

## C.

(Siehe auch unter K.)

**Chinarinden**, *Cortex Cinchonae*, *C. Chinae*, *C. peruvianus*, Cinchona Bark, Peruvian Bark, Ecorce de Quinquina (in allen Pharmakopöen) stammen von verschiedenen Arten der Gattung *Cinchona* (s. d.) (und *Remijia*), und zwar sowohl von cultivirten als von wildwachsenden Pflanzen dieser Arten.

Die eigentliche Heimat der Chinarinden liefernden Cinchonon und Remijien sind die Cordilleren Südamerikas. Ausserhalb dieser finden sich wohl auch Cinchonon, dieselben kommen aber für die Rindengewinnung nicht in Betracht. Auf den Cordilleren erstreckt sich das Verbreitungsgebiet der Chinabäume über dreissig Breitengrade, etwa von 10° nördlicher Breite bis 22° südlicher Breite; am nördlichsten findet sich in Caracas *C. cordifolia*, am südlichsten (19° südl. Breite) scheint in Bolivia *C. australis* vorzukommen, doch existiren nach den neuesten Mittheilungen LEICHSENRING'S Chinawälder (d. h. Chinarindenbäume wildwachsend) angeblich zur Zeit in Bolivien nicht mehr. (?) Alle bolivianischen Rinden sollen, wie die javanischen und ostindischen, aus forstlichen Culturen stammen. Die besten Rinden liefert der Streifen zwischen dem 7° nördlicher Breite und 15° südlicher Breite (zwischen Payta und Arica). Die wichtigsten Cinchonon, *C. Calisaya* und *C. carabayensis*, bewohnen fast nur die kühleren Regionen Bolivias und der Provinz Carabaya, *C. succirubra* und *micrantha* die wärmeren Districte von dort bis zum Aequator, nördlich von welchem bis Nordeolumbien sich (nach KUNTZE) fast nur Hybriden finden. Der Chinarinden liefernde Gebirgsstreifen ist etwa 500 Meilen lang. Er beschreibt, der Westküste Südamerikas folgend, einen grossen Bogen, dessen Concavität nach Osten liegt. Der westlichste Punkt dieses Bogens (unter dem 4° südlicher Breite) liegt etwa beim 297° östlicher Länge, bei Loxa, der östlichste (unter dem 15° südlicher Breite) beim 317° östlicher Länge; im Norden erreicht er (unter dem 10° nördlicher Breite) nur den 308° östlicher Länge. Die Breite des Chinagürtels variirt, in der Mitte ist er am breitesten, gegen Süden und Norden verschmälert. Aber selbst in diesem verhältnissmässig beschränkten Verbreitungsgebiete wachsen die Cinchonon, welche werthvolle Rinden (Casarillos finos) liefern, durchaus nicht überall. Sie sind in der äquatorialen Zone auf einen Streifen von etwa 2200 m verticaler Höhe beschränkt und kommen vornehmlich in einer Höhe von 1600—2400 m (WEDDELL) vor. Sie erreichen aber Höhen von 3400 m (KARSTEN) und steigen bis 1200 m herab. Unterhalb dieser Region liefern die dort vorkommenden Chinabäume nur minderwerthige Rinden (Casarillos bobos). Je weiter sich der Gebirgszug von dem Aequator entfernt, um so tiefer sinkt auch die Höhengrenze, doch findet sich selbst *C. succirubra* kaum unter 800 m. In der oben angegebenen Bergregion der südamerikanischen Cordilleren herrscht ein

gleichförmiges feuchtes Klima von etwa 12—13° (11—20°) mittlerer Jahrestemperatur, neun Monate regnet es dort fast ständig und ein Wechsel der Jahreszeiten ist kaum zu constatiren. Um so wechselvoller ist der Himmel. Auf sonnige Tage folgen Stürme und Regenschauer und dichter Nebel deckt Tage lang Höhen und Thäler, ohne die Temperatur wesentlich herabzudrücken. Besonders die schluchtenreichen, nach Osten sich öffnenden, sanft abgedachten Theile der gewaltigen Andeskette sagen den Chinabäumen zu, wo sie geschützte Lage und in Folge des an den Anden sich brechenden, wasserbeladenen Passates ein dauernd feuchtes, nasskaltes, fast rauhes Klima finden, welches der schroffen Westseite der Anden gänzlich fehlt. Dort am Schauplatz der stärksten Verdichtung der Passatdämpfe, findet sich, gemischt mit tropischen Farnen, der Cinchonwald, der, entsprechend seiner intensiven Befeuchtung, noch den tropischen Charakter dichten Wachstums und gemischter Baumarten trägt, aber doch schon unzweideutig sich von dem Tropenwald des Thales unterscheidet. So charakteristisch ist diese Cinchonregion, dass man sie frühzeitig schon als eigenartig erkannte und Ceja de la montaña (= Augenbraue der Bergregion) nannte. Alle Pflanzengeographen unterscheiden sie auch jetzt noch auf das Bestimmteste. Sie erstreckt sich nach HUMBOLDT von 700—2900 m (nach KARSTEN noch höher hinauf). Dem Charakter des Tropenwaldes entsprechend finden sich denn auch in der Ceja de la montaña nur selten grössere Flecken zusammenhängender Cinchonbestände. Meist sind die Chinabäume zwischen andere tropische Baumformen eingestreut. Wo sie gesellig auftreten, bilden sie in dem farbenreichen Meere der Baumkronen des Urwaldes kleine Inseln, die sich durch andere Färbung auf weite Strecken hin bemerkbar machen.

