6samig.

Canella alba Murr. (*Canella Winterana* Gärtner., *Winterana Canella* L.), auf den westindischen Inseln und Carolina einheimischer, 6—15 m hoher, immergrüner Baum mit weisslicher Rinde und kurzgestielten, länglich verkehrt ei-

förmigen, vorn stumpfen, am Grunde keilartig-verschmälerten, oberseits glänzend-dunkelgrünen Blättern und kugeligen, kurz stachelspitzigen schwarzen Beerenfrüchten, die reif süß-aromatisch, unreif scharf wie Pfeffer schmecken.

Cortex Canellae albae, *Canella alba*, *Costus dulcis*, *Costus corticosus*, *Cortex costii*, *Cort. Winteranus spurius*, weisser Zimmt, weisser Caneel, falsche Winterrinde, kommt in einfach oder beiderseits eingeroUten Röhren oder rinnenförmigen, 1—4 mm dicken Stücken von 10—15 cm Länge und 8—36 mm Durchmesser in den Handel. Sie ist aussen blassröthlich bis

Fig. 101.



Querschnitt durch die Rinde von *Canella alba*.
A Aussenrinde, M Mittelrinde, J Innenrinde: K Kork, ph Phelloderma, o Oelzellen,
m Rindenstrahl mit Krystalldrüsen, s Siebelemente.

gelbbraunlich, uneben und mit erhabenen grauen, bräunlich-gelben, weich-schwammigen Stellen (Kork) versehen. Wo dieser und die darunter liegende gelbröthliche, radialgestreifte, unregelmässig begrenzte (Steinzellen-) Schicht abgelöst ist, zeigen sich rinnen- oder grubenförmige Vertiefungen von weisser Farbe (Rindenparenchym). Im Innern ist sie heller, gelblich weiss, im Querschnitt mit zahlreichen gelben Punkten (Oelzellen) versehen und deutlich radial gestreift.

Die dünneren jungen Rinden sind ziemlich glatt, unter der Lupe kurz und zartfilzig. Die älteren sind mehr oder weniger runzlig. Die Innenseite ist hellgelb-

lich weiss, fast eben, nur schwach längsfaserig. Die Rinde ist sehr brüchig. Sie bricht körnig uneben, nicht faserig. Der Querbruch ist weisslich, schwach marmorirt, matt.

Gewöhnlich ist das sich sehr leicht ablösende Periderm entfernt. Wo dasselbe (in Form von Warzen) erhalten ist, besteht es aus dünnwandigen Korkzellen (Fig. 101, K). Meist liegt das gelblich-röthliche Phelloderm zu äusserst.

Es besteht aus mehreren (bis 6) Reihen dickwandiger, oft einseitig nach Innen stärker verdickter Sclereiden, die feingeschichtet und von zahlreichen, oft verzweigten Porencanälen durchzogen sind. Die Mittelrinde (primäre Rinde) besteht aus dünnwandigem Parenchym, welches Stärke und da und dort Oxalatdrusen enthält. In dasselbe sind grosse (bis 25 μ), ovale, in der Längsansicht ellipsoidische Oelzellen eingestreut, die oft so dicht aneinander liegen, dass sie miteinander verschmelzen. Sie sind in der Membran stets dickwandiger als das umgebende Parenchym und enthalten entweder einen Oeltropfen oder einen eckigen Harzklumpen. Sie bilden das charakteristische Element der Rinde, und findet man sie (neben den ebenfalls charakteristischen Sclereiden) selbst im feinsten Pulver noch leicht auf. Die Innenrinde (secundäre Rinde) wird in radialer Richtung von Kalkoxalatdrusen führenden, nach Aussen verbreiterten Rindenstrahlen, in tangentialer von breiten Bändern sogenannten „Hornbastprosenchym“ durchzogen, die aus dickwandigen Gruppen von collabirten Siebröhren und Cambiformzellen bestehen. Die Oelzellen der Innenrinde sind kleiner als die der Mittelrinde. Die eigenthümliche zarte, gerade radiale oder wellige Streifung des Querschnittes rührt von den krystallführenden Rindenstrahlen her.

Die Rinde riecht schwach aromatisch. Stärker tritt der angenehm nelken- und zimmtähnliche Geruch beim Zerreiben hervor. Der Geschmack ist schwach bitterlich, schleimig, scharf aromatisch und erinnert etwas an Nelken und Pfeffer. Das Pulver der Rinde ist hellgelb.

Sie enthält ätherisches Oel (1 Procent), eins welches schwerer und eins welches leichter als Wasser ist (MEYER und VON REICHE), ersteres riecht nach Nelkenöl, letzteres nach Cajeputöl. Andere wollen gar 4 verschiedene Oele darin gefunden haben; ferner 8 Procent Mannit [Canellin] (MEYER und VON REICHE) und einen Bitterstoff. Der wässerige Auszug ist gelblich und wird durch Ferrichlorid nicht verändert.

In der Wirkung steht der weisse Caneel den schlechteren Zimmtsarten gleich. Die Aerzte verwenden ihn nicht mehr, doch ist er noch ein Bestandtheil des *Pulv. Aloes et Canellae* (Ph. Un. St.), *Pulv. Ari alcalinus* (Ph. Suec.), der *Tinct. Rhei amara* (Ph. Suec.), des *Vinum Rhei amarum* (Ph. Brit., Suec.) u. A.

Von *Canella axillaris* Nees et Mart. stammt die Paratodo-Rinde (s. d.).
Tschirch.

Canellin ist ein in der *Cortex Canellae albae* enthaltener, Mannit ähnlicher Stoff.

Canet's Emplâtre d'oxyde rouge de fer, in Frankreich als Universal-Heilpflaster geltend, wird bereitet, indem man je 10 Th. *Empl. Plumbi*, *Empl. Plumbi compos.* und *Cera flava* mit 20—40 Th. (je nach der Jahreszeit) *Oleum Olivarum* zusammenschmilzt und der halb erkalteten Masse 10 Th. mit Oel abgeriebenes *Colcothar* (Caput mortuum) untermischt.

Caniramin, alterer Name für Brucien (s. pag. 404).

Canna, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Marantaceae*, charakterisirt durch die nach unten umgerollte, nicht capuzenförmige Lippe der Blüten, durch warzige Fruchtkapseln, deren drei Fächer zahlreiche anatrophe Samen enthalten. Sie haben krautige, bis 3 m hohe Stengel mit grossen, glatten, bisweilen braun oder purpurn gestreiften an die der Bananen erinnernden Blättern. Die

Blüthen bilden endständige Aehren und sind in verschiedenen Nuancen roth und gelb, selten weiss gefärbt.

Der knollige, stärkereiche Wurzelstock mehrerer Arten dient in den Tropenländern als Nahrungsmittel und zur Bereitung von Arrowroot, welches als Queensland-, Neu-Süd-wales- und Ostindisches Arrowroot, auch als Tous-les-mois (corrupirt Tulema oder Tolomane) in den Handel kommt und als deren Stammpflanzen *Canna indica* L., *C. Achiras* Gill., *C. edulis* Edw., *C. coccinea* Rosc. bezeichnet werden. Diese und andere Arten werden wegen ihrer schönen Blätter und Blüthen auch bei uns als Zierpflanzen gezogen („Blumenrohr“).

Ueber die Charaktere der Cannastärke s. den Artikel Arrowroot, Bd. I, pag. 577.

Cannabin. Es wurde zuerst als gerbsaure Verbindung benutzt, welche ein gelblich-braunes, in Wasser und Aether unlösliches, in Weingeist kaum lösliches Pulver darstellte, welches an Stelle des *Extr. Cannabis indicæ* verwendet wurde. Es wurde in Dosen von 0.1—1.0 g als Hypnoticum ordinirt. Aus dem *Cannabinum tannicum* hat BOMBELON das Cannabin dargestellt, indem er ersteres mit Zinkoxyd behandelt und dem Gemenge das Cannabin durch Alkohol entzieht. Das so gewonnene Cannabin ist ein braunes, lufttrockenes, nicht klebendes Pulver, welches auf Platin ohne Rückstand sich verflüchtigt, geschmacklos, in Wasser unlöslich, in Weingeist, Chloroform, Aether leicht löslich ist. Es soll in Dosen von 0.05—0.1 schlafmachend wirken ohne vorausgehende Erregung. v. Schröder.

Cannabineae, Familie der *Urticaceae*. Krautartige Gewächse ohne Milchsaft. Blätter gegenständig oder oberwärts spiralig. Nebenblätter frei. ♂ Blüthen mit 5blättrigem Perigon, ♀ mit den Fruchtknoten dicht einschliessendem, ungetheiltem Perigon. Narben 2, fadenförmig. Staubfäden 5, in der Knospenlage gerade. Samen ohne Eiweiss. Sydon.

Cannabinin. So benannten SIEBOLD und BRADBURY ein im indischen Hanf vorhandenes flüchtiges Alkaloid, dessen Wirkung nicht untersucht ist.

v. Schröder.

Cannabinon. Dasselbe wird aus *Cannabis indica* dargestellt, hat die Consistenz eines Weichharzes und soll schlafmachende Wirkung besitzen. Völlig rein, frei von Fett und Chlorophyll, schmilzt es, auf Platinblech erhitzt, zu einem Oel, stösst starken Rauch aus, verkohlt und verbrennt, ohne einen Rückstand zu hinterlassen; es ist in Wasser unlöslich, löslich dagegen in Alkohol, Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Amylalkohol, Benzol und fetten und ätherischen Oelen. Ueber die Giftwirkung s. pag. 524.

v. Schröder.

Cannabinum tannicum, Cannabintannat, Gerbsaures Cannabin. Ein bräunlich- oder gelblichgraues Pulver, fast ohne Geruch, von etwas bitterem, stark zusammenziehendem Geschmäck; beim Erhitzen unter Aufblähen zu einer sehr geringen Menge weisser Asche verbrennend; nur wenig löslich in Wasser, Weingeist und Aether, ziemlich leicht löslich in salzsäurehaltigem Wasser respective Weingeist. Identitätsreactionen: Die verdünnte salzsaure Lösung wird durch ätzende oder kohlen-saure Alkalien weiss gefällt, durch Jodlösung braun getrübt, durch Eisenchlorid geschwärzt. Auch die Anschüttelung des Präparates mit reinem Wasser schwärzt sich bei Zusatz von Eisenchlorid. Mit Natronlauge und Aether geschüttelt, gibt das Präparat an letzteren eine, bei dessen freiwilliger Verdunstung zurückbleibende Substanz von alkalischer Reaction und narcotischem Geruch ab. Letzterer erinnert an Schierling. — Darstellung: Aus dem indischen Hanf, nachdem derselbe durch Erhitzen von seinem giftigen ätherischen Oele befreit worden. Der wässrige Auszug wird mit Gerbsäure gefällt. — Prüfung: Das Präparat darf nicht betäubend riechen (Rückhalt an ätherischem Oele des Hanfs) und muss auf Platinblech bis auf eine unwägbare Menge Asche verbrennen. In

10 Th. eines 10 Procent Salzsäure enthaltenden Weingeistes löse es sich ohne Rückstand. Mit Wasser geschüttelt, darf es dem Filtrate keinen stark herben Geschmack (beigemischte Gerbsäure) noch Färbung ertheilen. — Aufbewahrung: In der Reihe der starkwirkenden Arzneimittel. — Anwendung: Als mildes Schlafmittel zu 0.1—0.5 g. Maximale Einzelgabe 1.0, maximale Tagesgabe 2.0 g.

Schlickum.

Cannabis, Gattung der nach ihr benannten Familie mit nur einer Art: *Cannabis sativa* L., Hanf, Chanvre, Hemp. Im gemässigten und westlichen Asien (von Wolga und Ural bis Altai, Nordchina, Kaschmir und Himalaya) einheimisch, wird der Hanf in zahlreichen Gegenden fast aller Culturländer angebaut. Diese Hanfcultur wird fast ausschliesslich der Faser wegen betrieben und die Samen sind nur Nebenproduct. In grösstem Umfange finden sich solche Culturen in Russland (südlich von Moskau), in Nordamerika, Italien, Frankreich, dem Elsass u. A. Des Krautes und des Harzes wegen wird der Hanf in Ostindien gebaut. Die dort erzogenen Pflanzen zeigen auch einige morphologische Eigenthümlichkeiten — die Pflanze bleibt niedriger, wird ästiger und besitzt in der basalen Region Blätter, die nicht opponirt sind —, doch sind dieselben nicht erheblich genug, um die Aufstellung einer besonderen Art, *Cannabis indica* (RUMPHIUS, LAMARCK), zu rechtfertigen. Die sogenannte *Canabis indica* ist vielmehr nur als eine „physiologische Varietät“ zu betrachten (*C. sativa* var. *indica*). Ueberhaupt variirt der Hanf nicht unbeträchtlich, sowohl in Folge der Cultur, als der Verschiedenartigkeit der Standorte und Klimate. So ist z. B. der chinesische Hanf, die Var. *chinensis* oder *gigantea*, sehr hoch (bis 6 m) und harzarm, dabei reich und abstehend verzweigt, ebenso die Var. *pedemontana*.

Die Hanfpflanze ist einjährig. Sie ist ein aufrechtes Kraut von zierlichem Wuchs, durchgängig rau kurzhaarig und besitzt einen steifen, ästigen, meist 1—2 m hohen, abgerundet-kantigen Stengel mit zahlreichen Aesten. Die Blätter, unten gegenständig, oben alternirend, sind langgestielt, gefingert, 5—7- (seltener 9-) zählig, die obersten dagegen nur 3zählig oder ganz ungetheilt. Die Nebenblätter frei. Die Abschnitte (Blättchen) sind beiderseits verschälert, schmal-lanzettlich, grob und scharf gesägt, zugespitzt, rau, nervig; der mittlere, unpaare Abschnitt ist der längste.

Der Hanf ist dielin-diöcisch, doch kommen da und dort an den weiblichen Pflanzen auch einige männliche Blüthen vor. Die zierlichen männlichen Pflanzen tragen terminale reichblüthige, unterwärts mit Laubblättern besetzte, oberwärts nur Nebenblattpaare tragende, lockere, rispenartige Inflorescenzen. Die einzelnen Zweige der Inflorescenz (die Partialinflorescenzen) sind reichblüthige Dichasien von Wickeltendenz mit unentwickeltem Mitteltrieb. Die Vorblätter, bis oben hinauf schuppenförmig ausgebildet, sind bisweilen dem etwas oberhalb der Basis gegliederten, leicht abfallenden Blütenstiele ein Stück weit angewachsen. Das Perigon ist klein, unscheinbar, tief 5theilig, calycinisch. Die 5 Staubgefässe sind hängend und besitzen grosse, leicht verstäubende Antheren. Sie sind den Perigonabschnitten superponirt.

Die weiblichen Pflanzen sind buschiger und kräftiger und tragen eine bis oben hinauf mit Laubblättern besetzte dichte Inflorescenz, eine Art beblätterter Scheinähre mit sogenannten „gehäuften“ Blüthen. Die Partialinflorescenzen sind einblüthig (entwickelter Mitteltrieb) mit ausgebildeten Deckblättern. Das Deckblatt der weiblichen Blüthe umgibt dieselbe spathaartig ringsum und lässt nur die Narben hervortreten. Das Perigon der sitzenden Blüthen ist becherförmig, häutig und umgibt, eng anschliessend, den unteren Theil des Fruchtknotens. Sein Rand ist glatt und ungliedert, doch als aus zwei Blättern entstanden zu betrachten. Das Androeceum ist völlig unterdrückt, wie denn auch die männlichen Blüthen keine Spur eines Fruchtknotens zeigen (vollständige Dielinie). Der oberständige Fruchtknoten, aus einem Carpell gebildet, enthält ein campylotropes, hängendes Ovulum und trägt zwei papillöse Narben; er wird zu einer nussartigen, einsamigen Frucht. Der Same enthält einen gekrümmten Embryo.

Der „männliche“ und „weibliche“ Hanf ist habituell so verschieden, dass dies schon den ersten Beobachtern auffiel. Aber auch jetzt noch gibt man ihnen da und dort in den Hanf bauenden Ländern verschiedene Namen; den männlichen nennt man Sommerhanf, Hanfhahn, Staubhanf, Hamp, fälschlich Fimmel (von femina), den weiblichen Winterhanf, Hanfhenne, Bästling, Bösling, Samenhanf, fälschlich Mäsch, Mastel (von mas).

1. *Herba s. Summitates Cannabis (indicae)*, Indischer Hanf, Chanvre indien, Indian hemp, Haschisch (Ph. Germ., Austr., Belg., Hung., Russ., Brit., Suec., Hisp., Cod. med., Un. St.).

In Ostindien, sowohl den Bergländern (Nepal, Yarkand, Kaschgar, Herat), als in der Präsidentschaft Bombay und in Bengalen (nördlich von Calcutta) wird indischer Hanf, ausschliesslich von der weiblichen Pflanze, gesammelt. Den grösseren Theil verbraucht Indien selbst, wie überhaupt der Orient, ein kleinerer wird nach Europa ausgeführt. Man unterscheidet drei Sorten:

a) Charas, Churus, Tschers, Momeka. Es ist das von den jüngeren Theilen, besonders der Inflorescenz der weiblichen Pflanze secernirte, gelblich-grüne Harz, welches abgelesen und oft zu Kugeln geknetet wird (O'SHAUGNESSY). Es gelangt nicht in den europäischen Handel, sondern wird in Indien selbst als ein theures und beliebtes Berausungsmittel verbraucht.

Die nach Europa gelangenden Sorten sind:

b) Bhang (richtiger Bheng), Siddhi, Sabzi (ind.), Haschisch, Quinnab (arab.), Kanab (pers.), in London (nach einem in Indien nicht gebräuchlichen Ausdrucke) Guaza. Diese Handelssorte wird von den zur Blüthezeit von den Stengeln abgestreiften, warzig rauhaarigen Blättern oder diesen und den Blütenständen der weiblichen Pflanze gebildet. Auch die intacten Spitzen der Inflorescenzen finden sich bisweilen darin. Die Droge kommt meist zerkleinert in den Handel, doch lassen sich an ihr noch wohl alle oben charakterisirten morphologischen Verhältnisse der Blätter und Blüten erkennen. Meist sind jedoch Blätter, Blüten, Früchte und Stengel zu einem so dichten Knäuel verklebt, so dass man zuvor Alkohol anwenden muss, um die einzelnen Theile zu trennen.

Die Inflorescenzen sind bei dem Bheng minder harzreich, als bei der nächstfolgenden Sorte, sie sind daher etwas lockerer, länglich oder oval, breit, gegen die Spitze wenig verschmälert und mehr plattgedrückt. Es finden sich in ihnen stets ausgebildete Früchte. Die dickeren Aeste fehlen der Droge und dürfen diese, ebenso wie die Früchte, eventuell nur in geringer Menge vorhanden sein (Ph. Germ.). Die kleineren Inflorescenzstiele sind bräunlich, dicht und anliegend behaart; auch die Anfangs graugrünen, später braun werdenden Blätter sind unterseits zart und anliegend behaart.

Im Handel ist Bheng jetzt sehr stark zerkleinert (in Speciesform) zu finden. Man findet in ihm Bruchstücke von Blättern, Stielen und Theilen der Inflorescenz (Früchte). Die Farbe soll mehr grün als braun sein (Ph. Germ. II.), meist grünlich-braun (Ph. Belg., Russ.).

Bheng wird in den ostindischen Tiefebene (Bombay, Calcutta), aber auch in Turkestan gesammelt. Er gelangt in geringerer Menge nach London als die nächste Sorte, ist aber fast ausschliesslich im deutschen Handel. Die deutsche Pharmakopöe schreibt diese Sorte indischen Hanfes direct vor.

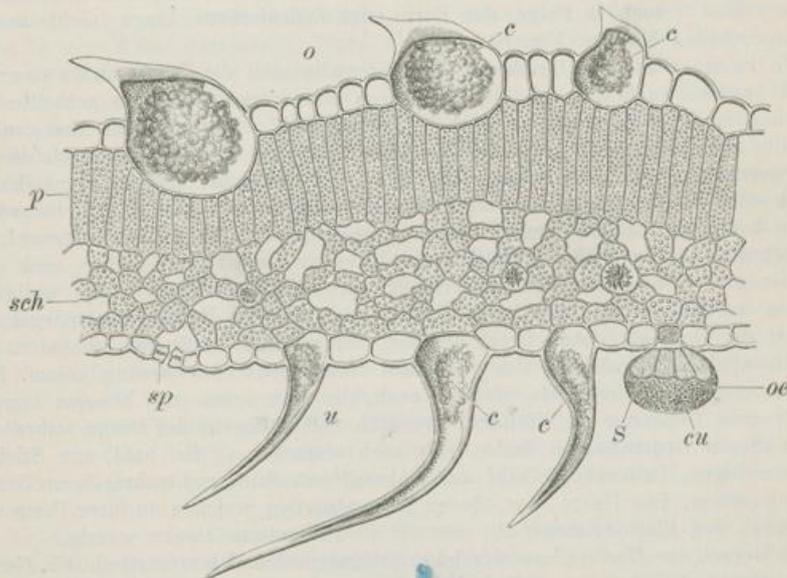
c) Gånjäh, Gunjah (ind.), Ganga, Quinnab (arab.), von der Ph. Brit. recipirt, wird von den entblätterten Spitzen der weiblichen Pflanze gebildet (die abgelesenen Blätter sind eine Sorte Bheng). Er kommt in Form von Bündeln in den Handel, die aus zahlreichen (24 oder 48) neben einander gelegten und zusammengebundenen Individuen bestehen, bis 1 kg und mehr schwer sind, eine Länge von 6—10 dm und einen Durchmesser von 5—10 cm erreichen. Dies ist die geringere Waare. Er findet sich aber auch in isolirten Individuen. Jetzt sind sogar meist wohl nur die stark verklebten äussersten Spitzen des Blüten- beziehungsweise Fruchtstandes (von 8 cm Länge) im Handel (FLÜCKIGER), diese bilden die besten

Sorten. Immer sind die Stengel- und Astblätter abgelesen, Vor- und Deckblätter finden sich aber noch daran. Die Stengel sind bis 1 cm dick, fast von der Basis an verästelt, mit anliegenden Aesten, braun, angedrückt-behaart. Stengel, Aeste, Deckblätter und Inflorescenz mit Früchten sind durch das reichlich ausgeschiedene braune Harz zu dichten, im Umriss etwa lanzettlichen, beiderseits zugespitzten Schwänzen verklebt, welche erst nach Beseitigung des Harzes (mittelst Alkohol) die einzelnen Theile, dann aber viel besser erhalten als beim Bheng, erkennen lassen. Die Farbe der Droge soll mehr grün als braun sein, dunkelgrün (Ph. Brit.), bräunlich (Ph. Un. St.).

Gänjäh ist harzreicher und aromatischer als Bheng und kommt auch in grösserer Menge als dieser nach London. Im deutschen Handel ist Gänjäh selten. Gänjäh wird in Indien sehr geschätzt und zehnmal höher bezahlt als Bheng, doch ist er immer noch viel billiger als Churus. Der Werth steht also in directem Verhältniss zum Harzgehalt.

Gänjäh kommt aus den ostindischen Provinzen des Ostens, besonders geschätzt ist das bengalische von Rajschahi und Bagrah nördlich von Calcutta (FLÜCKIGER).

Fig. 102.



Querschnitt durch ein Laubblatt des Hanfes.
 o Oberseite, u Unterseite, p Palissadengewebe, sch Schwammparenchym, c Cystolith,
 sp Spaltöffnung, oe Oeldrüse (S Secernirungszellen, cu Cuticula).

Eine anatomische Untersuchung der Blätter des Hanfes zeigt, dass das Mesophyll des Blattes dem typischen Bau entspricht (Fig. 102). Ein verhältnissmässig mächtiges einreihiges Palissadengewebe, das oftmals mehr als die Hälfte des Querschnittes ausmacht, liegt auf der Ober-, ein reichdurchklüftetes Schwammparenchym auf der Unterseite. Letzteres steht durch Spaltöffnungen mit der Luft in Verbindung und enthält da und dort Zellen mit Krystalldrüsen von Kalkoxalat. Beide Epidermissseiten sind mit eigenthümlichen Haarorganen besetzt. Die Trichome der Oberseite sind kurz kegelförmig und mit verdickter gekrümmter Spitze versehen. Sie ragen mit ihrem bauchig erweiterten basalen Theile oft tief in das Palissadengewebe hinein und enthalten einen grossen, runden, traubigen Cystolithen, der, fast an der Spitze angeheftet, tief in den Hohlraum hineinragt und diesen fast ausfüllt. Die Trichome der Unterseite sind zweierlei Art.

Zunächst finden sich auch hier Haare. Dieselben sind aber viel länger als die der Oberseite und endigen in eine kegelförmige Spitze. Sie sind mehr (die längeren) oder weniger rechtwinklig umgebogen. Sie ragen mit ihrem Fusstheile nicht in das Mesophyll des Blattes und enthalten ebenfalls einen traubigen Cystolithen. Derselbe ist hier aber, entsprechend der Form der Höhle, nicht rundlich, sondern länglich gestreckt, oft unregelmässig verbogen (Fig. 102). Der Cystolith ist an einer flachwulstigen Erhebung der inneren Membran angeheftet und besteht in beiden Fällen aus einem plasmatischen Gerüst, in welches kohlenaurer Kalk eingelagert ist. Wenn man verdünnte Salzsäure zufließen lässt, so löst sich letzterer und das Gerüst bleibt als zartes, geschichtetes Häutchen zurück. Sowohl die Krümmung der Haare, als die Anheftung der Cystolithen ist eigenthümlich und gesetzmässig. Die Spitze der Haare ist nämlich sowohl bei den Haaren der Ober-, als denen der Unterseite der Spitze des Blattes zu gerichtet. Bei den letzteren ist dies in Folge der starken Krümmung deutlicher als bei den kurzen derben der Oberseite. Man fühlt die Rauheit der Blätter daher erst, wenn man von der Spitze gegen die Basis hin mit dem Finger streicht. Der Cystolith dagegen ist bei den Haaren der Unterseite immer an der entgegengesetzten, der Blattbasis zugekehrten Wandseite des Trichoms angeheftet. Das gleiche Princip tritt auch bei den Haaren der Oberseite hervor, hier jedoch in Folge der Form des Zellenlumens lange nicht in dem ausgesprochenen Maasse (Fig. 102).

Die zweite Form der Trichome der Unterseite sind die Drüsenhaare; dieselben besitzen nach Art der Labiatendrüsen eine kurze, bisweilen getheilte Stielzelle und meist 8 Secernirungszellen. Die Stielzelle fehlt auch bisweilen ganz, so dass die Secernirungszellen unmittelbar der Epidermis aufsitzen. Durch das von den Secernirungszellen zwischen Membran und Cuticula abgeschiedene harzige Secret wird letztere blasig emporgehoben. Die Harzdrüsen finden sich in grösster Menge besonders an den oberen Blättern, den obersten Theilen der Stengel, den Deckblättern der weiblichen Blüthen, beziehungsweise Früchte, aber auch sonst sind sie über die ganze Pflanze vertheilt. An den Deckblättern der weiblichen Blüthen werden sie auf vielzelligem Polster weit über die Epidermis emporgehoben, so dass die Drüsenköpfchen leicht abfallen, ihren Inhalt entleeren und so zu dem eigenthümlichen „Verkleben“ der weiblichen Inflorescenz Veranlassung geben. Diese Drüsen, respective ihre Stiele, sind es auch, die man schon mit blossem Auge als feinkörnigen Ueberzug an Blättern, Früchten und Stengeln der Droge wahrnimmt. Neben diesen Drüsenhaaren finden sich auch einfachere, die bald aus Stielzelle und einzelligem Drüsenkopf, bald aus mehrzelligem Stiel und mehrzelligem Drüsenkopfe bestehen. Die Haare der oberen Stengelpartien weichen in ihrer Form nicht von denen der Blattunterseite ab, nur ist ihre Membran aussen warzig.

Der Geruch der *Herba Cannabis* ist kräftig, eigenthümlich aromatisch (Ph. Germ.), narcotisch (Ph. Un. St.), namentlich beim Reiben oder Erwärmen (Ph. Austr., Hung., Russ.), dabei nicht unangenehm (Ph. Brit.).

Der Geschmack des indischen Hanfkrauts ist unbedeutend (Ph. Brit., Germ. II.), ein wenig scharf (Ph. Un. St.) und bitter (Ph. Russ.); es enthält Harz (Cannabin, Haschischin), welches von Alkalien nicht gelöst wird und unter 50° schmilzt; ätherisches Oel (bes. C₁₅ H₃₁, VOLENTE): Siedepunkt 256—258°, spec. Gew. 0.9289, Rotationsvermögen — 10.81; ein Alkaloid: Cannabinin (SIEBOLD und BRADBURY), kein Nicotin! viel Salpeter, auch Salmiak. DENZEL will mehrere Alkaloide und Säuren nachgewiesen haben.

Die reichliche Asche (18 Procent MARTIUS, wenigstens 25 Procent FLÜCKIGER) enthält Calciumcarbonat und Phosphat, Kali, Natron, Magnesia, Mangan.

Die Droge darf ihres Harzes nicht beraubt sein (Ph. Belg.).

Die Ph. Un. St. kennt auch ein *Herba Cannabis americanae*, es ist das Kraut der in Amerika gezogenen *Cannabis sativa* L. Es soll von starkem Geruch und bitterem, etwas scharfem Geschmack sein. Auch der Cod. med. schreibt unter *Herba Cannabis* (Chanvre) die blühenden Spitzen der in Frankreich gebauten Pflanze vor.

Der indische Hanf wird arzneilich in Substanz wenig oder gar nicht verwendet. Dagegen findet das alkoholische Extract und die Tinctur Anwendung. Alkohol nimmt bis 20 Procent aus dem Kraute auf. Das ausgezogene Gemisch enthält jedenfalls die wirksamen Bestandtheile. In kleinen Dosen wirkt der indische Hanf anregend auf das Nervensystem, in grösseren, 0.5—1.5, als Hypnoticum, doch nicht ohne unangenehme Neben- und Anfangswirkungen. Man gibt es bisweilen dort, wo Opium indicirt ist, aber nicht vertragen wird. Maximale Einzelgabe 0.18, maximale Tagesgabe 0.56 (Ph. Russ.). Aeusserlich zu Räucherungen und der Oel- auszug des Krautes als *Ol. Cannab. ind.*

Eine viel ausgedehntere Anwendung findet der indische Hanf in Indien selbst und den benachbarten Ländern, aber auch in Afrika, in der Türkei, wie überhaupt im Orient, wo man denselben sowohl zu berauschenden Getränken verarbeitet, als auch raucht. Selten wird er hierbei allein in Gebrauch gezogen, meist setzt man ihm mannigfache andere Producte zu. So wird z. B. aus dem Bheng durch Zerreiben mit Wasser oder Milch unter Zusatz von Pfeffer, Zucker oder Gewürz eine trübe Flüssigkeit dargestellt, die getrunken wird. 30 g derselben erzeugen schon Narcose. Für diese und andere Präparate wird auch der arabische Name der Pflanze, Haschisch, übertragen und angewendet. Sehr beliebt für den Haschisch ist auch die Latwergenform. Das sogenannte Maju (= Latwerge) z. B. wird in der Weise dargestellt, dass man das frische Kraut mit Butter auszieht. „Durch Beimischung von Kampfer, Ambra, Moschus, Canthariden, ja selbst Opium oder aber von milderer Zuthaten, wie Zucker, Datteln, Feigen, Pistazien, Mandeln, ätherischen Oelen und schön färbenden Stoffen werden zu besonderen Zwecken bestimmte Präparate erhalten. In Algerien kocht man das Pulver der Spitzen der weiblichen Pflanzen mit Honig zu einer Latwerge, welcher Gewürze zugesetzt werden; auch mengt man dieselbe dem Backwerke oder verschiedenen Süssigkeiten aus Datteln, Feigen, Weinbeeren bei. In der Türkei und in Egypten formt man aus dem gepulverten Kraute mit Hilfe von Gummi oder Zucker feste Massen“ (FLÜCKIGER). Diese mannigfachen Getränke oder Conserven — Haschisch, Bague, Bague, Hadschi, Aschaschi etc. — besitzen für den Orient die Bedeutung des Opiums, des Alkohols, der Coca u. and. und gelangen auch zum Theile nach Europa, wo der feste Haschisch sogar arzneiliche Anwendung gefunden hat. Haschisch wird in den Bazaren in Form von dunkelbraunen, 12—36 cm langen, 12—24 cm breiten und 2—6 cm dicken Tafeln feilgehalten. Haschisch wird aber auch geraucht. Man vermischt zu dem Zwecke besonders Gänjäh, seltener Churus, mit Tabak und raucht das Gemenge aus eigenartigen Pfeifen. Schon nach wenigen Pfeifen tritt Narcose ein.

Tschirch.

In einem neueren Berichte über Irrenasyle in Bengalen wird angegeben, dass der indische Hanf unter den Ursachen des Irrsinns eine hervorragende Stelle einnehme. Unter 232 Fällen wurde er 76 Mal hierfür angeschuldigt. Nur 34 von diesen 76 Erkrankten fanden Wiederherstellung. Schon EBN BAJTHAR gab gegen Ende des 12. Jahrhunderts an, dass Haschisch in Dosen von 4—8 g berauscht, grössere Mengen Delirien und Wahnsinn erregen, der gewohnheitsmässige Genuss dagegen Geistesschwäche oder Tobsucht hervorruft. Im Jahre 1800 untersagten die Franzosen in Egypten den Liqueur, der aus Haschisch bereitet wurde, sowie das Haschischrauchen wegen der Excesse, die im Haschischrausch begangen werden. Auch bei jener eigenthümlichen Art des Haschischgemisches (Dacha), die bei den Zulus in Gebrauch ist, tritt, wie Reisende berichten, bisweilen schon nach wenigen Zügen Unzurechnungsfähigkeit ein. Erwähnenswerth ist ferner der Bericht MARCO POLO'S aus dem 13. Jahrhundert über den Gebrauch, den die Assassinen (Hasehischin) von diesem Stoffe machten. Sie schläferen den in ihren Bund Aufzunehmenden durch Haschisch ein und brachten ihn in dem bewusstlosen Zustande an einen Ort, in dem Alles, was die Sinne zu reizen und zu entzücken vermochte, verëint war. Der Betreffende, aus dem Schlafe erwacht, genoss Alles, wurde nach einigen Tagen, wieder bewusstlos gemacht, in seine alten Verhältnisse gebracht und ihm

nun vorgestellt, dass er nur geistig im Paradies gewesen, solche Freuden aber dauernd geniessen würde, wenn er dem Befehle seiner Oberen Gehorsam leisten würde.

Acute Vergiftungen sind in neuerer Zeit hauptsächlich mit dem *Extract. Cannab. indic.* in Dosen von 0.5—3.0 je nach der Güte des Präparates und dem Cannabinon zu 0.1—0.3 g vorgekommen. Die Symptome, die nach $\frac{1}{2}$ bis 3 Stunden auftreten, sind bei beiden Präparaten ziemlich die gleichen. Es zeigt sich bisweilen ein kurzes Stadium heiterer Gemüthsaufrerung, ferner Gehörs- und Gesichtshallucinationen, Lach- und Weinkrämpfe, und diese mit Sehstörungen, Pupillenerweiterung, Beängstigung und verstärktem Bewegungstrieb einhergehenden Exaltationszustände können von tiefer Erschöpfung und ohnmachtsähnlichen Zuständen unterbrochen werden, in denen Harn und Koth unwillkürlich entleert werden, die Extremitäten kalt und das Gesicht bleich erscheinen. Den Vergifteten fehlt das Urtheil für die Ausdehnung von Raum und Zeit. Das Bewusstsein kann ungetrübt sein und doch vollkommene Willenslähmung bestehen. Bisweilen bestehen Krämpfe und Schmerzen in den Armen oder Beinen.

Im Depressionsstadium sind excitirende Medicamente (Alkoholica, Kampfer, Moschus etc.) zu verabfolgen.

Lewin.

2. *Fructus* oder fälschlich *Sem. Cannabis*. franz. *Chenevis*, engl. *Hemp seed* (Ph. Dan., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Neerl., Norv., Rom., Russ., Suec.). Die nüsschenartigen Schliessfrüchte sind von dem scheidigen, vorn gespaltenen Deckblatte und dem becherförmigen Perigone umhüllt, kommen jedoch ohne dieselben in den Handel. Sie lassen sich leicht aus ihnen herauslösen und fallen zur Reifezeit von selbst aus der Umhüllung.

Sie sind 3—5 mm lang, 2 mm (3—4 Ph. Neerl.) breit, oval-breit-eiförmig, etwas von der Rückenseite her zusammengedrückt, einfächerig, einsamig, an beiden Rändern schwach weisslich gekielt, und zwar an der Seite, wo die dadurch schon äusserlich angedeutete *Radicula* des Samens liegt, ein wenig stärker, die Fruchtschale ist dünn und hart und leicht zerbrechlich. Sie ist von grünlich-branner oder grau-brauer Farbe, aussen glatt und von einem feinen und zierlichen helleren Adernetz von zarten Gefässbündeln überspannt, die, von dem Grunde und der *Radicularseite* her entspringend, bis nahe zur Spitze verlaufen. Innen ist die Schale meist olivenbraun. Der Same ist endospermfrei (Fig. 103), er füllt, aus *Radicula* und *Cotyledonen* bestehend, die Frucht fast ganz aus und ist oben fest angewachsen. Er ist mit einer zarten, dünnen, grünlichen Samenhaut bedeckt und oben, unmittelbar neben der Spitze der *Radicula*, mit einer grossen hellbraunen, scharfumschriebenen *Chalaza* versehen. Der weisse, reichhölige Embryo ist hakenförmig gekrümmt — entsprechend der Entstehung des Samens aus einem campylotropen Ovulum —; die runde *Radicula* fast ebenso lang, als die beiden *Cotyledonen*, ist ebenso wie diese dick und fleischig und liegt diesen an, mit ihrer Spitze gegen das spitze Ende der Frucht (der Mikropylarseite des Ovulums) gerichtet. Sie berührt aber den ihr zugekehrten *Cotyledon* nicht. Die äussere Samenhaut umschliesst die *Radicula* und schlägt sich zwischen dieselbe und die Rückseite des benachbarten *Cotyledons* ein. Bei der Keimung platzt die Frucht längs der beiden Ränder.

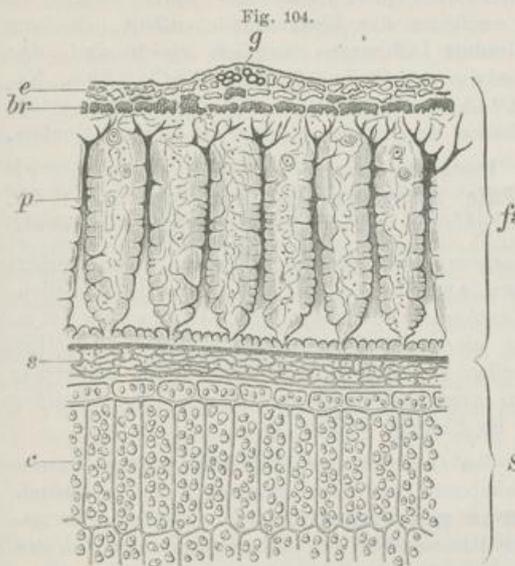
Die anatomische Untersuchung lehrt, dass die harte Fruchtschale aus zwei Schichten besteht (Fig. 104), einer weichen äusseren und einer harten inneren. Zu äusserst liegt eine Epidermis mit dickwandigen, vielfach gewundenen, auf dem Flächenschnitt besonders deutlichen Zellen, unter welcher mehrere Schichten mit grünlich-braunem-braunrothem Inhalt versehener Zellen, deren Membranen gleichfalls oft durch Infiltration braun erscheinen, angetroffen werden. In diese Schicht sind die zarten Gefässbündel (*g*), welche die Zeichnung der Oberfläche bedingen, flach eingebettet. Die Hauptmasse macht das Palissadensclerenchym aus, dessen einzelne

Fig. 103.



Querschnitt durch einen Hanfsamen; s Schale, R Radicula, c + c Cotyledonen.

Sclereiden deutlich radial gestreckt sind und ein enges, nach innen zu sich erweiterndes, nach Aussen reich verzweigtes Lumen besitzen. Ihre sehr ungleich dicken Membranen sind an den Seiten faltig verbogen und mit zahlreichen Poren versehen. Diese Poren, an der Innenseite gerade oder fast gerade, zeigen an den Seitenwänden so bizarre Verbiegungen, dass man an einem Querschnitte der Schale auch oftmals Flächenansichten von ihnen bekommt. Gegen das Lumen hin zeigen



Querschnitt durch die Peripherie der Hanffrucht.
fs Fruchtschale, *s* Same, *e* Epidermis, *br* subepidermale Zone mit *g* Gefässbündel, *p* Palisadensclerenchym, *c* äussere Samenhaut, *c* Gewebe der Cotyledonen.
 Vergr. 260.

die Membranen der Zellen deutliche Schichtung, nicht in der Mitte. Die darauffolgende Partie der äusseren Samenhaut besteht aus dünnwandigem, schlaffem, tangential gestrecktem Parenchym, welches Gerbstoff und Chlorophyllkörner enthält. Die Zellen der Cotyledonen sind mit Ausnahme der quadratischen Epidermiszone palissadenartig gestreckt und enthalten neben fettem Oel Aleuronkörner mit deutlichem Globoid und Krystalloid. Das Aleuron der Radicula ist kleiner.

Der Geschmack der Hanffrüchte ist süsslich (Ph. Dan., Norv.), fettig-ölig (Ph. Dan., Graec.) und etwas schleimig. Sie müssen unversehrt, das heisst unzerbrochen (die zerbrochenen werden leichter ranzig), frisch und nicht ranzig sein und sollen an einem trockenen, luftigen Orte aufbewahrt werden (Ph. Russ.).

Alle Früchte von ranzigem Geschmack sind zu verwerfen (Ph. Germ. I.).

Man sammelt sie im August von der in Russland, Deutschland, Amerika u. and. Länder gebauten Pflanze, nicht von der indischen Varietät, trocknet schnell an der Luft (ohne Wärme) und bewahrt sie am besten in hölzernen Gefässen auf.

Die Hanffrüchte enthalten fettes Oel (34.5 Procent FLÜCKIGER, 31.8 ANDERSON) von dunkel-grünlich-brauner Farbe (in Folge gelösten Chlorophylls). Es ist ein trocknendes Oel und erstarrt erst unter 0° , hat ein spec. Gew. = 0.028 und die Formel $C_{11}H_{23}O_2$ (LEFORT). Es wird leicht ranzig, doch schützt die Fruchtschale, wenn sie gut erhalten, das in dem Samen enthaltene Oel ziemlich gut vor dem Ranzigwerden. Nichtsdestoweniger werden die Hanffrüchte doch früher ranzig als andere Samen. Der Eiweissgehalt beträgt nach ANDERSON 22 Procent (3.6 Procent N), er rührt fast ausschliesslich von den Aleuronkörnern her. In der Asche finden sich Phosphate (2.4), die übrigen Aschenbestandtheile betragen 4 Procent (ANDERSON). Der wässerige Auszug reducirt Kupfer schon in der Kälte.

Man verwendet die Hanffrüchte besonders in Form von Emulsionen. Vor der Verwendung müssen sie gut abgewaschen werden. In Nordwest-Europa werden sie geröstet und mit Salz zu Brot, Suppen u. And. gegessen. Sie sind ein beliebtes Vogelfutter. Das unangenehm riechende fette Oel fand früher besonders in Russland vielfach Verwendung zur Darstellung von Schmierseifen. Dieselben erhalten dadurch eine gelbliche Farbe mit einem Stich in's Grüne. Es ist auch als Brennöl und zu Firnissen verwendbar.

Literatur: Martius, Studien über den Hanf. Erlangen 1855. — Lefort, Journ. pract. Chim. 58. — Godeffroy, Zeitschr. d. österr. Apothekerver. 12. — Preobraschensky,

Dissertat. Dorpat 1876. — Siebold u. Bradbury, Pharm. Journ. Transact. 1881. — Smith, Pharm. Journ. 1847. — Flückiger, Pharmakognosie. — Hanbury, Science papers. — Flückiger u. Hanbury, Pharmacographia. — Royle, Illustrations of the Briary of the Himalayan mountains, 1835. — O'Shanghnessy, Bengal Dispensatory and Pharmacopeia. 1841. — Tschirch, Pharm. Z. 1886. Tschirch.

Cannaceae, s. *Marantaceae*.

Cannstadt in Württemberg besitzt sieben Quellen von 16.5—20.5°, welche bis auf die Ochsenquelle, die am wenigsten fixe Bestandtheile enthält, in ihrer Zusammensetzung bis auf kleine absolute Differenzen ziemlich gleich sind. Die Frösner'sche Quelle, Weiblein, enthält in 1000 Th. NaCl 2.593, Na₂SO₄ 0.552, MgSO₄ 0.38, CaSO₄ 0.943, CaCO₃ + CO₂ 1.453 und FeCO₃ + CO₂ 0.044; um etwas reicher ist die obere Sulz, etwas ärmer die übrigen Quellen.

Canquoin's Causticum und Pasta escharotica s. unter Aetzmittel, Bd. I, pag. 172. — **Canquoin's Pâte antimoniale** ist eine Paste aus 1 Th. *Stibium chlorat.* und 2 Th. *Zincum chlorat.* mit so viel als nöthig Weizenmehl.

Cantharellus, Gattung der *Hymenomycetes*, Familie *Agaricini*; charakterisirt durch niedrige, fleischige, gabelig-ästige, am Stiele herablaufende Lamellen, weisse Sporen, ohne Velum. — *Cantharellus cibarius* Fr., Eierschwamm, Gelbling, Pfefferling besitzt einen 2—7 cm breiten, dottergelben Hut, gleich gefärbte, locker gereichte Lamellen und weisses Fleisch. Er ist geniessbar und nicht zu verwechseln mit dem verdächtigen *C. aurantiacus* Fr., welcher etwas kleiner, orangeroth und auch im Fleische gefärbt ist.

Cantharides. Der bereits von den Griechen zur Bezeichnung eines blasenziehenden Käfers benutzte Name *κάνθαρις* ist auf den erst gegen Ende des Mittelalters medicinisch verwendeten, jetzt im getrockneten Zustande in allen Pharmakopöen officinellen Pflaster- oder Blasenkäfer, Blasenzieher, *Lytta vesicatoria* Fabr. (*Meloë vesicatorius* L., *Cantharis vesicatorius* L.) übertragen. Die gebräuchlichste Bezeichnung des letzteren, Spanische Fliegen (*Muscae hispanicae*), involvirt eine doppelte Unrichtigkeit, insofern es sich einerseits nicht um eine Fliegenart, sondern um einen Käfer aus der Abtheilung der *Meloideae* (*Vesicantia*) handelt, und indem derselbe andererseits mit Spanien in keiner sehr intimen Beziehung steht. Obschon in Spanien vorkommend, ist er jedoch keineswegs auf dieses Land beschränkt, sondern findet sich durch ganz Süd- und Mitteleuropa verbreitet, wo er vorzugsweise auf Eschen und anderen *Oleaceen* (Flieder, Liguster) und *Caprifoliaceen* (Geissblatt, Hollunder), aber auch auf Ahorn, Pappeln und Lärchen, und zwar in einzelnen Jahren ausserordentlich massenhaft vorkommt. Auch bei uns trifft man ihn in manchem Sommer im Monat Mai bis Juli häufig an, meist jedoch nur strichweise. Sehr häufig ist er in einzelnen Gegenden von Oesterreich-Ungarn, Rumänien und im südlichen Russland, welches auch für südeuropäische Länder, z. B. für Frankreich, die meisten Canthariden liefert, welche auf den Messen von Pultawa und Nischni-Nowgorod einen Hauptartikel bilden. Die Canthariden sind dort in Waldungen so häufig, dass man sie schon aus grosser Ferne an dem ihnen eigenthümlichen penetranten widrigen Geruche erkennt. Die Einsammlung geschieht am besten früh Morgens, indem man sie in erstarrtem Zustande von den von ihnen innegehabten Bäumen oder Büschen abschüttelt oder mit Stangen abschlägt und auf untergebreiteten Tüchern sammelt. Man tödtet sie zweckmässig in Glasflaschen mittelst Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin oder Terpentinöl und trocknet sie rasch auf Sieben in der Sonne oder im Trockenofen, oder am besten bei 25—30° über Aetzkalk. Auch heisse Wasserdämpfe, Salmiakgeist und Essig benutzt man zum Tödteten. Durch *Oleum Terebinthinae* getödtete sollen sich am besten halten. 10 Th. frische Canthariden geben 3.9—4.3 trocken.

Die officinelle Droge zeigt die zoologischen Charaktere des Käfers. Derselbe ist länglich, fast cylindrisch, hat eine Länge von 1 $\frac{1}{2}$ —2 $\frac{1}{2}$ cm und eine Breite von

5—8 mm und erscheint von oben gesehen glänzend smaragdgrün oder goldgrün, nur das Abdomen ist etwas bläulich oder kupferfarben und die Beine, sowie die fadenförmigen, 11 gliederigen Fühlhörner sind schwarz. Der breite, gesenkte Kopf ist fast herzförmig, am Scheitel mit einer tiefen Rinne versehen, feinpunktirt und weissgrau behaart, mit braunen, halb nierenförmigen Augen und kurzen Kiefertastern mit abgestumpftem Endgliede. An den Fühlern ist das unterste Glied mit dem Kopfe gelenkig verbunden, länger als die übrigen, behaart, keulen- oder trichterförmig, das 2. sehr klein, fast kugelig, das 3.—10. bilden einen abgestutzten Kegel, mit der Basis gegen das Ende des Fühlers; das 11. Glied geht in eine Spitze aus. Der Halsschild ist schmal, vor der Mitte eckig erweitert, nach hinten verengt; der Brustschild ist fast viereckig, stärker zottig als der übrige Körper, mit stumpf-dreieckigem Schildehen und schmaler als das langgestreckte, unterwärts dichtbehaarte, achtgliedrige Abdomen, das von den beiden oberwärts schön grünen, dicht feinrunzeligen und mit zwei feinen Längsrippen versehenen, unten braunen, dünnen und biegsamen, nach hinten abgerundeten Flügeldecken vollständig bedeckt wird; die Flügel sind gross, häutig, geadert, durchscheinend und von bräunlicher Farbe. Von den sechs behaarten, kräftigen, schlanken Beinen haben die beiden vorderen Paare fünfgliederige, das hintere Paar viergliederige Tarsen mit in zwei ungleiche Hälften gespaltenen Klauen. Das Männchen ist schmäler und reiner grün als das Weibchen und hat Fühlhörner, welche halb so lang wie der Körper sind; die Farbe des Weibchens ist gelbgrün, die Fühler sind nur halb so lang, ausserdem hat das Weibchen am unteren Ende des Schienbeins zwei Dornen (statt eines beim Männchen vorhandenen) und jederseits neben dem After ein zweigliedriges Anhängsel. Das Durchschnittsgewicht der Canthariden ist 0.08—0.1. Interessant ist die Entwicklung des Thieres, insofern nach den neuesten Untersuchungen von LICHTENSTEIN (1877) aus den in die Erde gelegten Eiern sich Larven entwickeln, die mehrfache Veränderungen (sogen. Hypermetamorphose) erfahren, ehe sie zur Puppe werden, und insofern die Larven zeitweise ohne Zweifel als Schmarotzer an gewissen Erdbienen leben.