Die *Remijia*-Arten, welche *China cuprea* liefern, werden namentlich in den Gebirgszügen der Wasserscheide des oberen Magdalenas und Suarez oberhalb Bucaramanga ausgebeutet. Die beste Rinde wird in einer Höhe von 2200 bis 3200 Fuss (bis 4200), also etwa 1000 Meter hoch geschält. Die *Remijia* erreicht die Höhen der Cinchonon nicht, sie ist, wie alle Chinabäume, welche sogenannte unechte Chinarrinde liefern, zu denen sie auch anatomisch gehört, auf die tieferen Bergregionen beschränkt.

Die Bäume, welche sogenannte falsche oder unechte Chinarrinden liefern, meist der Gattung *Ladenbergia*, *Remijia*, *Nauclea*, *Buena* und *Exostemma* oder auch zu den Cinchonon gehörig, die auch botanisch in der Blattbildung und auch sonst abweichen, bewohnen tiefere Regionen der Bergkette. Sie verlangen mehr Wärme und Trockenheit. In der Region bis 1600 m über dem Meer finden sich geringwerthige Cinchonon mit Ladenbergien gemischt. Die *Exostemma*-Arten steigen noch tiefer herab, selbst bis zu der Küste und den Inseln.

Da die Gebiete, in denen gute Cinchonon vorkommen, wenig bewohnt und von Westen, von der Küste her, schwer zugänglich, auf dem Landwege aber noch schwerer zu erreichen sind, so ist die Ausnutzung der Bäume ganz in den Händen von Einheimischen und lässt sich daher schwierig oder gar nicht regeln und controliren. Der naheliegende Wunsch, die werthvollen Cinchonon in bequemer gelegenen Gegenden in geregelter forstwirtschaftlicher Pflege zu haben, wurde schon in früher Zeit wach. MUTIS (in Maraquita) und die Jesuiten (in Bolivia) waren wohl die ersten, welche die Cinchonon in ihrer Heimat selbst in forstliche Pflege nahmen. Jetzt, wo die Culturen in der alten Welt der südamerikanischen Rindengewinnung bedenkliche Concurrenz machen, hat man auch in der Heimat der Cinchonon die Forsteultur ernstlich in's Auge gefasst. Bolivia, besonders die Provinz Larecaya, besitzt grosse Cinchonenculturen, namentlich am Mapiri (in der Nähe des Titicaca) und in den waldigen Hochthälern (Yungas) werden Cinchonon, besonders *C. Calisaya Weddell*, gepflegt. Auch in Columbien werden Cinchonon cultivirt. Von ihnen kamen neuerdings vorzügliche Muster nach London. Doch beschränkte man sich nicht auf das engere Cinchonengebiet Südamerikas, sondern zog auch Mittelamerika herbei. So florirt besonders auf Jamaica jetzt die Cultur ausserordentlich und liefert schon seit 1880 gute Rinden nach London.

Ebenso eifrig ist man jetzt in Guatemala beschäftigt, die China-Cultur einzubürgern, doch kommen daher zur Zeit noch keine Rinden in den Grosshandel.

Unvergleichlich höher wie diese Culturen in Südamerika, stehen, sowohl was Ausbeute, als was geregelten Betrieb betrifft, die Culturen in Java, Ostindien und besonders auf Ceylon.