Eine Verwechslung der Canthariden beim Einsammeln mit anderen grünen Käfern aus anderen Gattungen halten wir kaum für möglich, da es keine gibt, welche, wie die Pflasterkäfer, schwarmweise auftreten. Man findet als solche den durch seinen Moschusgeruch ausgezeichneten Bisamschröter oder Moschusbock, *Cerambyx (Aromia s. Callichroma) moschatus L.*, der auf Weiden lebt, erst im Spätsommer auftritt und meist breiter und grösser ist, den Gold- oder Rosenkäfer, *Cetonia aurata L.*, der mindestens doppelt so breit wie der Pflasterkäfer ist, und einige andere angegeben. Bei beiden sind die Flügeldecken lederartig und härter als bei *Lytta vesicatoria*; ausserdem fehlt der Cantharidengeruch und der sich allmählig entwickelnde brennende Geschmack beim Kauen. Keiner dieser Käfer hat übrigens die smaragdgrüne Färbung der Flügeldecken, wie *Lytta vesicatoria*, und selbst kleine Stücke derselben lassen sich bei genauer Untersuchung noch unterscheiden; überall fehlt die feine Runzelung, an deren Stelle z. B. bei *Cetonia aurata* eine raspelähnliche Beschaffenheit, durch ziemlich weit von emander stehende Höckerehen bedingt, tritt. Dass möglicherweise beim Einsammeln einzelne andere Käfer mit unter die Canthariden gerathen können, ist natürlich nicht abzustreiten und müssen solche beim Einkaufe entfernt werden. In älterer Zeit kam *Lytta syriaca Panz.* unter den aus Südeuropa eingeführten Canthariden vor, welche sich durch Färbung und Grösse leicht unterscheiden lässt (s. *Lytta*).

Mehr als beigemengte fremde Käfer ist das Vorhandensein kleinerer Canthariden zu beachten, da erst die ausgewachsenen und begattungsfähigen Käfer das blasenziehende Princip enthalten und medicinisch wirksam sind. Die grösste Aufmerksamkeit aber verdient die sorgfältige Aufbewahrung, welche den Ausschluss jeder Feuchtigkeit erheischt. Am zweckmässigsten bringt man sie unmittelbar nach höchst sorgfältigem Austrocknen in dicht verstopften Blechgefässen unter. Sie

werden leicht von Milben angefressen und sind ausserdem den Angriffen der Larven einer Motte (*Tinea flavifrontella*) und verschiedener Käfer (*Anthrenus museorum*, *Hoplia farinosa* u. a.) ausgesetzt, welche die Weichtheile der Canthariden allmählig völlig zerstören, so dass nur eine unansehnliche, nicht blasenziehende Masse, sogen. Wurmmehl, zurückbleibt. Zur Fernhaltung derselben dient nach der Amer. Ph. etwas Kampfer, nach Anderen Besprengung mit etwas Essigsäure oder Petroläther, auch Naphtalin. Von Insecten angefressene, pulverige oder feuchte Canthariden sind ebenso wie mit Oel bestrichene und künstlich schwer gemachte, nach Ammoniak riechende unzulässig, ebenso brüchige, mit Flügeldecken, abgerissenen Beinen und Staub oder gefärbtem Glas untermischte. Der Wassergehalt guter Handelswaare beträgt 8—10%, der Aschengehalt 4—6%; ein Aschengehalt von über 8% ist unzulässig. Der Einkauf gepulverter Canthariden ist zu widerrathen, da solche mit bereits durch Alkohol extrahirtem Cantharidenpulver vermischt sein können.

Das wirksame scharfe Princip der spanischen Fliegen ist das stickstofffreie Anhydrid Cantharidin, welches, theilweise an Alkalien gebunden, in der besten Waare 0.5% beträgt; ausserdem enthalten sie ein flüchtiges Oel, ein gelbliches butterartiges Fett (12%), eine harzige Materie, einen gelben, in Schwefelkohlenstoff löslichen und einen rothen, darin nicht löslichen Stoff, Essigsäure und Harnsäure (FUMOZE). Das active Princip findet sich nur in den Weichtheilen, und zwar vorwaltend in den Genitalien, auch in den Eiern; die Begattung selbst ist auf dessen Entwicklung ohne Einfluss (BEAUREGARD).

Die Canthariden sind das hauptsächlichste hautreizende Medicament, das zur Erzeugung von Blasen vorwaltend zum Zwecke der Ableitung (s. Bd. I, pag. 25) in Anwendung kommt. Fast ausschliesslich dienen sie dazu in Form der Präparate, namentlich damit bereiteter Pflaster. Unter diesen sind das *Emplastrum Cantharidum ordinarium*, das *Emplastrum Cantharidum perpetuum* und das *Emplastrum Mezerei cantharidatum* die wichtigsten; daneben gibt es aber noch eine grosse Anzahl nicht mehr officineller, noch hier und da benutzter Spanischfliegenpflaster und ebenso viele in abweichender Art bereitete Specialitäten. Auch die genannten Pflaster sind hinsichtlich ihrer Bereitung und selbst in Bezug auf das Verhältniss der Canthariden zur Pflastermasse fast in jeder Pharmakopöe verschieden. Ausserdem dient zur äusseren Anwendung das mit *Aether cantharidatus* bereitete *Collodium cantharidatum* und das *Unguentum Cantharidum*, deren Bereitung und Stärke ebenfalls in den einzelnen Ländern variirt, in England auch ein Auszug mit Essig, *Acetum cantharidatum*. Weniger zum äusseren Gebrauche als zum internen dient eine alkoholische Tinctur (meist 1:10, in einzelnen Pharmakopöen stärker). Für die nur selten benutzten gepulverten Canthariden beträgt die Dosis 0.01—0.05, die Maximalgabe pro dosi 0.05 und pro die 0.15 (in Oesterreich 0.07, bzw. 0.2).

Der Umstand, dass die Canthariden ein intensiv giftig wirkendes Princip, dessen Action sowohl an der Haut als an den Schleimhäuten sich geltend macht, enthalten, macht grosse Vorsicht bei der Manipulation derselben nothwendig. Vielleicht gilt dies selbst für die Einsammlung der Thiere, wenigstens spricht die Angabe dafür, dass die einsammelnden Personen sich Gesicht und Hände sorgfältig bei ihrem Geschäfte bedecken. Gewiss aber ist beim Pulvern der spanischen Fliegen das Gesicht durch eine überzogene Kappe von doppelt gelegter Gaze oder Mund und Nase durch einen Respirator, die Augenbindehaut mittelst einer Staubbrille zu schützen. Der Handverkauf der Canthariden und aller Auszüge derselben, welche zum innerlichen Gebrauche dienen können, ist nicht allein wegen der Giftigkeit derselben, sondern besonders auch deshalb untersagt, weil dieselben von altersher als erotisches Reizmittel bekannt sind und als solches missbraucht werden. Die Abgabe der äusserlich verwendeten Präparate unterliegt keinen Beschränkungen, obschon auch diese bei unvorsichtiger externer Anwendung Gesundheit und selbst das Leben gefährden können.

Der Name Canthariden wird auch einer Anzahl anderer zum Blasenziehen tauglicher, meist aber nur local verwendeter Käfer beigelegt. Einen Handelsartikel

bilden nur unter der Benennung Chinesische Canthariden verschiedene, wegen ihres Reichthums an Cantharidin jetzt zur Darstellung desselben benutzte Species von *Mylabris* (s. d.). Ueber sogenannte ostindische Canthariden und schwarze Canthariden vergl. die Artikel *Lytta* und *Meloë*.

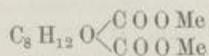
Th. Husemann.

Cantharidin, $C_8 H_6 O_2$. Findet sich als blasenziehende Substanz in den spanischen Fliegen, den Canthariden (*Lytta vesicatoria*); ferner in *Mylabris Cichorii*, *Meloë violaceus*, *M. autumnalis*, *M. variegata* etc. 1. Man stellt das Cantharidin aus spanischen Fliegen in der Weise dar, dass man den wässerigen Cantharidenauszug zur Trockne verdampft, den Rückstand mit heissem Weingeist erschöpft und diese Lösung zum Extract einengt. Letzteres zieht man mit warmem Aether aus und lässt den Auszug an der Luft verdunsten. Dem Rückstand entzieht man mit Weingeist eine gelbe Materie und trocknet das zurückbleibende Cantharidin. 2. Man erschöpft Cantharidenpulver mit Chloroform oder Aether, destillirt den Auszug und kocht den Rückstand mit Schwefelkohlenstoff aus. Das so entfettete rohe Cantharidin wird mit wenig Kalilauge eingetrocknet und mit Chloroform gewaschen, in welchem sich die Cantharidin-Kaliumverbindung nicht löst. Wird dieselbe dann mit Säure übersättigt und auf's Neue mit Chloroform geschüttelt, so geht das Cantharidin in Lösung, schiesst beim Abdampfen an und wird durch Umkrystallisiren aus heissem, chloroformhaltigem Alkohol oder Essigäther gereinigt. Das Cantharidin krystallisirt in farb- und geruchlosen, neutralen Säulen oder Blättchen des rhombischen Systems, welche bei 210° schmelzen und in höherer Temperatur sublimiren. Das Cantharidin ist eine gegen alle gebräuchlichen chemischen Reagentien ausserordentlich widerstandsfähige Substanz. Beim Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure unter Zusatz von Kaliumchromat gibt es eine prächtig grüne Färbung, die nach einigen Stunden trüb blattgrün wird. Zu seiner Nachweisung eignet sich nach DIETERICH ausser der physiologischen Wirkung namentlich die Erscheinung, welche das feste Cantharidin im polarisirten Lichte zeigt und die besonders schön hervortritt, wenn man einen Tropfen der Lösung in Chloroform verdunsten lässt und den Rückstand unter dem Polarisationsmikroskope betrachtet. Die Lösungen des Cantharidins üben keine Wirkung auf das polarisirte Licht aus.

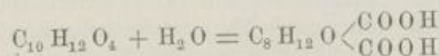
Das Cantharidin löst sich nach DIETERICH in 30000 Th. kaltem und 15000 Th. heissem Wasser; schwefelsäurehaltiges Wasser, oder solches, das so viel ätherisches Oel enthält, als es aufzunehmen vermag, haben ein grösseres Lösungsvermögen. So sind von Wasser, welches 1 Procent Schwefelsäurehydrat enthält, auf 1 Th. Canthariden 8000 Th. erforderlich. Alkohol, Aether, Essigäther, Chloroform, Terpentinöl, lösen das Cantharidin sehr gut, noch leichter wird es von fetten Oelen, Fetten, Wachs und Harzen aufgenommen. — Essigsäurehydrat und concentrirte Schwefelsäure lösen das Cantharidin ebenfalls, durch Wasserzusatz wird es wieder gefällt.

In chemischer Hinsicht zeigt es sich als eine schwache Säure, die mit den Alkalien salzartige, sehr unbeständige Verbindungen bildet, die sich schon durch Anziehen der Kohlensäure aus der Luft, oder bei der Ammonverbindung durch Verflüchtigung desselben unter Ausscheidung des Cantharidins zersetzen.

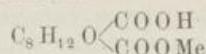
In Alkalien löst sich Cantharidin bei anhaltendem Erhitzen auf; die Lösung enthält das entsprechende Alkalisalz der Cantharidinsäure von der Zusammensetzung



die Cantharidinsäure entsteht demnach aus dem Cantharidin durch Aufnahme von 1 Molekül Wasser

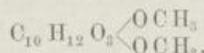


und figurirt als zweibasische Säure, während die unbeständige Verbindung des Cantharidins eventuell als saure Salze der Formel



zu betrachten sind.

Die aus ihrem Salze durch Mineralsäuren in Freiheit gesetzte Cantharidinsäure soll nach DRAGENDORFF und MASING sofort in Wasser und Cantharidin (Cantharidinsäureanhydrit) zerfallen. PICCARD erhielt durch Einwirkung von Jodwasserstoff auf das Cantharidin eine mit diesem isomere einbasische Säure, die Cantharsäure $C_9H_{11}O_2COOH$, und durch Destillation dieser mit Kalk das Cantharin, C_8H_{12} . HOMOLKA hat neuerdings den Dimethyläther der Cantharidinsäure dargestellt nach der Formel



farblose, grosse, glänzende, flache Prismen, leicht löslich in Alkohol und Holzgeist, in kochendem Aether, wenig in kaltem, ziemlich leicht in heissem Wasser. Von der Cantharsäure hat HOMOLKA das Silbersalz von der Formel $C_{10}H_{11}O_4Ag$, als schweren weissen Niederschlag dargestellt; weiter den Cantharsäuremonomethyläther $C_{10}H_{11}O_4 \cdot CH_3$

als farblose, schwach angenehm riechende Flüssigkeit, die bei 210—220° siedet.

Die weiteren Untersuchungsergebnisse HOMOLKA's haben nur synthetisches Interesse.

Ganswindt.

Cantharidismus. Bei innerlicher Einführung kann schon nach 0.6 Cantharidenpulver Vergiftung eintreten. Die niedrigste letale Gabe betrug 1.5 in zwei Dosen; dagegen ist mehrfach Wiederherstellung nach 3.0—4.0, selbst nach zwei Theelöffel voll, vorgekommen. Die Vergiftung verläuft nicht vollständig unter dem Bilde der irritirenden Vergiftung, obschon der ganze Verdauungscanal vom Mund bis zum After in Entzündung gerathen kann, sondern zeigt auch von der Resorption des Cantharidins abhängige Erscheinungen, constant Symptome, welche mit einer Elimination des Cantharidins durch die Nieren zusammenhängen, namentlich Auftreten von Eiweiss und Blut im Harn einerseits, heftige Schmerzen beim Harnlassen (Strangurie), Brennen in der Harnröhre und Schwellung der Genitalien andererseits. Mit dieser Reizung der Harnwege hängt auch die Wirkung der Spanischen Fliegen auf den Geschlechtstrieb zusammen, welche denselben im 16. und 17. Jahrhunderte eine ausgedehnte Verwendung zu Liebestränken verschaffte, die auch noch jetzt im Oriente und selbst in Italien üblich sind, daneben aber auch das Mittel bei den Aerzten jener Zeit so in Misscredit brachte, dass 1698 der holländische Arzt und Steinschneider GROENVELT auf Betrieb des Londoner College of Physicians wegen innerlicher Anwendung der Canthariden bei Blasenleiden in's Gefängniss gesetzt wurde. Es ist übrigens bemerkenswerth, dass gerade die Anwendung der Canthariden zur Erregung des Geschlechtstriebes am häufigsten die Ursache von Vergiftung mit denselben und wiederholt tödtlicher Intoxication geworden ist, während die allerdings in Frankreich wiederholt vorgekommene verbrecherische Anwendung zu Giftmordzwecken oder als Abortivmittel untergeordnete Bedeutung hat. Noch seltener sind zufällige Vergiftungen (durch Verwechslung von Cantharidenpulver mit Pfeffer, Jalapenpulver, von Tinct. Canth. mit Schnaps, von Collodium cantharidatum mit ätherischer Baldriantinctur) vorgekommen. Häufig sind dagegen entfernte Vergiftungsercheinungen, namentlich Albuminurie und Strangurie nach der Application sehr grosser Spanisch-Fliegenpflaster (sog. *Cantharidismus externus*), der besonders bei Individuen mit zarter Haut (Frauen, Kinder) vorkommt. Auch die länger fortgesetzte Darreichung kleiner Dosen Canthariden oder Cantharidentinctur kann unbeilbare Nieren- und Blasenentzündung und Tod durch Wassersucht herbeiführen.

Die Behandlung der Cantharidenvergiftung erfordert einerseits rasche Entfernung des eingeführten Giftes durch Magenpumpe oder Brechmittel, andererseits die Anwendung reizlindernder Mittel, namentlich Mucilaginoso. Contraindicirt ist

der Gebrauch ölicher Substanzen (Emulsionen, auch Milch), da dieselben durch Lösung des Cantharidins die Resorption desselben und damit die Gefahr der Vergiftung steigern. Gegen die Schmerzen wirken Opiate günstig. Die althergebrachte Benutzung des Kampfers gegen die erotischen Aufregungen durch Canthariden ist nutzlos und bei der Vergiftung, wo solche in der Regel fehlen, ganz zwecklos; Bromkalium und örtliche Cocaineinspritzungen erscheinen zur Beseitigung der Brenn- und Schmerzgefühle geeigneter, ausserdem sind warme Wannen- oder Sitzbäder und bei Nierenschmerzen Schröpfköpfe in der Nierengegend angezeigt. Um dem Auftreten von Nieren- und Blasenentzündung nach Application von Spanisch-Fliegenpflastern vorzubeugen, ist das öftere Trinken von Natriumcarbonatlösungen empfohlen; jedenfalls ist das Trinkenlassen dieser oder überhaupt reichlicher Flüssigkeit auch bei interner Vergiftung anzurathen.

Zum Nachweise der Vergiftung durch spanische Fliegen und deren Präparate dient in erster Linie die Isolirung des Cantharidins (s. d.) und dessen Identification, insbesondere durch den physiologischen Nachweis. Bei der Vergiftung durch Cantharidenpulver kann das Auffinden der metallglänzenden grünen Schüppchen im Erbrochenen oder im Magen- und Darminhalte den Beweis wesentlich unterstützen. Dass diese mit kleinen Kupferfragmenten (Bronzepulver) verwechselt werden könnten, ist unmöglich, da diese im Magen rasch genug ihren Kupferglanz einbüßen. Auch die Verwechslung mit Fragmenten von den Flügeldecken anderer Käfer kommt nicht in Betracht, da es kaum denkbar ist, dass solche in grösserer Anzahl in den Magen oder Darm gelangen. Zur genauen Untersuchung ist es zweckmässig, den verdächtigen Darmtheil unten mit einem Gewichte beschwert aufzuhängen und zu trocknen, dann ihn zu zerschneiden und die Stücke auf Glasplatten zu untersuchen. Man kann übrigens auch den frischen Darm in Stücke zerschneiden und über Glasplatten gespannt trocknen. Auch lässt sich der mit dem Messer abgeschabte Belag von Schleimhautstellen mit etwas Weingeist verrührt in dünnen Schichten auf Glasplatten eintrocknen und unter wechselndem Einfallswinkel des Lichtes von beiden Seiten untersuchen. Man kann auch auf einer dieser Weisen die fraglichen Flitter auch in exhumirten Leichen finden, selbst noch nach 200—210 Tagen und länger (POMET). In einem italienischen Vergiftungsfall, wo eine Frau ihrem Schwager Canthariden zu erotischen Zwecken auf verschiedene Weise beibrachte, gab die Entdeckung goldgrün glänzender Flitter in einem Klystier den ersten Anlass zur gerichtlichen Untersuchung. In Fällen, wo grobgepulverte Canthariden eingeführt wurden, hat man auch darauf zu achten, ob man nicht ganze Theile des Insects (Beine, Antennen u. a.) finden kann, die durch genauere Untersuchung als *Lytta vesicatoria* angehörig erkannt werden. SCHAUENSTEIN hat in einem Falle, wo das als Aphrodisiacum bei Kühen vielfach benutzte sogenannte Lustpulver den Tod eines Menschen verursacht hatte, den Beweis der Cantharidenvergiftung in dieser Weise geliefert. Th. Husemann.

Cap-Safran wurden die Blüten von *Lyperia crocea* Echl. genannt.

Capillärkraut ist *Adiantum Capillus Veneris* L.; für **Capillärssaft** pflegt man *Syrupus Aurantii florum* zu dispensiren.

Capillaren (*capillus*) nennt man das zwischen dem arteriellen und venösen Blutgefässsystem eingeschaltete Netz äusserst zarter Blutgefässe, welches die histologischen Elemente der Organe umspinnt und ihnen das zum Aufbau und zur Erhaltung der Organe nöthige Material zuführt. Die Zerfallsproducte des Stoffwechsels in den Organen gelangen wieder durch die Capillaren in's Blut, welches dadurch venös wird. Das Lumen der Capillaren ist so enge, dass die Blutkörperchen es nur einzeln passiren können; trotzdem erfährt die Blutbahn durch das Capillargefässsystem eine bedeutende Erweiterung, weil die Summe der Querschnitte der Capillaren viel grösser ist als der Querschnitt der blutzuführenden Arterie. Durch diese Erweiterung des Strombettes und durch die Reibung an den Wänden

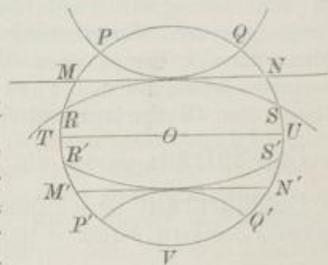
der zahllosen feinen Haarröhrchen erleidet der Blutstrom eine grosse Verlangsamung; daher kommt es, dass in den Capillaren und jenseits derselben in den Venen die Pulselle nicht mehr bemerkbar ist. — Im weiteren Sinne nennt man Capillaren jedes System von feinen Röhrchen, durch deren fortgesetztes Zusammenmünden sich immer stärker werdende Canäle sammeln. So spricht man auch von Lymph- und von Gallencapillaren.

Capillaritäts-Erscheinungen sind Erscheinungen, die sich an der freien Oberfläche einer Flüssigkeit und in der Nähe der sie einschliessenden Gefässwände zeigen und in besonders auffallender Weise bei Anwendung sogenannter Haar- oder Capillarröhrchen (*capillus*, Haar) auftreten. Taucht man eine sehr enge, reine Glasröhre vertical theilweise in Wasser, so steigt dasselbe in der Röhre sofort über das äussere Niveau. Ersetzt man das Wasser durch Quecksilber, so sinkt die Flüssigkeit im Rohr unter das äussere Niveau. Aber auch Quecksilber steigt, wenn man das Experiment mit einer im Inneren amalgamirten Kupferröhre anstellt, während Wasser in einem befetteten Glasrohr sinkt. Immer aber zeigt sich die Oberfläche einer im Capillarrohr steigenden Flüssigkeit merklich concav, einer sinkenden merklich convex gestaltet. Je enger das Röhrchen, desto stärker krümmt sich die Oberfläche der Flüssigkeit, desto grösser ist auch die Elevation oder Depression. In weiteren Röhren, in welchen Flüssigkeitsoberflächen keine merkbare Krümmung besitzen, zeigen sich auch keine derartigen Capillaritätserscheinungen.

Eine befriedigende Theorie der Capillaritätserscheinungen wurde zuerst von LAPLACE gegeben und später von GAUSS noch weiter ausgebildet. Beide Forscher halten die Capillaritätserscheinungen für Wirkungen von Molecularkräften (s. d.), die einerseits zwischen den Nachbarmoleculen der Flüssigkeiten selbst, andererseits zwischen den Theilchen der sich berührenden festen und flüssigen Körper auf unmerkbar kleine Distanzen anziehend wirken. Bei unmittelbarem Contact der Theilchen besitzen diese Kräfte eine beträchtliche Intensität, die aber sehr rasch mit Vergrösserung der Distanz abnimmt und bei einem gewissen, bisher nicht messbaren Abstand, dem sogenannten Radius der merkbaren Wirkung (auch Radius der Wirkungssphäre), als verschwindend klein angesehen werden kann.

Um ein Theilchen im Innern einer Flüssigkeit lagern sich symmetrisch andere, deren Wirkungen auf das Theilchen sich gegenseitig aufheben. Anders gestalten sich aber die Verhältnisse für Theilchen in der unmittelbarsten Nähe der Oberfläche, welche Theilchen einen gegen das Innere der Flüssigkeit gerichteten Zug erleiden, dessen Grösse wesentlich von der Gestaltung der Oberfläche abhängt. Ist nämlich die Oberfläche eben, MN (Fig. 105), so wird die Anziehung jener Moleculen, die im Theile $MNTU$ der Wirkungssphäre eines in unmittelbarer Nähe der Oberfläche liegenden Moleculs O wirken, von der entgegengesetzt gerichteten Anziehung des Theiles $TUM'N'$ aufgehoben, so dass nur der Zug der Theile $M'N'V$ nach innen übrig bleibt. Bei concaver Oberfläche PQ compensirt sich nur die Wirkung der Theile in $P'Q'V$ nicht, so dass ein kleinerer Zug als bei ebener Oberfläche resultirt. Bei convexer Oberfläche RS ist aber der Zug grösser als bei ebener, indem die Wirkung von allen Moleculen des Raumes $R'S'V$ herrührt. Dieselbe Ueberlegung lässt sich für alle Theilchen anstellen, deren Abstand von der Oberfläche kleiner als der Radius der Wirkungssphäre ist und die alle an der Erzeugung einer nach innen gerichteten Oberflächenspannung theilnehmen. Die durch diesen Druck verdichtete oberste Flüssigkeitsschicht führt den Namen Flüssigkeitshäutchen, da sie sich wie eine elastische Haut nach innen zusammenzuziehen strebt. Sie gibt zu der merkwürdigen Erscheinung Anlass,

Fig. 105.

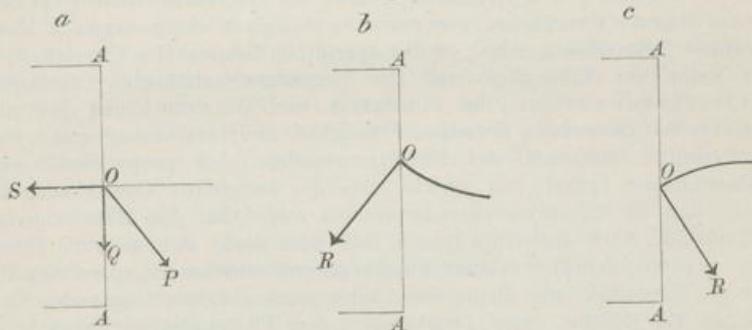


dass kleine Körper, die specifisch schwerer als die Flüssigkeit sind, durch vorsichtiges Auflegen auf ihr schwimmend erhalten werden können und erst dann untersinken, wenn sie durch irgend eine Ursache theilweise unter das Flüssigkeitshäutchen kommen.

Ein Gemisch zweier Flüssigkeiten besitzt eine Oberflächenspannung, die zwischen jener seiner Bestandtheile liegt, ein Umstand, der einige im gewöhnlichen Leben vorkommende Erscheinungen erklärt. Bringt man z. B. einen Tropfen Aether in die Nähe einer ebenen Wasseroberfläche, so mischt sich unmittelbar unter dem Tropfen Aetherdampf mit dem Wasser und vermindert hier die Oberflächenspannung. Der Zug, den die Wassertheilchen auf die Theilchen dieses Gemisches ausüben, überwiegt die Anziehung der letzteren untereinander und es höhlt sich unter dem Tropfen ein Grübchen im Wasser aus, so dass bei geringer Tiefe der Schichte sogar der Boden des Gefässes blossgelegt werden kann. Bei einer Temperaturerhöhung nimmt die Oberflächenspannung ab, was beim Ausziehen von Fettflecken aus Stoffen Verwerthung findet. Denn nähert man dem einen Rand eines solchen Fleckens ein warmes Eisen, während man den entgegengesetzten Rand mit Löschpapier bedeckt, so zieht sich das Fett von den warmen Stellen nach den kalten zurück und wird hier vom Löschpapier aufgesogen.

Eine weitere Erscheinung ist die Krümmung der Flüssigkeitsoberfläche in der Nähe der Gefässwände. Sie ist ein Product der Wechselwirkung der Theile der Flüssigkeit und der festen Wand (Adhäsion). Auf ein Flüssigkeitstheilchen O in der Nähe der Gefässwand (Fig. 106 *a*) wirkt ausser der Schwerkraft OQ auch

Fig. 106.



noch der Zug der übrigen Flüssigkeitstheilchen in einer Richtung OP und jener der Wandtheilchen in der Richtung OS . Je nach der relativen Grösse dieser Kräfte kann nun die Richtung der Resultirenden entweder in den Winkel QOS oder POQ fallen. Da aber eine Flüssigkeit nur dann sich im Gleichgewicht befindet, wenn ihre Oberfläche in jedem Punkt senkrecht auf der in demselben Punkt wirkenden Kraft steht, so muss die Oberfläche in der Nähe der Gefässwand im erstgenannten Fall sich *concave* (Fig. 106 *b*), im letztgenannten *convex* (Fig. 106 *c*) krümmen. Die Krümmung erstreckt sich auch bis auf eine kleine Distanz von der Wand weg, da die an derselben verdichtete Flüssigkeitsschicht auf ihre Nachbarin in ähnlicher, wenn auch schwächerer Weise wie die Wand wirkt u. s. w. Steht aber der einen Wand in geringer Distanz eine zweite gegenüber, so bewirkt auch diese eine entsprechende Krümmung der Oberfläche, so dass bei genügender Annäherung beider Wände, wie dies z. B. in Haarröhren der Fall ist, die Flüssigkeitsoberfläche zwischen ihnen *continuirlich* gekrümmt erscheint. Der Winkel, unter welchem die gekrümmte Fläche die Wand trifft, heisst *Randwinkel* und wird so gezählt, dass er für *convexe* Oberflächen kleiner als 90° , für *concave* aber grösser als 90° ausfällt. Die sogenannten *benetzenden* Flüssigkeiten (mit *concave* Oberfläche) schmiegen sich sehr innig an die Wand an, so dass der Randwinkel sich mehr oder weniger

einem gestreckten Winkel nähert. Solche Flüssigkeiten zerfliessen auch beim Aufgiessen in kleinen Mengen auf einer horizontalen Platte von derselben Substanz wie die benützte Gefässwand, während nicht benetzende Flüssigkeiten (mit convexer Oberfläche) hierbei die Form von Tropfen annehmen, deren äusserste Ränder unter demselben Randwinkel wie im Gefäss gegen die Platte geneigt sind. Bei Anwendung derselben Substanzen ist überhaupt der Randwinkel unter allen Umständen constant, hängt aber sehr bedeutend von den geringsten Veränderungen im Zustande der Oberflächen beider sich berührenden Körper ab.

Aus dem Gesagten erklären sich leicht die Erscheinungen in Capillarröhren. Sind in zwei communicirenden Gefässen die Oberflächen der darin befindlichen Flüssigkeit vollkommen gleich gestaltet, so steht auch der Flüssigkeitsspiegel in beiden gleich hoch. Ist aber z. B. die Oberfläche in dem einen Gefäss eben, im anderen concav gekrümmt, so wird die grössere Oberflächenspannung an der ebenen Fläche so lange die Flüssigkeit in das andere Gefäss drängen, bis der Druck der gehobenen Säule im Verein mit der geringeren Spannung an der concav gekrümmten Fläche der grösseren Spannung an der ebenen das Gleichgewicht hält. Bei convex gekrümmter Oberfläche in dem einen Gefäss und ebener im anderen bewirkt in gleicher Weise die grössere Spannung im ersteren eine Depression der Flüssigkeit. In beiden Fällen ist die Grösse der Elevation oder Depression nur von der Krümmung der Oberfläche und der Beschaffenheit der angewendeten Substanz abhängig, und zwar ist sie für Röhren durch den Ausdruck:

$$h = - \frac{2\alpha}{\sigma \cdot \rho}$$

gegeben, in welchem ρ den Krümmungsradius der Oberfläche (positiv für convexe, negativ für concave Oberflächen genommen, wobei dann ein positives h Elevation, ein negatives Depression anzeigt), σ das specifische Gewicht der Flüssigkeit, α eine von der Natur der Flüssigkeit und der Temperatur abhängige Constante, die Capillaritätseconstante der Flüssigkeit (nach WILHELMY und QUINCKE) bezeichnet. Da bei Anwendung derselben Flüssigkeit und verschieden weiten Capillarröhren desselben Materials der Krümmungsradius sich proportional mit dem Röhrendurchmesser ändert, so spricht man das angeführte Gesetz auch in der Form aus, dass die Elevation oder Depression umgekehrt dem Röhrendurchmesser proportional ist. Nach demselben Gesetz hebt oder senkt sich auch die Flüssigkeit zwischen zwei eingetauchten, einander nahe gegenüberstehenden, parallelen Platten, doch ist die Elevation oder Depression unter sonst gleichen Umständen nur halb so gross als bei Röhren, deren Durchmesser dem Plattenabstand gleich ist.

Bei allen capillaren Elevations- oder Depressionserscheinungen ist das auf die Längeneinheit der Begrenzungslinie zwischen Flüssigkeit und fester Wand entfallende Gewicht der gehobenen oder herabgedrückten Flüssigkeit eine nur von der Beschaffenheit der Flüssigkeit abhängige Grösse, nämlich die früher mit α bezeichnete Constante. Dieselbe Grösse α gibt auch das Gewicht des grössten Tropfens, der von einer Berührungsfläche mit dem Umfang eins abfließt. Früher führte hauptsächlich die Grösse:

$$\frac{2\alpha}{\sigma}$$

den Namen Capillaritätseconstante und wurde durchwegs mit a^2 bezeichnet.

Capillare Elevationserscheinungen treten uns im Leben sehr häufig und in den verschiedensten Formen entgegen. Hierher zu zählen ist das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch Badeschwämme, Fliesspapier, Zucker und ähnliche Körper, das Aufsteigen des Oels in Dochten, das Anschwellen hygroskopischer Körper bei feuchter Witterung, ferner die allmälige Verbreitung des Wassers im Boden und theilweise auch das Aufsaugen der verschiedenen Substanzen durch die Gefässe des thierischen Körpers. Besonders beträchtliche Wirkungen erzielen die Capillarkräfte in porösen Körpern, wovon man sich leicht durch folgendes Experiment überzeugt. Bohrt man in einen porösen Block eine Höhlung und setzt in dieselbe

luftdicht ein Manometerrohr ein, das als Index einen Quecksilbertropfen enthält, so wird letzterer nach dem Eintauchen des Blockes in Wasser bald durch seine Stellung eine Vermehrung des Druckes im Innern des Blockes anzeigen, die durch Einsaugen von Wasser in die Höhlung erzeugt wurde. Der Druck kann sogar unter Umständen drei bis vier Atmosphären erreichen. Von dieser bedeutenden Saugwirkung poröser Körper macht man z. B. Anwendung beim Sprengen von Felsstücken durch Holzkeile, die gut ausgetrocknet in Bohrlöcher eingezwängt und dann durch Befeuhen zum Quellen gebracht werden. In dieselbe Kategorie von Erscheinungen zählt auch die mächtige Wirkung quellender Erbsen, Bohnen und ähnlicher Körper. Auch bei der Bewegung des Saftes im Pflanzenkörper spielen Haarröhrenwirkungen, im engeren Sinne des Wortes, eine bedeutende, wenn auch noch nicht vollständig aufgeklärte Rolle.

Zu den Capillaritätserscheinungen gehören auch einige merkwürdige Bewegungserscheinungen, die sich aus der Verschiedenheit des Druckes an verschiedenen gekrümmten Oberflächen erklären. In einem conisch zulaufenden Röhrchen, das vollkommen horizontal liegt, so dass die Schwere keine Bewegung an einem darin befindlichen Tropfen hervorbringen kann, bewegt sich ein solcher gegen das engere Ende der Röhre, wenn er diese benetzt, gegen das weitere aber, wenn er sie nicht benetzt. In beiden Fällen krümmt sich nämlich der Tropfen stärker gegen den engeren als gegen den weiteren Theil der Röhre. Bei concaver Oberfläche ist nun nach der oben gegebenen Erklärung der Oberflächenspannung an der stärker gekrümmten Oberfläche der gegen das Innere des Tropfens gerichtete Zug schwächer als an der weniger gekrümmten, während bei convexer Oberfläche das Entgegengesetzte stattfindet.

Auf ähnlichen Druckdifferenzen beruhen auch einige sehr merkwürdige Eigenschaften der sogenannten JAMIN'schen Kette, einem System abwechselnd aufeinanderfolgender Flüssigkeitstropfen und Luftbläschen in einem überall gleich weiten Capillarrohr. Uebt man auf das eine Ende eines solchen Rohres einen Druck aus, so bewegen sich die ersten Tropfen ziemlich rasch gegen das Innere des Rohres, die Bewegung der folgenden wird aber von Tropfen zu Tropfen schwächer und hört schliesslich ganz auf. Wird der Druck vergrößert, so wächst auch proportional mit ihm die Anzahl der anfänglich in Bewegung gesetzten Tropfen, aber für jeden Druck gibt es bei genügender Länge der Röhre einen Tropfen, von dem an keine Bewegung eingetreten ist. Da nämlich ursprünglich beide Begrenzungsflächen jedes Tropfens gleich stark gekrümmt sind, heben sich die gegen das Innere desselben gerichteten Spannkraften auf. Bei Ausübung des Druckes wird aber die äusserste Fläche des ersten Tropfens nach innen gedrückt und hierbei (eine benetzende Flüssigkeit angenommen) stärker gekrümmt, wodurch die Spannkraft abnimmt. Die zweite Begrenzungsfläche wird aber durch denselben Druck verflacht, so dass der nach dem Innern des Tropfens gerichtete Zug zunimmt. Während sich früher diese Zugkräfte aufhoben, bleibt jetzt ein Theil der Spannung un-compensirt und wirkt dem auf das ganze System ausgeübten Druck entgegen. Hierdurch wird auf den zweiten Tropfen schon ein kleinerer Druck übertragen, als der erste auszuhalten hat. Indem so von Tropfen zu Tropfen die Verminderung des übertragenen Druckes fortschreitet, reducirt sich derselbe schliesslich auf Null. Das Totalgewicht der Wassermasse, die in einem solchen vertical gestellten Rohr, gegen den Zug der Schwere, die wie ein auf das Ende der Röhre ausgeübter Druck wirkt, erhalten werden kann, ist um so grösser, je zahlreicher und kleiner die Tropfen sind und kann eine ausserordentlich beträchtliche Grösse erreichen. Solche JAMIN'sche Ketten finden sich in den Gängen der Pflanzenkörper und sind von grösster Wichtigkeit für die dynamischen Vorgänge in denselben.

Siehe auch die Artikel: Diffusion, Lösung.

Pitsch.

Capillitium (von *capillus*, Haar). In der Gleba mehrerer Gattungen der *Gasteromycetes* finden sich bestimmte, schon vorher in dem Gewebe der Kammerwände unterscheidbare, dicke, derbwandige, lange, röhrenförmige, nicht oder entfernt

septirte, bald einfache, bald verzweigte Hyphen, welche als ein lockeres Haargeflecht die Kammerwände und oft auch den ganzen Innenraum der Peridie durchweben. Die höchste Ausbildung erreicht das Capillitium bei den *Lycoperdineen*. Bei der Reife derselben verschwinden die Tramahyphen und die Basidien bis auf geringe Reste, es bleiben nur die Capillitiumhyphen übrig, welche sich nun noch vergrössern und mehr verdicken und gewöhnlich intensiv färben.

Capita heissen in der beschreibenden Botanik einzelne Blüten- oder Fruchtköpfe, z. B. *Capita Papaveris*. — *Capitula* insbesondere heissen die Blütenstände der Compositen.

Capivi-Balsam ist Balsamum gurgunicum.

Cappacaroca ist der volkst. Name einer als Verfälschung des Maté verwendeten *Myrsine*-Art.

Capparidaceae, Familie der *Rhocadinae* Kräuter oder holzige Pflanzen der wärmeren und tropischen Gegenden. Charakter: Kelch und Kerne 4blättrig. Staubgefässe entweder 4 bis zahlreiche oder 6 tetradynamische. Carpelle 2—8. Frucht schoten- oder beerenartig. Same ohne Eiweiss.

Capparis, Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher oder Bäume mit einfachen, mitunter fehlenden Blättern und borstigen oder dornigen Nebenblättern, zwittrigen Blüten mit zahlreichen Staubgefässen und einem lang gestielten Fruchtknoten mit einer oder mehreren Placenten. Beerenfrüchte.

Capparis spinosa L., ein kleiner Strauch der Mittelmeerländer, besitzt rundliche, stumpfe oder ausgerandete Blätter und weisse Blüten. Der Fruchtknoten ist durch die bis zur Mitte auswachsenden Samenträger gefächert.

Die Blüten werden im Knospenzustande gesammelt und als Conserve zubereitet (s. Kappern). Sie enthalten Rutinsäure und einen flüchtigen, nach Knoblauch riechenden Körper.

Vor Zeiten war die Wurzelrinde in arzneilicher Verwendung. Sie schmeckt bitter und scharf, über ihre Bestandtheile ist nichts bekannt.

Capraria, Gattung der *Scrophularineae*, Gruppe *Sibthorpieae*. — *Capraria biflora* L., ein in Südamerika und Westindien heimisches Kraut, wird wie chinesischer Thee genossen und gelangt in neuester Zeit auch nach Europa. — S. Antillenthe e. Bd. I, pag. 429.

Caprification (*caprificatio*, ἐπιπίστεισις, nach dem Namen des wilden Feigenbaumes *Caprificus*, ἐπίπρωτος, ital. Caprifico, in Neapel Profico) nennt man den im Alterthum allgemein, jetzt nur noch in einigen Gegenden (Tripolis, Syrien, Kleinasien, Griechenland, Malta, Sicilien, zum Theil in Unteritalien, Spanien) geübten Proceß der Uebertragung von Zweigen des wilden Feigenbaumes auf den cultivirten behufs Infection der Fruchtstände des letzteren mit den in die Fruchtstände des wilden Feigenbaumes eingedrungenen Insecten.

Man war und ist in einigen Gegenden noch der Ansicht, dass dadurch süssere Früchte erzeugt werden. Diese Anschauung scheint aber irrig zu sein, wenigstens liefern Länder, in denen die Caprification nicht geübt wird, ebenso süsse Feigen wie die oben genannten Culturgebiete.

Tschirch.

Caprifoliaceae, Familie der *Rubiinae*. Meist Holzgewächse, die der gemässigten Zone der nördlichen Halbkugel angehören: *Sambucus*, *Lonicera*, *Viburnum*. Charakter: Blätter ohne Nebenblätter, oder letztere frei. Blüten regelmässig, zuweilen symmetrisch, 4—5zählig. Staubgefässe frei, der Kronenröhre eingefügt. Fruchtknoten 2—5fächerig. Frucht beerenartig.

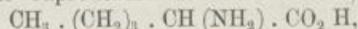
Caprifolium, mit *Lonicera* Desf. synonyme Gattung JUSSIEU's. — Unter *Caprifolium germanicum* verstand man *Lonicera Caprifolium* L., unter *C. italicum* *Lonicera Periclymenum* L.

Caprinsäure, $C_{10}H_{20}O_2 = CH_3 \cdot (CH_2)_8 \cdot CO_2H$, findet sich als Glycerid in der Kuhbutter, im Cocosöl, als Isoamylester im Weinfuselöl und kann in reichlicher Menge zugleich neben Pelargonsäure durch Oxydation des ätherischen Oeles von *Ruta graveolens* (s. unten) erhalten werden. Die Caprinsäure bildet feine Nadeln, schmilzt bei 30° , ihr Siedepunkt liegt bei $268-270^\circ$, sie ist in Wasser fast unlöslich und riecht schweissähnlich. Das Rautenöl von *Ruta graveolens* L. besteht der Hauptsache nach aus dem Methylketon der Caprinsäure (Methyl-Nonylketon, C_9H_{19} $\left. \begin{array}{l} CH_3 \\ \mid \\ CO \end{array} \right\}$), welcher Antheil bei 225° siedet und durch Salpetersäure je nach der Concentration derselben zu Caprinsäure oder zu Pelargonsäure und Essigsäure oxydirt wird.

Capronsäure, $C_6H_{12}O_2 = CH_3 \cdot (CH_2)_4 \cdot COOH$, normale Capronsäure, ist ein Nebenproduct der Buttersäuredarstellung bei der Gährung von Zucker mit faulem Käse und kann aus den über 180° siedenden Fractionen der rohen Buttersäure erhalten werden, indem man diese mit Wasser schüttelt, um die letzten Reste von Buttersäure zu entfernen. Die normale Capronsäure kann auch noch durch Gährung von Weingeist oder Glycerin mit Fleisch und Kreide oder bei der Gährung von Weizenkleie, ferner durch Oxydation von normalem Hexylalkohol erhalten werden. Sie stellt eine ölige Flüssigkeit von schwachem unangenehmem Geruche dar, Siedepunkt 205° , nicht mischbar mit Wasser.

Es sind 8 isomere Formen (Hexylsäuren) von der Zusammensetzung $C_6H_{12}O_2$ möglich, von denen 7 dargestellt sind.

Das Amidderivat der Capronsäure ist das Leucin,



welches sich fertig gebildet in der Bauchspeicheldrüse, Leber, im Lungengewebe, sowie in etiolirten Wickenkeimen findet und sich bei der Fäulniß stickstoffreicher organischer Körper, z. B. Käse, bildet. — S. Leucin.

Caproylalkohol, s. Hexylalkohol.

Caprylalkohol, s. Octylalkohol.

Caprylsäure, normale Octylsäure, $C_8H_{16}O_2 = CH_3 \cdot (CH_2)_6 \cdot COOH$, ist im Weinfuselöl und im Schweisse des Ziegenbocks enthalten und kann durch Oxydation des Octylalkohols erhalten werden; sie findet sich ferner als Glycerid in der Kuhbutter und im Cocosöl, aus denen sie durch Verseifen, Zersetzen der Seife mit Säure und Abdestilliren mittelst Wasserdampf erhalten und durch Umkrystallisiren ihres Barytsalzes gereinigt werden kann. Sie krystallisirt aus Alkohol in Blättchen. Schmelzpunkt $16-17^\circ$, Siedepunkt $236-237^\circ$.

Capsaicin, Capsicin, Capsicol. Die zuerst von BRACONNOT beschriebene, Capsicin genannte Substanz, welche das active Princip des spanischen Pfeffers, der Früchte von *Capsicum*-Arten, repräsentiren sollte, war jedenfalls ein Gemenge verschiedener Substanzen. BUCHHEIM erklärte eine dem Cardol ähnliche, braunrothe, flüssige, in Aether, Chloroform, Weingeist und Petroleumäther leicht lösliche Substanz, welche er Capsicol nannte, für den wirksamen Bestandtheil des spanischen Pfeffers. THRESH hat aus dem Capsicol eine flüchtige Basis, Capsaicin, isolirt. Das Capsicol wurde in Mandelöl (1:2) gelöst, mit Alkohol ausgeschüttelt und der Alkohol abdestillirt. Der rothe Rückstand wird in Kalilauge gelöst, durch Kohlensäure gefällt, der entstehende Niederschlag gewaschen, getrocknet und in heissem Petroleum gelöst. Die beim Erkalten sich ausscheidenden Krystalle werden aus verdünntem Alkohol umkrystallisirt. Die Analyse ergab für Capsaicin die Formel $C_9H_{14}O_2$. Es schmilzt bei 59° , verdampft unzersetzt bei 115.5° und sind seine Dämpfe sehr stechend.

v. Schröder.

Capsella, Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Lepidineae*. Einjährige Kräuter mit rosettigen Grundblättern, weissen Blüten auf schlanken Stielen und verkehrt

dreieckigen, an der Spitze ausgerandeten, seitlich stark zusammengedrückten Schötchen, deren Fächer sechs oder mehr Samen enthalten.

Capsella Bursa pastoris Mönch. (*Thlaspi Bursa pastoris* L.), Hirtentäschel, Gänsekresse, kommt in mehreren, hauptsächlich in der Gestalt der Blätter variirenden Formen vor. Diese sind ungetheilt, ganzrandig (*var. integrifolia*) oder zwar ungetheilt, aber ungleich gezähnt (*var. dentata*) oder buchtig, leierförmig bis fiederspaltig (*var. runcinata*) oder fiedertheilig mit eingeschnitten gezähnten Zipfeln (*var. coronopifolia*), endlich können alle diese Blattformen an Individuen vorkommen, bei welchen die Blumenblätter in Staubgefäße (10) umgewandelt sind (*var. apetal*). Die Schötchen sind immer kahl und glatt.

Dieses, sogar in milden Wintern blühende Pflänzchen, war früher als *Heria Bursa pastoris* officinell, noch jetzt ist es in manchen Gegenden ein Volksmittel gegen Blutungen und Harnbeschwerden. Die Samen sollen ein dem ätherischen Senföl sehr ähnliches ätherisches Oel enthalten (PLESS). J. Moeller.

Capsicum, Gattung der *Solanaceae*. Kräuter oder Sträucher mit alternirenden, gestielten, ungetheilten Blättern, einzeln oder zu 2—3 stehenden, unscheinbar gefärbten Blüten. Kelch glockig, 5- bis 6kantig, bleibend; Blumenkrone radförmig, mit dem Grunde der Röhre eingefügten Staubfäden. Beerenfrüchte wenig saftig, aufgeblasen, unvollständig gefächert, mit zahlreichen, flachscheiben- oder nierenförmigen Samen.

1. *Capsicum annuum* L. (*C. longum* Fingerhut), Beissbeere, Spanischer oder Türkischer Pfeffer, Paprika, Piment des jardins, Poivre de Guinée, Red Pepper, ist ein ☉ kahles Kraut mit eiförmigen, zugespitzten, ganzrandigen Blättern, weissen, nickenden Blüten, welche meist einzeln an verdickten Stielen sitzen und sich zu kegelförmigen, glatten, meist scharlachrothen, aber auch bei der Reife gelben oder weissen Früchten entwickeln, die übrigens in Grösse, Form, Dicke der Fruchtwand und Geschmack ausserordentlich variiren.

Die Heimat des Spanischen Pfeffers ist das tropische Amerika, doch wird er jetzt in allen wärmeren Ländern cultivirt, weil seine Früchte das bekannte Gewürz liefern und in viele Pharmakopöen (Germ., Gall., Belg., Dan., Suec., Russ., Un. St.) aufgenommen sind. Der Drogenhandel bezieht *Fructus Capsici* aus Ungarn, zum geringeren Theile aus Central- und Südamerika, Asien und Afrika.

2. *Capsicum fastigiatum* Bl. (*C. minimum* Rxb.) ist ein kleiner Strauch mit vierkantigen, rauhaarigen Zweigen, beiderseits zugespitzten, wimperig gesägten Blättern, einzeln oder doppelt stehenden Blüten, welche sich zu orange-rothen, kaum 2 cm langen Früchten entwickeln. Diese Art ist in Ostindien heimisch und wird vorzüglich in Amerika und Afrika cultivirt.

3. *Capsicum frutescens* L., Piment de Cayenne (Cod. med.), ist ebenfalls strauchig, hat aber stielrunde, kahle Stengel, gauzrandige, unbewimperte Blätter und noch kleinere, nur 1 cm lange, rothe Früchte. Seine Heimat ist das tropische Amerika und Ostindien.

Die beiden letztgenannten Arten liefern die als Cayenne- oder Guinea-Pfeffer, auch Chillies bezeichneten und wegen ihres womöglich noch schärferen Geschmackes ausgezeichneten Sorten, doch pflegt man diese Namen auch den kleinfrüchtigen Varietäten des *Capsicum annuum* L. beizulegen.

Der wirksame Bestandtheil der *Capsicum*-Früchte ist noch nicht sicher bekannt. Früher hielt man dafür das Capsicol (BUCHHEIM), eine braunrothe, in Wasser wenig lösliche, dickliche Substanz von brennend scharfem Geschmack. Der letztere kommt in noch höherem Masse dem aus Capsicol dargestellten, krystallisirbaren Capsaicin (s. d.) zu.

Nach den neuesten Untersuchungen von STROHMER (Chem. Centralbl. 1884) enthält der Spanische Pfeffer 1. ein fettes Oel ohne scharfen Geschmack; 2. einen scharf schmeckenden und riechenden kampferartigen Körper Capsaicin, welcher

in grösserer Menge in den Schalen als in den Kernen und dort in fettem Oel gelöst vorkommt; 3. einen harzartigen Körper, das *Capsicumroth*.

Bei uns wird *Capsicum* als Heilmittel selten angewendet, innerlich in Form der officinellen Tinctur (10—20 Tropfen), äusserlich verdünnt zu Einreibungen, gegen Zahnweh. Die Aerzte der Tropenländer machen von demselben häufiger als belebendes Mittel Gebrauch, sowohl in Pulverform (0.3—0.6) als im Infus (2.0 bis 4.0 auf 200 Colatur).

Bei der Manipulation ist Vorsicht geboten, weil der Staub die Schleimhäute in hohem Grade reizt.

Ungleich verbreiteter ist die Anwendung als Gewürz, und da die (fälschlich) sogenannten „Schoten“ schwer zu pulvern sind — man muss die zerschnittenen Früchte mit Tragant schleim besprengen, im Mörser zerstoßen, trocknen und dann erst zu Pulvern verreiben oder mahlen — so kommen sie gewöhnlich gepulvert in den Kleinhandel und sind in diesem Zustande sehr häufig den grössten Fälschungen unterworfen. Sind diese mineralischer Natur, so sind sie leicht durch die quantitative Aschenbestimmung nachzuweisen. Reiner Paprika darf nicht mehr als 5—6 Procent Asche hinterlassen. Viel schwieriger sind Beimischungen fremdartiger Pflanzenpulver zu erkennen. Dazu ist eine genaue Kenntniss des anatomischen Baues der einzelnen Theile der Frucht nothwendig — S. Paprika.

J. Moeller.

Capsula heisst in der Pflanzen-Morphologie eine aus mehreren Carpellen gebildete, bei der Reife aufspringende, mehrsamige Trockenfrucht. Die Trennung der Kapselwand erfolgt meist der Länge nach (von oben, seltener von unten beginnend) in der Naht: wandspaltig, oder in der Wand: fachspaltig. Manche Kapseln öffnen sich durch einen Deckel oder durch Poren. Zu den letzteren gehören die *Capsulae Papaveris*. Die fälschlich sogenannten *Capsulae Physalidis* sind Beeren.

Capsulae, Capsules, Kapseln. Man unterscheidet hauptsächlich zweierlei Arten von Kapseln, und zwar solche aus Amylum bereitete, die den Namen *Capsulae amylaceae* oder vertiefte Medicinaloblaten führen, und andererseits die aus Gelatine bereiteten *Capsulae gelatinosae*.

Beide haben den Zweck, schlecht schmeckende Arzneistoffe so zu umhüllen, dass der Geschmack nicht durchdringt, dass aber auch dem Verschlingen der umhüllten Substanz keine Schwierigkeit bereitet werde. Während nun die Gelatine-kapseln fast ausschliesslich für Flüssigkeiten verwendet werden, dienen die Amylkapseln wieder nur für Pulver, so dass beide Formen sich gegenseitig ergänzen.

Die *Capsulae amylaceae* — Amylkapseln, vertiefte Medicinaloblaten, Cachets, *Nebulae medic.*, Verschluss- oder Deckeloblaten — wurden vor ungefähr 12 Jahren von LIMOUSIN in Paris eingeführt und haben sich alsbald in allen civilisirten Ländern Eingang verschafft. Man entdeckte jedoch bald, dass die von LIMOUSIN bereiteten Oblaten zu wenig elastisch und von unreinem Geschmack waren.

Die Aerzte klagten über bei den Patienten verursachtes Aufstossen, die Apotheker über zahlreichen Bruch und häufiges Selbstöffnen der Kapseln. Apotheker FASSER in Wien beseitigte die Mängel der LIMOUSIN'schen Kapseln und brachte wirklich schöne elastische und tadellose Oblaten in den Verkehr, die jetzt in Oesterreich, Ungarn, Deutschland, Russland und selbst Frankreich grosse Verbreitung gefunden haben. Gute Amylkapseln müssen aus allerreinster Weizenstärke bereitet sein und dürfen keinerlei Zusätze erhalten. Die Amylkapseln werden gewöhnlich in dreierlei verschiedenen Durchmesser, und zwar zu 2, 2.5 und 3 cm und in 2—3 verschiedenen Vertiefungen bereitet, so dass man in denselben Pulver von 0.3—1.5 g expediren kann. Das augenblickliche Zusammenfallen der Medicinaloblate zu einer äusserst weichen Masse, sobald sie in Wasser getaucht wird, hat diese Umhüllungsform für Pulver zu einer sehr beliebten gemacht und ermöglicht auch die Verabreichung der widerlichsten Pulver selbst in der Kinderpraxis.

Zum Verschliessen der Oblaten bedient man sich der besonderen Verschlussapparate, von denen am bekanntesten die Apparate von LIMOUSIN, FASSER und DIGNE sind.

Die Expedition der Amylkapseln erfolgt in jeder Apotheke zur Zeit des Bedarfes. Die Raschheit der Wirkung der eackirten Pulver ist anerkannt und die Sicherheit der Dosirung ist hierbei grösser, als wenn dem Patienten das Einhüllen der Pulver in Oblaten selbst überlassen wird.

Von *Capsulae gelatinosae* (*Capsules gelatineuses*, *Capsulae operculatae*, *Perles gelatineuses*, Gelatinekapseln, Gallertkapseln) kennen wir insbesondere viererlei Arten, und zwar:

1. Die gewöhnlichen kleinen harten, etwas ovalen Gelatinekapseln, die ungefähr 0.5 g Flüssigkeit fassen; 2. die in Frankreich eingebürgerten Perles, die runde harte Kapseln mit dem Inhalt bis zu 0.5 g vorstellen; 3. die grossen elastischen weichen Kapseln mit einem Inhalte von 2—5 g Oel, die hauptsächlich für Ricinusöl und Leberthran Verwendung finden, und 4. die offenen länglichen aus 2 Theilen bestehenden *Capsulae operculatae*, die zum Extempore-Gebrauch in den Apotheken bestimmt sind.

Die gewöhnlichen Gelatinekapseln werden in der Weise bereitet, dass man 1 Th. weissen reinen Leim (Knochenleim) in 3 Th. Wasser aufweicht und in einer Porzellan- oder Emailschale solange mässig erhitzt, bis eine herausgenommene Probe auf Stein getropft, rasch erstarrt.

In diese noch warme Masse werden kleine eiförmige aus polirtem Stahl oder Zinn bestehende Formen, auf deren einem Ende ein kleiner cylindrischer, mit einem Holzstiel versehener Aufsatz angebracht ist, eingetaucht und nach dem Abtropfen mit dem Stiel in Sand oder besser in ein mit Löchern versehenes Brett zum Abtrocknen hineingesteckt.

Nach dem Erkalten und Abtrocknen werden die Kapseln durch einen Messerschnitt in den cylindrischen Aufsatz von der oben sitzenden Masse abgetrennt und mit den Fingern durch einen raschen Zug von der Form abgezogen.

Die Kapseln werden nun auf ein mit Löchern versehenes Brettchen aufgestellt und sodann die bestimmte Flüssigkeit mittelst eines Tropfgläschens oder einer Spritze eingetragen. Der Verschluss erfolgt namentlich bei flüchtigen Substanzen sofort mit derselben nur etwas mehr ausgekühlten Gallertmasse. Man bedient sich hierbei eines Haarpinsels. Die Gelatinekapseln und die französischen Perles enthalten flüchtige und nichtflüchtige, meist übel-schmeckende Flüssigkeiten, als Copaivabalsam, Terpentinöl, Cubeben-Extract, Punica- und Filix-Extract, Leberthran, Aether etc. Die französischen Perles bestehen wohl aus derselben Masse, ihre Darstellung ist aber eine andere, sie erfordert eine ziemlich kostspielige Maschine und wird in der Art ausgeführt, dass in Formen ausgegossene hohle Gelatinsäulen mit der zu beschickenden Flüssigkeit vollgefüllt und dann in der Maschine mittelst einer besonders construirten Scheere in gleichgrosse, runde Kapseln durchgeschnitten werden, deren Verschluss gleichzeitig bewirkt wird. Erfordert diese Methode grössere Capitalien und setzt sie auch einen grösseren Vertrieb voraus, so ist andererseits die Erzeugung der gewöhnlichen Gelatinekapseln ziemlich mühsam und es kommt daher nur selten vor, dass man sie in den Apotheken selbst darstellt; man bezieht sie vielmehr aus Specialfabriken.

Die grossen elastischen Kapseln werden auf ähnliche Weise wie die gewöhnlichen Kapseln bereitet, nur dass man auf 1 Th. Gelatine 1 Th. destillirtes Wasser und 2 Th. Glycerin zusetzt, um den Kapseln die erforderliche Weichheit zu verleihen; sie dienen hauptsächlich für Ricinusöl und Leberthran und werden in verschiedenen Grössen, meist für 2, 3, 4 und 5 g Inhalt angefertigt. Die unter Punkt 4 angeführte Sorte der Gelatinekapseln, die sogenannten *Capsulae operculatae* bestehen aus 2 ineinander passenden, oben offenen länglichen Hülsen aus Gelatinemasse, die auf besonderen Formen ähnlich wie die gewöhnlichen Gelatinekapseln hergestellt werden. Da der Verschluss dieser Kapseln kein absolut

hermetischer ist, so können sie nicht für Flüssigkeiten verwendet werden und dienen zumeist für dicke Extracte, Pulver, zerfließliche Salze etc. Die geschlossenen Kapseln haben eine Länge von circa 20 mm und einen Durchmesser von 3—6 mm und fassen 20—50 eg Pulver. Die Expedition dieser Kapseln ist schwerfällig, das Einnehmen umständlicher, so dass der Zweck derselben viel besser und billiger durch die Amylkapseln erreicht wird.

G. Hell.

Capthee, Buschthee, Honigthee besteht nach GREENISH aus den Blättern mehrerer *Cyclopio*-Arten (*Papilionaceae*). Sie enthalten kein Coffein, aber ein Glycosid Cyclopin ($C_{25}H_{28}O_{13}, H_2O$), ferner Cyclopio-Fluorescin ($C_{15}H_{18}O_{12}$) und Oxyeyelopiaroth ($C_{25}H_{30}O_{16}$).

Capuciner-Balsam, s. Balsamum Capucinatorum. — **C.-Pflaster** ist ein Gemisch aus 30 Th. *Pix navalis*, 40 Th. *Cerat. Resinae Pini*, 20 Th. *Empl. Galbani croc.*, 2 Th. *Euphorbium pulv.* und 8 Th. *Benzoë pulv.* — **C.-Pillen** sind (nach HELL) 5 dg schwere Pillen, bereitet aus 40 Th. *Aloë*, je 5 Th. *Agaricus albus*, *Myrrha*, *Rad. Gentianae* und *Rad. Rhei*, $2\frac{1}{2}$ Th. *Crocus*, 2 Th. *Rad. Zedoariae* und 10 Th. *Theriac*. — **C.-Pulver** und **C.-Salbe** sind volksth. Ausdrücke für Pulvis, respective Unguentum contra pediculos (Unguentum Sabadillae Ph. Austr.).

Caput mortuum heisst das bei der Bereitung von rauchender Schwefelsäure aus Eisenvitriol in der Retorte zurückbleibende pulverige rothe Eisenoxyd, meist noch etwas Ferrisulfat enthaltend. Weitere Bezeichnungen dafür sind: Colcothar Vitrioli, Englisch Roth, Tottenkopf, Vitriolroth, Braunroth etc.

Capvern in den Hochpyrenäen besitzt mehrere warme Quellen, welche Kalk und Magnesiasulfat, Kalkcarbonat, aber keinen Schwefel enthalten.

Caragin ist von BERZELIUS der im Carrageen, *Fucus crispus L.*, enthaltene Schleimstoff, der durch Tannin nicht gefällt wird, genannt worden, — S. Algin.

Caramel entsteht beim Erhitzen von Rohrzucker auf 210° und ist ein Gemenge verschiedener Substanzen, unter denen Caramelan $C_{12}H_{18}O_9$, Caramelen $C_{36}H_{56}O_{25}$, Caramelin $C_{96}H_{162}O_{61}$ vorwiegen. Die im Handel befindliche Zuckercouleur wird bereitet, indem man Zucker unter Zusatz von etwas Wasser und Soda erhitzt, bis die gewünschte Farbe erreicht ist, und findet reichliche Verwendung zur Färbung von Bier, Schnäpsen, Kaffeesurrogaten, Façonrum u. s. w. Ueber den Nachweis von Zuckercouleur, s. d. Artikel und unter Bier.

Caranna, ein wahrscheinlich von *Icica Caranna H. B. K.* und anderen *Bursaceen* stammendes Gummiharz von angenehm balsamischem Geruch und bitterem Geschmack. Central- und Süd-Amerika. — Vergl. Elemi.

Carapa, Gattung der *Meliaceae*, Unterfamilie *Trichilieae*; Holzgewächse mit gefiederten, alternirenden Blättern ohne Nebenblätter, ganzrandigen, drüsenlosen Fiederblättchen, kleinen Blüten mit röhrig verwachsenen Staubfäden, fachspaltigen Kapsel Früchten, deren Fächer je ein oder zwei ungefügelte Samen mit fleischigen Cotyledonen (ohne Endosperm) enthalten.

Aus den Samen einiger im tropischen Amerika heimischen Arten (*Carapa guyanensis Aubl.*, *C. Tulucuna Aubl.*) wird ein Fett von Butterconsistenz gepresst, welches Carapa-, Talicunah-, Andiroba-, Kundahöl genannt wird.

Die *Carapa*-Rinde enthält nach PETROZ und ROBINET ein bitteres, fieberwidriges Alkaloid, ferner Chinasäure, Chinaroht (?).

Carapafett, Carapaöl, engl. Craboil, wird aus den Samen von *Carapa*-Arten durch Auskochen oder Pressen gewonnen. Es ist ein dickflüssiges, je nach der Darstellungsweise schon bei 18° oder tiefer erstarrendes Fett, welches sich besonders durch seinen Gehalt an einem Bitterstoff (Carapin) auszeichnet, der ihm nur durch andauerndes und wiederholtes Auskochen entzogen werden kann. Nach CHATEAU wird Holz, welches mit diesem ausserordentlich bitteren Oele ange-

strichen ist, von keinem Insecte angegriffen, auch sollen sich Neger und Indianer zum Schutze gegen Insectenstiche damit einreiben.

Das Carapafett besteht der Hauptmasse nach aus Olëin, Palmitin und Stearin. Es wird zur Seifenfabrikation verwendet.

Seine physikalischen und chemischen Eigenschaften sind noch wenig studirt. Benedikt.

Carballino und Carballo, spanische Schwefelthermen von 31—35°.

Carbamide. Als Prototyp der Carbamide ist der Harnstoff (s. dort) zu betrachten, welcher auch für sich als Carbonylamid oder Carbamid bezeichnet wird.

Dem Harnstoffe kommt bekanntlich die Formel $\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH}_2 \\ \text{—NH}_2 \end{matrix}$ zu und es leiten sich die anderen Carbamide oder substituirten Harnstoffe derart davon ab, dass die Wasserstoffatome dieser Carbamide $\alpha\alpha\tau'$ $\xi\xi\sigma\gamma\gamma\eta$ ganz oder theilweise durch Alkoholradicale vertreten werden. Solche Carbamide sind z. B.:

$\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH}_2 \\ \text{—NH} \cdot \text{C}_2\text{H}_5 \end{matrix}$ Aethylharnstoff, $\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH} \cdot \text{CH}_3 \\ \text{—NH} \cdot \text{CH}_3 \end{matrix}$ Dimethylharnstoff. Direct aus dem gewöhnlichen Harnstoff sind zwar bis jetzt substituirte Harnstoffe noch nicht dargestellt worden, jedoch giebt es verschiedene Darstellungsmethoden, so u. A. durch Einwirkung der Cyansäureester auf Ammoniak oder Aminbasen. Jehn.

Carbaminsäure. Die Carbaminsäure steht in einem nahen, genetischen Zusammenhange mit dem Harnstoffe (Carbamid); denkt man sich nämlich in der Kohlensäure beide Hydroxylgruppen durch die Amidgruppe vertreten, so gelangt man zum Carbamid, wohingegen bei der Vertretung nur einer Hydroxylgruppe durch NH_2 die Carbaminsäure $\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH}_2 \\ \text{—OH} \end{matrix}$ resultirt. Im freien Zustande ist dieselbe jedoch bis jetzt noch nicht bekannt, wohl aber als carbaminsaures Ammonium $\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH}_2 \\ \text{—ONH}_4 \end{matrix}$, welches sich durch Einleiten von trockenem Ammoniakgas und trockener Kohlensäure in absoluten Alkohol leicht erhalten lässt und eine weisse krystallinische Masse bildet.

Die Ester der Carbaminsäure werden als Urethane bezeichnet, durch Behandlung der Kohlensäureäther mit Ammoniak dargestellt und entsprechen der Formel $\text{CO} \begin{matrix} \text{—NH}_2 \\ \text{—OR}^1 \end{matrix}$, worin R^1 ein einwerthiges Alkoholradical bezeichnet. Jehn.

Carbazotine ist der Name eines vor einigen Jahren in den Handel gekommenen neuen Sprengmittels.

Carbenia, von ADANSON aufgestellte, mit *Onicus Vaill.* synonyme Gattung der *Compositae*. — Von *Carbenia benedicta Benth.* (*Onicus benedictus L.*) stammt *Herba Cardui benedicti* (s. pag. 557).

Carbinole ist eine allgemeine Benennung der Alkohole der Fettreihe. Das niederste Glied ist der Methylalkohol oder Carbinol $\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$; sind im Carbinol die Wasserstoffatome durch Alkoholradicale ersetzt, so entstehen die höheren

Glieder. Aethylalkohol ist z. B. Methylcarbinol, $\begin{matrix} \text{OH}_3 \\ | \\ \text{CH}_2 \cdot \text{OH} \end{matrix}$; Propylalkohol

ist Aethylcarbinol, $\begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ | \\ \text{CH}_2 \cdot \text{OH} \end{matrix}$; Isopropylalkohol ist

Dimethylcarbinol, $\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH} \cdot \text{OH} \end{matrix}$ u. s. w.
 CH_3

Carbo animalis (Ph. Germ L., Russ.), *Carbo Carnis*, Thierkohle, Fleischkohle. Ein braunschwarzes, kaum glänzendes und nur wenig brenzlich riechendes Pulver, welches in der Glühhitze ohne Flamme verbrennt, unter Hinterlassung einer nicht unbeträchtlichen weissen Asche (Calciumphosphat). Die Thierkohle gibt, mit verdünnter Salzsäure übergossen, ein Filtrat, welches beim Uebersättigen mit Ammoniak einen gallertigen, weissen Niederschlag abscheidet. — **Zusammensetzung:** Stickstoffhaltige Kohle (etwa $\frac{2}{5}$) mit Calciumphosphat (etwa $\frac{3}{5}$). — **Darstellung:** 3 Th. Kalbfleisch, vom Fett befreit und in kleine Stücke zerschnitten, werden mit 1 Th. Kalbsknochen in einem (eisernen) Tiegel verbrannt, bis keine brennbaren Dämpfe mehr entweichen. Der Tiegel ist etwa zum dritten Theile zu füllen und, mit einer Thonplatte bedeckt, einem mässigen Feuer auszusetzen. Der Rückstand wird nach dem Erkalten gepulvert und alsbald in Flaschen gefüllt. — **Aufbewahrung:** In wohlverschlossenen Glas- oder Porzellengefässen. — **Anwendung:** Zur Desinfection, Verschluckung schädlicher Gase, zumal als Gegengift bei Vergiftungen durch Metalle (auch Arsenik) und Alkaloide, innerlich zu 0,5—2,0 in Oblaten oder Capsules. Aeusserlich auf putride Wunden, Krebsgeschwüre u. dergl. zur Beseitigung der übelriechenden Ausdünstungen. Schlickum.

Carbo Ligni depuratus seu pulveratus (Ph. Austr., Gall., Germ. u. A.), Gereinigte Holzkohle, Holzkohlenpulver. Ein schwarzes, etwas glänzendes, geruch- und geschmackloses Pulver, unlöslich in allen Lösungsmitteln, in der Glühhitze ohne Flamme bis auf eine geringe Menge Asche verbrennend. Es gibt an Salzsäure nichts ab, so dass das Filtrat auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak klar bleibt. — **Zusammensetzung:** Kohle mit einem geringen Gehalte an Aschenbestandtheilen des zur Verkohlung benutzten Holzes. — **Darstellung:** Gute Meilerkohle wird in einem bedeckten und nur mit einer kleinen Oeffnung versehenen eisernen Gefässe oder in einem mit Deckel verschlossenen Windofen nochmals durchgeglüht, bis sie keinen Rauch mehr gibt. Alsdann lässt man die Kohlenstücke bedeckt erkalten, entfernt mittelst des Blasebalges die Asche, pulvert sie und bringt sie ohne Verzug in verschlossene Gefässe. — **Prüfung:** An Weingeist darf die Holzkohle keine färbenden oder riechenden Bestandtheile (empyreumatische Stoffe) abgeben, auch muss sie mit Wasser gekocht ein ungefärbtes Filtrat liefern. Auf Platinblech geglüht, hinterlasse sie kaum Asche. — **Aufbewahrung:** In wohl verschlossenen Gefässen aus Glas oder Porzellan. An der Luft schwängert sich die Kohle mit Riechstoffen und wird dann als Medicament unbrauchbar; nochmalige Durchglüfung macht solche Kohle wieder brauchbar. — **Gebrauch:** Wegen der kräftigen Absorption von Gasen dient die Holzkohle als Desinfectionsmittel zum Aufstreuen auf putride Wunden, als Zahnpulver gegen übelriechenden Athem, innerlich zu 1,0—4,0 g in Pastillen, Oblaten, Capsules, bei Gasbildung im Magen. Schlickum.

Carbo Ossium, *Carbo animalis* (Ph. Gall., U. S. u. A.), *Ebur ustum nigrum*, Knochenkohle, Spodium. Ein tiefschwarzes, glanzloses Pulver ohne Geruch und fast ohne Geschmack, in der Glühhitze zu einer beträchtlichen weissen Asche verbrennend, unlöslich in Wasser; in verdünnter Salzsäure löst es sich, unter Entwicklung von etwas Schwefelwasserstoff, theilweise auf; das Filtrat scheidet beim Uebersättigen mit Ammoniak einen gelatinösen, weissen Niederschlag (Calciumphosphat) ab. — **Zusammensetzung:** Stickstoffhaltige Kohle (etwa $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$) mit Calciumphosphat (etwa $\frac{7}{10}$ — $\frac{8}{10}$) und etwas Calciumcarbonat, auch wohl Schwefelealcium. — **Darstellung:** Knochen werden bei ungenügendem Luftzutritt verkohlt, dann in ein mehr oder minder feines Pulver verwandelt. — **Aufbewahrung:** Vor Feuchtigkeit geschützt. — **Anwendung:** Zum Entfärben organischer Auszüge, von Zuckerlösungen, Alkaloiden u. A. m. Gewöhnlich bedient man sich dazu der gereinigten Knochenkohle, einer mit ver-

dünnter Salzsäure völlig ausgezogenen und darauf vollständig ausgewaschenen Knochenkohle. Schlickum.

Carbo Spongiae, *Spongiae ustae*, Schwammkohle, Gebrannte Schwämme. Ein braunschwarzes, glanzloses, fast geruchloses Pulver von etwas salzigem Geschmacke. Mit Wasser geschüttelt, gibt sie ein Filtrat, welches, mit etwas rauchender Salpetersäure versetzt und mit Chloroform geschüttelt, dasselbe röthet. — **Zusammensetzung**: Kohle mit geringen Mengen Chlornatrium und etwas Jodnatrium (etwa 2 Procent). — **Darstellung**: Badeschwämme (die billigen Spongiae in fragmentis) werden zunächst durch Klopfen von dem sie begleitenden Sande und Steinchen befreit, dann in einem geschlossenen eisernen Gefässe (Trommel) bei gelindem Feuer geröstet, bis der Rückstand schwärzlich geworden ist und sich leicht zerreiben lässt; derselbe wird gepulvert. — **Prüfung**: Das Präparat darf nicht zu sandig sein, andernfalls die Schwämme vor dem Brennen nicht gehörig gereinigt worden waren. — **Aufbewahrung**: In verschlossenen Gefässen, da die Schwammkohle etwas hygroskopisch ist. — **Anwendung**: Gegen den Kropf innerlich zu 0.5—2.0 g. Seit Einführung des Jodkaliums ist das Mittel, welches seine Wirksamkeit dem geringen Gehalte an Jodnatrium verdankt, obsolet geworden. Schlickum.

Carbolgaze, Carboljute, Carbollint, Carbolsalbenmull etc., s. unter Verbandstoffe.

Carbolineum von AVENARIUS ist eine schwarzbraune Flüssigkeit, die sich behufs Conservirung von Holzwerk, besonders in feuchten Localen, gut bewährt haben soll. Die Zusammensetzung des Carbolineum ist nicht genau bekannt, in der Hauptsache dürfte es ein Gemenge schwerer Theeröle sein, wie sie bei der Gasbereitung gewonnen werden.

Carbolismus. Die Carbolvergiftung kann durch jede Art der Application herbeigeführt werden. Selbstmorde, unglückliche Zufälle und die unzweckmässige Anwendung zu Heilzwecken stellen deren Ursachen dar. Sowohl die äussere Haut, als auch Wundflächen und die Schleimhäute der Luftwege, des Mastdarmes u. s. w. vermögen die für die Vergiftung nothwendige Quantität der Carbolsäure in den Kreislauf einzuführen. Beide Geschlechter werden in gleicher Weise von der Carbolsäure afficirt. Am stärksten wirkt sie, wenn dieselbe in den leeren Magen eingeführt ist. Kinder zeigen eine derartig erhöhte Empfänglichkeit für die Giftwirkung dieser Substanz, dass man bei ihnen in neuerer Zeit vielfach von dem Gebrauche derselben als chirurgisches Verbandmittel Abstand genommen hat.

Die giftige Dosis beträgt 0.25—1.0g, die tödtliche liegt für Erwachsene zwischen 8 und 60g. Die Wirkung tritt in acuten Vergiftungen sehr schnell nach der Einführung in den Körper ein. Der Tod vermag in 12 Minuten bis nach 60 Stunden zu erfolgen.

Eine nicht unerhebliche Menge der dem Körper beigebrachten Carbolsäure geht in den Harn als Phenolschwefelsäure über, ein anderer wird durch Oxydation in Hydrochinon verwandelt. Letzteres wird zu einem Theile schon im Organismus zu unbestimmbaren gefärbten Producten weiter oxydirt, die in den Harn übergehen und ihn braun oder braungrün färben, zum grösseren Theile erscheint es im Harne als Hydrochinonschwefelsäure. Die bei manchen „Carbolharnen“ erst beim Stehen eintretende Dunkelfärbung erfolgt dadurch, dass sich die ausgeschiedene Hydrochinonschwefelsäure spaltet und das hierbei frei werdende Hydrochinon sich unter dem Einflusse der Luft zu gefärbten Verbindungen oxydirt. Es erfolgt dies um so schneller, je alkalischer der Harn ist. Diese Veränderung der Harnfarbe ist kein Zeichen einer Carbolvergiftung, da dieselbe auch nach nicht giftigen Carboldosen auftreten kann.

Die Carbolsäure ruft locale und allgemeine Wirkungen hervor. Die localen lassen sich zum wesentlichen Theil aus der Einwirkung auf Eiweiss ableiten. Gelöstes

Eiweiss wird durch fünfprocentige Carbolsäure coagulirt, durch dreiprocentige nur getrübt, von einprocentiger unverändert gelassen. Eine chemische Verbindung findet nicht statt, da man aus dem durch Carbolsäure coagulirten Eiweiss die Säure auswaschen kann. Dagegen scheint sich die Carbolsäure mit faulig verändertem Eiweiss chemisch zu verbinden, da sie, zu solchem gesetzt, sich nicht mehr in dem Coagulum nachweisen lässt, vorausgesetzt, dass man keinen Ueberschuss des Fällungsmittels zugesetzt hat.

Auf lebenden Geweben ruft die concentrirte Carbolsäure demnach Aetzung hervor. Die Haut wird weiss, unempfindlich und nach Abstossung dieses weissen, durch Alkohol entfernbaren Fleckes entsteht ein rother, später dunkelbraun werdender, bisweilen auch ein Geschwür. Schleimhäute werden energischer angegriffen. Es kann hier zu ausgedehnten Gewebszerstörungen kommen. Rothe Blutkörperchen, sowie Nerven- und Muskelfasern werden durch concentrirte Carbolsäurelösungen zerstört.

Die allgemeinen Wirkungen beziehen sich auf das Centralnervensystem. Sie treten auch nach Aufnahme von Eiweiss nicht fällenden Carbolösungen, wie sie für den Wundverband gebraucht werden, auf.

Die Symptome der leichten Vergiftung bestehen in einem rauschartigen, von Kopfschmerzen begleiteten Zustand, Schwindel, Ohnmacht, Uebelkeit und Erbrechen, Sinken der Pulsfrequenz und allgemeiner Schwäche.

Bei der schweren Vergiftung, die in etwas längerer Zeit verläuft, zeigen sich neben anhaltenden Krämpfen einzelner oder aller Muskeln Blässe des Gesichts, Kälte der Glieder, Erbrechen, Athemnoth und Beschwerden beim Harnlassen. Der Harn enthält bisweilen Eiweiss und Harncylinder, selten Hämoglobin.

Für den qualitativen Nachweis in Giftresten können die Reactionen mit Anilin und unterchlorigsaurem Natron, MILLON's Reagens etc. benützt werden. Organische Massen, wie Mageninhalt, Se- und Exerete, Blut, Gewebe werden zur Untersuchung mit Wasser verdünnt — wenn sie fest sind, zerkleinert und mit Wasser ausgezogen — alsdann colirt, mit Schwefelsäure angesäuert und über freiem Feuer bis zu einem Drittheil abdestillirt. In dem Destillate erkennt man, wenn viel Carbolsäure vorhanden ist, diese als ölige Tropfen und kann sie auch quantitativ als Tribromphenol entweder durch Wägung des Niederschlages oder auf volumetrischem Wege durch Titiren mit unterbromigsaurem Kalium bestimmen. Die Lösung des letzteren wird so eingestellt, dass 50 cm 0.05 g Phenol entsprechen. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass sowohl normal als in grösseren Mengen in pathologischen Zuständen im Organismus (Darmverschlingung, acute Miliartuberculose, Infectionskrankheiten etc.) Phenol gebildet wird und in grossen Mengen bei der Fäulniss entsteht. So wurde bei den eben erwähnten Krankheiten durch Destillation des mit Salzsäure versetzten Harnes und Fällung des Destillates mit Bromwasser im Maximum pro Liter 1.55 g Tribromphenol gefunden, während in der Norm nur etwa 0.004 g erhalten werden. Aus diesem Grunde empfiehlt es sich für forensische Fälle, eine möglichst quantitative Bestimmung durch Wägung des Tribromphenols vorzunehmen.

Für die Behandlung kommt der Zuckerkalk (*Calcaria saccharata*), Eiweiss, Milch und Magnesium-, respective Natriumsulfat — letztere behufs Bildung ungiftiger Phenolschwefelsäure — als Antidota in Anwendung. Ausspülungen von Magen oder Darm — wenn in diese das Mittel eingebracht wurde — mit Wasser geben die meiste Aussicht auf einen günstigen Verlauf der Vergiftung.

Lewin.

Carbolsäure, Phenol, Benzophenol, Phenylalkohol, Phenylsäure, Monoxybenzol, Hydroxybenzol, $C_6H_5(OH)$, (s. auch Acidum carbolicum, Bd. I, pag. 73).

Das Phenol oder einfach hydroxylierte Benzol wurde im Jahre 1834 von RUNGE im Steinkohlentheere aufgefunden und seiner Herkunft entsprechend Carbolsäure genannt. Rein wurde es zuerst 1840 von LAURENT gewonnen, welcher es als Phenylsäure bezeichnete.

Es bildet farblose, glänzende Nadeln, welche bei 44° schmelzen und dann bei $182\text{--}183^{\circ}$ sieden. Im absolut reinen Zustande ist es an der Luft unveränderlich, das gewöhnlich im Handel vorkommende Präparat zieht jedoch allmählig Feuchtigkeit aus der Luft an und zerfliesst zu einer röthlich gefärbten Flüssigkeit. Die Ursache dieser rothen Färbung ist noch nicht mit aller Sicherheit ermittelt, es scheinen vielmehr verschiedene Ursachen dieser Färbung angenommen werden zu müssen, als welche unter Anderem Spuren von Metalloxyden, Einwirkung des Ammoniakgehaltes der Luft oder Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft angeführt werden. Das Phenol hat einen eigenthümlich durchdringenden Geruch und brennenden Geschmack, wirkt ätzend auf die Haut, ist in Wasser schwer, dagegen in Aether, Alkohol und Essigsäure sehr leicht löslich, desgleichen in Chloroform, Glycerin und Schwefelkohlenstoff, sowie in Ammoniaklösung und Aetzalkalien.

Dem pflanzlichen wie dem thierischen Organismus gegenüber verhält es sich wie ein stark wirkendes Gift (s. Carbolismus); es wirkt fäulnisswidrig, indem es die niederen Organismen oder organischen Fermente tödtet und verdankt dieser Eigenschaft seine ausgedehnte Anwendung als Conservirungs- und Desinfectionsmittel.

Das Phenol findet sich in geringer Menge im Castoreum, im Kuhharn und dem Harn anderer Thiere, im Holz- und Braunkohlentheer, auch im Destillationsproducte mehrerer Harze u. s. w., vor Allem aber in reichlicher Menge als Product der trockenen Destillation der Steinkohlen im Steinkohlentheer, aus welchem es ausschliesslich gewonnen wird.

Die Gewinnung aus dem Steinkohlentheer ist eine verhältnissmässig schwierige und jedenfalls langwierige Operation. Zur fabrikmässigen Darstellung werden die zwischen $170\text{--}210^{\circ}$ siedenden Antheile des schweren Steinkohlentheeröls, das sogenannte rohe Kreosotöl, benutzt, nachdem letzteres zuvor einer Rectification durch eine ein- bis zweimalige Destillation aus schmiedeeiserner Blase unterzogen worden ist. Nunmehr wird das Kreosotöl zur Entfernung beigemengter Kohlenwasserstoffe, basischer Verbindungen etc. in einem eigenen Waschapparate mit Rührvorrichtung mit Natronlauge behandelt, wodurch das Natriumsalz des Phenols, sowie seiner Homologen in Lösung geht, welche nach Verdünnung mit Wasser von den ausgeschiedenen verunreinigenden Stoffen leicht getrennt werden kann.

Diese Kreosotlauge wird dann in grossen hölzernen Bottichen mässig erwärmt und mit so viel frisch gelöschtem Kalk durchgearbeitet, bis die Flüssigkeit undurchsichtig weiss erscheint. Hierbei scheiden sich in der Masse noch vorhandene harzartige Stoffe, Naphtalin etc., aus und werden abkolirt. Die geklärte Flüssigkeit wird dann mit etwa $\frac{1}{8}$ der zu ihrer vollständigen Sättigung nothwendigen Menge Schwefelsäure unter starkem Umrühren versetzt, wodurch einerseits noch ferner harzartige Substanzen ausgeschieden und andererseits die Natriumsalze der Homologen des Phenols, das Kresol- und Xylenolnatrium u. s. w., zersetzt und diese Homologen gleichfalls abgeschieden werden, wogegen das Phenolnatrium in Lösung bleibt. Nach Entfernung erwähnter Beimengungen und nachdem eventuell durch einen nochmaligen geringen Zusatz von Schwefelsäure auch die letzten Reste der Homologen beseitigt sind, wird das Phenol durch die erforderliche Menge Säure ausgeschieden, mit gesättigter Kochsalzlösung nachgewaschen und durch Destillation rectificirt, wobei zunächst wasserhaltige Antheile übergehen, die bei einer späteren Rectification mit verarbeitet werden. Durch Auspressen des erstarrenden Destillats und durch nochmalige Rectification bei $182\text{--}183^{\circ}$ wird das Phenol vollkommen rein erhalten.

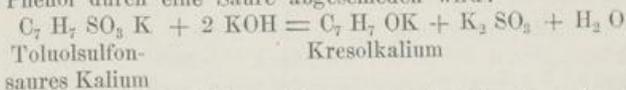
Theoretisch leitet sich die Carbonsäure vom Benzol ab, indem im letzteren ein Atom Wasserstoff durch die Hydroxylgruppe vertreten ist; sie bildet das Phenol par excellence.

Als Phenole bezeichnet man solche Hydroxylderivate des Benzols und seiner Homologen, in denen am Benzolkern Wasserstoff durch Hydroxyl vertreten ist und spricht je nach der Anzahl der vorhandenen Hydroxylgruppen von ein-, zwei- und mehratomigen Phenolen.

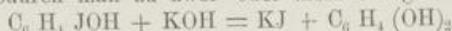
Der Hydroxylwasserstoff in den Phenolen verhält sich dem in den Alkoholen vielfach ähnlich, er wird gleichfalls nur schwierig durch Metall vertreten, leicht jedoch durch Alkohol- und Säureradicale, wodurch den Aethern und Estern der Alkohole analoge Derivate entstehen.

Die Phenole unterscheiden sich von den eigentlichen Alkoholen vorzugsweise durch ihr Verhalten bei der Oxydation, indem sie hierbei weder Aldehyde, noch zugehörige Säuren liefern.

Die Phenole bilden sich bei der trockenen Destillation verschiedener Harze, des Holzes, der Steinkohlen u. s. w. Zu ihrer synthetischen Darstellung verwandelt man die aromatischen Kohlenwasserstoffe in die entsprechenden Sulfosäuren und schmilzt das respective sulfonsaure Kalium mit Kaliumhydroxyd zusammen, wobei schwefligsaures Kalium und das betreffende Phenolkalium entstehen, woraus das Phenol durch eine Säure abgeschieden wird:



Oder man behandelt die Chlor-, Brom- und Jodphenole mit schmelzendem Kaliumhydroxyd, wodurch man zu zwei- oder mehratomigen Phenolen gelangt:



Schliesslich sei noch kurz der Erkennung und Bestimmung der Carbolsäure Erwähnung gethan. Ist sie in nicht all zu geringer Menge vorhanden, so verräth sie sofort der charakteristische Geruch, während das auf Zusatz von etwas verdünnter Eisenchloridlösung erfolgende Auftreten einer blau-violetten Färbung eine Bestätigung ihrer Anwesenheit liefert.

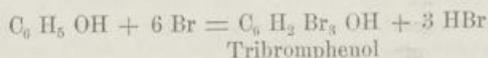
Als ungemein scharfes Reagens auf Carbolsäure fungirt gesättigtes Bromwasser. Setzt man letzteres einer neutralen oder nur schwach sauren, wässerigen Carbolsäurelösung hinzu, so scheidet sich sofort weisses Tribromphenol aus und selbst bei einer Verdünnung von 1:100000 erfolgt nach einiger Zeit noch eine milchige Trübung.

Von ungefähr derselben Schärfe ist folgende Reaction:

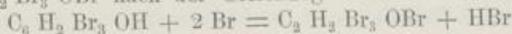
Die wässerige Phenollösung wird mit einer Lösung von Mercuronitrat zum Kochen erhitzt und dann mit einer Spur Kaliumnitritlösung versetzt — je nach der Menge der vorhandenen Carbolsäure tritt eine mehr oder minder intensive Rothfärbung ein.

Ein mit Salzsäure angefeuchteter Fichtenspan wird von Carbolsäure — dem Sonnenlichte ausgesetzt — blau gefärbt.

Zur quantitativen Bestimmung der Carbolsäure kann die Abscheidung als Tribromphenol

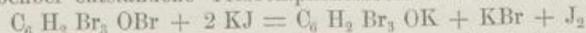


dienen. Das Tribromphenol wird auf einem gewogenen Filter gesammelt, bis zur neutralen Reaction ausgewaschen, bei circa 80° getrocknet und gewogen. Dies Verfahren ist jedoch nicht sehr genau, da sich nebenbei kleine Mengen Tribromphenolbrom $\text{C}_6 \text{H}_2 \text{Br}_3 \text{OBr}$ nach der Gleichung



bilden, welche das Resultat beeinflussen.

Am sichersten bestimmt man das Phenol maassanalytisch, wandelt aber hierbei die Bromanalyse durch Zusatz von Jodkalium in eine Jodanalyse um, wobei zugleich das nebenbei entstandene Tribromphenolbrom nach der Gleichung



zersetzt wird; es scheiden sich somit 2 Atome Jod aus, die 2 Atomen Brom äquivalent sind. Sie werden durch Natriumthiosulfat zurückgemessen, so dass entsprechend der obigen Formel der Tribromphenolbildung nur 6 (und nicht theilweise 8) Atome Brom auf 1 Mol. Phenol gebraucht sind.

Nach BECKURTS wird die Titrirung am besten in folgender Weise ausgeführt:

Man verwendet $\frac{1}{100}$ Normal-Bromkaliumlösung, $\frac{1}{500}$ Normal-Kaliumbromatlösung, ferner $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung und eine Jodkaliumlösung, welche 125 KJ im Liter enthält.

In eine mit gut eingeschlifftem Stöpsel versehene Flasche gibt man 25—35 cem der betreffenden verdünnten (etwa 1:1000) Phenollösung, je 50 cem der KBr- und KBrO₃-Lösung und 5 cem concentrirte Schwefelsäure und schüttelt kräftig um. Nach 10—15 Minuten öffnet man die Flasche, fügt 10 cem der Jodkaliumlösung hinzu und titirt nach einigen Minuten das ausgeschiedene Jod mit $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung zurück. Die Berechnung ist eine einfache: Aus einer Mischung von je 50 cem der Bromid- und Bromatlösung macht Schwefelsäure nach der Gleichung



0,2392 g Brom frei, welche 0,0469 g Phenol als Tribromphenol binden. 1 cem $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung ist gleich 0,008 g Brom, welche 0,00156 g Phenol als Tribromphenol zu binden vermögen. Subtrahirt man nun für jeden Cubikcentimeter $\frac{1}{10}$ Normal-Natriumthiosulfatlösung, welche zur Bindung des durch Brom freigemachten Jods verbraucht ist, 0,00156 von 0,0469, so erhält man die Menge Phenol, welche in den angewandten Cubikcentimetern Phenollösung enthalten gewesen ist.

Diese Methode gibt sehr gute Resultate.

Jehn.

Carbonas, Carbonate (franz. und engl.) ist ein kohlen-saures Salz (Carbonat). — **Carbonas Lixiviae alkalinus**, Carbonas kalicus e cineribus clavellatis, Carbonas kalicus e tartaro, Carbonas Potassae alkalinus, Carbonas Potassae incompletus (Carbonas Potassae completus = Kalium bicarbonicum) etc. sind sämmtlich veraltete Synonyme für Kalium carbonicum.

Carbonate = kohlen-saure Salze. Dieselben leiten sich von der zweibasischen Kohlensäure, H₂CO₃ oder CO(OH)₂ ab und stellen, je nachdem ein oder beide Wasserstoffatome derselben durch Metall ersetzt sind, neutrale oder saure kohlen-saure Salze dar. Nur die neutralen Alkalicarbonate sind in Wasser löslich, wohingegen die übrigen neutralen Metallecarbonate unlöslich oder nur in Spuren löslich sind. Was die sauren kohlen-sauren Salze anbelangt, so lösen sich die der Alkalien und in geringerer Menge auch die der alkalischen Erden, des Magnesiums, Mangans und Eisens. Diese Lösungen sind im Allgemeinen wenig beständig, sie verlieren allmähig, schneller beim Erwärmen Kohlensäure, eventuell unter gleichzeitiger Abscheidung neutraler Carbonate.

Alle Carbonate werden durch Säuren unter Entwicklung von Kohlensäure zersetzt, und zwar die meisten sehr leicht. Auch beim Glühen sind nur wenige, wie z. B. Kalium- und Natriumcarbonat beständig, während die weitaus grössere Mehrzahl dabei Kohlendioxyd entwickelt.

Jehn.

Carbonblut ist (nach einem engl. Patent) eine mit Blut getränkte und bei gelinder Wärme wieder getrocknete Holzkohle, welche zum Klären von Zuckerlösungen etc. dient.

Carboneum bichloratum, Tetrachlormethan, Perchlormethan, CCl₄, ist 1839 von REGNAULT entdeckt. In einen Kolben, welcher Chloroform enthält und dem ein Rückflusskühler angefügt ist, wird unter Erwärmen so lange Chlor geleitet, bis sich keine Dämpfe von Salzsäure weiter zeigen. Dann wird der Rückstand mit Sodalösung entsäuert, die untere Schicht mittelst Scheidetrichter getrennt und nach dem Trocknen über Calciumchlorid rectificirt. Das Tetrachlormethan ist eine farblose, ätherisch riechende Flüssigkeit, die in Wasser unlöslich ist, bei 78° siedet, bei — 25° krystallinisch erstarrt und bei 15° ein spec. Gew. von 1,599 besitzt. Alkoholische Kalilauge führt dasselbe in Kaliumchlorid und Kaliumcarbonat über.

Da es als Anästheticum gebraucht wird, so muss es frei von Chlor und Salzsäure sein (Prüfung s. Chloroform).

K. Thümmel.

Carboneum sulfuratum (Ph. Germ. I. u. A.), *Alcohol sulfuris*, Schwefelkohlenstoff. Eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von eigenartig ätherischem, im unreinen (H_2S -haltigen) Zustande unangenehm penetrantem Geruche, höchst brennbar, an der Luft schnell verdunstend, bei 46° siedend, völlig flüchtig, nicht in Wasser, sehr leicht in starkem Weingeist, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen löslich. Spec. Gew. 1.272. Angezündet verbrennt der Schwefelkohlenstoff mit blauer Flamme zu Kohlendioxyd und Schwefeldioxyd. — Zusammensetzung: CS_2 . — Darstellung: Fabrikmässig durch Destillation von Schwefel, dessen Dämpfe durch glühende Coaks geleitet werden. — Prüfung: Der Schwefelkohlenstoff darf mit Wasser befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht röthen (schweflige Säure). Er hinterlasse beim freiwilligen Verdunsten keinen Rückstand (Schwefel, welcher übrigens dem Präparate eine gelbe Färbung ertheilt). Beim Schütteln mit Bleiacetatlösung darf er dieselbe nicht schwärzen (Schwefelwasserstoff). — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte, fern von Feuer und Licht, da der Dampf des Schwefelkohlenstoffes, mit Luft gemischt, bei Annäherung einer Flamme mit Explosion sich entzündet. — Anwendung: Da der Schwefelkohlenstoff reichlich Schwefel aufzulösen vermag, benutzt man ihn zum Vulcanisiren des Kautschuks. Auch gebraucht man ihn technisch zum Entölen, Entharzen, Entfetten. In der Analyse dient er, ähnlich dem Chloroform, zum Nachweis von Brom und Jod, die er, ersteres mit gelber, letzteres mit violetter Farbe auflöst und wässerigen Flüssigkeiten beim Schütteln entzieht. Bei äusserlicher Application, wie beim Inhaliren wirkt der Schwefelkohlenstoff rasch betäubend, jedoch mit schädlicher Nachwirkung. Auch innerlich wirkt er als Gift. Chronische Vergiftungen treten häufig in Kautschukfabriken ein. Man gab ihn früher zu 1—2 Tropfen in Milch, Zuckerwasser u. dergl. gegen gichtische Leiden, Lähmungen, Ohnmachten. Jetzt dient er selten als locales Anästheticum, um geringere Operationen schmerzlos auszuführen. Schlickum.