Nachdem 1849 ein Versuch der Jesuiten, Cinchonon in Algier anzupflanzen, wegen der ungünstigen klimatischen Verhältnisse verunglückt war, wurden im Anfang der fünfziger Jahre von den Holländern, besonders auf Betreiben MIQUEL'S und PAHUD'S, glücklichere Versuche in dem auf gleichem Breitengrade wie Peru (7° s. Br.) gelegenen Java gemacht. HASKARL, WEDDELL und KARSTEN hatten Samen und Pflanzen junger Cinchonon nach Europa gesandt; dieselben gingen entweder direct nach Java oder wurden, nachdem sie sich in Holland und Paris entwickelt, dorthin übergeführt. Durch die glückliche Verbindung administrativer Einsicht, wissenschaftlicher Tüchtigkeit und gärtnerischen Geschickes gelang die Ueberführung und Acclimatisirung nach einigen vergeblichen Vorversuchen (nach 6 Jahren 1 Million Bäume mit nur 0.4 Procent Chinin in der Rinde!) vollkommen. Nicht zum Mindesten trug auch zum Gelingen die auf genauem Studium der klimatischen Verhältnisse der Cinchononregionen Südamerikas basirende Wahl der Culturorte und die bald durchdringende Ansicht der Nothwendigkeit dauernder chemischer Controle bei. So sind, namentlich seit DE VRIJ als Chemiker und GORKOM und MOENS als technische Leiter den Pflanzungen vorstehen, die Culturen in stetem Fortschritt begriffen. Doch kam erst 1870 der erste Posten Rinden auf den europäischen Markt. Jetzt hat die Cultur auf Java sehr erhebliche Dimensionen angenommen. Auch zahlreiche Privatpflanzungen bestehen dort neben den staatlichen. So z. B. nördlich von Bandung bei Soekawana, Soekatinggi, Djajagiri.

Ueber Wachstumsbedingungen und Cultur der Cinchonon sei hervorgehoben, dass man auf Java das frühere Verfahren, die Urwälder gangweise zu lichten und in diese lichten Gänge Cinchonon zu pflanzen, als zu kostspielig und wegen wilder Thiere gefährlich, aufgegeben hat und nach mancherlei missglückten Experimenten, z. B. Anpflanzung strauchiger, anstatt baumartiger Calisaya, Anpflanzung auf zu felsigem Boden, Cultur im tropischen Tieflande, endlich zu dem Erfolge liefernden Verfahren gekommen ist, zwischen 1500—1700 m Seehöhe am Südabhange der Gebirge in nicht zu trockenen Gebieten, auf humusreichem Boden Anpflanzungen nach Art unserer Obstbaum-Plantagen herzustellen, die Bäume etwa 6 m von einander entfernt zu pflanzen, dazwischen alle 3 Jahre je eine junge Keim- oder Stecklingspflanze zu setzen, die Bäume nach 6 Jahren zur Rindengewinnung zu fällen und an ihre Stelle neue junge Pflanzen zu bringen, so dass letztere, die Schatten bedürfen, von den 3 m entfernten dreijährigen Bäumen solchen genügend erhalten (KUNZE). Eine ausführliche, von zahlreichen Abbildungen begleitete Beschreibung der Cultur auf Java gab 1883 MOENS (Kinaecultur in Asie). Die „Gouvernements Kina Etablissements“ liegen besonders im Westen der Insel nördlich und südlich von Bandung, namentlich bei Tjibenreum und Tjinjirocan.

Fast zu gleicher Zeit mit den Holländern machten 1852 die Engländer auf ROYLE'S Betreiben Anstrengungen, die Cinchonon nach Ostindien, wo die Bedingungen, besonders im Himalayagebiet (Sikkim) und in den Nilagiris (Nilgiri Hills), dem Gebirge des südlichen Vorderindiens, noch günstiger schienen als auf Java, überzuführen. Doch erst 1859 gelang es den einsichtsvollen und unermüdlichen Bestrebungen MARKHAM'S, der mit SPRUCE, PRITCHETT und CROSS die Cinchonengegenden Südamerikas bereiste und reich beladen in Indien eintraf, den englischen Bestrebungen Erfolg zu sichern. Ootacamund (Ottacaimantu) wurde der Mittelpunkt der ostindischen Pflanzungen, ein Ort, der, zwischen 11 und 12° nördl. Br. gelegen, klimatisch sich ausserordentlich conform den Lebensbedingungen der Cinchonon erwies. Fast mehr noch wie auf Java reichten sich hier Wissenschaft (Botanik, Chemie, Meteorologie) und Gartenkunst (erfolgreich vertreten durch MAC IVOR) die Hand zum Gelingen. 1867

kam von dort der erste Posten Rinde nach London. — 1859 wurde die erste Probe Chininsulfat aus cultivirter javanischer Rinde durch DE VRIJ, 1863 aus ostindischer durch MARKHAM dargestellt. Ausser in Ootacamund werden von den Engländern jetzt noch Cinchonen im grössten Maassstabe cultivirt (und gelangen in den Handel) in Hakgalla auf Ceylon in 5400—6000 Fuss Höhe (seit 1861), in den Vorbergen des südöstlichen Himalaya, in British Sikkim (Darjeeling, Mungpoo, Sittig, Rungbee). Sonstige wichtige Plätze sind Coorg in der Nähe der Nilagiris, die Regierungsplantagen bei Madras, welche vorzügliche hochprocentige Rinde ergeben, und kleinere Anlagen in der Nähe des Irawaddy-Deltas in British Birma. Nach Ceylon brachte die China Dr. THWAITES. Das damit bepflanzte Areal betrug 1869 100, 1883 64000 Acres, 1885 aber nur 48000. Die Zahl der Bäume beträgt (1886) 70 Millionen.