Carboneum trichloratum, Hexachloräthan, Perchloräthan, Chlorkohlenstoff, Kohlensesquichlorid, C_2Cl_6 . Zur Darstellung leitet man Chlor durch siedendes Aethylenchlorid, $C_2H_4Cl_2$, am Rückflusskühler, bis die Bildung von Salzsäure aufgehört hat. Die sich nach dem Erkalten ausscheidenden Krystalle werden zwischen Fließpapier gepresst und durch Sublimation oder Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Ausserdem bildet sich Hexachloräthan auf mannigfache Weise (s. u. A. KOLBE, Handwörterbuch d. Ch., II, pag. 618; KRAFT, Berl. Berichte, 10, pag. 803). Dasselbe stellt farblose, rhombische Tafeln von kampherähnlichem Geruch dar. Schmelzpunkt 184° , Siedepunkt 185° , spec. Gew. 2.011. Es ist in Wasser schwer, leichter in Alkohol, sehr leicht in Aether und Chloroform löslich. K. Thümmel.

Carbonisiren, wörtlich Verkohlen. Man wendet diesen Ausdruck auf zwei von einander ganz verschiedene Behandlungsmethoden an, von denen der des Carbonisirens des Holzes mit Recht so genannt zu werden verdient. Dieses ist ein thatsächliches Verkohlen des Holzes an seiner Oberfläche, um dasselbe gegen Fäulniss widerstandsfähiger zu machen. Die dem Carbonisiren des Holzes zu Grunde liegende Idee ist die Zerstörung des Zellsaftes, welcher in Berührung mit der Bodenfeuchtigkeit und Wärme wie ein Ferment wirkt und den Process der Fäulniss des Holzes einleitet. Zugleich bewirkt der auf der Oberfläche des Holzes gebildete Ueberzug von Holzkohle ein sowohl mechanisches wie chemisches Schutzmittel für die darunter liegenden Holzschichten. Man wendet das Carbonisiren des Holzes bei Balken, Stämmen, Pfählen u. dergl. an, welche mit einem Theil im Erdboden stecken, wie z. B. Telegraphenstangen. — Schafwolle wird mit stark verdünnter Schwefelsäure carbonisirt, um die sog. „Läuse“ (das sind vegetabilische Verunreinigungen) zu zerstören. Auch das Animalisiren der Baumwolle, um sie zur Aufnahme oder Annahme von Pigmenten leichter empfänglich zu machen, wird (obgleich fälschlich) mit Carbonisiren bezeichnet. Ganswindt.

Carbonsäuren, s. Carboxyl.

Carbonsulfid, Schwefelkohlenstoff, *Carboneum sulfuratum*, s. pag. 549.

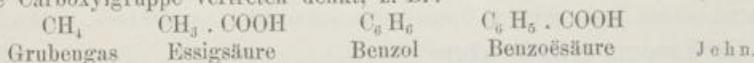
Carbonusninsäure, $C_{10}H_{16}O_7$ (nach HESSE), findet sich in den Flechten *Zeora sordida* Körb. und *Usnea barbata* Hoffm. Zur Darstellung wird *Zeora sordida* mit Aether extrahirt, verdunstet und umkrystallisirt, aus *Usnea barbata* ist die Darstellung umständlich.

Carbonyl, das Radical der Kohlensäure besitzt die Formel CO und ist zweiwerthig. In den Aldehyden z. B. ist es mit einem Wasserstoffatom und einem Alkoholradical, in den Ketonen mit zwei Alkoholradicalen verbunden. Auch das Kohlenoxyd ist Carbonyl genannt worden.

Carbonyldiamid = Harnstoff.

Carboxyl. Die sogenannte Carboxylgruppe COOH spielt in der organischen Chemie eine sehr bedeutende Rolle. Geht die für die primären Alkohole charakteristische Gruppe CH_2OH durch den Eintritt eines zweiwerthigen Sauerstoffatoms an die Stelle zweier einwerthigen Wasserstoffatome in die Gruppe COOH über, so erfolgt hiermit die Umwandlung des betreffenden Alkohols in die zugehörige Säure. Es ist demnach die Hydroxylgruppe den Alkoholen und Säuren gemeinsam, während sie aber in ersteren an die Gruppe CH_2 gebunden ist, lagert sie in letzteren an CO, dem Carbonyl oder dem Radical der Kohlensäure, wodurch ihr saurer Charakter bedingt ist. Je nachdem in dem Moleküle einer Säure ein, zwei, drei oder noch mehr Carboxylgruppen enthalten sind, erscheint dieselbe als ein-, zwei- etc. basisch.

Es lassen sich die organischen Säuren auch direct von den Kohlenwasserstoffen ableiten, indem man sich in ihnen ein oder mehrere Wasserstoffatome durch die einwerthige Carboxylgruppe vertreten denkt, z. B.:



Carburete sind Kohlenstoffverbindungen der Metalle; die wichtigsten sind Stahl und Roheisen.

Carburine. Unter diesem Namen wird in Frankreich der Schwefelkohlenstoff als Fleckenreinigungsmittel benutzt.

Carburiren von Leuchtgas oder Luft wird ausgeführt, um das zur Flamme geführte Brennmaterial kohlenstoffreicher zu machen und dadurch eine weisere Flamme zu erzeugen. Bei Verwendung von Leuchtgas wird ausserdem noch eine Ersparniss erzielt. Zu diesem Zwecke wird das Leuchtgas oder gewöhnliche Luft durch eine Schicht Petroläther, Benzin, Ligroin, Benzol oder durch einen, mit den Dämpfen von schwach erwärmtem Naphtalin erfüllten Raum hindurch geleitet und darauf zur Flamme geführt. Es werden sich zum Carburiren alle Flüssigkeiten eignen, die für sich mit russender Flamme brennen, also kohlenstoffreich sind und sich bis auf den letzten Rest gleichmässig verflüchtigen. Wegen der leichten Brennbarkeit der hier in Frage kommenden Stoffe muss bei dem Carburiren die grösste Vorsicht geübt werden. Bei Verwendung von Gas wird das Carburirungsgefäss direct an die Gasleitung angeschlossen; bei Anwendung von Sauerstoff oder Luft muss ein Gasometer vorhanden sein, von dem aus die Leitung nach dem Gefässe, wo die Luft carburirt wird, führt. Im Carburirungsgefäss muss immer ein kleiner Ueberdruck herrschen, weil sich sonst das Durchstreichen der Gase durch die Carburirungsflüssigkeit bei jeder Blase durch ein Zucken der Flamme unangenehm bemerkbar macht (s. auch Albocarbon). — Im weiteren Sinne versteht man unter Carburiren nicht nur diesen lediglich mechanischen Process, sondern auch denjenigen chemischen Process, der eine Bereicherung von Gasen oder Dämpfen mit Kohlenstoff oder schweren Kohlenwasserstoffen herbeiführt, selbst dann, wenn das betreffende Gas vor dem Carburiren noch nicht brennbar war, wie z. B. bei

dem durch Ueberleiten von Wasserdämpfen über glühende Kohlen gebildeten carburirten Wassergas (s. auch dieses).

Carbylamine, Isonitrile, Isocyanide sind Cyanide einwerthiger Alkoholradicale, die auch mit dem Namen Cyanäther, Cyanester bezeichnet werden.

In den Nitrilen wird der Stickstoff als dreiwertig angenommen: $C^{IV} \begin{matrix} N^{III} \\ \diagdown \\ R^I \end{matrix}$, in

den Isonitrilen oder Carbylaminen jedoch als fünfwerthig $N^V \begin{matrix} C^{IV} \\ \diagdown \\ R^I \end{matrix}$. Jenach

dem Alkoholradical, welches in der Cyanwasserstoffsäure Wasserstoff substituierend fungirt, führen die Isonitrile die Namen Methylcarbylamin, Aethylcarbylamin, Phenylcarbylamin u. s. w. Cyanide mehrwerthiger Alkoholradicale heissen Cyanhydrine. Eine allgemeine Darstellungsmethode der Carbylamine ist, das entsprechende Amin mit Chloroform bei Gegenwart von alkoholischer Kalilauge zu erhitzen. $C_2H_5.NH_2 + CHCl_3 = C_2H_5.NC + 3HCl$. Hierauf beruht die Carbylaminprobe HOFMANN'S zum Nachweis primärer Amine. Weitere Darstellungsmethoden der Carbylamine sind: Einwirkung der Alkyljodide auf Silbercyanid: $C_2H_5J + NCa = C_2H_5.NC + AgJ$. Zwei Moleküle Silbercyanid werden mit 1 Molekül des Alkyljodids (in ätherischer Lösung) im Rohr erhitzt, das Reactionsproduct unter Zusatz von Wasser und Kaliumcyanid destillirt. In geringer Menge entstehen die Carbylamine bei der Darstellung der Nitrile durch Destillation der ätherschwefelsauren Alkalisalze mit Kaliumcyanid. Die Carbylamine sind farblose, destillirbare, giftige, höchst widerlich riechende Flüssigkeiten und in geringen Mengen schon am Geruch zu erkennen. Die Ph. Germ. hat als Identitätsreaction für Chloroform die Carbylaminprobe aufgenommen. Sie lässt Chloroform mit Anilin und alkoholischer Kalilauge erwärmen, wobei sich Phenylcarbylamin bildet und am Geruch erkannt wird. Substanzen, wie Aethylenchlorid und Tetrachlorkohlenstoff, welche dem Chloroform ähnlich riechen, geben diese Reaction nicht. — S. auch Nitrile.

Carcanières in Frankreich, Depart. Ariège, besitzt 13 Schwefelthermen von 25—59°.

Carcinom ($\kappa\alpha\tau\alpha\lambda\iota\sigma\iota\varsigma$, Krebs) nennt man in der Medicin eine bösartige Afterbildung (s. Bd. I, pag. 175), welche in Form von Knoten auftritt oder das befallene Organ gleichmässig ohne eine scharfe Begrenzung durchsetzt (infiltrirter Krebs). Grösse und Consistenz der Geschwulst sind äusserst verschieden; letztere je nachdem der faserige oder der zellige Bestandtheil des Krebses überwiegt. Der Faserkrebs (*Scirrhus*) zeichnet sich durch Härte und Derbheit aus, während der vorwiegend aus Zellen bestehende Markschwamm (Medullarkrebs) die weiche Consistenz der Gehirnsubstanz hat. Ein besonders blutreiches Carcinom nennt man Blutschwamm (*Fungus haematodes*). Melanotische Carcinome zeichnen sich durch grossen Reichthum an dunklem Pigment aus. Durch schleimige Umwandlung der Zellen eines Carcinoms entsteht der Gallertkrebs. Carcinome kommen fast in sämtlichen Geweben und in allen Organen vor. Sie entstehen aus den Epithelien; was aber die Epithelien veranlasst, zu Carcinomen heranzuwuchern, ist in tiefes Dunkel gehüllt. Krebsgeschwülste der Haut bezeichneten die älteren Chirurgen als Canceroide, jetzt nennt man sie Epitheliome.

Carcinominum (isopathisch), Krebsleiter in Verreibung und Verdünnung.

Cardamine, Gattung der *Cruciferae*, Unterfamilie *Arabideae*. Kräuter mit meist fiederschnittigen Blättern, deckblattlosen weissen oder rothen Blüten mit genagelten Kronenblättern, aus denen sich linealisch flache Schoten entwickeln, deren fast nervenlose Klappen bei der Reife sich nach aussen rollen und eine Reihe Samen zeigen.

Das Kraut von *Cardamine amara* L., einer durch kurze Staubfäden mit violetten Antheren charakterisirten Art, auch *Herba Nasturtii majoris* genannt, und das Kraut von *C. pratensis* L., durch gelbe, langgestielte Antheren

charakterisirt, als *Herba Nasturtii pratensis* oder *Herba Cuculi* von der vorigen unterschieden, dienen hie und da noch als Volksheilmittel wie die Kresse.

Herba Cardamines majoris s. *Nasturtii indici* ist die Kapuzinerkresse (*Tropaeolum majus* L.).

Cardamomum, von RUMPH aufgestellte *Zingiberaceen*-Gattung, synonym mit *Elettaria* White et Maton (s. d.) und mit *Amomum* L.

Fructus Cardamomi s. *Cardamomum minus* s. *malabaricum* stammen von *Elettaria Cardamomum* White et M. (*Alpinia Cardamomum* Rxb., *Amomum repens* Sonn.), einer an der Malabarküste heimischen und auch da cultivirten Art. Die Früchte sind eiförmig und 10 mm lang oder gestreckter, bis 20 mm lang und halb so dick, kurz gestielt, geschnäbelt, hellgelb, längsstreifig, am Querschnitt gerundet, dreikantig, als Ausdruck der dreifächerigen Kapsel. Die Scheidewände sind dünnhäutig, farblos. Die Samen jedes Faches, meist 6—8 an Zahl, bilden einen zusammenhängenden Körper, der indessen leicht in seine Theile zerlegt werden kann. Dabei sieht man, dass die Samen von einem zarten Häutchen bekleidet sind. Sie sind unregelmässig-kantig, etwa 3 mm gross, hell rothbraun, querunzelig mit einem vertieften Nabel und einer Furchung für den Nabelstrang der einen Seite entlang. Der Same riecht angenehm aromatisch, an Kampfer erinnernd, und schmeckt scharf gewürzig; die dünne, leder- oder papierartige Kapsel dagegen, welche 30 Procent der Frucht beträgt, ist nicht aromatisch.

Man sammelt die Fruchtstände in den Monaten October bis December, trocknet sie an der Sonne, bis sich die Früchte abstreifen lassen, welche sodann vollständig über schwachem Feuer getrocknet werden. Aus den Productionsorten kommen die meisten Cardamomen nach Bombay und von da auf den europäischen Markt.

Die Cardamomen liefern bis 5 Procent ätherisches Oel, enthalten überdies 10 Procent fettes Oel, Harz, und bemerkenswerth ist ihre manganhaltige Asche (FLÜCKIGER).

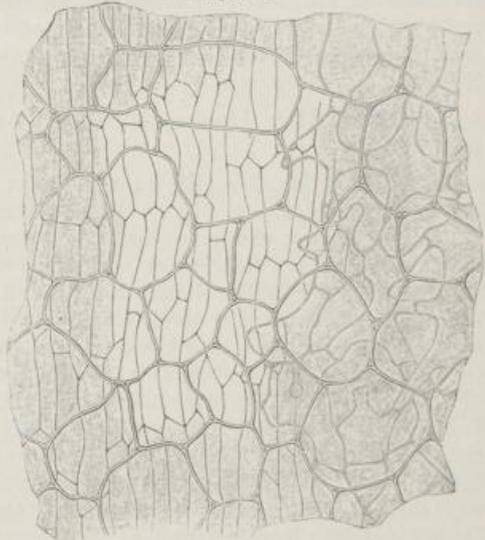
Anatomisch sind die Früchte und besonders die Samen ausgezeichnet charakterisirt.

Die Fruchtschale zeigt am Querschnitte ein grosszelliges, zartwandiges Parenchym, in welchem zahlreiche kleine Zellen unregelmässig vertheilt sind, die je einen citronengelben bis rothbraunen Harzklumpen (0.05 mm) enthalten. Die äussere Bedeckung bildet beiderseits eine Oberhaut aus flachen, aber sonst verschieden gestalteten Zellen. Jene der äusseren Epidermis (Fig. 108) sind unregelmässig rundlich-polygonal, die innere Oberhaut dagegen (Fig. 107)

ist aus prismatischen, vorwiegend in der Längsrichtung gestreckten, stellenweise aber unregelmässig orientirten Zellen gefügt. Die Membranen beider sind ziemlich derb, farblos. Nahe der inneren Wand der Fruchtschale wird das Parenchym von ansehnlichen Gefässbündeln durchzogen.

Die glashelle Membran (Fig. 109), welche die einzelnen Samen überzieht und am Grunde mit ihnen verwachsen ist, erscheint auf den ersten Blick fast structurlos; bei scharfer Einstellung kann man indess zarte, sehr lange Schläuche unterscheiden, die mit stark lichtbrechenden Tropfen und Eiweisskörnern erfüllt sind. Es liegen

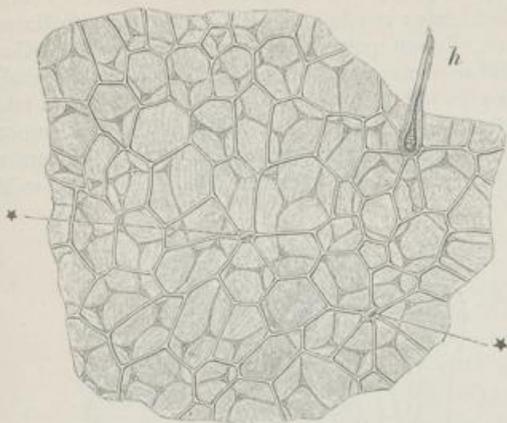
Fig. 107.



Innenhaut des Fruchtgehäuses der Ceylon-Cardamomen, von innen gesehen.

in ihr einzeln oder in Längsreihen (Kammerfasern) Krystalldrüsen von Kalkoxalat. Sie wird morphologisch als Arillus aufgefasst.

Fig. 108.

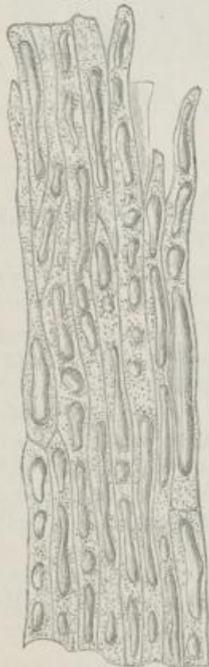


Oberhaut der Fruchtschale der Ceylon-Cardamomen mit durchscheinendem Parenchym.
h ein Haar, * Spuren abgefallener Haare.
Vergr. 160.

Die Samenschale ist derb (0.12 mm), im trockenen Zustande hart, erweicht aber nach mehrstündigem Quellen in Wasser und bietet der mikroskopischen Untersuchung an Schnitt- und Schabpräparaten weiter keine Schwierigkeit. Am Querschnitte unterscheidet man sicher vier Schichten (Fig. 110). Die äussere Zellenreihe besteht aus sehr langen, spitzwinkelig verbundenen oder schlauchförmig endigenden Zellen von meist 0.035 mm Breite (Fig. 110 und 111, o). Die braune Schicht kreuzt die vorige im rechten Winkel. Die Zellen sind zarthäutig, mit formlosem braunen, auf Gerbstoff reagirenden Inhalt dicht erfüllt. Die

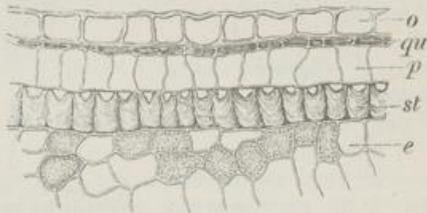
rundlichen, gegenseitig abgeflachten Zellen der dritten Schicht (Fig. 140, 111 p) werden als die Träger des ätherischen Oeles angesehen. Die Palissadenzellen (st) sind 0.025 mm hoch, 0.016 mm breit,

Fig. 109.



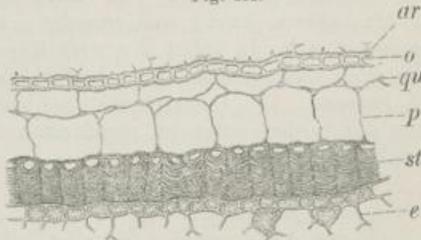
Gewebe des Samensmantels der Cardamomen. — Vergr. 160.

Fig. 110.



Querschnitt durch den Samen der Malabar-Cardamomen.
o Schlauchzellen, qu Querzellen, p ölführendes Parenchym,
st Palissadenzellen, e Perisperm. — Vergr. 160.

Fig. 111.



Querschnitt durch den Samen der Ceylon-Cardamomen.
ar Reste des Samensmantels; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 110.

intensiv braun gefärbt und erscheinen von der oberen Fläche gesehen (Fig. 112, st) mit polygonalen Conturen und einem ziemlich weiten Lumen, von der inneren

Fläche aus als eine compacte braune Masse mit den scharf gezogenen Grenzlinien der Zellen.

Der Samenkern ist weiss, mehlig. Er ist in drei Portionen gesondert. Die Mitte nimmt der Embryo ein; er ist eingehüllt in ein Endosperm, dessen Zellen Eiweiss und fettes Oel enthalten, sich daher mit Jod gelb färben; die grösste Masse des Kerns besteht aus dem Perisperm, dessen polyedrische, schwach gewellte Zellen (Fig. 112, *e*) dicht mit kaum messbar kleinen Stärkekörnchen erfüllt sind. Der gesammte Stärkeinhalt der Zellen ist oft zu einem Klumpen geballt, der in toto herausfällt. Bei Behandlung mit Alkalien in der Kälte zerfliessen diese Klumpen nicht, wie sonst die Stärke, sondern sie bilden anfangs körnige, sodann vollkommen homogene, stark lichtbrechende Kleisterballen mit scharfen Umrissen, was wohl für die Anwesenheit eines die Körnchen einhüllenden Bindemittels (Schleim?) spricht.

Die meisten Pharmakopöen haben die kleinen Cardamomen aufgenommen und bedienen sich der Samen als Zusätze zu verschiedenen aromatischen Präparaten, die Ph. Germ. II. hat dieselben jedoch ausgeschieden, zugleich mit dem *Electuarium Theriaca*, zu dessen Bereitung sie früher gedient hatte. Ph. Austr. benützt sie zur Bereitung von *Decoct. Zittmanni mitius*, *Spiritus aromaticus* und *Tinctura Rhei vinosa Darelli* und gestattet nicht die Verwendung anderer Cardamomen-Arten.

Ausser zu arzneilichen Zwecken verwendet man die Cardamomen auch als Gewürz, dazu jedoch die zwar weniger gehaltvollen, aber wohlfeileren

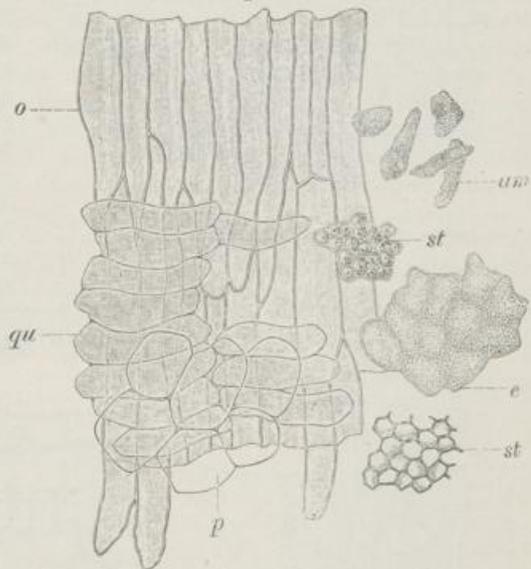
Ceylon- oder langen Cardamomen, welche von *Elettaria major Sm.* abstammen, einer wesentlich nur durch die Form der Früchte von *E. Cardamomum* verschiedenen, daher auch nur als Varietät derselben aufgefassten Art.

Die Früchte sind viel grösser, bis 4 cm lang, kaum centimeterdick, etwas gekrümmt, schmutzig-graubraun. Die Samen sind gut doppelt so gross wie bei der vorigen Art, ebenso kantig und runzelig, aber dunkler gefärbt, befeuchtet mitunter schwarzbraun. In jedem der drei Kapselächer liegen bis gegen 20 Samen. Sie schmecken weniger fein und schärfer, die Ausbeute an ätherischem Oel beträgt nur 3.5 Procent. Die Unterschiede im anatomischen Baue, welche zur Unterscheidung der beiden Arten im gepulverten Zustande dienen können, erhellen aus den beistehenden Figuren.

Vor Allem besitzt die Oberhaut der Fruchtschale ein auszeichnendes Merkmal darin, dass sie behaart ist. Zwar sind die kleinen einzelligen Härchen (Fig. 108, *h*) nur selten mehr anzutreffen, aber man sieht ihre Spuren an der gegen ihre Basis convergirenden Anordnung der Oberhautzellen.

Die Samen sind bedeutend härter als die der kleinen Cardamomen. Selbst nach mehrtägiger Quellung in Wasser bleiben sie spröde. Die Oberhaut ist kleinzelliger und derbwandiger, die Querzellenschicht entbehrt des braunen Inhaltsstoffes, die Oelzellen sind grösser, die Palissadenzellen zu einer Steinplatte verbunden, in

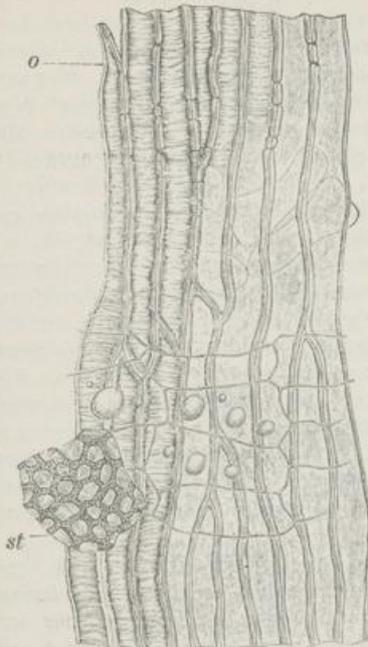
Fig. 112.



Samenschale der Malabar Cardamomen. — Vergr. 160.
e Perisperm mit Stärke erfüllt, *an* einzelne Stärkeklumpen; die übrigen Buchstaben wie in Fig. 110.

der man die Zellengrenzen kaum zu unterscheiden vermag. Die Oberhaut ist ihrem Baue nach ein sclerosirter Samenmantel. Die Zellen haben dieselbe exorbitante Länge, die gedoppelte Wand ist 0,006 mm dick, schwach spiralig-gestreift (Fig. 113). Sie bietet das beste Unterscheidungsmerkmal von den Samen der kleinen Cardamomen.

Fig. 113.



Samenschale der Ceylon-Cardamomen.
Vergr. 160.
o Schlauchzellen, st Palissaden.

FLÜCKIGER'S histologische Beschreibung der Malabar-Cardamomen (Pharmakognosie, 2. Aufl., pag. 851) stimmt mit diesen Befunden nicht überein. Annähernd richtig ist die Abbildung des Querschnittes in BERG'S Anatom. Atlas (Taf. XLIV), die Beschreibung ist aber ungenau. Die kurzen Angaben VOGL'S (Commentar, 3. Aufl., pag. 181) enthalten keine Unrichtigkeit, nur wurde die Querzellenschicht übersehen. HANAUSEK (Nahrungsmittel, pag. 290) lehnt sich an die Beschreibung VOGL'S an.

Die äusserst zarten Querzellen wurden bisher ignorirt, doch sind sie in Flächenansichten immer aufzufinden (Fig. 112 u. 113, *qu*). In der Form ähnlich, aber schärfer conturirt sind die ölführenden Zellen der dritten Schicht (Fig. 112, *p*). Durch ihre Grösse (radial 0,10, tangential 0,20 mm) und Querstreckung sind sie von den gleichwerthigen Zellen der Malabar-Cardamomen zu unterscheiden. Auch die Steinzellen sind etwas grösser, hauptsächlich aber durch ihre intensivere Sclerisirung verschieden (Fig. 113, *st*).

Andere Cardamomen kommen im continen-
talen Handel nicht vor. Nur ausnahmsweise
gelangen noch andere Arten auf den euro-
päischen Markt, wie die Siam-Cardamomen, auch *Amomum verum* oder
Cardamomum rotundum genannt (von *Amomum Cardamomum* L.), die
den Malabar-Cardamomen ähnlichen wilden oder Bastard-Cardamomen (von
Amomum xanthioides Wal.), die bengalischen oder Nepal-Cardamomen
(von *Amomum subulatum* Roxb.), endlich die Java-Cardamomen (von
Amomum maximum Roxb.).

J. Moeller.

Cardiaca ($\kappa\alpha\rho\delta\iota\zeta$, Herz; $\kappa\alpha\rho\delta\iota\kappa\alpha\iota\zeta$, zum Herzen gehörig) sind alle auf die
Herzaction in hervorragender Weise wirkenden Medicamente, die man nach Mass-
gabe ihrer Wirkungsweise in erregende, *Cardiaca stimulantia*, stärkende,
Cardiaca tonica, und schwächende oder beruhigende, *Cardiaca sedativa*,
eintheilt. Diese Unterclassen gehen insofern in einander über, als einzelne Stoffe,
z. B. Chloroform, in verschiedenen Dosen erregend und schwächend auf das Herz
wirken können, und als die hauptsächlichsten Tonica des Herzens in sehr hohen
Dosen geradezu Gifte sind, welche die Herzaction aufheben (s. Herzgifte).

Als *Cardiaca stimulantia* bezeichnet man Stoffe, welche rasch die Arbeits-
leistung des Herzens und die Zahl der Herzschläge in Fällen, wo beide herabge-
setzt sind, vermehren und daher vorzugsweise bei Ohnmacht (*Syncope*) oder soge-
nanntem *Shock*, wie solcher durch psychische Aufregung oder schwere körperliche
Verletzungen oder durch den Einfluss gewisser Gifte (Schlangengift, Chloroform,
Cloakengas u. a.) hervorgerufen wird, sowie auch bei Herzschwäche im Verlaufe
von fieberhaften Affectionen (Typhus, acute Exantheme, asthenische Pneumonie) in
Anwendung kommen. Die wichtigsten Stoffe dieser Art, deren Wirkung sich übrigens
theilweise nicht bloß auf das Herz, sondern auch auf die Gefässe erstreckt (soge-

nannte *Vasostimulantia*), sind die Ammoniakalien und Alkoholica, denen sich Aether, Kampfer, Terpentinöl, verschiedene Aetherea oleosa (Serpentaria, Angelica, Arnica u. a.) und Atropin anschliessen. Die in allen Fällen, wo diese Stoffe indicirt sind, vorhandene Gefahr im Verzuge macht häufig den Gebrauch von Applicationsmethoden und Formen nothwendig, die die *Cardiaca stimulantia* rasch in das Blut und zum Herzen gelangen lassen, so die directe Einspritzung von Ammoniak in's Blut bei Schlangenbiss, die Subcutaninjection von Aether und Atropin bei Shock und Sonnenstich, die Darreichung sehr concentrirter Alkohollösungen (Cognac, Brandy, starke Weine) im Collaps, wo schwacher Wein oder Bier gar keine Wirkung haben. Aeusserer Reize (Riechenlassen auf Ammoniak u. a.) unterstützen die Action, ebenso die Application von Wärme (heisse Beutel in der Magengegend).

Cardiaca tonica nennt man diejenigen Mittel, welche den Herzschlag kräftigen, meist bei gleichzeitiger Herabsetzung der Frequenz. Die Mehrzahl derselben gehören zu den sogenannten Herzgiften oder zu der Gruppe des Digitalins, die bei zu grossen Dosen oder bei zu lange fortgesetzter Anwendung Tod durch plötzlichen Stillstand des Herzens in stark zusammengezogenem Zustande des Herzmuskels bedingen können. Solche Stoffe sind Digitalis, Scilla, Helleborus viridis, Adonis vernalis, Convallaria majalis, Strophantus hispidus, Erythrophlaeum guineense mit ihren activen, meist zu den Glycosiden gehörigen Principien. Sie dienen bei irregulärer Herzaction, erfordern aber nicht nur in ihrer Dosirung, sondern auch in Bezug auf die Dauer der Darreichung und das Verhalten des Kranken die grösste Vorsicht. Man kann zu den *Cardiaca tonica* auch das Coffein und das Strychnin zählen, welche ebenfalls den Blutdruck steigern und die Circulation verlangsamen, daneben aber noch andere wichtigere Wirkungen besitzen, die sie anderen Arzneiclassen zuweisen.

Cardiaca sedativa heissen diejenigen Medicamente, welche Energie und Frequenz der Herzcontractionen herabsetzen und entweder zum Zwecke der Beseitigung von heftiger Herzaction (Herzklopfen, Palpitationen) oder zur Herabsetzung der Herzschlagzahl in heftigem Fieber gebraucht werden. In ersterer Beziehung hat namentlich die Blausäure Ruf, in letzterer Aconit, Veratrum und Antimonpräparate, insbesondere Brechweinstein, welche jedoch — mit Ausnahme des in England und Nord-Amerika bei entzündlichem Fieber vielbenutzten Aconits — durch andere Antipyretica verdrängt sind, die mit erheblicher Herabsetzung der Fiebertemperatur auch constant den Fiebertypus beseitigen. Auch Digitalis war früher im Fieber wegen der dadurch bedingten Pulsverlangsamung sehr gebräuchlich, steigert aber die Energie des Herzschlages.

Th. Husemann.

Cardialgie (*cardia*, Magenmund und $\acute{\alpha}\lambda\gamma\omicron\varsigma$, Schmerz) bedeutet Magenkrampf.

Cardol. *Cardolum vesicans s. pruriens*, wird nach STÄDELER aus der Fruchtschale der sogenannten westindischen Elephantenläuse (Früchte von *Anacardium occidentale* L.) hergestellt durch Extrahiren mit Aether, Abdestilliren, Waschen des Rückstandes mit Wasser, Lösen desselben in 20 Th. Alkohol, Digeriren mit frisch gefälltem Bleioxydhydrat, Abfiltriren und Verdampfen des Alkohols. Durch das Waschen mit Wasser wird Gerbsäure, durch die Behandlung mit Bleioxydhydrat Anacardsäure entfernt. Das Cardol ist ein fast farbloses Oel, leichter als Wasser, löslich in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Färbung. Das Cardol zieht Blasen und bewirkt Eiterung. Ein analoger Körper, der milder wirken soll, ist das in gleicher Weise aus den Fruchtschalen der ostindischen Elephantenläuse, *Semecarpus Anacardium* L. fil. hergestellte Cardol. Im Handel existiren Cardole, die Aetherextracte der ganzen Früchte sind und eine dunkelbraune Färbung besitzen.

Ausser der medicamentösen, seltenen Anwendung des reinen Cardols, werden die letzterwähnten unreinen Producte zu Wäschezeichentinte verwendet, indem man damit schreibt und die Schriftzüge hierauf mit Kalkwasser betupft, wodurch sie tief schwarz werden. Die Anwendung dieser Wäschezeichentinte ist wegen der

heftigen Wirkung des Cardols gefährlich; auch bei der Darstellung ist die grösste Vorsicht anzuwenden. — Vergl. *Anacardium*, Bd. I, pag. 347.

Cardopatum, *Compositen*-Gattung JUSSIEU'S. — *Radix Cardopatii* (nicht *Cardopatiæ*) ist eine nicht mehr gebräuchliche Bezeichnung für *Carlina* (s. pag. 562).

Carduus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Compositæ*. Kräuter der alten Welt, charakterisirt durch dachige Hüllschuppen, borstlich-spreuigen Fruchtboden, durchaus röhrige Zwitterblüthen, kahle Achänen mit vielreihigem, haarigem, am Grunde zu einem Ringe verwachsenem Pappus. Keine Art ist in arzneilicher Verwendung.

Herba Carduibenedicti, Cardenbenedict, Bernhardinerkraut, Spinnendistel, Chardon bénit, Blessed Thistle, stammt von *Cnicus benedictus* L. (*Centaurea benedicta* L., *Carbenia benedicta* Benth. et Hook, *Calcitrapa lanuginosa* Lam.), einem in Südeuropa und Vorderasien heimischen, bei uns cultivirten ☉ Kraute der Unterfamilie *Centaureae*. In Südeuropa (Spanien, Griechenland), Syrien, Transkaukasien, Persien einheimisch, bei uns cultivirt (Cölleda, Heldrungen, Jenalöbnitz). Wurzel dünn, spindelförmigästig, Stengel aufrecht, zum Theil auch niederliegend, bis 60 cm hoch, oberwärts gespreizt ästig, ebenso wie die Blätter zottig- oder klebrig-behaart bis spinnwebigfilzig, gefurcht, kantig, roth angelaufen. Die Blätter stehen alternirend. Die unteren grundständigen sind bis 20 cm lang, länglich-lanzettlich, buchtig-fiederspaltig in den geflügelten Blattstiel verschmälert. Die mittleren und oberen Blätter sind kleiner, bis 12 cm, sitzend, herzförmig, halb stengelumfassend, ein Stück weit herablaufend, ebenfalls buchtig-fiederspaltig, die Fiederschnitte beider buchtig gezähnt, die obersten breit-eiförmig, buchtig gezähnt. Alle Blätter sind an den Lappen lang, weichstachelspitzig, beiderseits kurzwoilig, weitläufig netz-adrig, die Nervatur weisslich hervorspringend.

Die grossen ei-kegelförmigen, 3 cm langen, einzeln an der Spitze oder den Zweigenden stehenden Blüthenkörbe sind zwischen den obersten, spinnwebig behaarten, zum Theil fast herzförmigen, brakteenartigen Laubblättern verborgen. Die Blätter des ovalen, bauchigen, compacten Hüllkelches sind dachziegelig, nach aussen allmählig kürzer, in der äussersten Reihe mit einfachem kürzeren, aufstrebenden, röthlichen Stachel, die mittleren und inneren mit einem röthlichen, langen, terminalen, nahezu rechtwinklig zurückgebogenen, kammartig gedornen (4—5 Paare) Stachel versehen. Namentlich die innersten Hüllblätter besitzen sehr lange und reichlich gedornete Stacheln. Die wenig zahlreichen Blüthen sind gelb, die mittleren actinomorphe, hermaphrodite, trichterförmige Röhrenblüthen mit 5spaltigem Saum, die Randblüthen steril mit 3spaltigem Saum. Sie überragen das Involuerum nicht.

Das Receptaculum ist flach, dicht borstig, mit weissen, starren Spreuhaaren besetzt. Die Achänen länglich, rund, kahl, mit zahlreichen (20) Rippen versehen. Sie sind unten seitlich angeheftet, daher an der Basis schief abgestutzt (ausgebissen), etwas gekrümmt, bis 5 mm lang, graubraun. Der Pappus, im mittleren Theile so lang oder länger als die Achäne, besteht aus einer inneren Reihe von 10 kurzen, aus einer mittleren Reihe von 10 damit alternirenden, noch einmal so langen Haaren und einem äussersten schüsselförmigen Kranze mit 10 kurzen Kerbzähnen (dreitheiliger Pappus). Die Pappushaare zweiseitig-borstig. Der Same ist endospermfrei, ölig. Die Radicula liegt gegen die Anheftungsstelle gerichtet.

Man verwendet das ganze, zur Blüthezeit (Juni-Juli) gesammelte Kraut (Ph. Germ. II., Graec., Cod. med., Rom., Gall., Belg., Helv., Neerl.) oder nur die Blätter (Ph. Dan., Fenn. III., Norv., Russ., Succ.) oder nur die Blüthen (Ph. Hisp.). Die Ph. Neerl. verwendet nur die sitzenden Stengelblätter, ohne Stengel, die Ph. Belg. das Kraut ohne Stengel und Blüthenköpfe, die Ph. Hisp. VI. nur die Blüthenkörbe, die Ph. Helv. die beblätterten blühenden Zweige, nebst den Stengelblättern, die Ph. Germ. II. und Fenn. die Blätter und blühenden Zweige, der Cod.

med. die ganze blühende Pflanze (HIRSCH). Die Ph. Succ. lässt die Blätter von der blühenden Pflanze, die Ph. Russ. von der wildwachsenden oder cultivirten Pflanze sammeln.

Das getrocknete Kraut ist grün, durch angeflogenen, in dem Haarfilz aufgefangenen Staub bisweilen grau, es besitzt im frischen Zustande einen beim Trocknen fast gänzlich verschwindenden unangenehmen Geruch, der Geschmack ist stark und rein bitter, etwas salzig.

Die sehr langen Haare des Stengels, der Aeste und der Blätter sind dünnwandig, am Grunde weit, oben dünnfadenförmig. Zwischen diesen kommen hier wie am Hüllkelch mehrzellige Drüsenhaare vor, welche die klebrige Beschaffenheit des Krautes bedingen. Frisch fühlt es sich daher etwas harzig-schmierig an. Bei den cultivirten Pflanzen ist die Behaarung geringer.

Das Cardobenediktenkraut enthält einen Bitterstoff (Cnicin, Centaurin: NATIVELLE) der Formel $C_{14}H_{18}O_5$ (SCRIBE) und Gerbstoff, apfelsaure Magnesia (FRICKHINGER), viel Asche. 4—5 Th. frisches liefern 1 Th. trockenes Kraut.

Man bewahrt es in Holz- oder Blechkästen auf. Der beim Schneiden oder Pulvern zurückbleibende holzige oder wollige Theil wird fortgeworfen.

Man gibt es im Aufguss oder Decoct (7—10:100) als Amarum, meist in Form des Extractes. Hohe Dosen erzeugen leicht Uebelkeiten (in Folge des Cnicingehaltes).

Auch die Früchte waren ehemals in Gebrauch und galten unter dem Namen Stechkörner als Substituens für die Früchte von *Silybum Marianum* Gärt., welche auch als *Fructus Cardui Mariae* bezeichnet wurden.

Als Verwechslungen sind zu nennen: *Cirsium oleraceum* Scop. Nicht oder kaum bitter. Blätter glatt oder zerstreut feinbehaart, schwach stachlig gewimpert, die grösseren fiederspaltig, mit spitzen Lappen, die kleineren nur gezähnt.

Cirsium lanceolatum (L.) Scop. Stengel von den herablaufenden Stengelblättern geflügelt, Blätter fiedertheilig derb, unterseits kurzhaarig, dünngraufilzig.

Silybum Marianum Gärt. Blätter kahl, glänzendgrün, weissgefleckt, gestreifte Adern.

Onopordon Acanthium L. Blätter spinnwebig, weiss-filzig, buchtig gezähnt.

Carduus flavus ist eine durch nichts gerechtfertigte Bezeichnung für *Argemone mexicana* L. (Bd. I, pag. 561). Tschirch.

Carex, artenreiche Gattung, der nach ihr benannten Abtheilung der *Cyperaceae*, charakterisirt durch monöcische, seltener diöcische Blüten und einen in dem aus dem Vorblatte des Aehrenzweigs gebildeten, nur am Scheitel offenen Schlauch (*utriculus*) eingeschlossenen Fruchtknoten.

In medicinischer Anwendung ist allein

Carex arenaria L., Sandsegge, bei uns und in Nordamerika auf Flugsand, an sandigen Ufern, Dünen, Wegrändern heimisch, aber zerstreut und stellenweise (fehlt im Süden), häufig nur an der Küste und in der sandigen Mark Brandenburg, da und dort wohl auch zur Befestigung des Flugsandes, besonders der Dünen angebaut oder doch gepflegt. Die Pflanze ist perennirend, besitzt ein bis 3 m langes, dünnes, cylindrisches, verzweigtes, kriechendes Rhizom und aus den Knoten desselben in langer Reihe hervortretend, gerade aufsteigende, aufrechte oder aufwärts gebogene, dreikantige, gestreifte, nackte oberirdische Triebe. Dieselben, oberwärts an den Kanten rauh, sind nur am Grunde beblättert und zur Zeit der Blüthe fast so lang als die schmalen, rinnenförmigen, bogig überneigenden, am Rande rauhen Laubblätter. Die dichte Inflorescenz ist eine Aehre, nur am Grunde bisweilen rispig. Die Partialinflorescenzen, Aehren, sind von Tragblättern gestützt, deren untere in eine lange Spitze auslaufen. Die 6—16 Aehren sind vielblüthig, die oberen rein männlich, die mittleren gemischt, oben männlich, unten weiblich, die unteren rein weiblich. Deckblätter der ♀ Blüthe eilanzettlich, langzugespitzt, siebenervig, häutigdurchsichtig, so lang oder länger als der Utriculus (das Vorblatt). Schlauch lederig, eiförmig, mit zweizähligem Schnabel. Die beiden Seitenkiele geflügelt, am Rande fein gesägt. Fruchtknoten oval, Caryopse oblong, zusammengedrückt.

Rhizoma s. Stolones Caricis, Rad. Caricis arenariae s. Sassa-parillae germanicae, Rad. Graminis majoris s. rubra, Sandriedgras-wurzel, rothe Queckenwurzel, deutsche Sassa-parille, Laiche, Chiendent rouge, Sea sedge (Ph. Germ. L., Russ., Helv.).

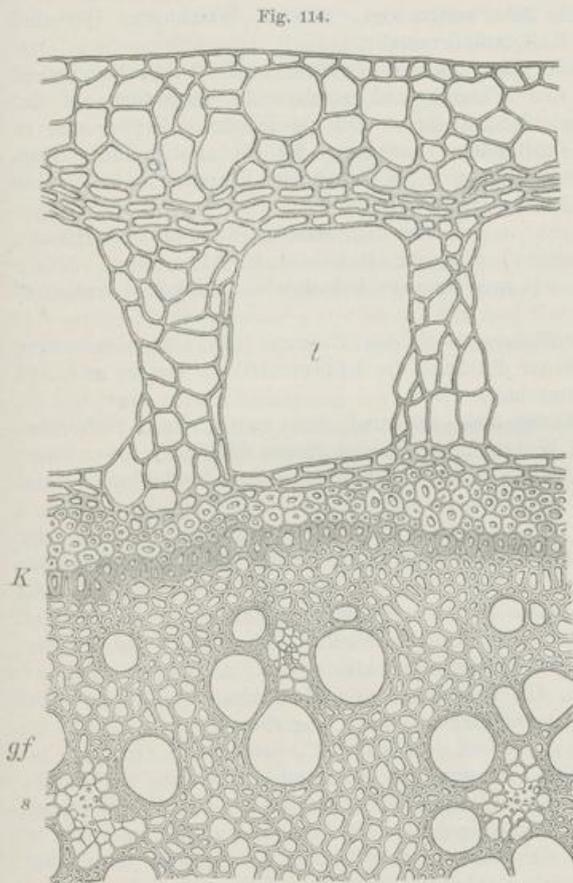
Die langen, zähen, ausläuferartigen Wurzelstöcke sind im Querschnitt fast rund, etwas zusammengedrückt, 2—4 mm dick, verästelt, aussen gelbgrau, blass oder graubraun, und tragen an den wenig verdickten Knoten lange, oft das ganze Internodium einhüllende, dunkelbraune, glänzende, an den älteren Trieben meist bis auf den Knoten mehr oder weniger faserig zerschlitzte, scheidenartige Nieder-

blätter, die die wachsende Region umhüllen, und nur an den Insertionsstellen derselben Wurzelbüschel. Die Internodien sind 3—5 cm lang.

Das Lupenbild zeigt eine durch grosse, von braunen Scheidewänden begrenzte Luftkammern lückige, $\frac{1}{6}$ des Durchmesser ausmachende Rindenpartie und einen fast weissen porösen Kern. In dem letzteren liegen zahlreiche, mehr oder weniger deutlich in drei Kreisen angeordnete, isolirte, meist etwas bräunliche Gefässbündel. Mark eng, in der Mitte fast sternförmig.

In Folge der eigenartigen Anordnung der Bündel zu Kreisen bleibt das Centrum des Organes bündelfrei und erscheint als (falsches) Mark. Auch in ihm findet sich, wie überhaupt im ganzen Grundparenchym, reichlich Stärke.

Die schwammige Randpartie (falsche Rinde) erweist sich bei anatomischer Untersuchung als aus dünnwandigem Parenchym bestehend, wel-



Rhiz. Caricis. Querschnitt durch die Randpartie. l Luftlücken, K Kernscheide, gf Gefässe, s Siebtheil der Gefässbündel.

ches von einer Reihe grosser und weiter, ovaler, deutlich radialgestreckter Luftcanäle durchzogen wird. Die Zellen, welche aussen und innen den Luftcanal begrenzen, sind stark zusammengefallen und tangential gestreckt. Die Trennungswände der Canäle bestehen aus 1—3 Reihen radial gestreckter Parenchymzellen. Das die Luftlücken nach innen begrenzende Parenchym geht allmählig in immer dickwandigere Zellen über. Die innerste Schicht derselben ist die aus deutlich radial gestreckten, nach innen etwas stärker als nach aussen verdickten Zellen bestehende einreihige Kernscheide (Endodermis). Auf diese folgen nach innen wiederum verdickte Zellen. Die letzteren, nach innen zu immer dünnwandiger

werdend, enthalten reichlich Stärke. In das Grundgewebe eingebettet finden sich zahlreiche Gefässbündel, in drei unregelmässig concentrischen Ringen angeordnet. Der äussere ist meist durch Stereombrücken zwischen den Bündeln geschlossen. Die inneren bestehen aus, durch Grundparenchym getrennten Bündeln. Die Gefässbündel selbst zeigen concentrischen Bau: Ein Kranz von 5—7 Gefässen umgibt das centrale Phloem. Nur die alleräussersten Bündel zeigen bisweilen radialen Bau.

Das Rhizom riecht frisch schwach gewürzhaft (terpentinartig). Der Geruch verschwindet beim Trocknen fast ganz. Der Geschmack ist mehlig, süsslich bitterlich, hinterher schwach kratzend.

Es enthält frisch Spuren von ätherischem Oel, Stärke, Weichharz. Gerbstoff fehlt. Einige Zellen enthalten Kalkoxalatkrystalle.

Gesammelt wird es von Ende März bis Mai (bevor es entleert ist). Man befreit es von den Stengelresten und den Wurzeln und zerschneidet es sofort auf der Häckselmaschine. Nur so zerschnitten findet es sich im Handel. Früher war es bisweilen auch ungeschnitten, in Bündeln zu finden. Es wird bei gelinder Temperatur getrocknet; 5 Th. frisches geben 2 Th. trockenes Rhizom (HAGER). Man bewahrt es in hölzernen oder Blechgefässen auf.

Verwendet wird es kaum noch, am ehesten mit anderen Wurzeln und Hölzern (*Rad. Ononidis*, *Lignum Guajaci*) gemischt (Holzthee) in Abkochung. Jedenfalls kommt es der *Sassaparilla*, wie man Anfangs behauptete, in seiner diuretischen Wirkung nicht gleich.

Oftmals findet sich in den Officinen statt des Rhizoms von *Carex arenaria* das der *Carex hirta* L., einer Pflanze, die häufiger ist als erstere und von den Sammlern leicht damit verwechselt wird.

Der Wurzelstock der *C. hirta* ist mehr stielrund, fein runzlig, fest, rothbraun, treibt auch aus den Internodien Wurzeln, besitzt eine aussen deutlich braune, innen weisse, markige, nach aussen dichtere (falsche) Rinde, die zwar auch durch Inter-cellularräume durchlüftet, aber nicht von so grossen und regelmässigen Luftlücken durchzogen ist wie bei *C. arenaria*. Internodien 1 cm oder kürzer, an der Basis heller. Scheiden gleichfarbig, zerfasert. Unter der Epidermis liegen bis 7 Schichten dickwandiger Zellen. Die Gefässbündel stehen meist in nur 2 concentrischen Kreisen, von denen der äussere einen geschlossenen Ring bildet, die inneren Bündel stehen locker. Der centrale Theil (falsches Mark) ist grösser, aber nicht sternförmig. Die Gefässbündel sind kleiner und enthalten meist nur einen Kreis von 2—4 Gefässen. Die scheidenartigen Niederblätter sind hier meist ganz zerfeilt, nicht regelmässig zerschält wie bei *C. arenaria*.

Das Rhizom von *Carex disticha* Huds. (*C. intermedia* Good.), das gleichfalls unter den *Rhiz. Caricis* vorkommt, ist stielrund, rothbraun, mit kurzen (1 cm langen) Internodien. Aus denselben treten ebenfalls, wie bei *C. hirta*, Wurzeln. Der Rindenpartie fehlen auch hier die regelmässigen, grossen Luftlücken, doch ist dieselbe in ähnlicher Weise wie das Rhizom des Kalmus von Lücken durchsetzt, daher schwammig. Die unter der Epidermis liegenden Zellen sind hier dünnwandiger als bei *C. hirta*, aber dicker als bei *C. arenaria*. Die Gefässbündel stehen in 3 dicht gedrängten concentrischen Kreisen. Mark deutlich.

Im Grunde genommen ist gegen eine Beimengung dieser, wohl kaum viel unwirksameren Rhizomata zu der officinellen Droge nicht viel einzuwenden, doch riechen beide noch weniger als das Rhizom von *C. arenaria* und werden nie so lang und stark wie dieses. *C. arenaria* fehlt in Süddeutschland, dort wird *C. hirta* ganz allgemein substituiert.

Die (nach DIERBACH) vorkommende Beimengung von Rhizomen von *Scirpus maritimus* ist durch die Aehnlichkeit der Pflanze und ihres Standortes (Flussufer) bedingt. Das Rhizom ist hier gegliedert, mit kurzen, borstigen Schuppen besetzt, die Internodien sind glatt und glänzend, schwammig weich, von süsslich-herbem Geschmack.

Tschirch.

Carica, mit *Ficus L.* synonyme *Artocarpeen*-Gattung MIQUEL'S. Denselben Namen gab LINNÉ der von TOURNEFORT aufgestellten Gattung *Papaya*, aus der nach ihr benannten kleinen Familie der *Passiflorinae*.

Caricae kurzweg, Feigen, Figs heissen die Früchte von *Ficus Carica L.* Es sind Scheinfrüchte, welche zum grösseren Theile aus dem zu einem birn- oder krugförmigen, fleischigen Gebilde ausgewachsenen Blütenboden bestehen, an dessen Innenwand zahlreiche Früchtchen (Achänen, die sogenannten Kerne) mit Haaren untermischt sitzen (vergl. die Artikel *Ficus* und *Caprification*). Bei der unreifen Feige ist das Fruchtfleisch derb und zähe, aussen grün, innen weiss und enthält reichlich einen weissen, scharfen Milchsafte. Bei der Reife wird die Feige innen gelb oder roth, aussen bleibt sie grün oder wird violett, braun bis blauschwarz, bereift, oft streifig; ihr Milchsafte verliert sich und an seiner Stelle tritt in grosser Menge (bis zu 70 Procent) Traubenzucker auf, welcher eben die Feige zu dem beliebten Nahrungs- und Genussmittel macht.

In der Grösse schwanken die Feigen sehr; es gibt haselnussgrosse Sorten, die jedoch nicht in den Handel gelangen. Ausser durch Geschmack und Grösse ist der Werth der Feigen bedingt durch ihre Haltbarkeit, welche theils von der ursprünglichen Consistenz des Fruchtfleisches und dem Reifegrade, theils von der Trocknung und Packung abhängt.

Die geschätzteste Waare kommt aus Smyrna, dem Stapelplatz der kleinasiatischen Feigencultur. Die Früchte sind gross, haben eine dünne, gelbliche Haut und schmecken honigartig. Die beste, mit der Hand gepflegte Sorte Eleme und eine mindere Erbegli sind sorgfältig in Schachteln gepackt, die dritte Sorte Roba mercantile ist in Fässern verpackt. — Weniger süss, derbhäutiger und haltbarer als diese sogenannten türkischen sind die griechischen Feigen, welche auf Schilfblätter geschnürt als sogenannte Kranzfeigen oder in Fässern gepackt hauptsächlich aus Kalamata, Andro und Syra ausgeführt werden. Aus dem südlichen Italien kommen kleinere, wenig haltbare, aber frühreife Feigen in Körben gepackt als Cosenza-, calabrische, sicilianische, Pugliser und Genueser Feigen.

Unscheinbar, zwar süss, aber wenig haltbar, deshalb gewöhnlich mit Mehl bestäubt, sind die Dalmatiner und Istrianer Fassfeigen. Aus Südtirol kommen die nach ihrer Packung in Lorbeer- oder Rosmarinblätter benannten Laub- und Rosmarinfeigen. Die südfranzösischen, spanischen und portugiesischen Feigen sind den calabrischen ähnlich. Sie gelangen grösstentheils über Hamburg auf den deutschen Markt, während für die türkischen, griechischen und italienischen Feigen Triest und Fiume die wichtigsten Einfuhrhäfen sind.

Die medicinische Anwendung der Feigen ist gegenwärtig eine sehr geringfügige, doch haben mehrere Pharmakopöen (Ph. Austr., Helv., Belg., Brit., Grace., Hisp., Rom., Un. St., Cod. med.) sie als Bestandtheil von *Species pectorales* beibehalten, die Ph. germ. ed. II. hat sie jedoch ausgeschlossen. Als Volksmittel ist noch ein Decoct (30—60 auf 500) in Gebrauch.

Diese Vernachlässigung ist gerechtfertigt, denn ausser Zucker enthalten die Feigen nur geringe Mengen von Schleim, Fett und Eiweiss, keinerlei Stoffe, denen eine specifische Wirkung zugeschrieben werden könnte. Erst in neuerer Zeit haben die Feigen dadurch wieder Bedeutung gewonnen, dass sie der Rohstoff eines der gebräuchlichsten Kaffeesurrogate wurden. — S. Feigenkaffee. J. Moeller.

Caries, Beinfrass, ist ein Knochengeschwür, welches durch Entzündung mit nachfolgender Auflösung der Knochensubstanz entsteht. Caries ist der Tuberculose sehr verwandt und verläuft immer chronisch.

Cariesin (isopathisch), Knochenbrand in Verreibung.

Carignan-Pulver, ein in Frankreich viel gebrauchtes Mittel gegen Krämpfe der Kinder, ist (nach DORVAULT) ein Pulvergemisch aus 20 Th. *Gummi-*

gutti, 30 Th. *Succinum*, 10 Th. *Corallia rubra*, 10 Th. *Terra sigillata* und je 1 Th. *Cinnabaris*, *Ebur ustum* und *Kermes minerale*, in Dosen à 1 dg getheilt.

Carissa, eine Gattung der *Apocynaceae*. — Tropische, meist dornige Holzpflanzen mit gegenständigen Blättern und Dornen, end- oder achselständigen arhithigen Infloreszenzen. Kelch und Kerne fünfzählig, Narbe zweilappig. Beere zweifächerig mit wenigen Samen. Der Milchsaft einiger Arten dient angeblich zur Bereitung des Pfeilgiftes *Wobayo*.

Carlina, Gattung der *Compositae*. Unterfamilie *Cynareae*; distelartige Kräuter mit meist gezähnten oder fiederschnittigen und stachlig gerandeten Blättern und grossen, meist einzeln endständigen Blütenköpfen.

Carlina acaulis L. (*Carlina alpina* Jacq., *C. Chamaeleon* Vell.), wilde Artischocke, Karlsdistel, Eberwurz (oder *Carduus suarius*, weil angeblich ein Schweinegift), Rosswurzel, in Mittel- und Südeuropa, auf trocken-sandigen Stellen, besonders auf Kalk. Besitzt eine bis 30 cm lange, senkrechte, cylindrische, meist einfache Wurzel, die aber oft mehrköpfig wird. Der Stengel ist meist stark verkürzt — bei der Standortsvarietät *caulescens* Link wird er bis 30 cm lang — und trägt eine dichte, dem Boden aufliegende Rosette grundständiger, etwas derber, kahler oder unterseits locker spinnwebiger, gestielter, unten gefiederter, oben fiederspaltiger Blätter, deren Abschnitte eingeschnitten, eckig gelappt und ungleich-stachlig-gezähnt sind. Die sehr grossen (bis 8 cm) Blütenköpfe sitzen in der Blattrosette. Die äusseren Hüllblätter derselben sind kürzer als die strahlenden inneren. Letztere silberweiss und aussen am Grunde mit einem schwarz-purpurnen Kielstreifen versehen. Die grösseren Fransen der Blütenstandsaxe sind vorn keulenförmig, stumpf, die Blüten alle gleichgestaltet und hermaphrodit. Pappus fiederförmig, einreihig, am Grunde verwachsen, 10—12, je 5—11 borstige Haargruppen bildend, doppelt so lang als die Frucht.

Radix Carlinae, *Rad. Cardopatii*, *Rad. Chamaeleontis albi* (Ph. Germ. I., Helv.) ist bis 2.5 cm dick, fleischig, einfach oder an der Spitze wenig verästelt, oft mehrköpfig, aussen ist sie schmutziggraubraun, schrumpft durch Trocknen sehr und wird dann tief-längsrunzlig und zum Theil höckerig, oft gedreht, meist der Länge nach aufgerissen und mehr oder weniger ausgebreitet, mit blossgelegtem, netzig-welligem Holz. Das meist bis auf den Kern eingerissene Netz von Furchen und Leisten ist eine Folge des Absterbens der lockeren Mittelrinde und der Markstrahlen. Dasselbe geht so weit, dass oft nur die strahligen Holzbündel übrig bleiben. Das Lupenbild zeigt eine ziemlich dünne, $\frac{1}{6}$ des Durchmessers einnehmende Rinde, die aussen dunkel-, innen heller braun und glänzend ist. Phloemstrahlen dunkelbraunroth. Holzkörper strahlig.

Der centrale Holzkörper ist frisch fleischig, trocken nicht holzig brechend, strahlig, innen meist zerrissen, gelbbraun. Er besteht aus dem schmalen hellgelben, feinporösen Holztheil und breiten Markstrahlen. Diese, sowie die Rinde (in den Rindenstrahlen) führen grosse, braunrothe Balsamgänge, die schizogen entstehen und sowohl in radialen Reihen wie zu undeutlich concentrischen Kreisen angeordnet sind. Ein Markkörper ist entweder gar nicht oder nur sehr undeutlich entwickelt.

Die Wurzel riecht eigenthümlich, durchdringend widrig-aromatisch (andere Körper ziehen den Geruch leicht an) und schmeckt bitter-süss und scharf-aromatisch. Beim Kauen erzeugt sie Brennen im Munde. Sie enthält neben ätherischem Oel (0.05 Procent), beziehungsweise Harz, Zucker und Inulin, in der Droge zu undeutlichen Klumpen oder durchscheinenden Massen geballt.

In der frischen Wurzel ist ein Milchsaft enthalten. Das ätherische Oel ist bräunlich, schwerer als Wasser (DULK).

Man sammelt die Wurzel im Herbst, spaltet die dickeren, zerschneidet die längeren in 5—20 cm lange Stücke, trocknet — in besonderem Raume — anfangs in der Luft, dann bei gelinder Wärme und bewahrt sie in Blechgefässen auf.

Die Carlinawurzel (nach Karl dem Grossen), ehemals als Arzneimittel hochberühmt und als schweiss- und urintreibend sehr geschätzt, ist heute ganz verlassen worden und nur noch als Bestandtheil von Viehpulvern in Anwendung.

Als Verwechslung ist die als *Rad. Carlinae silvestris* unterschiedene Wurzel von *Carlina vulgaris* L. zu nennen. Dieselbe ist holziger und besitzt keine Balsamgänge, ist also nicht aromatisch.

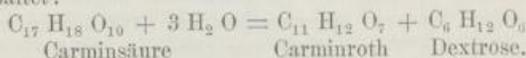
Die *Rad. Carlinae* der französischen Apotheken stammt von *Carlina acanthifolia* All., charakterisirt durch unterseits filzige Blätter.

Carlina gummifera Less. (*Atractylis gummifera* L., *Acarina gummifera* L., *Carthamus gummiferus* Lam.), Mastixdistel, in Griechenland und Nordafrika. Sie ist ebenfalls stengellos, die Blätter sind fiederspaltig, unterseits weisslich, die Lappen dornig. Die inneren Hüllblätter sind nicht strahlend, die äusseren dreispitzig. Das aus dem Wurzelhalse und der Blüthenhülle fliessende Secret dient als Vogelleim oder als Kaumittel (auf Kandia), die Wurzel äusserlich, der Blütenboden ist essbar.

Tschirch.

Carmeliter-Geist ist Spiritus Melissa compositus der Ph. Germ. und Spiritus aromaticus der Ph. Austr.

Carmin oder Carminroth ist der eine der beiden in der Cochenille fertig gebildeten Bestandtheile. Man gewinnt denselben aus der Cochenille (s. d.), den getrockneten Weibchen einer in Central-Amerika vorkommenden Schildlausart (*Coccus Cacti*) auf verschiedene Weise, je nachdem man zu dem reinen Carmin oder zu einem technischen Carmin gelangen will. Das gewöhnliche Carmin des Handels ist ein Gemenge aus Carminsäure, Carminroth und kleinen Mengen von Alaunerde und wird dargestellt durch Ausziehen gepulverter Cochenille mit siedendem Wasser, Fällen der decantirten Lösung mittelst Alaun bis zur Entfärbung und Auswaschen und Trocknen des Niederschlages. Oder man zieht die gepulverte Cochenille mit einer Lösung von kohlen-saurem Natron aus, versetzt die Flüssigkeit mit Eiweiss und fällt mit verdünnten Säuren, wäscht aus und trocknet bei 30°. Das reine Carminroth erhält man durch Kochen der Carminsäure mit verdünnter Schwefelsäure, wobei dieselbe unter Aufnahme von 3 Mol. Wasser in Carminroth und Dextrose sich spaltet:



Die geringeren Carminsorten werden gewonnen durch Fällen eines alauhaltigen Cochenille-Auszuges mit Natriumcarbonat; der Werth des Carmins nimmt ab mit der Zunahme des Gehaltes an Thonerde. Diese geringeren Sorten gehören schon mehr unter die Farblacke, z. B. Wiener Lack, Kugellack.

Die Carminsäure erhält man, indem man wässriges Cochenille-Decoct mit Bleizucker fällt und den Niederschlag mit Schwefelwasserstoff zerlegt. In dieser Form bildet sie eine purpurfarbene, zerreibliche Masse, die ein schön rothes Pulver gibt, welches sich in Wasser und Alkohol, dagegen nur wenig in Aether löst; auch in Salz- oder Schwefelsäure ist sie ohne Zersetzung löslich. Beim Erhitzen wird sie zersetzt.

Das Carminroth stellt eine dunkelpurpurrothe glänzende Masse dar, mit grünem Reflex; es ist in Wasser und Alkohol, besonders aber in sehr verdünnten Alkalien mit prachtvoll purpurrother Farbe löslich, in Aether ist es unlöslich.

Anwendung. In Lösung zum Färben von Seide und Wölle in Scharlach, und Ponceau, in ammoniakalischer Lösung als Tinte (Carmin-Tinte) und in der Mikroskopie zum Färben protoplasmatischer Substanzen, welche aber nur im abgestorbenen Zustande den Farbstoff speichern, in Pulverform als feine Malerfarbe und zur Bereitung von Schminke. Auch medicinisch ist die Carminsäure als Diureticum angewendet worden.

Nach den neuen Untersuchungen LIEBERMANN's scheint der Carminfarbstoff kein Glycosid zu sein; nach der Analyse der Asche ist er auch kein einfacher

Thonerdelack, sondern eine Thonerdekalkproteinverbindung des Carminfarbstoffs; die Proteinstoffe sind erst bei der Darstellung des Carmins in denselben hineingekommen; die phosphorsauren Alkalien (circa 1 Procent des entwässerten Carmins) scheinen aus der Cochenille selbst zu stammen. In der ammoniakalischen Lösung können Thonerde und Kalk selbst durch oxalsaures Ammon nicht ausgefällt werden. Beim Erhitzen des Carmins auf 250° entwickelt sich Kohlensäure, was darauf hindeutet, dass der Farbstoff eine Carbonsäure ist. Durch Einwirkung von Salpetersäure auf Carminsäure entsteht die Nitrococceussäure oder nach LIEBERMANN symmetrische Trinitroresotinsäure.

Die neuesten Untersuchungen von WILL und LEYMANN scheinen darzuthun, dass das Carminroth selbst ein Derivat der Phtalsäure ist.

Untersuchung und Prüfung. Der hohe Preis des reinen Carmins führt zu Verfälschungen, und zwar hauptsächlich mit rothen Lackfarben. Reines Carminroth löst sich in Salzsäure klar, mit gelblicher Farbe, rothe Lackfarben geben trübe Lösungen. Mit Natronlauge gibt das Carminroth, aber auch die rothen Lackfarben eine violette Lösung. In letzter Linie entscheidet hier der Glührückstand, Carminroth hinterlässt nur sehr wenig, die Lackfarben ziemlich viel einer weissen Asche.

Durch die völlige Löslichkeit in verdünntem Ammoniak und durch die violette Lösung in Natronlauge ist es von allen anderen Farben charakteristisch unterschieden.

Ganswindt.

Carmin, blauer, *Carmina coerulea*, besser wohl als Indigocarmin bezeichnet, wird in der Aquarellmalerei benutzt und ist indigschwefelsaures Natron oder Kali, erhalten durch Fällen von Indigschwefelsäure mit Natriumcarbonat als tiefblauer Niederschlag, der sich in 140 Th. kaltem Wasser löst.

Ganswindt.

Carminativa (*carminare*, krämpfen, zupfen), die bei Koliken und Windsucht (Flatulenz) angewendeten blähungstreibenden Mittel. Als solche dienen vorzugsweise ätherische Oele und Präparate aromatischer Pflanzentheile, deren Wirkung zumeist auf einer den ätherischen Oelen überhaupt zukommenden Erregung der Darmbewegung beruht, theilweise auch mit den gährungswidrigen Effecten dieser zusammenhängt, insofern die im Darcanal angesammelten Gase mit der Einführung blähender Speisen zusammenhängen. Auf den carminativen Effecten beruht auch wesentlich die Verwendung der Gewürze (Pfeffer, Piment, Nelken, Lorbeeren, Muskatnuss, Macis) als Zusatz bei der Speisebereitung. Medicinisch kommen besonders Kräuter aus der Familie der Labiäten (Pfefferminz, Krauseminz, Melisse, Lavendel, Majoran, Hyssopus, Origanum Creticum u. a. m.) und Samen und Wurzeln verschiedener Umbelliferen (Anis, Fenchel, Kümmel, Koriander, Dill, Cumin; Rad. Angelicae, Rad. Foeniculi) in Anwendung; doch können viele andere ätherisch-ölige Mittel (Terpentinöl, Baldrian, Sternanis, Rad. Enulae), ebenso schwefelhaltige ätherische Oele und solche einschliessende Stoffe (*Asa foetida*, *Allium*) demselben Zwecke dienen. Sehr wirksam ist auch Aether, der bei uns in Form des Spiritus aethereus in demselben Ansehen steht, wie in England die sogenannten Lavender Drops. In schweren Fällen von Windsucht reichen diese Mittel nicht aus und werden mit Abführmitteln combinirt oder durch stärker die Peristaltik erregende Stoffe ersetzt.

Th. Husemann.

Carnallit ist das in den oberen Regionen des Stassfurter Steinsalzlagers neben Sylvit, Kainit, Schönit etc., in grosser Menge sich findende Kalimineral von der Formel $KCl \cdot 2MgCl + 2H_2O$; es ist die Hauptquelle für die Stassfurter Kaliindustrie.

Carnauba, die Wurzel einer brasilianischen Palme, *Copernicia cerifera* Mart., wird in neuester Zeit in Amerika als Diureticum empfohlen. Die Blätter derselben Palme scheiden an der Oberfläche Carnaubawachs, Cearawachs, aus. Es ist sehr hart, schwefelgelb oder grünlichgelb, schmilzt bei 84—86° und hat bei 15° 0.995—1.000 spec. Gew. Sein spec. Gew. bei 98—99°, bezogen auf Wasser von

15.5°, ist 0.842. Beim Verbrennen hinterlässt es eine geringe Menge, häufig eisenhaltiger, Asche.

Das Carnaubawachs besteht aus einer Mischung von freien Fettsäuren und Fettalkoholen mit deren Estern und geringen Mengen von Kohlenwasserstoffen. Unter den Säuren wiegt die Cerotinsäure, unter den Alkoholen der Myricylalkohol vor.

In Folge seines hohen Schmelzpunktes lässt es sich mit alkoholischer Kalilauge nur sehr schwer verseifen; seine Verseifungszahl ist von BECKER und VALENTA nahezu übereinstimmend zu 94, von v. HÜBL aber zu 79 gefunden worden. Die Säurezahl ist 4.

Man verwendet dieses Wachs zur Kerzenfabrikation. Ein geringer Zusatz zu Paraffin, Ceresin oder Stearinsäure erhöht die Schmelzpunkte dieser Materialien sehr bedeutend und macht sie glänzender und fester.

Carnaubawachs wird ferner zur Verfälschung von Bienenwachs (s. Cera) und zur Darstellung von Petroleumseifen benützt. Petroleum ist unlöslich in gewöhnlichen Seifen, löst sich aber in solchen Seifen, welche unter Zusatz von Carnaubawachs bereitet worden sind, und zwar durch Vermittlung des im Carnaubawachs enthaltenen Myricylalkohols.

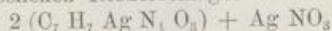
Carnaubawachs kann nicht verfälscht werden, ohne sein Aussehen auffällig zu ändern.

Benedikt.

Carne-pura-Präparate, vor ein paar Jahren mit grosser Reclame in die Welt gesetzt, inzwischen aber schon wieder vergessen, stellten Fleischpulver dar, welches mit Erbsenmehl, Linsenmehl und anderen Gemüsemehlen gemischt war und zur schnellen Herstellung kräftiger Fleischgemüsesuppen dienen sollte.

Carnin ($C_7 H_3 N_4 O_3 + H_2 O$) wurde von WEIDEL im Fleischextract entdeckt, von dem es ungefähr 1 Procent ausmacht. SCHÜTZENBERGER hat es in der Hefe nachgewiesen. Es bildet weisse krystallinische Massen, die in Alkohol und Aether nicht, in heissem Wasser leicht, in kaltem schwer löslich sind. Neutrales Bleiacetat fällt seine Lösung nicht, basisches Bleiacetat gibt bei Abwesenheit von neutralem Bleisalz einen Niederschlag. Das Carnin liefert eine salzsaure Verbindung in Form glasglänzender Nadeln, mit Platinchlorid ein goldgelbes Krystallpulver von der Zusammensetzung: $C_7 H_3 N_4 O_3, HCl, Pt Cl_4$.

Durch Silbernitrat wird Carnin in Form eines weissen, flockigen, in Ammoniak und in Salpetersäure unlöslichen Niederschlages von der Formel



gefällt. Durch Behandeln einer heissen Lösung von Carnin mit gesättigtem Bromwasser geht dasselbe unter Abspaltung von Brommethyl und Kohlensäure in bromwasserstoffsäures Hypoxanthin (Sarkin) über. Eine empfindliche Reaction auf Carnin ist folgende: Wenn man Carnin mit Chlorwasser und einer Spur Salpetersäure erwärmt, nach dem Aufhören der Gasentwicklung eindampft und den Rückstand unter einer Glocke Ammoniakdämpfen aussetzt, so tritt dunkelrosenrothe Färbung ein.

Eine ausgesprochene Wirkung auf den Organismus besitzt das Carnin nicht.

J. Mauthner.

Carnrick's Soluble Food ist ein neues Kindermehl-Präparat, welches nach der Analyse von Dr. STUTZER 18.22 Procent Eiweiss, 67.65 Procent Kohlenhydrate, Maltose und Milchzucker, 5 Procent Fett und 3 Procent anorganische Substanzen enthält. Nach Angabe der Verfertiger soll in diesem Präparate das Casein vermittelst Pancreatin ebenso leicht löslich und verdaulich gemacht werden, als das in der Muttermilch vorkommende, und soll mithin im Magen des Kindes nicht coaguliren.

Caroba (vom arab.: *garub*, Schote). Carobe di Giudea heissen die Pistaziengallen; denselben oder den ähnlich klingenden Namen Caraiba (vielleicht

nach dem noch jetzt in Guyana lebenden Indianerstamme der Cariben oder Caraiben) führen einige als Heilmittel gegen Syphilis gerühmte Blätter von *Bignoniaceen*. Man unterscheidet in Brasilien:

Caroba de flor verde = *Bignonia quinquefolia* Vahl (*Cybistax anti-syphilitica* Mart.).

Caroba-assü oder Caroba preta = *Jacaranda subrhombica* DC.

Caroba branca = *Sparattosperma lühontripticum* Mart.

Caroba de campo = *Bignonia nodosa* Mans.

Caroba de paulistas = *Jacaranda oxyphylla* Cham.

Caroba guyra = *Bignonia purgans*.

Caroba mirim, miuda | = *Jacaranda procera* Sprengel.

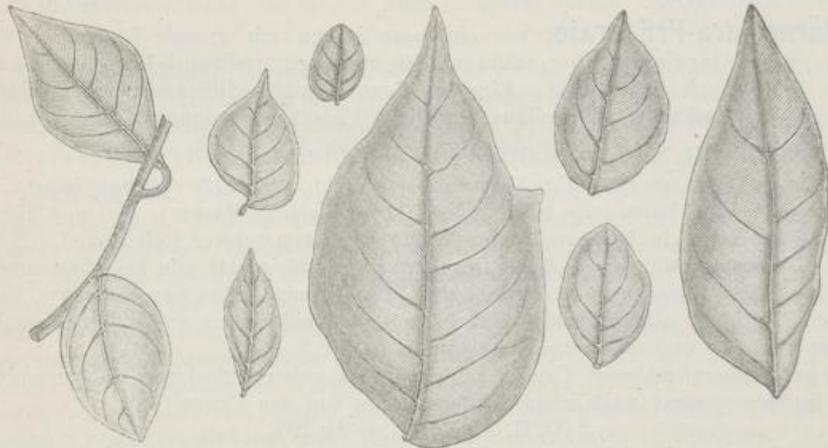
Carobinha | = (*Bignonia Copaia* Aubl.

Caroba Vellos.

Kordelestris syphilitica Arruel.

MOELLER (Pharm. Centralhalle, 1882) gab eine Beschreibung der Blätter der letztgenannten Species (Fig. 115). Sie sind sehr gross, doppelt gefiedert, die Fiederblättchen mit Neigung zu asymmetrischer Entwicklung, spitz eiförmig, auf der Unterseite an den Nerven und am Blattrande dicht, oft sammetartig behaart. Die

Fig. 115.



Haare sind einzellig. Ausserdem hat die Epidermis aus sternförmig gruppirten Zellen gebildete Drüsenhaare mit bernsteingelbem Secret.

Eine augenblicklich im Handel befindliche Sorte unterscheidet sich durch viel schwächere Behaarung (der Blattrand ist fast kahl); sie stammt vielleicht von *Jacaranda lancifolia*.

Die Blätter der ersten Sorte enthalten in 1000 Th. vom Alkaloid Carobin 1.62, Carobaharz 33.334, Carobasäure 0.516, Steocarobasäure 1.000, braunes Pulver vom Geruch nach Tonkbohnen, Carobon (balsamische Harzsäure) 26.666, Carobabalsam 14.42 (PECKOLT). — S. auch Algarobilla und Ceratonia. Hartwich.

Carobin, Carobasäure. *Jacaranda procera* enthält nach TH. PECKOLT Carobin, dünne Nadeln, welche in Aether unlöslich, in siedendem Wasser und Alkohol löslich, durch Brechweinstein aus der Lösung fällbar sind; Carobasäure, in Wasser leicht lösliche Nadeln, durch essigsäures Blei und Kupfer fällbar. v. Schröder.

Carolinathee oder Apalachenthee sind die Blätter von *Prinos glaber* L. (*Aquifoliaceae*), wahrscheinlich auch einiger verwandten Arten.

Caroni, die Rinde von *Cusparia trifoliata* Engl. (*Rutaceae*), s. *Angustura*, Bd. I, pag. 381.

Carotin. Das Carotin ist der Farbstoff der gewöhnlichen Mohrrübe. Zur Darstellung werden die Mohrrüben möglichst fein zerrieben und ausgepresst und die dabei gewonnene Flüssigkeit mit etwas Schwefelsäure und Gerbsäure ausgefällt. Der Niederschlag, welcher viel Albumin, Carotin und Hydrocarotin enthält, wird im halbtrockenen Zustande 6—7 Mal hintereinander mit seinem 5—6fachen Volumen 60procentigem Alkohol ausgekocht, dann gelinde getrocknet und mit Schwefelkohlenstoff extrahirt, in welchem das Carotin sich mit blutrother Farbe löst. Letztere Lösung wird auf ein kleines Volum concentrirt und mit dem gleichen Volum absoluten Alkohols versetzt, wodurch das Carotin allmählig auskrystallisirt, welches mit Alkohol gewaschen wird. Das so gewonnene Carotin hat im lufttrockenen Zustand eine rothbraune Farbe und schönsten Sammtglanz. Durch Trocknen bei 100° wird es lebhaft roth und hat nun die grösste Aehnlichkeit mit dem auf nassem Weg reducirten metallischen Kupfer und besitzt in hohem Grade den Geruch der florentinischen Veilchenwurzel, der besonders stark beim Erwärmen hervortritt. Es ist, ausser in Schwefelkohlenstoff, leicht löslich in Benzin und ätherischen Oelen, löst sich aber schwer in Aether, Chloroform und Alkohol. Das Carotin ist sehr unbeständiger Natur und zersetzt sich leicht in Luft und beim Erwärmen auf 150°. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit blauer Farbe und wird es durch Wasser aus dieser Lösung in dunkelgrauen, nicht mehr krystallisationsfähigen Flocken ausgefällt. Gasförmige schweflige Säure färbt Carotin tief indigblau, wässrige kaffeebraun; Kali stellt in beiden Fällen die rothe Färbung wieder her. Kalte rauchende Salpetersäure bildet Nitrocarotin; Chlor, Brom und Jod erzeugen Substitutionsproducte.

v. Schröder.

Carpell (καρπός, Frucht), Carpid oder Fruchtblatt heisst das den Fruchtknoten bildende, morphologisch als Blatt zu deutende Gebilde. Besteht der Fruchtknoten nur aus einem Carpell, so heisst er monomer (z. B. Hülse), theilnehmen sich an seiner Bildung zwei oder mehrere, so heisst er polymer (z. B. Schote und Kapsel).

Carpeu's Gerbstoffreagens (speciell für Wein) ist eine bei gewöhnlicher Temperatur gesättigte Lösung von Zinkacetat in 5 Procent Ammon, welche mit Gerbsäurelösungen Niederschlag gibt.

Carpobalsamum hiessen die früher als Surrogat für Meccabalsam benützten Früchte von *Balsamodendron gileadense* Kth. (*Burseraceae*). Es sind klein erbsengrosse, vierklappige, einsamige Steinfrüchte.

Carpogon, Ascogon. Bei einigen Discomyeeten hat man bei der Entstehung der Ascusfrüchte eigenthümliche Bildungen beobachtet und dieselben für sexuelle Organe erklärt. Diese Organe stellen kurze, mehrzellige, sich von den Hyphen des Mycelis erhebende Zweige dar, deren Endzellen kugelig anschwellen. Diese Endzelle ist das Carpegon. Allgemein pflegt man auch das weibliche Organ der Carposporeen so zu nennen.

Sydow.

Carporologie, Fruchtlehre. Bei der Lehre von der Frucht sind zwei Gesichtspunkte festzuhalten und scharf zu unterscheiden, nämlich das wissenschaftliche Verständniss der Frucht und die anschauliche Bezeichnung.

Um die Frucht zu verstehen, muss man den Bau des Fruchtknotens, den allmähigen Entwicklungsprocess zur Frucht richtig auffassen. Es bedarf dann die Frucht keiner Erklärung mehr, sie versteht sich von selbst. Nirgends hat sich aber die rein schematische Auffassung so geltend gemacht, wie in der Lehre von der Frucht, und nirgends ist man auch so wenig bemüht gewesen, die Begriffe wissenschaftlich streng zu fassen, wie hier. Daher ist auch wohl für keinen anderen Theil der Pflanze die Terminologie so schwankend, als wie bei der Frucht. Der eine

Forscher nimmt 10, ein anderer 20, ein dritter 30 bis 40 oder noch mehr Fruchtarten an. Die Bezeichnungen der Frucht vor LINNÉ waren nie im Leben gebräuchlich, die einzelnen Fruchtformen waren rein schematisch aufgefasst und beschrieben. LINNÉ gab nun zuerst Definitionen. Er schied die Frucht (*fructus*) vom Samen (*semen*), fasste aber unter dem Begriff Samen auch alle einsamigen Theil- und Schliessfrüchte zusammen. Später wurde auf ihm fortgebaut, ohne sich aber weiter um die genaue Kenntniss des Fruchtknotens, die einzig richtige Grundlage, viel zu bekümmern. LINNÉ hatte die von ihm aufgenommenen Fruchtformen als homologe Glieder nebeneinander gestellt. Gar bald erwies sich aber seine Formenzahl als unzureichend, man fand neue eigenthümliche Fruchtformen und benannte sie mit neuen Namen, damit war aber auch Alles gethan.

Ob aber die neue Fruchtform wirklich durchgreifende Verschiedenheiten oder nur zum Theil sehr unwesentliche Modificationen zeigte, darüber ging man leicht hinweg. Die ersten gründlichen Untersuchungen über Früchte und Samen gaben GÄRTNER (1788) und L. C. RICHARD (1808), MIRBEL, DUMORTIER, DESVAUX u. A. stellten später neue Fruchtssysteme auf, welche aber an der Sache wenig besserten. DE CANDOLLE (1827) ging in seinem Systeme von dem richtigen Grundsatz aus, dass man die Frucht aus dem Baue des Fruchtknotens erklären müsse; aber er hatte das Vorurtheil gefasst, dass jeder Fruchtknoten aus Blattorganen zusammengesetzt sein müsse, daher ist auch sein System ein unhaltbares. LINDLEY gab noch die beste Darstellung dieser verwickelten Lehre; er versuchte durch logische Anordnung und feste Definition in diesem Chaos Licht zu schaffen. Dass aber viele der von ihm angenommenen Namen völlig entbehrlich waren, geht am besten daraus hervor, dass er dieselben in seinem natürlichen Pflanzensysteme selbst nicht einmal erwähnt. ENDLICHER, LINK, KUNTH, REICHENBACH, KOCH, SCHLEIDEN gaben wieder andere Fruchtssysteme. Der Hauptunterschied aller dieser Systeme liegt darin, dass die Nomenclatur um neue Namen bereichert wird. Es genügt, hier nur ein Beispiel anzuführen: die *Umbelliferen* haben nach KOCH 2 *mericarpia*, nach LINK 2 *achaenia*, nach LINDLEY 2 *carpella*, nach ENDLICHER 2 *carpidia*, nach REICHENBACH 2 *drupas*.

Die gegenwärtig gebräuchliche systematische Eintheilung der Früchte stützt sich auf den verschiedenen Bau des Pericarps und ob sich die Frucht öffnet oder nicht.

I. Trockene Früchte. Pericarp holzig oder lederartig zäh.

A) Trockene Schliessfrüchte. Pericarp nicht aufspringend.

a) einsamig.

1. Nuss. Pericarp dick, hart, verholzt (Haselauss).
2. Caryopse oder Achäne. Pericarp dünn, lederartig zäh (Gräser, Compositen, *Castanea vesca*).

b) zwei- oder mehrfächerig. Gewöhnlich in *Mericarpien* zerfallend (Umbelliferen, Geranium).

B) Trockene Springfrüchte, Kapseln. Pericarp bei der Reife zerreisend oder aufspringend.

a) Kapseln der Länge nach aufspringend.

1. Balgfrucht (*folliculus*). Ein Carpell, längs der verwachsenen, die Samen tragenden Ränder (Naht) aufspringend (*Paconia*).
2. Hülse (*legumen*). Ein Carpell, an der Naht und auch an der Rückenlinie aufspringend, somit in zwei Längshälften gespalten (Leguminosen).
3. Schote (*siliqua*). Zwei Carpelle. Die beiden Längshälften des Pericarps lösen sich von der stehenbleibenden Scheidewand ab (Cruciferen).
4. Kapsel. Spaltet sich der Länge nach in zwei oder mehrere Klappen.

b) Kapseln durch Abtrennen eines oberen Theiles des Pericarps, der wie ein Deckel abfällt, sich öffnend (*Anagallis*, *Hyoseyamus*).

c) Kapseln an bestimmten Stellen durch Ablösung kleiner Lappen oder Stücken des Pericarps sich öffnend: Porenkapseln (*Papaver*, *Antirrhinum*).

II. Saftige Früchte. Pericarp saftig oder fleischig.

A) Saftige Schliessfrüchte.

- a) Pflaume (Steinfrucht, *drupa*). Epicarp dünn, Mesocarp fleischig, Endocarp hart, steinartig, den weichschaligen Samen umschliessend.
- b) Beere (*bacca*). Epicarp mehr oder weniger zäh und hart. Pericarp fleischig, die Samen umgebend.
1. einsamig (Dattel).
 2. mehrsamig (Kürbis, Stachelbeere).
- c) *Hesperidium* Pericarp aus einer zähen, festen Aussenschicht und einer markähnlichen Innenschicht gebildet (Citrus).

B) Saftige Springfrüchte. Pericarp saftig, aber nicht fleischig. Samenschale meist kräftig entwickelt (Juglans, Nuphar, Aesculus).

Sydow.

Carposporeen, nach SACHS Bezeichnung für diejenigen thallophytischen Cryptogamen, welche sich durch die Entstehung einer Sporenfrucht (*Sporocarpium*) aus der Befruchtung des weiblichen Organs von den verwandten Gruppen unterscheiden. Hierher zieht SACHS einerseits die chlorophyllhaltigen *Coleochaeten*, *Characeen* und *Florideen*, andererseits die echten Pilze, die *Ascomyceten*, *Basidiomyceten* und *Acidomyceten*. Es wird bei allen diesen, habituell so verschiedenen Pflanzen, durch die Befruchtung nicht bloß die weitere Ausbildung einer weiblichen Eizelle erzielt, sondern es entsteht ein durch verschiedene Wachstumsvorgänge angeregter, aus mächtigen Gewebemassen zusammengesetzter Körper (Fruchtkörper, *Sporocarpium*). Das *Sporocarpium* besteht fast ohne Ausnahme aus zwei wesentlich verschiedenen Theilen, aus einem unmittelbar aus dem weiblichen Organ hervorgehenden, später die Sporen erzeugenden Theile und einem zweiten, welcher nicht unmittelbar aus dem ♀ Organ hervorgeht und die Sporen umhüllt. Der Fruchtkörper bleibt in den meisten Fällen verhältnissmässig klein, wie bei den *Characeen*, *Coleochaeten*, *Florideen*, in anderen Fällen erreicht er eine beträchtliche Grösse, z. B. bei den *Tuberaceen*. In letzterem Falle tritt meist ein deutlicher Generationswechsel hervor (s. *Ascomycetes*, Bd. I, pag. 684), indem hier der lange Zeit fortwachsende Fruchträger, welcher gewöhnlich schlechthin für den ganzen Pilz gehalten wird und als eine ganz selbstständige Pflanze erscheint, nur das Product eines am ursprünglichen Vegetationsorgan, dem Mycelium, stattfindenden, sexuellen Actes ist. Die Fruchtbildung selbst lässt zwei Extreme erkennen, welche aber durch alle möglichen Zwischenstufen mit einander verbunden sind. Die Sporenfrucht entwickelt entweder nur eine einzige Spore oder nur eine Sporenmutterzelle, oder dieselbe erzeugt zahlreiche Sporen. Das die Sporenfrucht bildende weibliche Organ wird als *Carpogonium* bezeichnet. Im einfachsten Falle stellt dasselbe eine einzige Zelle vor, welche wie bei den *Coleochaeten* durch schwärmende Spermatozoiden, oder, wie bei den *Sordarien*, von einem ♂ Schlauche befruchtet wird. Meist ist jedoch das *Carpogonium* schon vor der Befruchtung mehrzellig. Die einzelnen Zellen dienen verschiedenen Functionen. Von THURET und BORNET wurde zunächst bei den *Florideen* unter dem Namen *Trichogyne* ein Organ beschrieben, welches sich als ein mehr oder minder langer, schlauchartiger Fortsatz über dem *Carpogon* erhebt. Die *Trichogyne*, welche den Befruchtungstoff aufnimmt, aber an der späteren Entwicklung der Frucht sich nicht betheiliget, ist dem Griffel der Phanerogamen zu vergleichen und kann gleich diesem bald stark entwickelt (*Coleochaeten*, *Florideen*), bald schwach ausgebildet sein (*Peziza*-Arten), oder auch gänzlich fehlen (*Characeen*). Das sehr verschieden gebaute männliche Befruchtungsorgan richtet sich nach der Form des *Carpogons* und nach der Lebensweise der Pflanze. Bei den *Coleochaeten* und *Characeen* finden sich schwärmende Spermatozoiden, bei den *Florideen* passiv bewegliche Körperchen, bei den meisten Pilzen treten Schläuche auf, welche sich mit dem *Carpogon* copuliren.

Sydow.

Carrageen (irländischer Name Carraigeen = Felsenmoos), Caragaheen, *Alga s. Fucus s. Lichen Carrageen*, *Fucus crispus*, *Fucus s. Lichen irlandicus*, Knorpeltang, Perlmoos, irländisch Moos, Mousse marine perlée, Mousse d'Irlande, Irish Moss, Pearl Moss, *Chondrus* (in allen Pharmakopöen ausser der Ph. Brit.), wird gebildet von den ganzen Pflanzen von *Chondrus crispus* Lyngbye (*Ch. polymorphus* Lamouroux, *Fucus crispus* L., *Sphaerococcus crispus* Agardh.), aus der Classe der Rhodophyceae (Florideae), Abtheilung Gigartineae, denen für gewöhnlich auch mehr oder weniger zahlreiche Exemplare von *Gigartina mammillosa* J. G. Agardh. (*Sphaerococcus mammillosus* Agardh., *Mastocarpus mammillosus* Kützling) beigelegt zu sein pflegen.

Diese beiden Meeresalgen wachsen an den westlichen Küsten Europas von Gibraltar bis zum Nordcap, im Meere von Ochotsk und an der atlantischen Küste Nordamerikas auf Steinen (daher der Name Felsenmoos). *Chondrus* fehlt im Mittelmeer und der Ostsee.

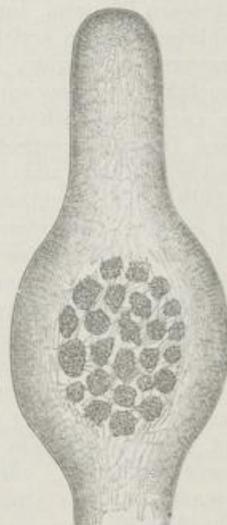
Chondrus crispus besitzt einen kurzen, fast cylindrischen Stiel und einen kleinen, höchstens handgrossen, 4—15 cm hohen, fleischigen, knorpeligen (daher *Chondrus* von $\chi\acute{o}\nu\delta\rho\sigma\varsigma$, Knorpel), flachen, gallertartigen, laubartigen, am Rande etwas wellig krausen, wiederholt gabelig, in breitere und schmalere Lappen dichtotom zertheilten, nach oben fein zerschlitzten, an der Spitze gestutzten, ausgerandeten oder gespalteten, hornartig durchscheinenden Thallus. Die Gestalt und die Zahl der Lappen ist sehr variabel. Dieselben sind entweder schmal, linealisch, gespreizt mit den äussersten Aesten durcheinander geschoben, am Ende abgerundet, gestutzt oder seicht ausgerandet (so der Typus) oder sie sind stark verbreitert, bedecken einander zum Theil; sind an den Rändern wellig gekräuselt oder durch zahlreiche Adventivsprosse unregelmässig gelappt. Diese Variabilität ist der Grund, weshalb man zahlreiche Varietäten des Carrageen unterscheidet. Der Thallus ist am Grunde mit einer kleinen, am Gestein fest haftenden Scheibe (Haftscheibe) versehen, die jedoch, da die Droge beim Einsammeln von dem Boden abgerissen wird, derselben so gut wie immer fehlt. Eine Haftscheibe trägt mehrere Sprosse und ist als ein Rhizoid anzufassen. Der laubartigen Form des Thallus verdankt die Pflanze die Bezeichnung Moos, mit welchem Namen (Mosi, Mossa, Mos, Mus) alle laubigen Cryptogamen in Irland, Dänemark und Scandinavien bezeichnet werden (JENSSEN-TUSCH).

Bei weitem nicht alle Exemplare der Droge enthalten Fortpflanzungsorgane. Wo dieselben vorhanden sind, sind sie doppelter Art. Entweder finden sich sogenannte Cystocarprien oder Tetrasporen oder beide zugleich.

Die Cystocarprien (Sporenfrüchte) sind das Product eines Geschlechtsactes. Sie sind in Form von oval-halbkugeligen, aus der Ebene des Thallus nur wenig buckelig hervorragenden, flach warzenförmigen Erhebungen an der Thallusoberseite sichtbar (Fig. 116). Unterseits entsprechen ihnen (besonders an der trockenen Droge) oft flache Vertiefungen. Sie sind von einer Hülle (involuerum, pericarpium) umgeben und enthalten zahlreiche Carposporen.

Die Tetrasporen sind die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane. Sie finden sich im Thallus zerstreut in kleine, die Thallusfläche schwach vorwölbende Häufchen vereinigt. Sie entstehen zu je vier in einer Mutterzelle.

Fig. 116.



Querschnitt durch einen fructificirenden Lappen von *Chondrus crispus*. — Schwach vergrössert. (Nach Luerssen.)

Der gallertig fleischige, verschieden verzweigte Thallus von *Gigartina mammosa* ist nicht flach, sondern durch Aufwärtsbiegen der Ränder rinnenförmig (nur selten ist auch hier der Thallus flach riemenförmig). Die Abschnitte sind schmaler. Die, meist in grosser Anzahl vorhandenen, Cystocarprien sitzen in kurzen, umgekehrt-eiförmig-ellipsoidischen, papillösen (daher *mammillosus* = zitzenförmig) und kurz gestielten Exerescenzen der Thallusoberfläche (Fig. 117). In der Droge erscheinen diese Cystocarprien oft etwas umgebogen. Den häutigen Haftscheiben entspringen mehrere bis 20 cm hohe Sprossen. Im Habitus dem Chondrus ähnlich und wie dieser in der Zertheilung des Laubes etwas variirend.

Die Farbe dieser Florideen ist im frischen Zustande prächtig roth bis grünroth und wird erst durch einen Bleichprocess in die charakteristische gelbe Farbe übergeführt, doch zeigen hie und da besonders die Spitzen des Laubes und die Tetrasporenhäufchen auch in der trockenen Droge noch eine schön rothe Farbe. Die Farbe der trockenen Droge soll sein: (nach HIRSCH) weiss oder gelblich (Ph. Un. St.), weisslich oder gelblich (Ph. Neerl.), gelblich weiss (Ph. Austr., Hung., Rom.), gelblich (Ph. Dan., Norv., Russ.), ocherfarben, bräunlich oder gelbbraun (Ph. Belg.).

Die rothe Farbe der frischen Pflanze rührt von einem den Florideen eigenthümlichen Farbstoff, dem Phycocerythrin, her, der in der todtten Pflanze leicht zerstört wird und durch Wasser zu extrahiren ist.

Anatomisch zeigt Carrageen einen sehr einfachen Bau, die dicken leicht verschleimenden Membranen umschliessen den schleimführenden Inhalt der Zellen, der nicht auf einige Zellen beschränkt, sondern in allen zu finden ist. Die Membranen sind homogen und nicht geschichtet. Die Lumina sind innen gross, nach Aussen zu nehmen sie an Weite rasch ab, die äussersten Schichten sind sehr klein, dicht und radial angeordnet — in Folge dessen rufen sie den Eindruck einer „Rindenschicht“ hervor. Die Lumina vieler Zellen sind unregelmässig. Die Cystocarprien enthalten zahlreiche reife Sporen. Stärke fehlt. Die inneren Zellen werden durch Jod violett.

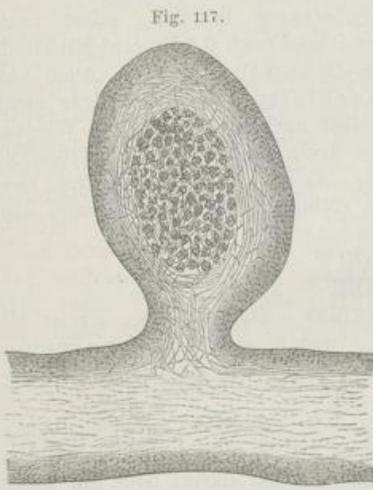


Fig. 117.
Längsschnitt durch einen fructificirenden Lappen von *Gigartina mammosa*. — Schwach vergrössert. (Nach Luerssen.)

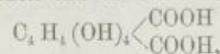
Gesammelt wird Carrageen für den europäischen Bedarf im Norden und Nordwesten Irlands und wird aus Sligo nach Liverpool verschifft. Mehr wie Irland liefert die Grafschaft Plymouth an der Küste von Massachusetts (Scituate, Cape Cod Bay, Cohasset). Man sammelt dort das Carrageen entweder mit der Hand (die beste Sorte) oder mittelst eiserner Rechen, bleicht es durch wiederholtes Befeuhten an der Sonne, rollt es mit Wasser in Fässern, wäscht aus und trocknet an der Sonne — Manipulationen, die aus den oben erwähnten Eigenschaften des Phycocerythrins (durch Wasser aus der todtten Pflanze extrahirt und an der Sonne gebleicht zu werden) verständlich werden. Die anfangs schlüpfrig-weichen, schön rothen Algen werden durch diese Behandlung gelblich und knorpelig steif (daher Knorpeltang).

Fast stets hängen, besonders dem unteren Ende des Knorpeltangs, kleine Polypen, meist *Flustra*-Arten an. Das amerikanische Carrageen ist jedoch viel ärmer daran als das irländische, daher auch viel höher geschätzt wie dieses. Auch Kalkcarbonatreste einer (abgestorbenen) Blättercoralle finden sich bisweilen daran. Sie bilden weisslich-körnige Concretionen.

Fast regelmässig finden sich in der Droge auch noch andere meerbewohnende Florideen und Fucaceen, was bei der Art der Einsammlung kaum zu vermeiden

ist. Es sind dies unter Anderen die Florideen: *Ceramium rubrum* Agardh., *Chondrus canaliculatus* Grev., *Gigartina acicularis* Lamour., *Gigartina pistillata* Lamour., *Laurencia pinnatifida* Lamour.; die Fucaceen *Furcellaria fastigiata* Lamour. (*Fucus fastigiatus* Huds., *F. lumbricalis* Huds.) u. And. Doch darf ihre Menge in der verwendeten Droge nur sehr gering sein (Ph. Germ. II.).

Die trockene Droge ist fast geruchlos. Mit kaltem Wasser angequollen (wobei Carrageen seine ursprüngliche Gestalt wieder annimmt) entwickelt es den charakteristischen sogenannten Seegeruch, der Geschmack ist schleimig fade, besonders bei den schlechteren Sorten etwas salzig. Kocht man es mit dem 30fachen Gewicht Wasser, so erhält man einen, beim Erkalten erstarrenden, gallertigen Schleim, der durch Jod nicht blau wird (Ph. Germ. II.). Anhaltend mit dem 50fachen Gewicht Wasser gekocht, löst sich sowohl der Zellinhalt, als auch die Membranen zum grössten Theile auf. Aus dieser Lösung kann man den Schleim, Carrageenschleimstoff, Caragin (BERZELIUS) mittelst Alkohol (oder Bleiacetat) niederschlagen. Derselbe trocknet zu einer durchsichtigen, hornigen und leimartigen Masse ein. Er lässt sich schwer ganz von stickstoffhaltigen Substanzen befreien, selbst nach wiederholtem Auflösen und Niederschlagen enthält er immer noch 0.8 Procent Stickstoff; den noch Stickstoff enthaltenden Schleim nannte BLONDEAU: Goëmin. Auch von Aschebestandtheilen lässt sich der Carrageenschleim schwer oder gar nicht befreien. Anfangs enthält er 16 Procent und selbst nach zwanzigfachem Wiederaufnehmen sind immer noch reichliche Mengen darin nachweisbar (FLÜCKIGER) oder nehmen sogar an Menge noch zu (MORIN). Asche- und stickstofffrei entspricht er der Formel $C_6H_{10}O_6$. Jod färbt ihn röthlich, Kupferoxydammon löst ihn nicht, Salpetersäure verwandelt ihn in Schleimsäure



Oxalsäure (Weinsäure und Zuckersäure) (FLÜCKIGER, OBERMEIER). Er ist als Pararabin zu betrachten und ist der Grund, warum man *Chondrus crispus* medicinisch und technisch verwerthet. Seine Menge beträgt in der Droge 80 Procent, nach CHURCH 55,54 Procent.

Das Carrageen enthält 1.012 Procent N = 6.3 Procent Proteinsubstanzen (FLÜCKIGER), nach CHURCH betragen dieselben 9.38 Procent. Jod und Brom scheint Carrageen wenig (SARPHATI fand Jod, GROSSE Brom darin) oder gar nicht aufzunehmen, an Sulfaten ist die 14.15 Procent (CHURCH) betragende Asche reich (FLÜCKIGER), ferner enthält es etwas Fett, aber keine Stärke.

Man bewahrt Carrageen an einem trockenen Orte in Holzkästen auf. Vor dem Zerkleinern trocknet man es gut aus, befreit es durch Rütteln auf dem Siebe von den anhängenden Polypen und Coralleneconcretionen und zerstösst es im Mörser. Die Ph. Russ. schreibt vor, das Carrageen behufs Ueberführung in Speciesform im Mörser zu zerstoßen und durch öfteres Absieben die Conchylien zu beseitigen.

Man verwendet Carrageen medicinisch (in Irland seit langer Zeit) als schleimiges und einhüllendes Mittel in Form einer mit Zucker, Wein, Cacao etc. versetzten Gallerte (1 Carrageen : 10 Wasser) (*Gelatina Carrageen*, *Pasta cacao carragenata*) oder den durch Wasser extrahirten Schleim mit Zucker eingedampft (*Saccharolatum Carrageen*) oder die Abkochung (1 : 150—200). Auch in den bekannten STOLLWERCK'schen Brustbonbons findet sich Carrageenschleim. Carrageen ist auch schwach nährend und dient armen Irländern als Nahrung.

Technisch findet es eine viel ausgedehntere Verwendung. Er ist das wichtigste Ersatzmittel für den viel theureren *Gummi arabicum* und wird in der Zeugdruckerei, zur Appretur, in der Papier-, Strohhut- und Filzhutfabrikation, zum Klären (Schönen) des Bieres, des Honigs (hierzu sehr zu empfehlen) und anderer Flüssigkeiten verwendet. Seine Verwendung zu letzterem Zwecke beruht darauf, dass er beim Kochen die Unreinigkeiten einhüllt und in den Schaum mitreisst.

Tschirch.

Carrageen-Watte, als Ersatz der Leinmehlumschläge empfohlen, wird bereitet, indem man Baumwollwatte mit einer Carrageenabkochung tränkt, schwach presst und an einem lauwarmen Orte trocknet. *Cataplasme instantané de Lelièvre* ist solche Carrageen-Watte.

Carrara-Water, in England viel gebraucht, ist mit Kohlensäure übersättigtes Kalkwasser, enthält also Calciumbicarbonat in Lösung.

Carsch's Jerusalem Reinigungsthee ist (nach SCHÄDTLER) nichts weiter als geraspeltes Guajakholz.

Cartellieri, s. Franzensbad.

Carthäuser Pulver, *Pulvis Carthusianorum*, ist ein alter Name für *Stibium sulfuraturn rubeum*. In manchen Gegenden heisst *Pulvis contra pediculos Carthäuser Pulver*. — **Carthäuser Thee** ist *Herba Chenopodii ambrosioidis*.

Carthamin, $C_{14}H_{16}O_7$. Rother Farbstoff des Saflors, der Blüten von *Carthamus tinctorius L.* Zur Darstellung desselben entzieht man dem Saflor mit Wasser den gelben Farbstoff und lässt ihn dann mit einer 15procentigen Lösung von kohlen-saurem Natron zum Brei angerührt, einige Stunden stehen. Aus der abgepressten filtrirten rothen Flüssigkeit schlägt nach beinahe vollständigem Neutralisiren mit Essigsäure eingelegte Baumwolle das Carthamin auf sich nieder. Der Baumwolle wird der Farbstoff durch eine 5procentige Sodalösung entzogen. Die erhaltene dunkelgelbrothe Lösung scheidet nach Uebersättigen mit Citronensäure das Carthamin in Flocken ab. Nach Waschen mit Wasser wird das Product in Alkohol gelöst, worauf nach Verdunsten des Alkohols das Carthamin zurückbleibt. Nach dem Trocknen bildet das reine Carthamin ein compactes, körniges Pulver von schwarzgrüner Farbe, nimmt beim Reiben Metallglanz an und zeigt nur bei sehr feiner Vertheilung die rothe Farbe. Es ist in Wasser sehr schwer löslich und färbt dasselbe nur schwach roth, viel leichter ist es in Alkohol löslich. Durch Kochen wird die alkoholische, sowie auch die wässrige Lösung verändert, sie nehmen dabei eine gelbliche Farbe an, welche auch beim Erkalten bleibend ist. In Aether ist Carthamin unlöslich, löst sich aber in caustischen und kohlen-sauren Alkalien in jedem Verhältniss. Aus diesen Lösungen scheiden Säuren es wieder ab. Die alkalischen Lösungen sind sehr unbeständig und zersetzen sich leicht. Die ammoniakalische Lösung giebt mit Sublimat einen rothen Niederschlag, mit Zinnchlorür entsteht eine braunrothe Fällung. In concentrirter Schwefelsäure ist das Carthamin mit rother Farbe löslich, ohne daraus durch Zusatz von Wasser abgeschieden zu werden. Beim Schmelzen mit Kalihydrat entsteht Oxalsäure und Paraoxybenzoesäure. Durch Wasserstoff wird die alkalische Lösung des Carthamins entfärbt. v. Schröder.

Carthamus, Gattung der *Compositae*, Unterfamilie *Centaureae*. Distelähnliche Kräuter mit stachelig gezähnten, alternirenden Blättern, grossen Blütenköpfen mit vielreihigem Hüllkelch, flachem, borstigem Receptaculum und durchaus gleichen Zwitterblüthen.

Carthamus tinctorius L., eine einjährige kahle Pflanze mit doldenrispigen rothen Blütenköpfen und pappuslosen Achänen, liefert den Saflor (s. d.).

Carthamus gummiferus Lam. ist synonym mit *Carlina gummifera Lessing*, der Mastixdistel (s. pag. 563).

Carum, Gattung der *Umbelliferae*, Unterfamilie *Ammieae*. Meist kahle Kräuter mit 2—3fach gefiederten Blättern mit schmalen Segmenten. Frucht länglich, von der Seite zusammengedrückt, Fruchtträger an der Spitze getheilt, Früchtchen mit fadenförmigen Rippen und einstriemigen Thälchen. Endosperm auf der Fugenseite ziemlich flach.

1. *Carum Carvi L.*, Kümmel, Garbe, Kummin, *Cumin des prés*, Caraway. Zweijährig, kahl, Stengel bis 1 m hoch, vom Grunde an ästig, kantig gerieft,

Blätter doppelt gefiedert, mit fiedertheiligen Blättchen und linealischen Abschnitten, die beiden untersten Fieder erster Ordnung am Grunde des Blattstieles gekreuzt. Hülle fehlend oder einblättrig, Hülchen fehlend. Die Frucht ist etwa 5 mm lang, von der Griffelbasis gekrönt, die beiden gekrümmten Theilfrüchtchen meist getrennt. Die 5 stark hervortretenden Rippen sind heller gefärbt als die Thälchen, in diesen je ein grosser Oelgang, ausserdem zwei kleinere auf der Fugenseite jedes Früchtchens. Frucht- und Samenhaut sind dünn, die letztere besteht aus wenigen Reihen etwas verdickter Zellen. Das Endosperm ist stumpf, sechslappig, seine Zellen enthalten Aleuron und fettes Oel.

Der Kümmel wächst wild in einem sehr grossen Theile der alten Welt mit Ausnahme von China und Japan. Man baut die Pflanze an in Holland (Gelderland, Nordbrabant), Mittelrussland (Orel und Tula), England und Deutschland (bei Halle, Erfurt, Merseburg, in Ostpreussen). Die Cultur in Deutschland geht zurück, es lieferte in den letzten Jahren nur 350000 kg, führte dagegen 1881 1171400 kg ein.

Die Früchte enthalten 3—7 Procent ätherisches Oel, welches in grossen Mengen dargestellt wird (s. Carvacrol).

Sie sollen zuweilen mit den ähnlich gestalteten Früchten von *Aegopodium Podagraria* L. verwechselt sein, letztere sind aber dunkler gefärbt und ohne Oelstriemen.

Häufig ist eine Verfälschung mit Kümmelfrüchten, denen das ätherische Oel bereits entzogen ist. Man erkennt diese Verfälschung an dem fehlenden Geruch und Geschmack, sowie durch Extractbestimmung; guter Kümmel gibt im Durchschnitt 15 Procent trockenes Extract.

Fructus Carvi dienen in der Medicin selten als Stimulans und Geschmacks-correctiv, doch sind sie noch in Ph. Germ. II. und in die meisten anderen Pharmakopöen aufgenommen. Gebräuchliche Präparate sind: *Spiritus Carvi* und *Aqua carminativa* (Ph. Austr.). Sie stehen beim Volke als Mittel gegen Blähungen und Magenkrampf in Ansehen.

Wichtiger ist die Verwendung des Kümmels als Küchengewürz.

2. *Carum Bulbocastanum* Koch (*Bunium Bulbocastanum* L.) hat eine knollige, aussen dunkelbraune, innen weisse Wurzel, die im westlichen und südlichen Europa, wo die Pflanze wild vorkommt, gegessen wird (Säukastanien, Erdkesten, Schäfernuss).

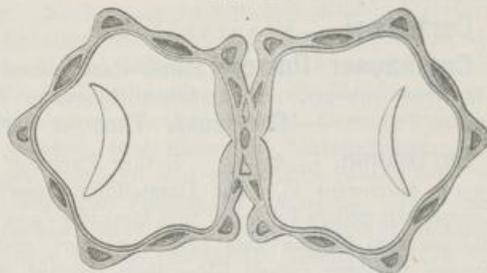
3. *Carum Petroselinum* Benth. et Hooker ist synonym mit *Petroselinum sativum* Hoffm.

Hartwich.

Caruncula, crista oder strophiola, heissen verschieden geformte Höcker auf der Oberfläche der Samen (z. B. bei *Euphorbia*). Sie sind Bildungen der Integumente und als solche unwesentliche Bestandtheile der Samen, deren Verbreitung und Anheftung sie vielleicht fördern.

Carvacrol, Carven, Carvol. Der Samen von *Carum Carvi*, der Kümmel, enthält 3 bis 7 Procent ätherisches Oel, welches durch Destillation mit Wasser gewonnen wird. Frisch dargestellt ist es farblos und dünnflüssig, wird aber beim Stehen an der Luft bald gelb und dickflüssig. Neutral. Hat den Geruch und Geschmack des Kümmelsamens und das spec. Gew. 0.94—0.97. Beim Erhitzen geht bei etwa 175° ein Kohlenwasserstoff, das Carven, über, dann bei circa 230° das sauerstoffhaltige Carvol, während ein gefärbter, zäher Rückstand zurückbleibt.

Fig. 118.



Carven. Es ist farblos, dünnflüssig, riecht gewürzhaft. Wenig löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Benzol. Spec. Gew. 0.86 bei 15°. Formel $C_{10}H_{16}$. Gibt mit Salzsäure eine krystallisirende Verbindung $C_{10}H_{16} \cdot 2HCl$, welche in Wasser und heissem Alkohol leicht löslich ist, bei 50° schmilzt und beim Erhitzen wieder in Carven und Salzsäure zerfällt.

Carvol, $C_{10}H_{14}O$. Ist in dem über 200° siedenden Antheil des Kümmelöls vorhanden. Es ist farblos, dünnflüssig und soll den Geruch des Kümmelöls bedingen. Spec. Gew. = 0.95 bei 15°. Siedepunkt 225—230°. Wird von Salpetersäure und Schwefelsäure leicht zersetzt. Bei Einwirkung glasiger Phosphorsäure bildet sich Carvacrol. Isomer mit Thymol. Bei Einwirkung von Salzsäuregas auf Carvol bildet sich ein Oel $C_{10}H_{14}O \cdot ClH$. Carvol bildet mit Schwefelwasserstoff eine krystallisirbare Verbindung $(C_{10}H_{14}O)_2 \cdot H_2S$.

Carvacrol. Isomer mit Carvol und identisch mit Oxycymol. Bildet sich durch molekulare Umlagerung beim Erhitzen von Carvol mit glasiger Phosphorsäure oder Kalihydrat. Zur Darstellung wird am besten Kümmelöl mit $\frac{1}{10}$ Phosphorsäure vorsichtig erwärmt, da bei Anwendung von reinem Carvol die Wärmeentwicklung äusserst heftig ist. Durch Auflösen in Kalilauge, Füllen mit Säuren und Destillation wird das Carvacrol gereinigt. Es ist farblos, dickflüssig, wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Alkalien löslich. Die Dämpfe reizen die Respirationsorgane sehr heftig. Bei starkem Erhitzen mit Phosphorsäureanhydrid bildet sich Propylengas. Bei Einwirkung von Schwefelsäure auf Carvacrol bildet sich eine krystallisirbare Carvacrolsulfosäure, deren Salze krystallisiren. v. Schröder.

Carvi, von TOURNEFORT aufgestellte, mit *Carum Koch* synonyme Gattung der *Umbelliferae*.

Carya, Gattung der *Juglandaceae*, charakterisirt durch zu dreien auf gemeinschaftlichem Stiele sitzende Ö Kätzchen und durch die fast regelmässig in vier Klappen sich ablösende Fruchtschale.

Mehrere Arten dieser unserer *Juglans* sehr ähnlichen nordamerikanischen Gattung werden als Parkbäume gezogen. Ihr Holz ist in Amerika namentlich zu Werkzeugen beliebt und gelangt als „Hickory“ auch nach Europa. Die Rinde enthält Quercitrin; ein Fluidextract derselben kommt in neuerer Zeit in den Handel.

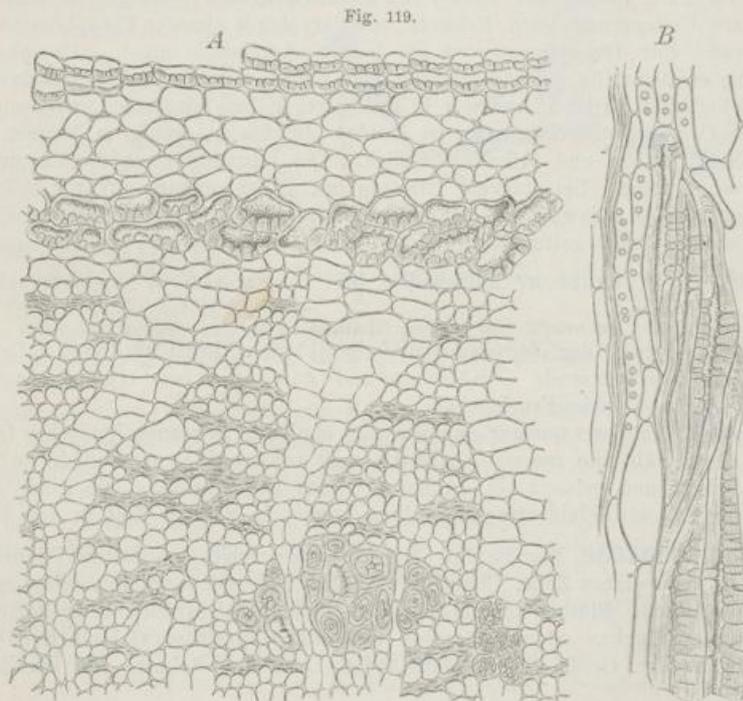
Caryophyllaceae, Familie der *Centrospermae*, meist krautartige Pflanzen der nördlichen gemässigten Zone. Charakter: Blätter meist gegenständig, selten spiralig, schmal, ungetheilt. Blüten actinomorph, 5—4zählig, mit Kelch und Krone, letztere zuweilen unterdrückt. Staubgefässe so viel oder doppelt so viel als Kronblätter, öfter unvollständig. Griffel 2—5, oberständig. Ovar ungefächert. Die Familie zerfällt in:

- a) *Paronychieae*. Blätter mit trockenhäutigen Nebenblättern. Krone öfter fehlend oder rudimentär. Frucht meist einsamig.
- b) *Scleranthaeae*. Nebenblätter fehlend. Krone fehlend. Frucht einsamig, nicht aufspringend.
- c) *Alsineae*. Kelch freiblättrig. Krone meist vorhanden. Frucht vielsamig. Nebenblätter meist fehlend.
- d) *Sileneae*. Kelch verwachsenblättrig. Krone stets vorhanden. Frucht vielsamig. Nebenblätter fehlend. Sydow.

Caryophyllata. I. *Cassia caryophyllata*, *Cortex caryophyllatus*, Nelkenzimmet, Nelkencassie, Canelle giroflé, Clove bark, ist die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum* Nees, einer brasilianischen *Lauraceae*. Sie kommt in langen, zwei Finger dicken Cylindern, welche aus zahlreichen in einander gesteckten Röhren bestehen, in den Handel. Die einzelnen Röhren sind 1, höchstens 2 mm dick, dunkel rothbraun, an der Aussenseite entweder schilferig oder mit papierdünnen schwarzbraunen Plättchen bedeckt, an der Innenfläche fein längsstreifig. Sie sind spröde, der Querbruch ist glatt, nur nach innen zu

etwas blätterig. Am Querschnitte unterscheidet man mit freiem Auge einen dünnen, gelben Saum an der Aussenseite, in den inneren Rindentheilen zerstreute gelbe Pünktchen in dem sonst homogenen rothbraunen Grundgewebe. In Wasser quillt die Rinde wenig auf, Querschnitte derselben zeigen einen äusseren Steinzellenring und den Bast in ungewöhnlichem Grade geschrumpft.

Die primäre Rinde ist an vielen Stellen nur in spärlichen Resten erhalten und bildet dann den schilferigen Belag der Aussenseite. Die dunklen Borkeschüppchen bestehen aus ihr und einer Korkschiebt, deren Zellen klein, wenig abgeflacht und an der Innenseite sehr stark verdickt sind. Im Parenchym der primären Rinde fallen einzelne grössere, quer gestreckte Zellen mit derberen Membranen auf, es sind Oelzellen. Ein schmaler, selten nur auf kurze Strecken unterbrochener Steinzellenring trennt die primäre Rinde vom Bast (Fig. 119).



Der echte Nelkenzimmt (*Diospyllum*). A Querschnitt, B Längsschnitt.

Die Innenrinde besteht oft nur aus Weichbast. Sie ist durch ein- bis dreireihige, nach aussen verbreiterte primäre Markstrahlen in breite Bastkeile getrennt, deren Spitzen bis an den Steinzellenring heranreihen. In den Verbreiterungen der Markstrahlen kommen ebenso wie in der primären Rinde Oelzellen vor. Sonst enthalten die meisten Zellen, auch die der secundären Markstrahlen, in grosser Menge winzige Krystallnadeln aus Kalkoxalat. Ab und zu, wahrscheinlich bei vorgeschrittenem Alter, sclerosiren umschriebene Bastparenchymgruppen. Dabei vergrössern sich die Zellen bedeutend, ihre Verdickung ist meist eine nahezu vollständige, mit deutlicher Schichtung, Bastfasern fehlen stets.

Der Nelkenzimmt wird als Gewürz und in der Volksmedizin gegenwärtig sehr wenig benützt, er ist aus dem deutschen Drogenhandel fast ganz verschwunden. An seiner Statt erhält man gewöhnlich andere aromatische Rinden, an denen ja in Tropenländern kein Mangel ist.

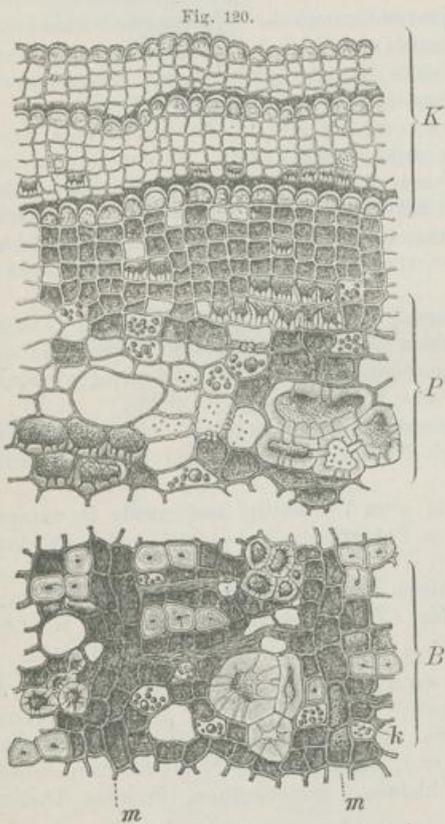
Eine dieser Substitutionen beschreibt VOGL und vermuthet in ihr eine Art *Oulilawan*-Rinde. Es sind bis 4 mm und darüber dicke flache Stücke, an

der Aussenfläche ziemlich eben, mit graulichem Periderm und rundlichen Exfoliationen, unter dem Periderm dunkel violett, auf der Innenfläche dunkelrothbraun, längsstreifig. Bruch im Baste blätterig. Geruch und Geschmack nelkenartig, letzterer zugleich herbe. Bau im Allgemeinen jener einer *Cinnamomum*-Rinde. Der Bast ausgezeichnet durch sehr reichliche, spulenförmige Bastfasern, welche innerhalb der Baststrahlen in meist die ganze Breite dieser einnehmenden Gruppen sehr regelmässig mit dünnwandigem Gewebe (Bastparenchym mit Oelzellen, Siebröhren) abwechseln. Als Inhalt der Parenchymzellen neben Stärkemehl eisengrüner Gerbstoff nachweisbar; in allen Markstrahlzellen, in vielen Zellen des Bastparenchyms und der Mittelrinde (auch reichlich in Steinzellen) winzige spitzweckenförmige und prismatische Krystalle von Kalkoxalat.

Eine andere, ohne Zweifel ebenfalls von einer *Laurinee* abstammende Rinde wird in neuester Zeit als *Cortex caryophyllatus* eingeführt. Sie ist von der echten Rinde wesentlich verschieden.

Sie kommt in handbreiten, flachen, bis 7 mm dicken Stücken vor, welche von einer gelblich grünen warzigen Borke bedeckt sind. Der Querschnitt zeigt schon unter der Loupe in dem durch seine helle Farbe scharf abgegrenzten Periderm eine zarte Schichtung. Im Uebrigen ist die Rinde dunkelrothbraun, von etwas helleren Pünktchen und Flecken durchsetzt, im inneren Theile undeutlich radial gestreift.

Das Periderm setzt sich aus einer Reihe von Korkschichten zusammen, deren jede mit einer nach Art einer Oberhaut gebildeten Zellenreihe beginnt. Die Zellen dieser Reihe sind nämlich nach aussen gewölbt und verdickt, während die folgenden Korkzellen annähernd kubisch, meist gleichmässig derbwandig oder an der Innenseite sclerosirt sind (Fig. 120). Die Breite der Schichten ist sehr wechselnd, mitunter zwei, am häufigsten vier bis acht, selten über zehn Zellenreihen. Die innerste Korkschicht geht allmählig in das Rindenparenchym über, schon äusserlich kenntlich an der tief rothbraunen Färbung, die von einer homogenen Masse herrührt, welche die meisten Zellen erfüllt und die Cellulose-Membranen imbibirt. Das Rindenparenchym hat eine ausserordentliche Neigung zur Sclerose. Zerstreute, oft durch ihre



Querschnitt durch die Rinde des gegenwärtig im Handel befindlichen Nelkenzimmetes.
K Aussenrinde, P Mittelrinde, B Innenrinde,
m Markstrahlen, k Krystalle.

Grösse wenig hervorstehende Zellen enthalten farbloses ätherisches Oel, andere feinen Krystallsand.

Die Innenrinde wird von ein- bis vierreihigen Markstrahlen durchsetzt, deren Zellen besonders dicht von feurig rothbrauner Substanz erfüllt sind und dadurch mehr als durch ihre Form auffallen. Das Bastparenchym ist ziemlich derbwandig, in ausgedehnten Gruppen sclerosirt. Kleine Oelschläuche sind hier regellos vertheilt. Dünne Siebröhrenstränge folgen einander in ziemlich grossen Abständen und treten wenig hervor. Das Bastparenchym enthält dieselbe

braune, durch Eisensalze sich grün färbende Inhaltsmasse, wie die Markstrahlen und das Rindenparenchym. Stärke fehlt. Kalkoxalat, welches in der primären Rinde als Krystallsand auftritt, kommt im Baste in gut ausgebildeten prismatischen Krystallen vor, die zu mehreren oder selbst vielen in je einer Zelle liegen.

Ein charakteristisches Merkmal der Rinde sind die Bastfasern, welche in unterbrochenen tangentialen Reihen, mitunter auch vereinzelt, die Innenrinde durchsetzen. Die Gestalt und die Vertheilung der Bastfasern und Oelschläuche, sowie die centripetale Peridermbildung lassen keinen Zweifel darüber, dass die Rinde von einer *Cinnamomum* nahestehenden Gattung abstamme, wenn sie nicht eine Zimmtart selbst ist.

Ihr Geruch und Geschmack, nicht intensiv, erinnert an Sassafras, wenig an Zimmt, am wenigsten an Gewürznelken. Dies im Zusammenhalt mit den äusseren Kennzeichen schliessen eine Verwechslung der unzerkleinerten Rinde aus. Auch gepulvert ist die Rinde ebenso leicht von Zimmt wie von Nelkenzimmt zu unterscheiden. Von beiden vor Allem durch die tief braunrothe Inhaltsmasse sämtlicher parenchymatischen Elemente; von Nelkenzimmt durch das Vorkommen von Bastfasern; von Zimmt, der ähnliche Bastfasern besitzt, durch die weit überwiegende Menge von Steinzellen, darunter auch Stabzellen, die jenem fehlen.

II. *Rhizoma Caryophyllatae, Radix Gei, s. Sanamundae s. benedictae silvestris*, Nelkenwurzel, Benediktenwurzel, ist das Rhizom von *Geum urbanum* L. (*Rosaceae, Dryadeae*). Es ist etwa fingerlang, ringsum bewurzelt, an dem verdickten oberen Ende mit Stengelresten versehen und mit kreisförmig angeordneten schwarzbraunen Schuppen besetzt, sehr hart, herbe und bitter schmeckend, geruchlos, indem der nelkenartige Geruch des frischen Wurzelstockes beim Trocknen sich verliert.

Der Querschnitt des Rhizoms ist glänzend und zeigt eine dünne Rinde (1:10), einen gelblichen, von breiten Markstrahlen durchbrochenen Holzkörper und ein sternförmiges, röthliches oder violettes, sprödes Mark. Die Rinde der Nebenwurzeln ist breit, ihre Gefässbündel sind isolirt, das Mark ist enge.

Die Nelkenwurzel enthält Stärke, eisenbläuenden Gerbstoff, einen Bitterstoff (BUCHNER) und ein butterartiges, nach Nelken riechendes Oel (0.04 Procent; TROMSDORF).

Sie ist als Tonicum und Stypticum ein altes Volksmittel und wurde in neuerer Zeit auch als Chininsurrogat empfohlen in Pulverform (0.5—0.25) oder im Aufguss (10.0—25.0 auf 200.0 Colatur).

In den Vereinigten Staaten ist das Rhizom des in Amerika (aber auch bei uns) vorkommenden *Geum rivale* L., *Radix Caryophyllatae aquatica*, Water avens, officinell.

J. Moeller.

Caryophylli. I. *Caryophylli aromatici*, Gewürznelken, Nägelein, Girofle, Clous aromatiques, Cloves, heissen die getrockneten Blüten von *Eugenia caryophyllata* Thbg. (*E. aromatica* Baill., *Caryophyllus aromaticus* L., *Myrtus caryophyllus* Spr.), eines auf den Molukken heimischen, aber in den Tropen vielfach cultivirten kleinen, immergrünen, in allen Theilen aromatischen Baumes.

Der Baum blüht zweimal im Jahre (Juni und December) und bietet dann einen prächtigen Anblick dar. Der Blütenstand ist eine dreifach dreigabelige Trugdolde, die Blüten haben einen dunkelrothen Kelch und weisse Blumenblätter. Sie werden zur Erntezeit theilweise einzeln mit der Hand gepflückt (in Zanzibar), meist auf's Geradewohl heruntergeschlagen, auf Tüchern gesammelt und in der Sonne getrocknet. Dadurch geht die rothe Farbe des Kelches in Dunkelbraun und die weisse der Blumenblätter in Gelb über.

Die Gewürznelke hat einen gerundet oder zweischneidig vierkantigen Stiel von ungefähr 1 cm Länge und 3 mm Durchmesser mit fein runzeliger Oberfläche. Nach oben verdickt sich der Stiel ein wenig und endigt in vier abstehende derbe, stumpf dreieckige Lappen, die eigentlichen Kelchblätter, während der Stiel selbst

den Fruchtknoten darstellt. In dem oberen Drittel desselben befindet sich nämlich eine kleine, zweifächerige Höhle mit zahlreichen Samenknospen. Am Grunde des Kelches ist ein quadratischer Wall, auf dessen Rändern (mit den Kelchzipfeln alternierend) die vier übereinander gewölbten Blumenblätter stehen, eine kleine, erbsengrosse Kapsel bildend. Oeffnet man diese, so erblickt man zahlreiche Staubgefäße, welche gegen den aus der Mitte des Walles sich erhebenden Griffel gekrümmt sind.

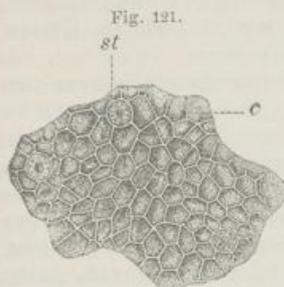


Fig. 121.
Oberhaut der Gewürznelke.
Vergr. 160.
st Spaltöffnung, c Cuticular-
saum.

Ein Querschnitt durch den Stiel, richtig Receptaculum, zeigt eine sehr kleinzellige Epidermis mit ungemein starker (0.015 mm) Cuticula. Sie ist ziemlich tief und dicht gefaltet, wodurch eben die Rauigkeit und Runzelung der Oberfläche herbeigeführt wird. Das Parenchym in den äusseren Schichten ist dünnwandig, radial, etwas gestreckt, reichlich durchsetzt von kugligen oder elliptischen Oelräumen, deren Inhalt, ein gelbes, dickflüssiges Oel, sich vollständig in Alkohol und Alkalien löst.

Das centrale Mark, welches aus sternförmig gruppirtem, ziemlich derbwandigem, krystallführendem Parenchym besteht, ist von einem schmalen Gefässbündelring umgeben und weiter nach aussen folgen gegen dreissig kleine, sämtlich innerhalb der Oelzone gelegene Bündel im Kreise. Sie sind strahlig gebaut, wie man leicht an den radialen Gruppen der übrigens kleinen Spiroiden erkennt.

Einzelne auffallend dicke (0.05 mm) Fasern finden sich an der Peripherie der kleinen Bündel (Fig. 122, g), sonst kommen keinerlei sclerotische Elemente in den Gewürznelken vor.

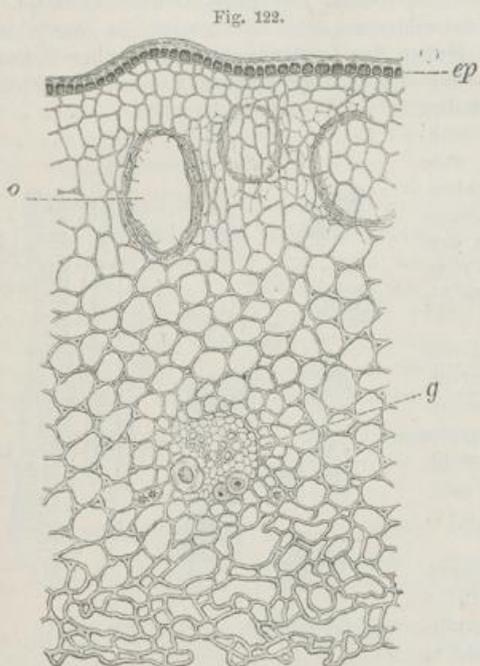


Fig. 122.
Äusserer Theil des Unterkelches der Gewürz-
nelke im Querschnitt.
ep Oberhaut, o Oelraum, g Gefässbündel.
Vergr. 160.

Unter den Inhaltsstoffen sind zahlreiche Krystallrosetten von Kalkoxalat hervorzubeden. Sie kommen nur innerhalb oder in der nächsten Umgebung der Gefässbündel vor (Fig. 122), im ersteren Falle in verticalen Reihen (Kammerfasern), sonst in kleinen Gruppen. Das Parenchym enthält formlose, gelbe Massen, die sich schon in Wasser lösen und auf Gerbstoff reagiren. Stärke fehlt vollständig.

Den eben geschilderten Bau besitzen auch die Kelchzipfel, und wenig verschieden sind die Blumenblätter, Staubfäden und Griffel.

Die Gewürznelken enthalten bis 25 Procent ätherisches Oel, das officinelle *Oleum caryophyllorum* (s. d.), ferner Eugenin, Caryophyllin, Gerbstoff und Schleim, etwas Fett und Zucker.

Den Nelken wurde früher eine hervorragende anticontagiöse Wirkung zugeschrieben. Sie wurden von Aerzten zum Schutze gegen Ansteckungen getragen oder gekaut, dienten zum Einbalsamiren und zur Bereitung zahlreicher Wasch-

und Räuchermittel, unter denen das *Acetum bezoardicum s. quatuor latronum* den grössten Ruf hatte. Die neuere Heilkunde bedient sich derselben fast gar nicht mehr, doch sind sie in alle Pharmakopöen mit Ausnahme der niederländischen als Bestandtheil aromatischer Wässer, Essige und Latwerge (*Species aromatica*, *Spiritus Melissa* compos., *Aqua aromatica spirituosa*, *Acetum aromaticum*, *Tinctura aromatica*, *Tinct. Opii crocata*, *Electuarium aromaticum*) aufgenommen, zu deren Bereitung übrigens meist das Oel vorgezogen wird. Auch als Küchengewürz haben sie von ihrer ehemaligen Bedeutung viel verloren.

Die besten Nelken kommen von Amboina und den Uliasserinseln, die meisten, aber weniger geschätzten aus Zanzibar und Pemba, die minderwerthigsten aus den französischen Colonien Réunion und Cayenne.

Gute Nelken sollen rein, gut erhalten (möglichst bruchfrei), dunkelbraun, schwer (Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Hung., Rom., Russ.), zerbrechlich (Ph. Belg., Rom.), von sehr kräftigem Geruch und brennend scharfem, aromatischem Geschmacke sein, beim Druck zwischen den Fingern (Ph. Dan., Hung.), mit dem Fingernagel (Ph. Brit., Russ.), beim Ritzen mit dem Messer (Ph. Germ., Un. St.), beim Zerreiben (Ph. Austr., Belg., Grace. Rom.) oder wenn man Längsschnitte auf Papier drückt (Ph. Germ.), sollen sie ätherisches Oel austreten lassen.

Eine gewöhnliche Fälschung besteht in der Vermischung mit bereits destillirten Nelken. Diese haben die oben angegebenen Merkmale nicht oder in geringem Grade, können aber in Gemengen, namentlich mit untergeordneter Waare, nicht sicher genug erkannt werden. Zur quantitativen Bestimmung schlägt HAGER folgende Methode vor: Man schüttelt circa 10 g in einem grossen Cylinder mit destillirtem Wasser von 15—20° und lässt dann ruhig stehen. Die guten Nelken sinken unter oder schwimmen in verticaler Lage, die schlechten schwimmen wagrecht oder schief auf der Oberfläche des Wassers. Die Menge der letzteren darf nicht über 8 Procent betragen. Auch durch Bestimmung des Extractgehaltes können erschöpfte Nelken nachgewiesen werden. Dieselben liefern höchstens 5 Procent Extract, während sogar schlechte Nelken mehr, gute bis 30 Procent und darüber Extract geben.

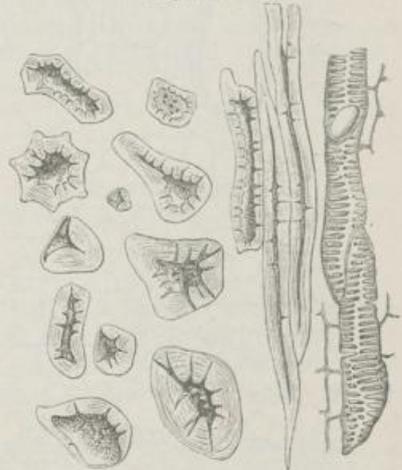
Zum Zwecke des besseren Aussehens eingefettete Nelken sind leicht an dem rasch entstehenden und bleibenden Fettflecke zu erkennen, den sie auf Papier hinterlassen.

Im gepulverten Zustande sind die Nelken natürlich, wie alle Gewürzpulver, viel mannigfaltigeren Fälschungen ausgesetzt. Insbesondere werden zu diesem Zwecke die bei der Ernte abfallenden, daher wohlfeilen Nelkenstiele, *Stipites s. Festucae Caryophyllorum* (italienisch *Fusti* oder *Bastaroni*) verwendet.

Sie sind, je nachdem sie Gabelungen des ersten, zweiten oder dritten Grades sind, verschieden dick, mit glatter gelblicher oder runzeliger brauner Oberfläche.

Die Epidermis gleicht vollständig jener der Blütenkelche und trägt wie diese Spaltöffnungen (Fig. 121). Die Rinde ist sehr breit und in hohem Grade sclerosirt. Das Parenchym ist dicht mit braunem Inhalt erfüllt, der sich mit Eisensalzen grün färbt, in Wasser und Alkalien theilweise löslich ist. Zahlreiche Harzräume sind in den äusseren Schichten zerstreut. Die Steinzellen sind vergrössert, von Gestalt sehr unregelmässig (Fig. 123). Unter der Oberhaut sind sie klein, einseitig (innen) verdickt, weiterhin werden sie bis über 0.1 mm gross, vor-

Fig. 121.



Steinzellenformen und Gefässbündel-Elemente aus Nelkenstielen. — Vergr. 160.

wiegend tangential gestreckt, gleichmässig und sehr stark verdickt, zart geschichtet, von einfachen und verzweigten Porencanälen durchzogen. Der Bast ist im Vergleich zur Aussenrinde schmal (1:5), er enthält in seinem äusseren Antheil spindelige, 0.4 mm lange, bis 0.035 mm dicke Fasern mit sehr engem Lumen (Fig. 123). Der Holzkörper besteht vorwiegend aus langgliederigen, engen (0.025) Treppengefässen (Fig. 123) und Parenchym. Die Innenseite des Holzcylinders ist ebenso wie die Aussenseite von Bastfaserbündeln umsäumt und das Mark enthält ebenfalls Steinzellen, die hier nur regelmässiger geformt, oft sternförmig sind.

Wir haben sonach in den Nelkenstielen drei ebenso charakteristische wie leicht auffindbare Zellformen: Steinzellen, Bastfasern und Treppengefässe (Fig. 123), die im Pulver der Gewürznelken nicht vorkommen dürfen, wenn es als rein gelten soll. Allerdings wird zu beachten sein, dass Gewürznelken auch in den besten Sorten nicht ganz frei von Stengeltheilen sind, dass demnach der Fund einzelner Stielfragmente nicht nothwendig auf eine Fälschung zu beziehen ist. Ganz besonders vorsichtig muss das Vorkommen von Bastfasern beurtheilt werden, weil diese auch in den Gefässbündeln der Nelken, wenngleich in sehr geringer Menge und meist in viel kleineren Formen, vorkommen. Kann man nicht zugleich auch Steinzellen und Treppengefässe auffinden, so ist die Beimischung von Stielen auszuschliessen.

Auch Mutternelken, *Anthophylli* (s. Bd. I, pag. 404), werden als Fälschungsmittel des Gewürznelkenpulvers angegeben, aber wohl mit Unrecht, da sie bedeutend höher im Preise stehen, als die besten Nelken.

Betrügerische Zusätze von Mehl, Holzpulver u. dergl. m. können sicher nur mit Hilfe des Mikroskops nachgewiesen werden, Mineralpulver durch die Aschenbestimmung. Die Aschenmenge darf 6 Procent nicht übersteigen.

II. *Flores Caryophyllorum rubrorum* s. *Tunicae hortensis* hiessen die ehemals officinellen, jetzt ganz verschollenen (auch im Cod. med. 1884 nicht mehr enthaltenen) Blumenblätter von *Dianthus Caryophyllus* L. (*Caryophyllaceae*), der wohlbekanntesten Gartennelke.

J. Moeller.

Caryophyllin. Wird erhalten, wenn man Gewürznelken durch wenig Alkohol in der Kälte möglichst von ätherischem Oele befreit und hierauf mit Aether auskocht. Diese Flüssigkeit setzt beim Abdampfen oder beim Vermischen mit Wasser das Caryophyllin ab, welches durch Umkrystallisation in weissen geruchlosen Nadeln erhalten wird. Schmelzpunkt 285°. Leicht löslich in warmem Alkohol und Aether, wenig in concentrirter Essigsäure. Unlöslich in Alkalien. Formel $C_{10}H_{16}O$ oder $C_{20}H_{32}O_2$. Durch rauchende Salpetersäure geht Caryophyllin unter Sauerstoffaufnahme in die Caryophyllinsäure über.

v. Schröder.

Caryophyllus, *Myrtaceen*-Gattung LINNÉ'S, neuerlich mit *Eugenia* Mich. vereinigt; *Caryophyllus aromaticus* L. ist synonym mit *Eugenia caryophyllata* Thbg.

Caryopse (κάρυον, Nuss und ὄψις, Aussehen), eine Abart der Achänien, ist eine trockene, nicht aufspringende, einsamige Frucht mit lederigem Pericarp, welches mit der Samenschale verwachsen ist (z. B. *Gramineen*).

Caryota, Palmengattung, hochstämmig, mit doppelt gefiederten Blättern. Blüten monöisch, Kelch und Krone dreiblättrig, Staubgefässe zahlreich, 3 sitzende Narben, Beere zweisamig. Die ostindische *Caryota urens* L., charakterisirt durch unbewehrten Stamm und Blütenstiele, ist eine der Sago liefernden Palmen.

Casaligrün wird erhalten durch Glühen eines Gemisches von 1 Th. Kaliumbichromat und 3 Th. Gyps und Auskochen der geglühten Masse mit sehr verdünnter Salzsäure.

Casca (spanisch) = Rinde.

Cascadenbatterie heisst eine elektrische Batterie, bei welcher je eine äussere mit einer inneren Belegung leitend verbunden ist.

Cascara amarga oder Honduras bark heisst eine in neuerer Zeit im amerikanischen Drogenhandel vorkommende Rinde, welche ohne triftige Gründe von einer *Picramnia*-Art (*Simarubaceae*) abgeleitet wird.

Es sind flache, mit dickem, ockergelbem, warzig-rissigem Kork bedeckte, am Querschnitte braune, gelbflockige, befeuchtet fast wie Seife schneidbare und stark quellende Stücke ohne Geruch, aber von intensiv bitterem Geschmack.

Mikroskopisch ist die Rinde charakterisirt durch eine mächtige, mässig sclerosirte Korkschiote, an welche sich ein geschlossener Steinzellenring anschliesst, durch tangentielle Bastfaser- und Steinzellenplatten, welche von Krystallzellen allseitig umgeben sind, endlich durch breite, zwischen dem Sclerenchym ebenfalls sclerosirte und Krystalle einschliessende Markstrahlen.

THOMPSON will in der Rinde 3 Procent eines amorphen, von ihm *Picramnin* benannten Alkaloides gefunden haben.

Cascara amarga wird als Mittel gegen chronische Hautkrankheiten und Syphilis empfohlen. Man wendet das Fluidextract in Gaben von 40 Tropfen an.

J. Moeller.

Cascara cordial ist ein in neuester Zeit aus den Vereinigten Staaten eingeführtes Präparat, bestehend aus *Extractum Cascarae sagradae* mit aromatischen und abführenden Zusätzen.

Cascara sagrada, Sacred bark, Chittem bark ist die Rinde von *Rhamnus Purshiana DC.*, welche in neuerer Zeit von Amerika aus als ein die *Frangula*-Rinde an cathartischer Wirkung weit übertreffendes Mittel empfohlen wird. Es sind rinnige oder röhrlige, mit dünnem, braunem, mitunter noch Lenticellen tragenden Kork bedeckte, innen saffiangelbe, kurzbrüchige, im Baste faserige Rindenstücke.

Mikroskopisch ist die Rinde charakterisirt durch zerstreute Gruppen kleiner, von Einzelkrystallen begleiteter Steinzellen in der Mittelrinde, während das dünnwandige Parenchym Krystalldrusen einschliesst. Denselben Wechsel der Krystallformen zeigen die Oxalate der Innenrinde. Diese besteht vorwiegend aus Weichbast mit leicht erkennbaren, oft callösen Siebröhren. Die Bastfasern bilden dünne Querplatten, welche mit Krystallen belegt sind, vereinzelt finden sich auch Steinzellengruppen. Die Markstrahlen sind grosszellig, nie sclerosirt, von einer citronengelben, in Wasser löslichen Substanz erfüllt.

Die Rinde enthält Gerbstoff, Harze, angeblich auch ein Alkaloid (W. CRAIG). WENZEL betrachtet als wirksames Princip ein Glycosid, welches er in tief orangerothen Krystallen darstellte. Bei 230° sublimirten sie zu glänzenden, langen, flachen Prismen. In concentrirter Schwefelsäure lösen sie sich unmittelbar mit tieferer Farbe (Pharm. Rundschau, 1886). Man verwendet die Rinde in Pulverform (0.25 pro dosi), als Fluidextract (10—30 Tropfen), als festes Extract (0.05—0.1) und in Form der sogenannten *Cascara cordial* (s. d.).

J. Moeller.

Cascarilla, Diminutiv von *Cascara*, Rinde, also kleine Rinde, spanischer Name für die Chinarinden, für deren eine man früher auch die Cascarillrinde hielt.

Cortex Cascarillae, *Cort. Crotonis s. Eluteriae s. Eleutheriae* (Eleuthera heisst eine der Bahama-Inseln), *Ecoree de chaerille*, Sweetwood bark, *Cort. peruvianus spurius s. griseus*, *Quina aromática*, *China nova* (in allen Pharmakopöen), Süssrinde, stammt von *Croton Eluteria Bennet* (*Euphorbiaceae*) und wird aus Nassau, dem Haupthafen der Insel Providence (Bahamagruppe), exportirt.

Sie kommt in 0.5—2 mm dicken (selten dickeren), geraden oder gebogenen, gerollten, doppeltgerollten oder rinnenförmigen Rindenstücken — meist Röhren — in den Handel, die bei höchstens 1.5 cm (meist weniger, etwa 5 mm) Durchmesser eine Länge von höchstens 10 cm besitzen, zwischen welchen sich aber in grosser

Zahl kleinere, nur wenige Centimeter lange Röhrenstücke vorfinden. Bisweilen hängen der Rinde noch kleine Stücke des Holzkörpers an. Die Rinde ist dicht, schwer, hart, leicht zerbrechlich, im Bruch uneben, harzglänzend, aussen mit weisslichem oder hellgrauweissem, höchstens 2 mm dickem Kork bedeckt (daher der braunen China etwas ähnlich), der nur an den kleinsten Stücken ganz fest haftet, wo er durch feine unregelmässige Längsfurchen und nur wenig breitere Querrisse unregelmässig gefeldert erscheint. An älteren Stücken bildet der Kork, wo er erhalten ist, eckige Felder mit aufgeworfenen Rändern. Von stärkeren Stücken springt der Kork leicht ab, wird auch zu Lebzeiten schon in breiten Stücken abgeworfen. Die korkfreien Stellen sind graugelb-chocoladebraun, durch die abgesprungenen Korkplatten netzförmig gezeichnet. Auf dem Kork finden sich oftmals die stecknadelknopfgrossen oder punktförmigen, bald helleren, silberweissen, bald dunkleren Lager kleiner Krustentechten (*Graphis*, *Sphaeria*, *Verrucaria albissima* Achar.), seltener Pilzfäden, er ist dadurch oft zierlich gezeichnet. Die Unterfläche ist eben, feingestreift, etwas bestäubt. Innen ist die Rinde auf dem unebenen, ölgänzenden Querbruch gleichmässig feinkörnig, braun, nach innen zu feinstrahlig.

Anatomisch ist die Cascarillrinde besonders durch die tiefgreifende Borkenbildung ausgezeichnet. Selbst schon in jungen Rinden ist die Mittelrinde ganz oder zum grössten Theil von breiten Korkbändern durchzogen, der Kork reicht also hier oft (bei den stärkeren Rinden immer) bis zu der Grenze der Innenrinde. Er besteht aus grossen, oftmals quadratischen und einseitig (besonders nach aussen) oder allseitig (oft stark) verdickten Zellen.

Hier und da sind zwischen den Korkbändern noch wenig umfangreiche Partien Rindenparenchyms eingeschaltet: aus dem Stoffwechsel ausgeschaltetes Gewebe der Mittelrinde. Der Haupttheil der Rinde besteht aus dem Phloem, welches aus Siebröhren und Cambiform besteht und von ein-, zwei- oder dreireihigen, nach aussen verbreiterten Markstrahlen in ungleichen Abständen durchzogen wird. In den äusseren Partien, weniger in den inneren des Phloems finden sich vereinzelt oder zu weniggliedrigen (2—15) Gruppen vereinigt, stark verdickte Bastzellen. Durch die ganze Rinde verbreitet, besonders reichlich aber in den äusseren Partien derselben sind die Oel-, Harz- und Farbstoffbehälter: Ovale Zellen, von denen die einen reichlich ätherisches Oel, respective Harz, die anderen Farbstoff enthalten; der Farbstoff wird durch Eisensalze dunkelblau. Bisweilen sind dieselben zu Reihen vereinigt. Auch Kalkoxalat in Drusen und Einzelkrystallen findet sich da und dort in den Zellen. Besonders reichlich ist aber die Stärke als Zellinhalt vertreten. Selbst in den innersten Korklagen findet sich dieselbe. Sonst enthält der Kork gegen Jod nicht reagirende oder dadurch gelb werdende Körnchen. Schleimzellen mit körnigem Inhalt sind selten.

Der Geruch der Cascarillrinde ist schwach, aber eigenthümlich angenehm aromatisch; sie schmeckt scharf, stark bitter und aromatisch, nicht angenehm (Ph. Germ. II., Ph. Austr.). Beim Erwärmen entwickelt sich ein starker, aromatischer, moschusartiger Geruch, der beim Verbrennen oder Verglimmen noch charakteristischer hervortritt.

Sie enthält ein kampferähnlich riechendes ätherisches Oel (1—1.5 Procent), welches ein spec. Gew. von 0.862 besitzt, rechts dreht und aus einem Terpen ($C_{10}H_{16}$, GLADSTONE) und einem sauerstoffhaltigen Körper besteht (VÖLCKER), ferner ist in der Droge Harz (15 Procent, TROMMSDORFF) und ein eigenartiger stickstofffreier Bitterstoff — Cascarillin — enthalten, auch Gallussäure (Spuren) und Stärke. Der Auszug der Rinde wird durch Eisen nur schwach gebräunt.

Als Verfälschung ist die sogenannte falsche Cascarillrinde zu nennen. Dieselbe, der Cascarilla sehr ähnlich, stammt angeblich von *Croton lucidum* L. (ebenfalls auf den Bahamas) und kam einmal mit der echten vermischt nach London. Die äussere Rindenpartie derselben löst sich leicht ab und besitzt eine fahle, rothbraune Farbe, die Unterseite ist röthlich und durch eine Menge

gerade verlaufender Erhabenheiten gestreift. Auf dem Querschnitte zeigt sie runde Sclerenchymgruppen. Sie schmeckt nicht aromatisch und nur wenig bitter, aber adstringirend: der Auszug wird auch durch Eisen schwarz. Die Flechten der Oberfläche sind niemals silberweiss, wie häufig bei der echten Cascarilla.

Auch mit der Copalchirinde (s. d.), Cascarilla de Trinidad s. de Cuba, neue mexicanische Fieberrinde von *Croton niveus* Jacq. (*Cr. Pseudochina* Schlecht.) soll Cascarilla vermenget worden sein. Aeusserlich ist dieselbe der Cascarilla ähnlich, sie kommt aber in viel grösseren und dickeren Stücken und weiteren Röhren im Handel nicht eben selten vor, besitzt viele tangential gestreckte Sclereiden, einen grobstrahligen Querschnitt und schmeckt ähnlich wie Cascarilla, aber feiner und schwächer (etwas schärfer, Ph. Germ. II.).

Sie darf der Cascarilla nicht substituirt werden. Eine Verwechslung oder Verfälschung damit ist natürlich ausgeschlossen.

Der Cascarilla beigemengte Holzstücke (Ph. Germ. II.) und dünne Aestchen (Ph. Austr., Hung.) sind vor dem Gebrauche zu beseitigen.

Bisweilen findet sich auch eine andere, übrigens sehr kräftig riechende und schmeckende Cascarilla — *Cascarilla nova* — im Handel. Sie besteht aus kleinen glatten Stücken, deren Dicke noch geringer als die der Cascarilla ist. Im Allgemeinen ist sie dieser ähnlich und stammt offenbar von dem gleichen Baum oder einem nahen Verwandten.

Es ist Handelsbrauch, die Cascarillen zu sieben und dadurch die kleineren Bruchstücke, Staub, Grus etc. zu entfernen. Diese abgeseibte Waare ist officinell. Das Abgeseibte, *Cortex Cascarillae parvus*, darf nicht gehalten werden.

Man verwendet die Cascarilla seit der ersten Hälfte des 17. Jahrhunderts als bitter-aromatisches Tonicum, in neuerer Zeit selten mehr innerlich, am zweckmässigsten als Infusodecoct (1:10). Aeusserlich als Zusatz zu Zahnlatwergen und Tincturen, auch bildet sie einen Hauptbestandtheil des Königsräucherpulvers.

Literatur: Bennett, Journ. of Linn. Soc. 1860. — Stisser, Actorum laborator. chem. specimen secund. Helmestadi 1693. — Bentley and Trimen, Medic. Plants. 1875. P. I, Nr. 238. — Flückiger-Hanbury, Pharmacographia. — Pocklington, Pharm. Journ. 1873. — Holmes, Pharm. Journ. 1874. — Duval, Journ. Pharm. (3), 8. — Mylius, Ber. deutsch. chem. Ges. 1873. — Völcker, Ann. Chem. Pharm. 35.

Tschirch.

Cascarillin, $C_9H_9O_2$. Die Cascarillrinde (von *Croton Eluteria*) enthält einen Cascarillin genannten, krystallisirbaren Bitterstoff, den man darstellt, indem man den heissen wässerigen Auszug aus der Rinde mit Bleizucker fällt, das entbleite, mit Kohle behandelte Filtrat stark concentrirt, die sich abscheidende krystallinische Masse mit kaltem Weingeist wäscht und aus kochendem umkrystallisirt. Es bildet nadelförmige, mikroskopische Prismen von weisser Farbe, sehr bitterem Geschmack und dem Schmelzpunkt 205° . Schwer löslich in Wasser, Chloroform, Weingeist, wird es von Aether und heissem Alkohol leicht gelöst. Durch concentrirte Schwefelsäure wird es roth gefärbt. Es ist nicht glucosidischer Natur.

v. Schröder.

San Casciano bei Siena (Italien) besitzt Thermen von $27-46^\circ$, welche Kalk und Eisencarbonat enthalten.

Caseïn, Käsestoff, ein zur Gruppe der Albuminate zählender Eiweisskörper, welcher fertig gebildet bisher nur in der Milch der Säugethiere (zu 2—6 Procent), im Hauttalg derselben in Spuren, in geringer Menge auch im Secret der Bärzeldrüsen der Vögel aufgefunden wurde. Wohl verhalten sich die künstlich dargestellten Alkalialbuminate bei Gegenwart von löslichen Kalksalzen gegenüber der Einwirkung der Siedetemperatur, der von verdünnten Säuren und des Labferments in gleicher Weise wie das natürliche Caseïn und doch darf man beide Körper nicht als vollkommen identisch betrachten. Es ist nämlich noch nicht gelungen, das Caseïn aus der Milch frei von einer phosphorhaltigen Verbindung, welche aus den Kernen

der Milchdrüsenzellen herrührt, dem Nuclein (s. d.) darzustellen, man hat daher das Casein auch als ein Nucleoalbumin bezeichnet. Zur Darstellung des reinen Caseins verdünnt man Kuhmilch mit Wasser bis zum zehnfachen Volumen und setzt verdünnte Essigsäure vorsichtig bis zum Eintreten flockiger Abscheidung zu. Der gesammelte Niederschlag wird mit Wasser gewaschen, durch verdünnte Sodalösung gelöst und mit Essigsäure wieder gefällt, nach mehrmaligem Wiederholen dieser Operationen wird das Casein zur Entfernung des Milchfettes mit Alkohol und Aether extrahirt und schliesslich im Vacuum getrocknet. Man erhält auf diese Weise das Casein als zartes weisses Pulver, sehr wenig löslich in Wasser, leichter in heissem Alkohol. Nach neueren Analysen von HAMMARSTEN zeigt es die procentische Zusammensetzung C 52.96, H 7.05, N 15.65, P 0.85, O 22.71.

Das Casein zeigt in der Milch verschiedener Säugethiere qualitative Verschiedenheiten, welche von praktischer Bedeutung sind. So lässt sich aus der menschlichen Milch das Casein in der oben geschilderten Weise nicht ausfällen, dies gelingt nur durch Saturation mit Magnesiumsulfat, auch ist das Casein aus Menschenmilch in Wasser und in Alkohol schwerer löslich als das Kuhcasein. Bei der Gerinnung fällt das Casein der Kuhmilch in derben Flocken aus, während das der Frauenmilch sich feinflockig ausscheidet; durch Magensaft und künstliche Magenverdauung wird das letztere Casein fast vollständig gelöst, während vom Kuhcasein ein beträchtlicher Theil (bis 25 Procent) ungelöst bleibt.

Das Casein in der Milch der Eselinnen und der Stuten zeigt grosse Aehnlichkeit mit dem der Frauenmilch. Bezüglich der quantitativen Differenzen im Casein Gehalt der Milch verschiedener Säugethiere s. Milch.

Bekanntlich scheidet sich das Casein, welches in der schwach alkalisch reagirenden Milch gelöst enthalten ist, nach längerem Stehen der Milch bei einer Temperatur von 25—40° C. in Form gallertartiger Flocken aus. Auch hier ist es eine verdünnte Säure, nämlich die aus dem Milchzucker der Milch durch Fermentationsvorgänge sich bildende Milchsäure, welche ähnlich wie die Essigsäure bei der künstlichen Darstellung, die Fällung des Caseins bewirkt. Bei der Abscheidung reisst das Casein den grössten Theil des in der Milch vorhandenen Fettes mechanisch nieder; dieses Gemenge aus Casein, Fett und anorganischen Salzen der Milch wird als Käse bezeichnet. Zur Bereitung von Käse in grösserem Maassstabe wird das Casein aus der Milch mittelst eines im Drüsenmagen der Wiederkäuer vorkommenden Fermentes — Labferment — abgeschieden. Dieses Ferment bewirkt nach HAMMARSTEN nur dann die Gerinnung einer Caseinlösung, wenn in dieser eine genügende Menge von Calciumphosphat oder von einem anderen löslichen Kalksalz enthalten ist; Lösungen von reinem Casein in möglichst wenig Natronlauge gerinnen bei Zusatz von Lab nicht, hat man jedoch vorher Calciumchlorid oder Calciumphosphat in die Lösung gebracht (das Casein als Albuminat verhält sich wie eine Säure), so tritt die Gerinnung bei Zusatz von Lab ein.

In der Chirurgie benützte man früher eine Mischung von Kalk und Käse (welche auch einen haltbaren Kitt für Porzellan- und Thonwaaren bildet) zur Bereitung von Contentivverbänden ähnlich dem derzeit üblichen Gypsverband.

Ueber die Bestimmung des Caseins s. bei Milch. Loebisch.

Cashew ist der englische Name für *Anacardium*; daher Cashew gum, das Gummi, Cashew nut, die Samen von *Anacardium occidentale* L.

Cassava ist der indianische Name für die aus den Wurzelknollen der *Manihot*-Arten (*Euphorbiaceae*) gewonnene Stärke. — S. Arrowroot, Bd. I, pag. 578.

Casseler Gelb, eine Malerfarbe, wird erhalten durch Glühen von Salmiak mit Mennige und entspricht der Formel $PbCl_2 \cdot 7(PbO)$.

Casselmann's Grün, eine grüne Farbe, bestehend aus basisch essigsaurem und basisch schwefelsaurem Kupferoxyd, hergestellt durch Vermischen siedender Lösungen von schwefelsaurem und essigsaurem Kupferoxyd.

Cassena heissen in den Vereinigten Staaten einige *Ilex*-Arten, insbesondere *J. Cassine* L., *J. Dahoon* Walt., *J. myrtifolia* Walt., welche als Bittermittel (Apalachen-Thee) verwendet werden.

Cassia, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Caesalpinaceae*. Meist dem warmen Klima angehörige Pflanzen mit paarig gefiederten, selten in Phyllo- dien umgewandelten Blättern mit Nebenblättern, oft mit Drüsen am Blattstiele. Inflorescenzen, selten einzelne Blüten, end- oder achselständig, meist gelb. Blüten zwittrig, 5 Kelch-, 5 Kronenblätter, 10 freie Staubgefässe; Hülse zwischen den zahlreichen Samen quer gefächert.

I. *Cassia Fistula* L. (*Bactrylobium Fistula* Willd., *Cathartocarpus Fistula* Pers.) in Ostindien (bis 4000'), Egypten, Cochinchina einheimischer, in Egypten, dem tropischen Afrika, in Westindien und Brasilien cultivirter Baum von schönem Wuchs. Er wird 6—18 m hoch, hat in der Jugend behaarte, später kahle, gefiederte Blätter mit 4—8 Paaren breiteiförmiger oder eiförmig-elliptischer, am Grunde abgerundeter oder unendlich keilförmiger Fiedern. Die grossen, gelben, wohlriechenden Blüten in langen, hängenden, lockeren Trauben. Die Kelchblätter der Blüten sind eiförmig, die Kronenblätter eiförmig, schlank genagelt. Bis hierher ist die Blüthe actinomorph. Durch ungleiche Länge der Staubfäden wird sie zygomorph. Die 3 vorderen sind die längsten, 5 mittlere kürzer, die 2 hinteren die kleinsten. — S. *Fistula*.

Diese Art ist die Stammpflanze der *Fructus Cassiae Fistulae*.

II. *Cassia acutifolia* Delile (*C. Senna* L., *C. lenitiva* Bischoff, *C. orientalis* Pers., *C. lanceolata* Collad., *Senna acutifolia* Batka) ist ein kleiner Strauch des tropischen Afrika von kaum Meterhöhe mit vier- bis fünfjochig gefiederten, fast sitzenden Blättchen und pfriemenförmigen Nebenblättern. Die Blüthentrauben sitzen in den Achseln und überragen das zugehörige Blatt. Die Hülsen sind flach, etwas gekrümmt, bis 6 cm lang und kaum halb so breit.

Die Blätter dieser Art liefern die *Senna alexandrina*.

III. *Cassia angustifolia* Vahl (*C. lanceolata* Royle, *C. ligustri- noides* Schrank, *C. medicinalis* Bisch., *C. Ehrenbergii* Bisch., *C. decipiens* Desc., *Senna angustifolia* Batka, *S. officinalis* Rxb.), besitzt fünf- bis achtjochige Blätter mit längeren und schmälere Blättchen. Auch die Hülsen sind schmaler (14—17 mm), deutlich bespitzt.

Diese im tropischen Westafrika, im südlichen Arabien und im nordwestlichen Vorderindien heimische Art liefert die Mecca- und Bombay-Senna, von der cultivirten Pflanze stammt die Tinnevelly-Senna.

IV. *Cassia obovata* Collad. (*C. Senna* L. part., *C. obtusa* Hayne, *C. obtusa* Rxb., *Senna obovata* Batka) hat 3—7jochige Blätter mit breiteren, stumpfen, stachelspitzigen Blättchen und ist vorzüglich ausgezeichnet durch die Hülsen, welche auf beiden Flächen der ganzen Länge nach mit einer Reihe blatt- artiger Anhängsel kammförmig besetzt sind.

Diese Art besitzt die grösste geographische Verbreitung unter den Senna-Sträuchern. Sie findet sich im ganzen tropischen und nördlichen Afrika, durch Arabien, Beludschistan bis nach Indien hin. Ihre Blätter bilden keine selbst- ständige Handelssorte, doch kommen sie anderen Senna-Sorten mitunter beige- mengt vor.

V. *Cassia marylandica* L. ist ein ansehnlicherer Strauch des gemäs- sigten Nordamerika mit 6—9jochigen Blättern, kurzen Blüthentrauben und linealen Hülsen. Sie wird nur in der Heimat als Senna verwendet.

VI. *Cassia occidentalis* L., im tropischen Amerika, hat 4—6jochige, am Rande weichhaarige Blätter, kurze, 2—4blüthige Blütenstiele und zusammen- gedrückte, an der Naht aufgetriebene Hülsen.

VII. *Cassia Sophora* L., in Ostindien, China und Egypten, besitzt 8- bis 10jochige, kahle Blätter. Die beiden letztgenannten und auch wohl andere Arten

der warmen Klimate liefern Samen zu einem Kaffeesurrogat. — S. Mogdad-Kaffee.

VIII. *Cassia auriculata* L., in Ostindien und Egypten heimisch, mit 8—12jochigen, stumpfen, in der Jugend weichhaarigen Blättern, ist die Mutterpflanze der sogenannten Schischin-Samen, welche in Egypten ähnlich den Jequirity-Samen (von *Abrus*) gegen Augenkrankheiten verwendet werden.

Cassia caryophyllata, s. *Caryophyllata*, pag. 576.

Cassia Fistula, Röhren- oder Rohrcassia, Purgircassia, Casse officinale (Ph. Austr., Belg., Gall., Hisp., Neerl., Un. St.) ist die Frucht der gleichnamigen Gattung der *Caesalpinaceae*. Die hängende Hülse wird bis 80 cm lang und bis 5 cm dick, ist kurz gestielt, cylindrisch-walzenförmig (fast stabförmig, daher *Bactrylobium* von βακτρίον, Stäbchen und λόβιον, Hülse), gerade oder nur schwach S-förmig gekrümmt, stumpf mit kurzem Spitzchen, glatt, aussen schwarzbraun bis schwarz und glänzend, innen heller, holzig, quergestrichelt und an den Fächern queringelt mit undeutlichen, ringsumlaufenden, schwachen Eindrücken, mit 2 gegenüberliegenden Nähten versehen, vielfächerig, durch Querränder getheilt, nicht aufspringend. Fruchtgehäuse (aus einem Carpell entstanden) hart und zerbrechlich. Die einsamigen Fächer sind durch etwa 4—6 mm von einander abstehende, kartenblattdicke, steife, holzige Scheidewände von einander geschieden. Die zahlreichen Fächer enthalten je einen in ein Anfangs weiches, dann derbes und zähes, schwarzbraunes, süßes, nur schwach säuerliches (Ph. Neerl.) Mus eingebetteten Samen. Das Mus besteht aus zahlreichen dünnwandigen, von einer braunen, körnigen Substanz erfüllten Parenchymzellen. Bei der Droge liegt der Same meist mehr oder weniger frei und das Mus überzieht in einer mehrere Millimeter dicken Schicht die Wände. Bei alter Waare trocknet es ganz zusammen, der Same liegt völlig frei im Fach und „klappert“ daher beim Schütteln der Hülse, ein sicheres Zeichen, dass die Frucht aufgehört hat, brauchbar zu sein. Die Samen sind den Fächern entsprechend zusammengedrückt, an einem langen, fädigen Funiculus befestigt, von Farbe glänzend kastanienbraun. Auf der unteren Fläche derselben ist eine schwarze Raphe sichtbar. Die Testa ist derb.

Man unterscheidet wohl (als Handelssorten kaum bestimmt charakterisirt) die afrikanische, die amerikanische und die levantische; letztere enthält das süßeste Mus.

Sie geben etwa 30 Procent Extract (HENRY), welches in 100 Th. bei der afrikanischen 61 Procent Zucker, 6.7 Gummi, 13.2 Gerbstoff, 19 Procent Wasser, bei der amerikanischen 69.2 Zucker, 2.6 Gummi, 3.9 Gerbstoff, 24.2 Procent Wasser enthielt. VAUQUELIN fand in den Früchten 15 Procent Zucker, Gummi, die Schalen betragen 35 Procent, die Querwände 7 Procent, die Samen 13 Procent.

Das süße Fruchtmus, die Pulpa, ist der Theil der Droge, der als *Pulpa Cassiae* (*Flos Cassiae*, *Cassia extracta*) arzneiliche Anwendung findet. Es enthält circa 70 Procent Fruchtzucker, 3 Procent Gummi, 3 Procent Gerbstoff, 24 Procent Wasser, etwas Eiweißsubstanzen und einen in Aether löslichen Farbstoff.

Durch ein einfaches, dem bei den Tamarinden (s. d.) üblichen Verfahren analoges Reinigungsverfahren stellt man aus der rohen Pulpa die

Pulpa Cassiae depurata dar, welche ein sehr mildes Abführmittel (deshalb Cathartocarpus von καθάρτης, reinigend und καρπός, Frucht) ist — Gabe 20—60.0 — (daher auch Zusatz zum *Electuarium e senna* [Ph. Neerl.]) und zur Darstellung der *Conserva Cassiae* (s. d.) (Ph. Gall., Belg., Hisp.), einem besonders in Frankreich beliebten Mittel, dient. Die Ph. Belg. und Gall. bereitet aus dem Mus durch Anrühren mit Wasser, kurzes Maceriren, Coliren und Eindampfen auch ein *Extrait de casse*, beliebter Latwergenzusatz. In Indien werden die jungen, unreifen Früchte mit Zucker eingemacht.

Ausser der Frucht von *Cassia Fistula* führt die Ph. Gall. noch an:

Casse de Brésil, *Fruct. Cassiae grandis*, die Frucht von *Cassia grandis* L. fil. (*C. Brasiliana* Lam.) und

Casse petite, *Fruct. Cassiae moschatae*, von *Cassia moschata* Humb. Bonp. et Kth.

Als Verwechslungen unserer *Cassia Fistula* sind anzuführen:

Cassia grandis L. fil. (*C. brasiliana* Lam., *C. mollis* Vahl). Dieselbe besitzt 60 cm lange, 6—8 cm dicke, etwas zusammengedrückte, säbelförmig gekrümmte, rauhe, braune Hülsen mit herbem, gerbstoffreichem Mus;

Cassia bacillaris L. fil. (in Surinam). Dieselben sind 30—45 cm lang, kaum 1.5 mm dick, aussen hellbraun und besitzen ein sehr herbes, fahles Mus.

Die Rinde der *Cassia Fistula* ist adstringierend und wird ebenso, wie die der *C. brasiliana*, zum Gerben benutzt. Tschirch.

Cassia (flores), *Canelli Cinnamomi*, Zimmtblüthen, sind die nach dem Verblühen gesammelten und getrockneten jungen Früchte von *Cinnamomum Cassia* Bl.

Es sind kleine, flaschen-, keulen- oder kreiselförmige, runzelige, schwarzbraune, harte, holzige Körper, die schwach, aber angenehm nach Zimmt riechen und schmecken. Der Kelch ist 5—10 mm lang, der Saum nach innen umgeschlagen, so dass er eine Kapsel bildet für den dick linsenförmigen, heller gefärbten, glatten, einfächerigen, klein pfeffergrossen Fruchtknoten. Aus der kleinen, kreisrunden Oeffnung, welche die 6 Kelchzipfel bilden, ragt mitunter der Griffel hervor oder man sieht zum mindesten die Narbenspur desselben auf dem Scheitel der jungen Frucht. Viele Blüthen sind noch mit dem kurzen Stile verbunden.

Anatomisch ist die Zimmtblüthe charakterisirt durch eine kleinzellige, derb cuticularisirte Oberhaut, welche einzellige, selten über 0.12 mm lange, sehr stark verdickte, häufig gekrümmte Härchen trägt. Die Gefässbündel bilden mit den zwischen ihnen auftretenden Steinzellen einen beinahe geschlossenen Sclerenchymring. Die Bastfasern sind ungewöhnlich breit (oft 0.05 mm), gefächert, von zahlreichen Poren durchsetzt. Stärke fehlt.

Die Zimmtblüthen enthalten (am reichlichsten in der mittleren Schichte der Fruchtschale) ein braunes ätherisches Oel (1½ Procent) von stark gewürzhaftem Geruch und scharfem Geschmack, von saurer Reaction und 1.053 spec. Gew. — Sie kommen fast ausschliesslich aus den chinesischen Provinzen Kuangsi und Kuangton in den Handel und finden eine untergeordnete Verwendung als Küchengewürz. In Griechenland sind sie officinell. J. Moeller.

Cassia-Zimmt, s. *Cinnamomum*.

Cassienmark oder Kassienmus ist *Pulpa Cassiae Fistulae*.

Cassine, eine *Aquifoliaceen*-Gattung, neuerlich den *Celastraceen* beigezählt. — *Cassine Peragua* Mill. ist synonym mit *Ilex vomitoria* Ait., einer der Stammpflanzen des Apalachen-Thees.

Cassisthee sind *Folia Ribis nigri*, welche in Frankreich als Diaphoreticum verwendet werden. -

Cassiuspurpur, Cassius'scher Goldpurpur. — S. unter Gold.

Cassumunar ist das Rhizom von *Zingiber Cassumunar* Rxb., welches mitunter der *Zedoaria* beigemischt vorkommt und als *Zedoaria lutea*, Blockzittwer, bezeichnet wird. Die Knollen haben den Bau der *Curcuma*, sind auch gebrüht, aber viel grösser.

Castanea, Gattung der *Cupuliferae*, Unterfamilie *Fagaceae*; charakterisirt durch eine geschlossene, stachelige Cupula, welche bei der Reife diagonal mit vier Klappen aufspringt und die (durch Abortus) einzige, einsamige Frucht blosslegt. Von *Castanea vesca* Gärtner. (*C. vulgaris* Lam., *C. sativa* Mill.) stammen die Edel-

kastanien oder Maronen, welche in den wärmeren Theilen der gemässigten Zone als Nahrungsmittel von Bedeutung sind. Sie enthalten gegen 30 Procent Stärke und 1.7 Procent fettes Oel. — S. auch Kastanien.

Fructus Castaneae equinae sind die Samen der Rosskastanie (*Aesculus Hippocastanum*).

Castannas de Marannon, Brasilianische oder Para-Nüsse (s. d.) heissen die Samen von *Bertholletia excelsa* H. B. (*Myrtaceae*).

Castelet, Poudre du Baron de Castelet, ist eine Pulvermischung aus 70 Th. Jalape, 20 Th. Guajakharz, 6 Th. Scammonium, 3 Th. Aloë, 4 Th. Gutti und 400 Th. Sennesblättern.

Castellamare di Stabia, bei Neapel, besitzt sieben kühle (13—18°) salinische Quellen, welche nur zum Trinken benützt werden. Die *Sorgente solfurea* enthält in 1000 Th. Na Cl 5.142, Na₂SO₄ 0.271, MgSO₄ 0.178, CaH₂(CO₃)₂ 1.167, MgH₂(CO₃)₂ 0.119, ausserdem etwas H₂S und etwas FeH₂(CO₃)₂. Die ärmste Quelle ist die *Sorgente acetosella* mit nur Na Cl 0.548, MgCl₂ 0.059, MgSO₄ 0.189, CaSO₄ 0.391 und CaH₂(CO₃)₂ 0.721. Die übrigen Quellen nähern sich in ihrer Zusammensetzung mehr der erstgenannten; der Gehalt an Na Cl variirt von 2.091 bis 4.85, der an MgSO₄ von 0.256 bis 0.693 und der an CaH₂(CO₃)₂ von 0.559 bis 1.099. Zwei Quellen, die *S. rossa ferruginosa* und *S. ferrata del Pozillo*, haben einen grösseren Gehalt an FeH₂(CO₃)₂, jene 0.016, diese 0.026. Castellamare ist auch ein vielbesuchtes Seebad.

Castera Verduzan in Frankreich, Depart. Gers, besitzt zwei Schwefelthermen von 23—25°.

Castilloa, Gattung der *Artocarpeae*, von welcher mehrere in Central-Amerika heimische Arten, insbesondere *Castilloa elastica* Cerv., Kautschuk liefern.

Castor, Säugethiergattung, aus der Abtheilung der Nagethiere und der Familie der Castoriden, deren einziges Genus sie darstellt. Die einzige Species ist der Biber, *Castor Fiber* L., von welcher *Castor canadensis* Kuhl (*C. americanus* F. Cur., *Castor Fiber americanus* Rich.) eine constante, durch die weiter nach vorne gerückte Stellung der Nasenbeine charakterisirte Varietät bildet (s. Biber, Bd. II, pag. 238).

Th. Husemann.

Castoreum (*Castorium*, Bibergeil). Sowohl beim männlichen als beim weiblichen Biber (s. d.) finden sich am Hintertheile zwischen dem Schambogen und der meist als Cloake bezeichneten Vertiefung, in welcher After und Geschlechtswege münden, unmittelbar unter der Haut zwei eigenthümliche, nach unten sich verschmälernde, nach oben divergirende, an ihrem schmalen Ende communicirende und mit einer gemeinsamen Oeffnung beim Weibchen in die Scheide, beim Männchen in die der weiblichen Scheide einigermassen ähnliche Vorhaut endende Organe, die *Castorbeutel* oder *Bibergeilbeutel*. Dieselben enthalten in wechselnder Menge ein stark riechendes, dünn- oder dickflüssiges, gelbes oder orangefarbenes, an der Luft dunkler werdendes Seeret, welches das Castoreum im ursprünglichen Sinne bildet; doch ist diese Bezeichnung jetzt auf die getrockneten Säcke nebst Inhalt übertragen, die, schon im Alterthum als Medicament gebraucht und fälschlich für die Hoden des Bibers gehalten, noch heute als viel benutztes Nervinum und Antispasmodicum, besonders bei Hysterischen, gebräuchlich und in allen Pharmakopöen officinell sind und, soweit sie im Handel vorkommen, vorzugsweise von männlichen Bibern abstammen, da die betreffenden Beutel beim Biberweibchen geringere Dimensionen besitzen. Ausser den Castorbeuteln finden sich unmittelbar hinter denselben in die Cloake mündende birnförmige Drüsenconglomerate (Analdrüsen), sogenannte Oelsäcke, welche eine starkriechende, gelbe Fettmasse von Honigconsistenz einschliessen, die früher als Biberfett, Bibergeilfett, Castorfett, *Pinguedo* s. *Azungia castoris* officinell, jetzt ausser Cours gekommen ist. Die

Castorsäcke bestehen aus verschiedenen Häuten, von denen die oberste, nicht sehr starke, aus festem Bindegewebe gebildet wird, welches die zur Compression der Säcke bestimmten Muskeln bedeckt. Unter letzteren findet sich eine sehr gefässreiche Haut, welche eine dritte, die sogenannte Schuppen- oder Drüsenhaut, bedeckt; diese bildet auch Windungen und Falten, die am grössten und zahlreichsten im Fundus der Beutel sind und in welche die Gefässhaut Fortsätze sendet. Die Schuppenhaut, nach aussen silberglänzend und irisirend, zeigt nach innen zahlreiche, kleine, dachziegelförmig liegende, lanzettliche, längliche oder halbmondförmige, am Rande meist gezähnelte Schuppen, von denen jede einen braunen Körper einschliesst, deren Bedeutung (Drüse oder Secret?) nicht völlig klar ist. Nach innen wird die Schuppenhaut von Epithel begrenzt, das eine Fortsetzung des Epithels des Vorhautcanals oder der Scheide bildet. Ob der Inhalt der Säcke in ihnen selbst erzeugt wird oder nur angehäuften Secret des Vorhautcanals (sogenanntes *Smegma praeputii*) ist, kann als vollständig entschieden nicht angesehen werden. Zu medicinischer Verwendung werden die Biber säcke vollständig und unversehrt aus dem getödteten Biber herausgenommen und, gewöhnlich im Rauche, getrocknet.

Im Handel werden noch immer zwei Sorten Bibergeil unterschieden, das ausserordentlich hoch im Preise stehende sibirische (russische oder moskowitzische) Bibergeil, *Castoreum sibiricum* s. *siberinum* s. *russicum* s. *moscoviticum*, und das weit billigere canadische (amerikanische, englische) Bibergeil, *Castoreum canadense* s. *americanum* s. *anglicum*; doch ist das erstgenannte nur noch in Russland, Ungarn, Griechenland und Dänemark officinell, und selbst in Russland wird, wo auf dem Recepte einfach Castoreum verschrieben wird, das canadische Präparat dispensirt. Wie viel echtes moskowitzisches Castoreum, von welchem das Kilo 1100 Mark kostet, noch im Handel ist, entzieht sich unserer Kenntniss, dagegen kommen von *Castoreum canadense*, dessen Preis per Kilo zwischen 40 und 90 Mark schwankt, noch alljährlich 500—2500 k durch die Hudsons Bay Company auf den Londoner Markt. Dem russischen Castoreum ähnlich und gleichwerthig ist das bucharische Bibergeil, das jedoch kaum als besondere Handelssorte aufgeführt werden kann. Castoreum aus europäischen Ländern (bayerisches, polnisches, norwegisches) ist mit der Abnahme der Biber selbstverständlich nicht mehr im Handel.

Was die Kriterien der beiden Hauptsorten anlangt, so ist das canadische Castoreum länglich-birnförmig oder länglicheiförmig, fast immer mehr oder weniger plattgedrückt, von 5—7.5 cm Länge und 2.5—4 cm Durchmesser, von 25—100 g Gewicht, aussen runzlig und schwarzbraun. Ihre äusseren Häute sind mit einander innig verbunden und schwer zu trennen. Die innere Masse ist harzartig, glänzend, hart, röthlichbraun oder dunkelbraun, von den meist dunkler gefärbten Lamellen durchsetzt und dadurch marmorirt aussehend und liefert ein hellbraunes Pulver von eigenthümlichem, etwas an Juchten erinnernden Geruch und einem bitter aromatischen, zugleich etwas scharfen Geschmack. Beim Kauen haftet es an den Zähnen fest. Beim *Castoreum sibiricum* sind die Beutel glatt, nicht eingeschrumpft oder runzlig, wenig plattgedrückt, fast eiförmig, 6—12 cm lang und 2.5—6 cm breit, von 50—250 g Schwere, die äussere Haut dunkelbraun und in die drei Blätter leicht spaltbar, das Innere des Beutels hellbraun oder gelb, meist mit einer Höhlung im Inneren; die Bibergeilsubstanz dunkelbraun, trocken, nicht glänzend, erdig, zerreiblich, der Geruch weit kräftiger und der Geschmack weit schärfer als bei *C. canadense*. Noch grösser und heller von Farbe sind die bucharischen Castoreumbbeutel, die ein Gewicht von 150—450 g besitzen sollen.

Das Castoreum ist wegen seines hohen Preises selbstverständlich der Verfälschung sehr ausgesetzt. Man öffnet die Beutel, beraubt sie theilweise ihres Inhaltes und ersetzt diesen durch Steinchen, Blutstücke, geräuchertes Fleisch, mit Harz gemengter Kreide u. s. w. Man hat daher darauf zu achten, dass die Beutel unversehrt, nicht zusammengenäht sind, die gehörige Form besitzen und beim Bruche reich an Schuppen der Schuppenhaut sind. Zum medicinischen Gebrauche, beziehungsweise zur Bereitung von Tincturen sind kleine, verschrumpfte Beutel

mit wenig Inhalt und viel Häuten und Fasergewebe zu verwerfen; ebenso durch schlechte Aufbewahrung schimmelig gewordenen Castoreum. Die Aufbewahrung geschieht nach sorgfältigem Austrocknen über einer hygroskopischen Substanz (Chlorcalcium, Aetzkalk) in gut verschlossenen Gefäßen oder innerhalb letzterer in Beuteln von Pergamentpapier oder Kälber- oder Schweinsblasen.

Zur Unterscheidung des sibirischen und canadischen Bibergeils können auch ausser den äusseren Eigenschaften noch chemische Reactionen benutzt werden. Am einfachsten ist die Prüfung daraus bereiteter Tincturen mit Ammoniak (nach KOHL) und Eisenchlorid. Von den mit 10 Th. Spiritus von 0.832 bereiteten Tincturen ist die *Tinctura Castorei sibirici* rothbraun, von 0.842 spec. Gew. und wird durch Zusatz von 40 Procent Wasser opalisirend, durch mehr stärker getrübt, jedoch nicht völlig undurchsichtig, Ammoniak macht dieselbe wieder vollständig klar; Eisenchlorid färbt die Tinctur nicht grün. Die weit dunkler rothbraune *Tinctura Castorei canadensis*, von 0.854 spec. Gew., wird durch 40 Procent Wasser trübe und durch die gleiche Menge Wasser völlig undurchsichtig, wobei zahlreiche rothe harzartige Klümpchen sich abscheiden, die bei Zusatz von reichlich Ammoniak sich nicht wieder auflösen, während die Flüssigkeit sonst klar wird; Eisenchlorid gibt mit der Tinctur schmutzig-grünen Niederschlag (HIRSCH). Brauchbar sind auch die HAGER'schen Prüfungsmethoden durch Extraction mit Petroleumäther und Chloroform, sowie durch Uebergiessen mit Salzsäure oder Aetzammoniak. Petroleumäther, welcher bei gelindem Erwärmen nur das Castoreum und das flüchtige Oel löst, hinterlässt beim sibirischen Castoreum 4.6, beim canadischen nur 1.98 Procent; Extraction des mit Petroleumäther ausgezogenen Castoreums gibt braunrothe Lösung, die bei *Castoreum sibiricum* ein sehr stark riechendes, klebriges, bei *C. canad.* ein hartes, schwach riechendes Harz hinterlässt. Bibergeilpulver mit etwas Weingeist und später mit Salzsäure übergossen, entwickelt Bläschen von Kohlensäure ohne Aufschäumen; nach 10—20 Stunden ist die Flüssigkeit über *C. canad.* gelb bis gelbbraun, bei *C. sibir.* dunkelbraun oder rothbraun. Mit Aetzammoniak mehrere Stunden macerirtes Pulver gibt bei *C. canad.* eucrumgelbe, bei *C. sibir.* dunkelgelbe Lösung, in welcher bei beiden nicht durch Wasser, wohl aber durch Salzsäurezusatz Trübung von fadigen braunen Flocken entsteht.

Die chemischen Verhältnisse des Castoreum sind noch keineswegs gehörig aufgeklärt. Eine Untersuchung von BRANDES ergab die Anwesenheit eines blassgelben, ätherischen Oeles von bitterem Geschmacke, das theilweise in Wasser untersinkt, eines braunen, in Weingeist löslichen, scharf bitteren Harzes (*Castoreum-resinoid*) und eines wenig in Weingeist, dagegen in Aether leicht löslichen, nadelförmige Krystalle bildenden, nicht verseifbaren Fettstoffes (*Castorin*), ferner Cholesterin, Ammoniumcarbonat und Calciumcarbonat, Calciumphosphat und -urat. WÖHLER fand darin Salicin, Benzoësäure und Salicylsäure (vielleicht von der Nahrung der Biber abstammend) und erklärte auch das ätherische Oel theilweise für Phenol (vom Räuchern abhängig?). KLUNGE will im Castoreum ein Ptomain aufgefunden haben.

Die hauptsächlichsten Bestandtheile des Bibergeils sind im sibirischen und canadischen Castoreum nicht in gleicher Menge vorhanden. Vom ätherischen Oel fand BRANDES in ersterem 2, in letzterem nur 1 Procent, vom *Castoreum-resinoid* im moskowitzischen 58.5, im canadischen 13.7 (LEHMANN im deutschen Bibergeil 68.5, im russischen 64, im amerikanischen 41.34), vom *Castorin* in *C. sibiricum* 2.5, in *C. canadense* 0.5. Dagegen ist der kohlensaure Kalk nach BRANDES im sibirischen Castoreum in geringerer Menge vorhanden (2.6 gegen 33.6), während phosphorsaurer Kalk (1.4) bei beiden gleich ist. LEHMANN fand im deutschen Castoreum 14, im canadischen 23 Procent Calciumcarbonat. Das Verhältniss der Häute zur Gesamtmasse beträgt nach LEHMANN 5.7 beim deutschen, 9.4 beim russischen und 18.4 beim canadischen Bibergeil. BUCHNER fand in einem sonst echten *Castoreum canadense* statt des sonstigen Inhaltes Concremente von fast

53 Procent kohlen-saurem und 10 Procent phosphors-aurem Kalk (Präputialsteine?). Solche Beutel, deren Inhalt fast ganz in Salzsäure sich löst, sind selbstverständlich unbrauchbar.

Medicinisch kommt das Castoreum meist als Pulver oder in Form daraus be-reiteter Tincturen (1:10) in Anwendung. Das Pulvern geschieht am besten in der Winterkälte, im Sommer aus dem über Chlorcalcium oder Aetz-kalk bei 20—25° getrockneten Castoreum in der Weise, dass man die Aussenhülle und die inneren häutigen Theile möglichst entfernt, die Bibergeilmasse im Metallmörser zerreibt und durch ein mittelfeines Sieb von den Resten der Membranen befreit. Eine *Aqua destillata* ist bei den Rademacherianern in Gebrauch. In alten antihysterischen Mischungen fehlte das Castoreum selten; so findet es sich heute noch in den *Pilulae foetidae succinatae* Ph. Suec., der *Massa pilul. de Cynoglossa* Ph. Norv., der *Tinctura Castorei thebaica* Ph. Suec. u. a. m. Th. Husemann.

Castorine ist ein zum Schmieren von Maschinen benütztes Paraffinöl.

Castoröl, ein dem englischen Castor-Oil nachgebildeter Name für Oleum Ricini.

Castration (von *castus*?) nennt man die operative Entfernung jener Organe, welche für die Reproduction der Gattung bestimmt sind, also der Hoden beim männlichen und der Eierstöcke beim weiblichen Geschlechte. Von Chirurgen wird sie nur geübt, wenn diese Organe krankhaft entartet sind. Männliche Castraten sind die Haremswächter (Eunuchen) und die Sänger der Frauenstimmen im Vatican. Bei Hausthieren wird die Castration vielfach geübt; bei männlichen Thieren zum Zwecke der Zähmung und bei beiden Geschlechtern, um sie besser mästen zu können. Die Castration kann auch auf unblutige Weise ausgeführt werden durch Unterbindung des Samenstranges und Punction der Eierstöcke.

Castrocaro bei Florenz besitzt Kochsalz-Quellen, welche geringe Mengen Jod und Brom enthalten. Das Wasser wird viel versendet.

Casuarinaceae, eine Familie der *Amentaceae*. Sträucher und Bäume von schachtelhalmartigem Aussehen, mit quirlständigen, gegliederten Aesten. An Stelle der Blätter befinden sich an den Gelenken kurze gezähnte Scheiden. Diese Familie umfasst nur eine Gattung: *Casuarina*, deren Arten in den Tropen verbreitet sind. Ihr Holz ist ungemein hart, gehört in die Kategorie der Eisenhölzer; in den Heimatländern wird die Rinde zu Heilzwecken verwendet.

Catalpa, Gattung der *Bignoniaceae*, Bäume Nord- und Mittelamerikas und Ostasiens mit ungetheilten Blättern. Kelch beim Aufblühen auf einer Seite aufreissend oder zweitheilig, Krone zweilippig, zwei fruchtbare Staubblätter, Frucht eine stielrunde, schotenförmige Kapsel, Samen mit haarförmig zerschlitztem Flügel. — Vergl. *Bignonia*, Bd. II, pag. 257.

Catalpa bignonioides Walt. (*C. syringaeifolia* Sims., *Bignonia Catalpa* L.) aus dem wärmeren Nordamerika ist der wegen seiner grossen Blätter und reichen, schönen Inflorescenzen in Anlagen häufig gezogene Trompetenbaum. In Amerika gilt die Rinde des „Beantree“ als Brech- und Wurm-mittel.

Cataplasma, der Wortbedeutung nach jedes Mittel zum Aufstreichen (καταπλάσσω, aufstreichen, bestreichen), daher ursprünglich zur Bezeichnung von Salben, Pflaster und Schminke gebraucht, ist jetzt ausschliesslich Bezeichnung für äusserlich zu applicirende Massen von der Consistenz eines weichen Breis (Latwergeneconsistenz), dem deutschen „Breiumschlag“ entsprechend. Dieselben dienen in der Regel nur als Träger feuchter Wärme, theils um bei vermehrter Spannung erschlaffend und schmerzstillend und vermittelt längerer Einwirkung auf die Epidermis erweichend und macerirend zu wirken oder um bei phlegmonöser Entzündung Zertheilung oder Eiterung (Maturation) zu befördern. Diese einfachen Breiumschläge,

Cataplasmata simplicia, häufig als erweichende Breiumschläge, *Cataplasmata emollientia* bezeichnet, lassen sich mit mehligem und mehligartigen Pflanzentheilen (Weizenmehl, Gerstenmehl, Roggenmehl, Bohnenmehl, für sich oder untereinander und mit Weizenkleie gemischt, Hafergrütze, Stärkemehl, Brodkrume) oder aus schleimig-öligem vegetabilischen Substanzen in Form des Pulvers oder der feinen Species (Leinsamenmehl, Leinkuchen, Species emollientes) in der Weise bereiten, dass man dieselben in der nöthigen Menge Wasser oder Milch bei gelinder Wärme vertheilt, bis man eine gleichmässige und zusammenhängende Masse von der erwünschten Consistenz erhält.

Bei uns werden dieselben meist im Hause des Kranken bereitet und in der Apotheke nur die dazu verschriebenen Ingredientien abgegeben, während die Pharmakopöen von Belgien, England, Frankreich und Spanien besondere Vorschriften für vom Apotheker zu bereitende einfache Cataplasmen geben, die selbstverständlich ex tempore zu bereiten sind. Der Brei wird in Tücher geschlagen und gewöhnlich lauwarm, zur Erzielung der Maturation warm, bei Entzündungen auch kühl, entweder direct auf die blosse Haut oder reinlicher indirect auf den mit Tüll oder Gaze bedeckten leidenden Theil applicirt, welchen man zum Feucht- und Warmhalten das Cataplasma zweckmässig mit Wachstaffet oder Guttaperchaleinwand umgibt. Man wechselt dasselbe mindestens zweimal täglich.

Im Gegensatz zu den einfachen Breiumschlägen stehen die *Cataplasmata composita s. medicinalia*, die man entweder durch Zusatz medicinischer Substanzen zu einem *Cataplasma simplex* oder zu Mischungen von der gleichen Consistenz oder aus geeigneten activen Materialien darstellt. Im ersteren Falle werden die wirksamen Stoffe entweder mit den Constituentien des einfachen Breiumschlages gemischt (z. B. zerkleinerte Folia Belladonnae, Conii, Hyoseyami, Capita Papaveris zu schmerzlindernden Breiumschlägen, *Cataplasmata anodyna*, geröstete Zwiebeln zu reizenden, Carbonsäure zu antiseptischen Cataplasmen) oder man applicirt Flüssigkeiten (Bleissig, Opiumtinctur, Bilsenöl) auf damit getränkten Lämpchen, oder Salben, Extracte, Cerate (z. B. Unguentum basilicum, Opiumextract), auf Lämpchen gestrichen, oder Arzneipulver (Pulv. Opii, Eichenrinde) auf die Oberfläche des fertigen Breiumschlages, am besten im Momente der Anlegung desselben, oder man combinirt beide Methoden mit einander, wie das im *Cataplasma carbonis* der englischen Pharmakopöe der Fall ist. An Stelle des *Cataplasma simplex* dient für viele Mittel auch die Glycerinsalbe als Vehikel für arzneiliche Breiumschläge; in einzelnen Fällen, z. B. für die Aufnahme von Liquor Natri chlorati, weisser Bolus. Ein direct aus einem activen Stoffe bereitetes arzneiliches Cataplasma ist das aus Senfmehl mit Wasser bereitete *Cataplasma epispasticum s. sinapissatum*, bekannter unter dem Namen *Sinapismus*; auch gehört dazu, obschon bei uns ebenfalls selten als Cataplasma bezeichnet, das *Plumbum tannicum* multiforme (*Cataplasma ad decubitum*). In einzelnen medicamentösen Cataplasmen wird die zur Bereitung dienende indifferente Flüssigkeit durch eine active ersetzt, z. B. durch Essig (im *Cataplasma acetatum*). Der Breiumschlag kann auch zur Application von gasförmigen Stoffen dienen, z. B. von Chlor in dem *Cataplasma chlorinatum*, von Kohlensäure in dem noch jetzt in England als *C. fermenti* officinellen gährenden Teig aus Roggenmehl. Ein eigenartiges medicinisches Cataplasma ist noch das zu $\frac{1}{2}$ —1stündigen Ueberschlägen benutzte, aus gesiebter Moorerde und siedendem Wasser bereitete Mineralmoor-Cataplasma. Auch die officinellen medicamentösen Breiumschläge, deren Applicationsdauer vom Arzt bestimmt wird, sind ebenfalls extemporale Bereitungen.

An Stelle der Breiumschläge hat man in den letzten Decennien verschiedene in weit einfacherer Weise und mit grösserer Reinlichkeit zu handhabende Formen gesetzt, welchen man zum Theil die Bezeichnung Cataplasma belassen hat, obschon sie weder aufgestrichen werden können, noch von Breiconsistenz die Rede sein kann. Es handelt sich zum Ersatz der einfachen Breiumschläge vorwaltend um die Application, verschiedener Weise mit schleimigen Substanzen imprägnirter oder an

der Oberfläche überzogener Gewebe, die beim Eintauchen in Wasser aufquellen (z. B. mit Carragheenschleim imprägnirte und trockengepresste Watte im *Cataplasme instantané* von LELIÈVRE, mit Leinsamenschleim getränkte Baumwolle in HAMILTON'S *Cataplasma*, mit einer Lage von Eibisch- oder Malvenblättern belegte Blätter aus Canevas in den *Cartons-cataplasmes* von BERNARD), mit Farina Lini überzogenes Baumwollzeug im sogenannten *Cataplasme-compressé Joanique inaltérable* oder um das Eintauchen stark imbibitionsfähiger Zeuge, wie Spongiopiline oder des sogenannten *Cataplasma-stoffs* von BLATIN und des aus einer papierartigen Masse bestehenden *Cataplasma artificiale* von A. und L. VOLKHAUSEN in Wasser oder Mucilagö oder zum Ersatz medicamentöser Cataplasmen in andere medicamentöse Flüssigkeiten. Der Ersatz der mehlartigen und schleimigen Substanzen im einfachen Cataplasma durch gallertartige Kieselsäure (MANGEOT) ist nicht durchgedrungen.

Noch weniger passend als bei den mit Schleim überzogenen oder imprägnirten Geweben ist der Ausdruck Cataplasma bei den aus Zink- und Kupferplatten mit feuchten Zwischenlagen, oben mit wasserdichtem Stoffe und unten mit Baumwolle überzogenen, zum Auflegen auf die Haut zur Erzielung von Schweiß bestimmten, *Cataplasmes galvaniques* von RÉCAMIER angewendet. Th. Husemann.

Cataputia minor ist eine pharmaceutische Bezeichnung für *Euphorbia Lathyris* L. (*Tithymalus Lathyris Scop.*), deren Samen (auch *Sem. Lathyridis majoris*, *Grana regia minoru*, Purgir- oder Springkörner genannt) früher als Purgans in arzneilicher Verwendung standen. Sie haben die Grösse einer Wicke, sind oval, mit einer leicht abfallenden Warze, etwas rauh, unter der Loupe netzaderig, braun und grau gesprenkelt. Sie enthalten 42 Procent fettes Oel (ZANDER), welchem die cathartische Wirkung zugeschrieben wird. Die Bereitung des *Oleum Lathyridis*, Huile d'épurgé, wird vom Cod. med. nach Art des *Ol. Amygdalarum* vorgeschrieben.

Semen Cataputiae majoris ist gleichbedeutend mit *Semen Ricini*.

Cataracta (καταρράκτης, plötzlich unterbrechen, nämlich den Lichtstrahlen den Eintritt in's Auge), grauer Staar, bezeichnet eine Trübung der Augenlinse bis zur vollständigen Undurchsichtigkeit. Sie entsteht entweder in Folge einer Verletzung (traumatische Cataracta), oder in Folge einer Allgemeinerkrankung, z. B. der Zuckerharnruhr, oder sie stellt eine Altersveränderung vor. In seltenen Fällen ist die Cataracta angeboren. Die mit grauem Staar behafteten besitzen noch Lichtempfindung und können mit Aussicht auf Erfolg operirt werden, indem die getrübe Linse in kunstgerechter Weise aus dem Auge entfernt wird. Die lichtbrechende Kraft der Linse wird durch eine Staarbrille ersetzt. Kann ein am grauen Staar Erkrankter hell und dunkel nicht unterscheiden, dann lässt sich von einer Operation nichts erwarten, weil nebst der Linse auch die lichtempfindenden Elemente des Auges erkrankt sind (*Cataracta complicata*). Medicamente, welche die trübgeordnete Linse aufzuhellen vermögen, kennen wir nicht.

Cataria, *Labiaten*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Nepeta* L.

Catarrh (καταρρέω, ich fliesse herab), ursprünglich auf die Nase bezogen, wird jetzt von jeder mit Absonderung von Serum und Schleim verbundenen Entzündung der Schleimhäute gebraucht.

Catechin, $C_{21}H_{20}O_9 + 5H_2O$, auch Catechusäure, Tanningensäure, wird aus den verschiedenen Sorten des Catechu, in denen es fertig gebildet vorkommt, dargestellt; es kommt überdies im Kino, im Waldmeister und im Mahagoniholz vor. Zur Darstellung benützt man möglichst weissen Würfelcatechu, von dem man 1 Th. mit 8—10 Th. Wasser einige Tage lang stehen lässt, das ungelöste Catechu wird nun abgepresst, getrocknet und mit Essigäther digerirt. Nach 12stündigem Stehen wird der Essigäther abfiltrirt, das Filtrat abdestillirt und der Rückstand aus kochendem Wasser umkrystallisirt. Hierbei erhält man die wasserhaltige Verbindung in feinen,

zumeist büschelig vereinigten Nadeln. Das Catechin löst sich bei 17° in 1133 Th., bei der Siedhitze in 3 Th. Wasser, überdies auch in Alkohol und in Aether. Die wässrige Lösung reagirt schwach sauer und schmeckt etwas bitter und adstringierend. Beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure liefert es Brenzcatechin und Phloroglucin. Das wasserfreie Catechin schmilzt bei 217°. Durch anhaltendes Trocknen bei 100° wird es allmählig unter Gelbfärbung zersetzt. Bei der trockenen Destillation entweichen Brenzcatechin (CO₂, CO) und flüchtiges Oel. Wässriges Catechin färbt sich an der Luft citronengelb, beim Kochen dunkelroth und fällt nun Leimlösung. Von concentrirter Schwefelsäure wird es in der Wärme mit purpurrother Farbe gelöst. Salzlösungen der edlen Metalle werden durch dasselbe allmählig reducirt und Eisenoxydlösungen grünlichbraun gefällt. Loebisch.

Catechu (zusammengesetzt aus den indischen Worten *kate*, Name des Baumes und *chu*, Saft, Baumsaft ζζτ' ἐξοχόν) ist ein für ein adstringirendes, besonders beim Betelkauen verwendetes, Pflanzenextract bestimmter Bäume gebräuchlicher Name. Es wurde früher (im 17. Jahrhundert) für eine Mineralsubstanz gehalten und daher *Terra japonica* genannt (SCHRÖCK erwies seine pflanzliche Natur 1687).

1. *Pegucatechu*, Catechu im engeren Sinne, *Catechu nigrum*, Cachou de Pégu ou Cachoutie, Cato, Terre du japon, Black Catechu, Cutch (in Ph. Belg., Gall., Germ. I., Græc., Helv., Neerl., Rom., Russ., Un. St., die Ph. Germ. II. lässt auch die zweite Sorte [Gambir, pag. 597] zu, die Ph. Brit. und Hisp. lässt nur die letztere zu) stammt von *Acacia Catechu Willd.* und von *Acacia Suma Kurz.* Die Catechu-Acacie ist ein im südlichen Asien heimischer Baum mit rothbrauner Rinde, dornigen Aesten, doppelt gefiederten Blättern, deren 30—60 Blättchenpaare klein, lineal, behaart sind. Die Nebenblätter sind in kleine, hakige Dornen umgewandelt. Die übrigen Inflorescenzen sind achselständig zu 1—3. Die Suma-Acacie, welche in Vorder-Indien und im tropischen Afrika verbreitet ist, unterscheidet sich von ihr durch die weisse Rinde, stärkere Dornen und reicher gefiederte Blätter.

Beide enthalten in dem dunkelrothbraunen Kernholze ein Secret, welches in so grosser Masse auftritt, dass es ganze Hohlräume des Holzes erfüllt. Es besteht aus Catechin und wird als Keersal in den Handel gebracht (FLÜCKIGER).

Man gewinnt es durch Auskochen des zerkleinerten, von Splint befreiten Kernholzes. Nach genügender Concentration der Abkochung wird dieselbe soweit eingedampft, dass sie beim Erkalten erstarrt, worauf man den Brei entweder in Thonformen oder auf Blätter ausgiesst, welche letztere in Form grosser Schalen zusammengeheftet sind. In manchen Fällen schöpft man das Catechu auf Matten aus, welche mit Asche von Kuhdünger bestreut sind. Luft und Sonne führen rasch das Austrocknen des Extractes herbei, so dass die Blöcke desselben oft in die grossen Blätter des Eing oder Engben (*Dipterocarpus tuberculatus Roxb.*) gehüllt, in Matten, Säcken oder Kisten versandt werden können.

So ist die Darstellungsweise des dunkelbraunen Catechu (Kat, Kut in Indien, Cutch bei den Engländern) in Burma (Pegu und ausserhalb des britischen Gebietes).

Das gewöhnliche *Pegucatechu* des Handels (über Bombay importirt, daher auch wohl Bombay-Catechu) bildet unregelmässige, 8 cm breite, etwa 20 mm dicke Kuchen oder deren Bruchstücke oder grössere Blöcke, die von Blättern durchsetzt und in dieselben gehüllt sind, von sehr dunkel schwarzbrauner, stellenweise röthlicher oder leberartiger Farbe, matt oder wenig glänzend, fest und wenigstens an der Oberfläche spröde, undurchsichtig, leicht in eckige, scharfkantige oder körnige Stücke zerfallend, im Bruch gleichfarbig und gleichförmig flach, grossmuschelartig, glänzend und bisweilen durch kleinere blasenartige Hohlräume im Innern etwas porös, sonst dicht und homogen. Von dieser Sorte kommt oder kam auch (nach BERG) eine Form in Kugeln vor, welche die Grösse einer kleinen Orange besitzen und in Blätter gehüllt oder mit Reisspelzen bestreut sind.

Das *Bengalencatechu* besteht (nach BERG) aus ganzen, beziehungsweise mehr oder weniger zerbrochenen, unregelmässig-vierseitigen, 7 cm langen, 5 cm breiten und 2—3 cm dicken, länglich-runden Stücken, die fest, schwer, aussen erdig-rauh, schmutzig-graubraun bis dunkelbraun, im Bruch erdig-kastanienbraun, aus dunkelbraunen, wachsglänzenden und hellbraunen, matten Schichten zusammengesetzt sind.

Das *Kumaonecatechu* aus Naini-tal, welches FLÜCKIGER erhielt, das aber kein Handelsartikel ist, ist von hellerer Farbe, da es nur bei mässiger Temperatur eingedampft wird. Es ist im Aeusseren dem oben erwähnten natürlichen Secrete (Keersal, nach DYMÖCK) ausserordentlich ähnlich.

Ueberhaupt fällt die Droge um so heller aus, je weniger weit das Eindampfen und die Erhitzung getrieben wird.

Das *Pegucatechu* erscheint in Glycerin unter dem Mikroskope bei 200facher Vergrösserung mehr oder weniger krystallinisch (Ph. Germ. II.). In kaltem Wasser zerfällt das Catechu; es entsteht eine trübe dunkelbraune Flüssigkeit über einem helleren, weisslichen Absatze. Erstere klärt sich beim Erwärmen. Beim Kochen mit 10 Th. Wasser (Ph. Germ. II.) wird der grösste Theil zu einer trüben Flüssigkeit von nicht sehr tiefbrauner Farbe gelöst, die beim Erkalten sich weiter trübt. Der Rückstand, der beim Abgiessen der heissen trüben Flüssigkeit bleibt, soll, bei 100° getrocknet, weniger als 15 Procent betragen (Ph. Germ. II.); dies entspricht dem Sachverhalt. Die anderen Pharmakopöen gehen in ihren Angaben über die Löslichkeit in Wasser sehr auseinander. Nach der Ph. Belg. soll es sich darin ganz oder zum grössten Theil, nach der Ph. Russ. fast vollständig, nach der Ph. Germ. I., Neerl., Un. St., theilweise, nach der Ph. Gall. unvollständig in der Kälte, vollständig beim Kochen, nach der Ph. Graec. in warmem, nach der Ph. Rom. in kochendem Wasser lösen (HIRSCH).

Mit 10 Th. Alkohol von 0.832 gibt Catechu beim Kochen eine dunkelbraune, klare Lösung und darf nicht mehr als 15 Procent (bei 100° getrocknet) Verunreinigungen hinterlassen, dies entspricht dem Sachverhalt. Nach der Ph. Germ. I., Graec., Neerl., Rom., Un. St. soll sich Catechu in Alkohol vollständig, nach der Ph. Russ. fast vollständig, nach der Ph. Belg. soll es sich in verdünntem Alkohol ganz oder zum grössten Theil, nach der Ph. Gall. in warmem Alkohol vollständig lösen (HIRSCH).

Beim Erkalten der alkalischen Lösung krystallisirt Catechin (Catechusäure, Tanningensäure) heraus. Es ist der Hauptbestandtheil der Droge. Seine Lösungen reagiren nicht sauer, frisch bereitete Catechinlösung wird durch hinzugefügtes (oxydfreies) Eisenvitriol anfangs nicht verändert, später grün gefärbt. Bei Gegenwart der geringsten Menge eines Alkalis wird die Mischung violett. Schüttelt man Catechu mit Wasser und reducirtem Eisen, so wird die Flüssigkeit gleichfalls violett; an der Luft geht die Farbe in Grün über.

Eisenchlorid ruft in der Catechulösung einen grünen oder schwarzgrünen, nicht blauschwarzen (Ph. Belg.) Niederschlag hervor, auf Zusatz von Alkali wird derselbe purpurn. Kocht man Catechu mit 10 Th. Weingeist, so wird die erkaltete, filtrirte und mit 100 Th. Alkohol verdünnte Lösung durch Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt (Ph. Germ. II.). Der Gerbstoffgehalt soll nach der Ph. Russ. 60 Procent (57 Procent nach FÉE), 50—65 (HAGER) betragen. Die Asche darf 6 Procent (Ph. Germ. II.) nicht übersteigen, meist beträgt sie nur 0.6—1 Procent.

Die krystallinische, von Catechin herrührende, Structur des Catechu ist besonders deutlich im Innern; dort ist die Droge sogar bisweilen noch weich. Namentlich sind es aber die oft die Droge durchziehenden helleren Streifen, die unverändertes Catechin in Krystallen enthalten (vergl. auch unten: *Gambircatechu*), die schwarzbraune Masse dagegen wird von, durch Erwärmen veränderten, beziehungsweise umgewandeltem Catechin gebildet und ist viel weniger deutlich krystallinisch. Wird nämlich Catechin auf 160° erhitzt, so geht es in Catechingerbsäure (Catechuroth), $C_{28}H_{34}O_{16}$, über. Die Bildung dieser Säure

wird durch Kochen des Catechin mit Soda begünstigt. Wird Catechugerbsäure oder Catechu höher erhitzt oder mit verdünnten Säuren gekocht, so werden unlösliche Anhydride gebildet (Catechuretine u. A.). Alle diese Zersetzungsproducte des Catechins (Catechugerbsäure, Catechuretine) und eine Anzahl anderer (Oxycatechuretine, Japoninsäure, Mimosin, Pyrocatechin) finden sich, da die Droge einer verhältnissmässig hohen Temperatur ausgesetzt wird, in derselben (Löwe), daneben kommt auch noch Quercetin vor. — Die schwach saure Reaction eines Catechuszuges rührt von den sauren Zersetzungsproducten her.

Der in Wasser, beziehungsweise Alkohol, unlösliche Rückstand des Catechu zeigt unter dem Mikroskope (nach Ph. Rom.) Pflanzentrümmer und Krystalle von Kalkoxalat.

Catechu ist geruchlos oder fast geruchlos (Ph. Un. St.), von zusammenziehendem, bitterlichem, zuletzt etwas süsslichem Geschmack (Ph. Germ. II.). Verfälscht wird *Pegnecatechu* mit (etwa 1 Procent) Kalibichromat (um der Droge eine dunklere Farbe zu geben), Thonerde, Sand, Sedimenten von Pflanzenabkochungen (? HAGER), Alaun u. dgl. Durch alle diese wird Asche, beziehungsweise Lösungsrückstand vermehrt.

Catechu gehört zu den Adstringentien. Man gibt es innerlich zu 0.5—2.0, von der Tinctur 0.1—0.3, äusserlich in Zahntincturen, zu Mundwässern, Einspritzungen und Streupulvern. Auch ein wesentlicher Bestandtheil des beliebten *Cachou de Bologne* ist Catechu.

Den Catechupräparaten dürfen Metallsalze, Alkaloide, Schleimstoffe oder Alkalien nicht zugesetzt werden, da dieselben das Catechin fällen.

Technisch wird Catechu in der Färberei benützt, auch empfahl man es zur Verhütung des Kesselsteins (LEVESQUE).

II. *Gambircatechu*, *Catechu pallidum*, *Extractum Uncariae*, *Gutta Gambir*, *Katagambe*, *Cachou clair*, *Pale catechu*, *Terra japonica* im engeren Sinne (ausschliesslich von der Ph. Un. St. u. Hisp. verlangt; Ph. Germ. II. lässt beide zu, bevorzugt Gambir; Ph. Germ. I. und Russ. verbieten letzteres) stammt von der *Rubiaceae Uncaria Gambir Roxb.* (*Nauclea Gambir Hunter*), einem in Hinterindien (besonders in der Umgebung der Strasse von Malacca) und auf Ceylon vorkommenden, dorthin aus Borneo verpflanzten Strauch, der auch in grossartigstem Maassstabe auf den holländischen Inseln des Rioux-Liegga-Archipels (zwischen Singapore und Sumatra), aber auch anderwärts bei (Singapore) angebaut wird; in viel geringerer Menge von *Uncaria acida Roxb.* — S. *Uncaria*.

Die *Uncaria* wird in den Culturen in Strauchform (von der Höhe von 2½—3 m) und in einer Anzahl von je 70000—80000 Exemplaren gezogen. Eine solche Plantage ist im Stande, täglich bis 30 kg Extract zu liefern. Die Sträucher sind im Jahre 10 Monate hindurch beblättert. Die Ernte erstreckt sich von 2—15 Jahre, dann werden die Bäume aufgegeben.

Drei bis vier Male im Jahre werden die Blätter, sowie die jüngeren Triebe der mindestens etwa 13 Monate alten Sträucher gebrochen und sogleich in flachen gusseisernen Pfannen ausgekocht. Ist der Inhalt der Pfannen bis zur Syrupeconsistenz eingedampft, so wird er in Eimer abgeschöpft und darin gerührt, bis das Gambir hinlänglich abgekühlt ist, aber doch noch flüssig bleibt. Schliesslich wird die Masse in flache Holzkästen ausgegossen und nach genügender Erstarrung in würfelförmige, meist ungefähr 0.03 m grosse Stücke geschnitten (Würfelgambir), welche man im Schatten trocknet. Seit 1878 wird das *Gambircatechu* in Singapore auch in Blöcke gepresst (Blockgambir). Auf Sumatra und Bintang wird dem Gambir behufs grösserer Festigkeit Sagostärke zugesetzt, was jedoch unstatthaft ist.

Das *Gambircatechu* wird von den benachbarten Inseln und Malacca nach Singapore gebracht, von wo es nach London und Hamburg geht. Die Ausfuhr des Blockgambir übersteigt die des Würfelgambir um ein Beträchtliches.

Das für gewöhnlich in Deutschland verbrauchte Würfelgambir bildet 3—4 cm grosse Würfel, die aussen matt rothbraun, innen gelblich-blassbräunlich,

ockergelb oder blassziegelroth (Ph. Brit.), matt, porös (sie saugen Feuchtigkeit auf), leicht zerreiblich, erdig (daher *Terra japonica*) sind und auf Wasser schwimmen. Bruch matt. Auch kleinere, halb so grosse (Sagostärke enthaltende) Würfel kommen im Handel vor.

Das Blockgambir bildet platte Kuchen oder formlose Blöcke und ist fester als das Würfelgambir.

Bei sorgfältig geleitetem Eindampfungsprocess kann Gambir als erdige, weissliche Masse erhalten werden, die nach und nach aussen braun wird. Je nachlässiger das Eindampfen und Trocknen betrieben wird, um so dunkler wird das Gambir (s. oben Pegucatechu).

Die helleren Sorten zeigen sich unter dem Mikroskop deutlich krystallinisch, die dunkleren sind es kaum oder lassen die Krystalle von Catechin doch erst unter dem Polarisationsmikroskope erkennen.

Gambircatechu besitzt einen adstringirenden, etwas bitteren und hinterher stüsslichen Geschmack. Es besteht vornehmlich (bis auf höchstens 15 Procent Unreinigkeiten) aus Catechin und enthält, da meist sorgfältiger dargestellt als Pegucatechu, viel weniger Umsetzungsproducte des Catechins.

Die Asche beträgt bei dem besten 2,6 Procent (FLÜCKIGER).

Die Löslichkeitsverhältnisse sind dieselben wie beim Pegucatechu. Die Unreinlichkeiten (in Wasser und Alkohol unlöslich) dürfen 15 Procent nicht übersteigen. In kochendem Wasser soll es nach Ph. Brit. vollständig löslich sein — eine unerfüllbare Forderung: es müsste sonst ganz aus Catechin bestehen. Die erkaltete Abkochung darf sich mit Jod nicht bläuen (Verfälschung mit Stärke).

Medicinish wird es zu den gleichen Zwecken gebraucht wie Pegucatechu. Technisch wird es (in der Gerberei und Färberei) in viel höherem Maasse angewendet als jenes. Singapore exportirt jährlich circa 1 Million Centner, besonders Blockgambir, welches sich immer mehr den Markt erobert.

Seit Langem wird Gambir in Süd- und Ostasien, besonders China, zum Betelkauen (s. *Areca*, Bd. I, pag. 560) benutzt. Das zu diesem Zwecke verwendete Gambir wird in Zeltehen, Gatta Gambir (von Katta Kambu im Tamil = Catechu), geformt und nebst einer Arecanuss in ein Blatt von *Piper Betle L.* eingeschlagen und gekaut.

Daher mag der Irrthum stammen, dass es ein

Catechu von *Areca Catechu* gebe. Man unterschied letzteres sogar als eine besondere Sorte: Palmencatechu, und BERG gibt 2 Sorten davon, Kassu und Koury, an. Was letztere eigentlich sind oder waren, ist nicht bekannt. Von *Areca Catechu* kann kein adstringirendes, catechuartiges Extract stammen, da die Samen dieser Pflanze kein Catechin enthalten (FLÜCKIGER und HANBURY). Ein böser Schreiberfehler im Manuscript der Pharm. Germ. II. führt *Areca Catechu* als eine der Catechupflanzen auf. Es muss natürlich heissen: *Acacia Catechu*. Leider hat dieser Fehler schon, ehe er berichtigt wurde, weiteres Unheil angestiftet.

Um den Werth einer Catechusorte zu ermitteln, kann man das Catechin und die Catechugersäure bestimmen: man bestimmt Catechin mit Permanganat (nach LÖWENTHAL) und fällt die Catechugersäure mit Leim (GÜNTHER und LEHMANN).

Literatur: Flückiger, Pharmakognosie. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. — Brandis, Forest flora of North-Western and Central-India. London 1874. — Madden, Journ. of asiat. Soc. of Bengal. 1848. — Pearson, Report of the administrat. of the forest department in the several provinces and the Gouvern. of 1871—1872. — Dymock, Pharm. Journ. 1876 und Vegetable materia med. of Western-India. — Collingwood, Journ. Linn. Soc. Bot. 1869. — Hunter, Trans. Linn. Soc. 1808. — v. Bibra, Der Mensch und die narcotischen Genussmittel. 1855. — Jagor, Singapore, Malacca und Java. Berlin 1866. — Dumaine, Yearbook of Pharm. 1871. — Husemann und Hilger, Pflanzenstoffe (dort die chem. Literatur ausführlich). Tschirch.

Catechugersäure kommt im Catechu (s. d.) zugleich mit der Catechusäure vor, von welcher sie durch ihre Löslichkeit in kaltem Wasser zu trennen ist. Stellt eine rothgelbe gummiartige Masse dar, welche in wässriger Lösung

sauer reagirt und adstringirend wirkt. Aus der wässerigen Lösung wird die Catechugerbsäure gefällt durch Leimlösung, durch Eisenchlorid (grünlichbraun) und durch andere Salze von schweren Metallen. Die Catechugerbsäure ist wenig löslich in wasserfreiem Aether, reichlich dagegen in einer Mischung von Aether mit wenig Weingeist. Nach ihrer chemischen Formel $C_{12}H_{12}O_6$ (LÖWE) und ihrem Verhalten steht sie in naher Beziehung zur Catechusäure (s. Catechin). Loebisch.

Catechusäure = Catechin, pag. 594.

Catesbaea, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*, charakterisirt durch klappige Blumenkronen und zweifächerige, vielsamige, vom Kelchrande gekrönte Beerenfrüchte. Die Rinde von *Catesbaea spinosa* L. (*C. longiflora* Sw.), einem dornigen Strauche Westindiens, schmeckt bitter und wurde als Ersatz der Chinarinde empfohlen.

Catgut. Das Rohmaterial für Catgut liefern die Schafdärme, welche zum Zwecke der Herstellung zunächst sofort nach dem Schlachten und der mikroskopischen Untersuchung auf den Gesundheitszustand in kaltes Wasser eingelegt und nach mehrstündigem Verweilen von dem Kothinhalt durch Ausstreichen mit einem Holzmesser befreit werden. Nach dieser ersten groben Reinigung werden die Därme nochmals zehn bis zwölf Stunden in kaltes Wasser eingelegt und hierauf einer sehr sorgfältigen Reinigung und Sortirung unterworfen. Es müssen bei dieser Operation ganz besonders alle an den Därmen anhängenden Fett- und Muskeltheilehen auf das Sorgfältigste entfernt werden, wobei man aber darauf zu achten hat, dass bei diesem Entfernen keinerlei Verletzung und Zerreißen des Darmes vorkommt; jeder verletzte oder angerissene Darm muss beiseite gelegt und bei den weiteren Manipulationen besonders behandelt werden. Nach Entfernung der Fleisch- und Fetttheile werden die Därme mit Hilfe eines Kratzeisens von den noch anhängenden Schleim- und Zottentheilen befreit. Die so gereinigten Därme repräsentiren nunmehr das eigentliche zur Verwendung kommende Rohmaterial und werden durch vertical stehende Messer der Länge nach in zwei schmale Bänder aufgespalten. Bei dieser Manipulation ist nochmals auf das Strengste darauf zu achten, dass einerseits keinerlei Fett- und Fleischtheilchen an den Darmbändern hängen und andererseits keinerlei Risse und Verletzungen an den Darmbändern vorkommen. Nunmehr werden die Darmbänder in kürzere Stücke geschnitten, entsprechend den Längen, welche das fertige Fabrikat späterhin haben soll. An beiden Enden des circa 3,1 m langen Darmbandes werden starke Schleifen von Bindfaden befestigt und während die eine Schleife an einem Pflocke aufgespannt ist, wird das andere Ende mit Hilfe eines Drillirrades rasch herumgedreht. Bei diesem Umdrehen (Drilliren) tritt eine Verkürzung des Darmbändchens ein, so dass der fertig drillirte Faden nur mehr 3 m lang ist, und ebenso hat das ursprünglich breite Darmband seine Form verloren und es ist ein runder Faden aus demselben entstanden. Bindet man statt eines Darmbandes deren zwei mit der Bindfadenschleife zusammen und drillirt auf diese Weise zwei Darmbänder zu einem Faden zusammen, so erhält man einen entsprechend stärkeren Faden Catgut und so fort, indem man drei, vier und mehr Darmbänder zu einem Faden verarbeitet.

Die fertig drillirten Catgutfäden werden sofort auf einen Rahmen von drei Meter Länge aufgespannt und im aufgespannten Zustande an einem mässig warmen Orte getrocknet. Nach dem Trocknen wird das Catgut mit Schmirgel und etwas Oel abgeschliffen, so dass die erhaltenen Fäden vollständig gleichmässig erscheinen.

Grundbedingungen zur Darstellung eines guten, allen chirurgischen Ansprüchen nachkommenden Catguts sind:

1. Verarbeitung von Därmen, welche gesunden Thieren entnommen sind.
2. Verarbeitung dieser gesunden Därme im frischen Zustande.
3. Entfernung aller Fett- und Fleischtheile.
4. Entfernung aller eingerissenen Darmtheile.

5. Trocknen des drillirten Fadens im gespannten Zustande bei mässiger Temperatur.

Man hat zwar versucht, durch Aufweichen und Spalten getrockneter Därme Catgut darzustellen, aber das Spalten gelingt nur schwierig und die Fäden werden beim Drilliren nicht rund, da der thierische Leim des getrocknet gewesenen Darmes nicht mehr ausreicht, das Darmband in genügender Weise zusammenzuhalten, und selbst wenn alle diese Schwierigkeiten überwunden sind, so ist das aus trockenem Darne hergestellte Catgut für den Chirurgen unverwendbar, da es bei dem Abheilen der Wunde nicht resorbirt wird, und gerade diese letztere Eigenschaft ist die nothwendigste Voraussetzung, welche ein gutes Catgut erfüllen muss.

Das nach oben beschriebener Methode hergestellte Catgut muss vor der Anwendung zu chirurgischen Zwecken desinficirt und antiseptisch behandelt werden. Nach der ursprünglichen Vorschrift von LISTER wurde das rohe Catgut in eine Emulsion aus fünf Theilen Oel und einem Theil flüssiger Carbonsäure eingelegt, zeitweilig umgerührt und nach längerem (drei- bis vierwöchentlichem) Liegen auf Glasrollen aufgewickelt und in Carbolemulsion aufbewahrt. Ich mache hier ausdrücklich darauf aufmerksam, dass LISTER nicht 20procentiges Carbolöl, sondern eine Emulsion aus flüssiger Carbonsäure und Oel vorschreibt; bei dem längeren Liegen des Catgutes in dieser Carbolemulsion wird die flüssige Carbonsäure nach und nach von dem Catgutfaden absorbirt und die anfänglich trübe Emulsion wird nach und nach hell und klar, das Catgut ist „reif“.

In neuerer Zeit wird das Catgut entweder nach SCHEDE-KÜMMEL durch Sublimat oder nach KOCHER durch Wachholderöl sterilisirt. Nach der ersteren Vorschrift legt man das rohe Catgut in eine 1procentige wässerige Lösung von Sublimat, die dünneren Sorten während 8 Stunden, die stärkeren 10—12 Stunden. Man nimmt dann das Catgut aus der wässerigen Lösung heraus, wickelt dasselbe fest auf Glasrollen und bewahrt dieselben in einer Lösung von 1 Sublimat, 100 Glycerin und 900 Spiritus auf.

Die Sterilisirung mit Wachholderöl geschieht durch 24stündiges Einlegen in *Oleum Juniperi e ligno* (nicht *empyreumaticum*), Aufwickeln und Aufbewahren entweder in *Oleum Juniperi e ligno* oder in Sublimatlösung (1 pro Mille mit Glycerin und Spiritus). Ich mache hier ganz besonders darauf aufmerksam, dass man bei dem Aufbewahren des sterilisirten Catgutes nicht vorsichtig genug sein kann. Nimmt man mehr Sublimat oder nur Spiritus ohne Glycerinzusatz, so darf es uns nicht wundern, wenn auch der beste Catgutfaden brüchig oder hart wird. Die nach oben beschriebener Methode hergestellten und sterilisirten Catgutfäden sind dauerhaft, haltbar und werden je nach der Stärke in 8—20 Tagen resorbirt, so dass nur der über der Wunde liegende Knoten durch einen feuchten Schwamm entfernt zu werden braucht.

Man bezeichnet je nach der Stärke das Catgut mit Nummern von 0 angefangen; letzteres hat eine Dicke von unter 0.5 mm. Die Länge der einzelnen Fäden beträgt 2—3 m.

F. Dronke.

Cathaeretica (*καθαριεω*, vernichten, zerstören), schon bei GALEN gebrauchte Bezeichnung für die weniger intensiv wirkenden Aetzmittel (s. Bd. I, pag. 169). Auch adjectivisch in *Mixtura cathaeretica*, einem aus Auripigment und Grünspan bereiteten mittelalterlichen Collyrium (Collyre de Lanfranc). Th. Husemann.

Cathartica. Diese sehr gebräuchliche Bezeichnung für Abführmittel (von *καθαριεω*, reinigen) deutet, wie die lateinische Benennung *Purgantia*, auf die Vorstellung einer Befreiung des Darmes und des Körpers von Unreinigkeiten hin. — S. Abführmittel, Bd. I, pag. 18.

Th. Husemann.

Cathartin, Cathartinsäure, Cathartogeninsäure. Die Substanz, welche zuerst als das wirksame Princip der Sennesblätter von LASSAIGNE und FENEUILLE beschrieben wurde, war das Cathartin. Es wurde dargestellt durch Ausfällen des wässerigen Decoctes der Blätter mit Bleiacetat und Behandeln des

Filtrates mit Schwefelwasserstoff. Die vom Schwefelblei getrennte Lösung wurde zur Trockne verdampft und mit Alkohol ausgezogen, wobei das Cathartin in Lösung geht und Sulfate zurückbleiben. Dieses Cathartin hat eine rothgelbe Farbe, ist löslich in Alkohol und Wasser, unlöslich in Aether und sollte stark abführend wirken. Spätere Untersuchungen konnten letztere Angabe nicht bestätigen, es stellte sich heraus, dass die abführende Wirkung der Senna auf eine organische Säure zurückzuführen ist, welche von SAWICKY entdeckt, von BAUMBACH Cathartinsäure genannt und von KUBLY genauer studirt wurde. Zur Darstellung der Säure verdampfte KUBLY das wässerige Infus der Blätter im Vacuum zur Syrupconsistenz und schlug daraus durch Vermischen mit der gleichen Menge Alkohol Schleim und anorganische Salze nieder. Die nach dem Absetzen klare Lösung wurde filtrirt und mit einem Ueberschuss von Alkohol niedergeschlagen. Der Niederschlag wurde wieder in Wasser gelöst und von Neuem mit Alkohol gefällt etc. Der in dieser Weise gereinigte Niederschlag wurde in Wasser gelöst und etwas Salzsäure zugesetzt, wodurch eine braungelbe flockige Fällung von Albuminsubstanzen hervorgerufen wurde. Zum Filtrat wurde wieder Salzsäure gesetzt, bis dieselbe keinen Niederschlag mehr hervorrief. Der letzte Niederschlag wurde dann in heissem Alkohol gelöst, mit Aether wieder ausgefällt und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Die so erhaltene Cathartinsäure ist ein schwarzer, unkrystallisirbarer Körper. Auf der Zunge ist sie zuerst geschmacklos, später sauer und adstringirend. Sie ist unlöslich in Aether, absolutem Alkohol und in Wasser, leicht löslich dagegen in verdünntem Alkohol. Aus letzterer Lösung kann sie theilweise durch Mineralsäuren niedergeschlagen werden, weniger gut durch Gerbsäure. Sie ist löslich in Alkalien und durch Säuren daraus wieder fällbar. Beim Kochen mit Schwefelsäure zerfällt sie in Zucker und Cathartogeninsäure. Wie STOCKMANN zeigte, ist die Cathartinsäure bei völliger Reinheit stickstoff- und schwefelfrei. Der bei der Spaltung der Cathartinsäure entstehende Zucker reducirt FEHLING'sche Lösung, ist aber nicht gährungsfähig.

v. Schröder.

Cathartocarpus, *Caesalpineen*-Gattung PERSOON's, mit *Cassia L.* vereinigt. — S. pag. 586.

Cathartomannit, Eine in den Sennesblättern sich findende krystallisirbare zuckerartige Substanz von der Formel $C_{21}H_{44}O_{19}$. Sie ist nicht gährungsfähig und reducirt FEHLING'sche Lösung auch nach Kochen mit Schwefelsäure nicht, wohl aber Gold-, Platin- und Quecksilbersalze.

v. Schröder.

Catholicum duplicatum cum Rheo, ein alter Name für Electuarium Rhei compositum.

Catodon. Von GRAY aufgestellte Gattung der fleischfressenden Fischeäugthiere (*Natantia carnivora*), zur Familie der Pottfische oder Pottwale (*Catodontinae*) gehörig, welche sich durch ihren gewaltigen, etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamtlänge der Thiere ausmachenden, am Schnauzenthelle dick aufgetriebenen Kopf mit zahllosem Oberkiefer und von kegelförmigen Zähnen besetzten Unterkiefer, dessen beide Hälften sich im grössten Theile ihrer Länge dicht aneinander legen und durch getrennte Spritzlöcher charakterisiren. Bei *Catodon* liegen die Spritzlöcher an der vorderen Fläche des vorn abgestumpften Kopfes, dessen Höhe grösser als die Breite ist; die Concavität der Schädelfläche ist jederseits einfach; ausserdem unterscheidet die niedrige, schwielige Rückenflosse die Gattung von dem verwandten Genus *Physeter*. Die hauptsächlichste Species ist *Catodon macrocephalus* Gray (*Physeter macrocephalus* Shaw), der Pottwal oder Cachelot, Spermwale der Engländer, ein 15—20 m langer Wal, der besonders in der Südsee und im stillen Ocean mit Harpunen und Lanzen wegen der Ambra (s. d.) und des Cetaceums (s. d.) gefangen wird, übrigens auch bis zum 40.° nördlicher Breite vorkommt.

Th. Husemann.

Catophylla, von EICHLER vorgeschlagene Bezeichnung für Niederblätter (s. Blatt, Bd. II, pag. 280).

Caucalis, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Umbelliferae*. — *Caucalis Carota* Crtz. ist synonym mit *Daucus Carota* L.

Caulin, ein unschädlicher, aus dem Rothkohl darstellbarer blauer Farbstoff, der Verwendung zum Auffärben der Rothweine findet.

Caulis bedeutet einen krautigen Stengel im Gegensatz zu *Truncus*, einem holzigen Stengel oder Stamm. Stengelgebilde überhaupt heissen *Caulome*.

Caulocorea, ein amerikanisches Geheimmittel, enthält angeblich Bestandtheile von *Caulophyllum thalictroides*, *Viburnum Opulus*, *Viburnum prunifolium*, *Dioscorea villosa*, *Mitchella repens*, *Aletris farinosa*, ferner *Spiritus Aetheris compositus* und *aromatische Stoffe*.

Caulophyllum, eine mit *Leontice* L. synonyme *Berberideen*-Gattung; im Mittelmeergebiet und in Nordamerika verbreitete Kräuter, charakterisirt durch den 6blättrigen Kelch ohne Deckblätter, 6 Blumenblätter und aufgeblasene, 2—4samige Kapsel Früchte.

Caulophyllum thalictroides Mchx., Stengelblatt, Frauenwurz, Blue Cohosh, Pappoose root, Squaw root, Blueberry root, treibt nahe der Spitze des Stengels ein grosses, sitzendes, doppelt dreifach gefiedertes Blatt. Das Rhizom ist kleinfingerdick, reich bewurzelt, riecht gewürzhaft und schmeckt bitter. Es enthält gegen 12 Procent Harz (Caulophyllin, EBERT) und Saponin (F. F. MAYER). In Amerika benützt man das Decoct oder Fluidextract als Demuleens, Antispasmodicum, Emmenagogum und Diureticum.

Caustica oder *Cauteria* (καίω, ich brenne), Bezeichnung für Aetzmittel (s. Bd. I, pag. 169). Auch zur Bestimmung einzelner Aetzmittel adjectivisch, z. B. *Pasta caustica Viennensis*, *Kali causticum*, *Lixivium causticum*, oder substantivisch, wie *Causticum lunare*, *Causticum arsenicale* u. s. w. benutzt.

Th. Husemann.

Causticum, ein homöopathisches Medicament, das Destillat eines Gemisches von 1 Th. Aetzkalk und 1 Th. Kaliumbisulfat mit wenig Wasser, welche bis zur Trockene erhitzt werden.

Causticum aethiopicum ist ein Gemisch von 1 Th. Safranpulver mit 1—1½ Th. concentrirter Schwefelsäure. — **C. antimoniale** = Stibium chloratum. — **C. lunare** = Argentum nitricum fusum. — **C. odontalgicum**, s. unter Calvy. — **C. potentiale** oder **salinum** = Kali causticum fusum. — **C. sulfurico-crocatum** = C. aethiopicum.

Causticum Canquoin, C. Kluge, C. Landolfi, C. Recamier, C. Viennense etc. — S. unter Aetzmittel, Bd. I, pag. 172.

Caustiques der Ph. franç. theilen sich in *Eseharotiques*, z. B. *Zincum chloratum*, *Pasta caustica Viennensis*, *Pulvis arsenicalis Cosmi* etc. und in *Cathérétiques*, Mittel, welche eine schwächere Wirkung auf die Haut ausüben, z. B. *Mixture cathérétique*, eine Schüttelmixtur aus Aloë, Myrrhe, Grünspan, Schwefelarsen und Wein.

Cauterets, Dép. Hautes-Pyrénées in Frankreich, besitzt 17 warme Schwefelquellen von 32°—52.4°, welche alle an festen Bestandtheilen arm sind; die reichste, *Source du Bois chaude*, enthält bei 42° in 1000 Th.

Na_2S 0.01, NaCl 0.746, Na_2SO_4 0.036, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.002;

die wärmsten sind die *Sources des Oeufs* (4), welche bei 52.4° im Mittel enthalten Na_2S 0.004, NaCl 0.079, Na_2SO_4 0.010, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.003 und FeS 0.0002.

Die übrigen Quellen zeigen nur unbedeutende Differenzen von diesen Zahlen. Ausserdem existirt daselbst eine Quelle, *Rieumiset*, die bei 16° nur wenige feste Bestandtheile, Na_2SO_4 0.004, H_2SO_4 0.061, aber kein Na_2S enthält, also keine Schwefelquelle ist.

Cauterisation nennt man die Zerstörung krankhafter Gewebe durch Glühhitze oder durch die chemisch wirkenden Caustica.

Cauterium potentiale, ein alter Name für *Kali causticum fusum*. — **C. p. mitius** ist eine pulverförmige Mischung aus 5 Th. *Aetzkali* und 6 Th. *Aetzkalk*.

Cauvin'sche Abführpillen. 2 g *Gutti*, 3 g *Aloë* und 3 g *Pulv. Jalapae* zu 50 Pillen; die Pillen werden mit einem, durch Safran gelb gefärbten Gummi- oder Dextrinüberzug versehen.

Caverne (*cavus*, hohl) oder *Vomica* (von *vomere*, erbrechen, weil der Inhalt der Höhle bisweilen durch Erbrechen entleert wird) ist eine durch Vereiterung entstandene Höhle im Lungengewebe. In den Schichten des Lungengewebes, welche zunächst an die Cavernenwand grenzen, finden sich die KOCH'schen Tuberkelbacillen in grosser Menge, während sie in dem aus Eiter und Schleim bestehenden Caverneninhalte gewöhnlich fehlen.

Caviar (*Kaviar*), ursprünglich italienische Bezeichnung (*caviale*) für Salzrogen, jetzt besonders für die in Russland *Ikra* genannten eingesalzene Eier verschiedener grosser Fische aus der Gattung *Acipenser* (s. Bd. I, pag. 95), welche in den grossen, sich in das schwarze und caspische Meer ergiessenden Flüssen Russlands behufs Gewinnung der Fischblase, des Fleisches und der Eier im Sommer und Winter gefangen werden. Zur Bereitung des Caviar werden die bei den *Acipenser*-Arten angetroffenen Eier in eine bessere und geringere Sorte geschieden, welche letztere man einfach salzt und in kleine Holzfässerchen füllt, während die bessere entweder zu *Pressecaviar* (*Pajononaja*), oder zu körnigem Caviar verarbeitet wird. Der erstere hat als sehr gebräuchliches Nahrungsmittel grosse locale Bedeutung, der zweite ist die bekannte internationale Delicatesse, die um so höher geschätzt wird, je grösser, isolirter, heller und glasiger die Körner sind. Man erhält diese Sorte, indem man die durch Durchreiben durch Siebe von den Membranen befreiten Roggen unmittelbar in die für sie bestimmten grösseren Fässer füllt und schichtenweise mit trockenem Salz ($\frac{1}{3}$ —1 kg auf 20 kg) bestreut. Im frischen Zustande ist der Caviar weiss, nimmt aber allmählig eine schwarze Farbe an. Der meiste russische Caviar gelangt unter dem Namen „Astrachancaviar“ zu uns; eine Unterscheidung nach den verschiedenen *Acipenser*-Arten, von denen *A. Güldenstaedtii* etwa $\frac{1}{4}$ allen Caviars liefert, findet nicht statt. Da der zur Gattung *Acipenser* gehörige Stör zur Laichzeit mitunter hoch in den deutschen Flüssen hinaufsteigt, ist auch hier Gelegenheit zur Caviarproduction geboten, doch ist der der russischen Waare gegenüber sehr feinkörnige sogenannte Elb-Caviar (deutscher oder Hamburger Caviar) nicht so geschätzt. Der Nahrungswerth des Caviars ist ein sehr bedeutender; frischer feinkörniger Caviar enthält nach LIDOW 53.84 Procent Wasser, 25.18 Procent stickstoffhaltige Substanz, 13.12 Procent Fett und 9.88 Procent Salz (entspr. 8.73 Procent N und 28.42 Procent Fett der Trockensubstanz); *Pressecaviar* 30.89 Procent Wasser, 40.33 Procent stickstoffhaltige Materie, 18.90 Procent Fett und 9.88 Procent Salz (entspr. 9.36 Procent N und 27.35 Procent Fett der Trockensubstanz). Der letztere entspricht dem Fettgehalte nach dem von KLETZINSKY analysirten Fischrogenkäse der Dardanellen (28.87 Procent), der dagegen weniger Wasser (19.38 Procent) und mehr Stickstoffsubstanz (34.81 Procent) zeigt.

Th. Husemann.

Cay-Chuy, ein ostasiatisches Pfeilgift, angeblich von einer *Antiaris*-Art stammend.

Caycay ist der in Cochinchina gebräuchliche Name eines butterartigen Fettes, welches aus den Samen einer *Irvingia*-Art (*Anacardiaceae*) dargestellt wird.

Cayenne-Pfeffer, s. *Capsicum*, pag. 538.

cbm, Abkürzung für Cubikmeter.

C. C., die wohl kaum mehr gebräuchliche Abkürzung für Cornu Cervi. — **c. c.**, auf Recepten vorkommende Abkürzung für *concreta, contusa*. — **ccm** (nicht, wie zuweilen geschrieben, *cc*, auch nicht *C. C.*), Abkürzung für Cubikcentimeter.

Cd = chemisches Symbol für Cadmium.

Ce = chemisches Symbol für Cerium.

Ceanothus, in Amerika verbreitete Gattung der *Rhamnaceae*, charakterisirt durch die fast halbkugelige Kelchröhre, deren 5 Saumzipfel zusammenneigen, durch die zurückgeschlagenen, genagelten Blumenblätter, den ringförmigen Discus, 3 Griffel, Trockenfrüchte.

Ceanothus americanus L., Red root, New Jersey tea, ist ein meterhoher Strauch mit alternirenden, ovalen, gesägten Blättern, weissen, achselständigen Blütenrispen, dreisamigen Kapsel Früchten von kaum Pfeffergrösse.

Die bitterlich adstringirend schmeekende Wurzel, sowie Rinde, Blätter und Samen dieser und einiger anderer Arten (*C. ovalis* Bigel. in den Rocky Mountains, *C. azureus* Desf. in Mexico, *C. reclinatus* L'Hérit.) werden in den Heimatländern als Adstringentia benützt.

In *Ceanothus reclinatus* L'Hérit. (*Colubrina reclinata* Brogn.) wurde vor Kurzem das Alkaloid Ceanothin aufgefunden. Es ist unlöslich in Wasser, theilweise löslich in Alkohol und Aether, vollständig in verdünnten Säuren (STIEREN, New-York, Pharm. Rundsch. II).

Cearawachs = Carnaubawachs.

Cecidien oder Gallen sind alle durch parasitäre Einflüsse an lebenden Pflanzen entstehenden Neubildungen; durch den Reiz, den der Parasit ausübt, wird die Bildungsthätigkeit der Pflanze local erhöht oder gar enorm gesteigert, so dass die Neubildung oftmals den Parasiten selbst oder seine Nachkommenschaft einschliesst. Ist der Parasit ein Thier, so spricht man von *Zoococidien* (Thiergallen), ist er eine Pflanze, von *Mycococidien* (Pilzgallen). — Vgl. Gallen.

Tschirch.

Cedernkampfer, $C_{15}H_{26}O$, und **Cedren**, $C_{15}H_{34}$. Diese beiden Körper bilden die Bestandtheile des ätherischen Oeles der virginischen Ceder (*Juniperus virginiana*) und stehen zu einander in denselben chemischen Beziehungen, wie der gewöhnliche Kampfer zum Camphen. Ersterer wird aus dem rohen Cedernöl, welches eine weisse, weiche, krystallinische Masse bildet, durch Auspressen und wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gewonnen als weisse, seidenglänzende Nadeln von charakteristischem Geruch. — Das Cedren ist ein farbloses, gewürzhaft, aber von Cedernkampfer verschieden riechendes Oel von 0.984 spec. Gew., Siedepunkt 237°. Ganswindt.

Cedernöl wurde ursprünglich das aus den Cedern des Libanon gewonnene Oel genannt; solches Oel gibt es schon lange nicht mehr, gegenwärtig stammt das Cedernöl von *Juniperus virginiana* und wird zumeist bei der Fabrikation der besseren Sorten der Bleifedern, zu denen das Holz des virginischen Wachholders Verwendung findet, mit gewonnen. Es soll auch Oel von *Cupressus thyoides* als Cedernöl in den Handel kommen.

Cedrela, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Meliaceae*. Hohe Bäume mit alternirenden, gefiederten Blättern, kleinen Blüten in endständigen