Von geringerer Bedeutung sind die Pflanzungen in Neu-Seeland, Australien, St. Helena, Bourbon, Madagaskar, Mexiko, Algier, Teneriffa, Coimbra und auf den portugiesischen Inseln Afrikas, welche Pflanzenstätten (allein Bourbon ausgenommen) zur Zeit noch keine nennenswerthen Quantitäten Rinde auf den Markt liefern. Die mexicanischen Pflanzungen gedeihen gut.

Die Einsammlung der Rinden geschieht in Südamerika durch Einheimische, die den Namen Cascarilleros praticos oder Cascadores (von Cascara, Rinde) tragen. Dieselben sind selbst nicht Unternehmer, stehen vielmehr im Solde eines Privatmannes oder einer Gesellschaft, die alljährlich an ein Handelshaus die Rinden liefert. Der Unternehmer oder einer seiner Vertreter explorirt die Gegend, erwirkt sich die Erlaubniss der Regierung, einen bestimmten, von ihm für ergiebig erachteten Bezirk auszubeuten und zieht alsdann mit den in Abtheilungen getheilten Sammlern in den Urwald. Dort errichten die letzteren leichte Hütten und beginnen ihr Werk damit, dass sie mit Hackemessern Stamm und Aeste der ausgewählten Cinchone von Schlingpflanzen befreien. Alsdann wird oft noch vom Baume selbst die Borke abgeschabt und noch vor dem Fällen des Stammes durch Längs- und Querrisse die Rinde abgerissen. Ist dann der Baum gefällt, so befreit man sowohl Stamm als Zweige von der Rinde und trocknet die letztere sofort entweder wochenlang (4—5 Wochen) über sehr mässigem Feuer (Neu-Granada) oder, wenn es das Klima und Wetter erlaubt, auch in der Sonne (Südperu, Bolivia). Sofortiges Trocknen ist schon deshalb erforderlich, weil bei dem feuchten Klima sonst die Rinden leicht schimmeln und verderben. Dennoch kann der Trockenprocess nicht durch stärkere Wärme beschleunigt werden, da sonst der Alkaloidgehalt angeblich alterirt wird. Geschält werden Zweigrinden niemals, Stammrinden auch nicht immer und nur dann, wenn eine starke Borkenbildung, wie bei *C. Calisaya*, dazu einladet und ein leichtes Abschälen ermöglicht. Im Allgemeinen ist das Schälen vom Handelsbrauch abhängig. Ungeschälte Rinden nennt man im Handel „bedeckte“.

Die Rinden werden von den Sammlern selten an Ort und Stelle schon sortirt, sondern meistens sofort in Bündeln nach den Niederlagen oft viele Meilen weit geschleppt — wo ein Sortiren stattfindet, es geschieht nur nach der Grösse. — Von dort gelangen sie nach den Magazinen (Bodegas) der Hafenplätze, wo sie sortirt und in Ballen verpackt werden, die man, wie viele andere Producte (Tabak, Metalle), in Ochsenhäute (die Haarseite nach aussen) oder Packleinwand fest einschlägt. Diese Ballen tragen den Namen Serronen oder Surronen (von Zurrón = Rindshauttasche). Nur in Popayan stampft man zur Raumersparniss die Rinden ein. In Loxa verwendet man statt der Häute Kisten.

Ebenso wie die Sortirung findet auch eine eventuelle Vermischung mit anderen minderwerthigen Rinden nur in den Hafenplätzen statt. Dass aber eine unbeabsichtigte Vermengung mit Rinden von geringerem Werthe an Ort und Stelle leicht möglich ist, geht aus der ganzen Art des Einsammelns hervor, welches, wenschon unter Aufsicht sachverständiger Praktiker, doch ohne jede wissenschaftliche Controle der Stammpflanze stattfindet.

Da die östlichen Thäler der Cordilleren der Hauptfundort der guten Cinchonon sind, so bleibt den Unternehmern, um einen Ausfuhrhafen zu erreichen, nichts anderes übrig, als entweder den langen Weg durch den ganzen Continent, zuerst auf dem Ucayali und dann auf dem Amazonas zurückzulegen (ein sehr selten gewählter Weg) oder, was zwar viel kürzer, aber auch viel beschwerlicher ist, über die Cordillerenpässe nach einem Hafen der Westküste hinüberzusteigen. Den nördlichen Bezirken (Columbien) bleibt ein dritter Weg übrig, den man auch dort häufig einschlägt, nämlich die Verladung auf die nordwärts gehenden Ströme Magdalenas und Cauca, auf denen der Transport jedoch auch nicht ohne Schwierigkeiten ist. Die eben geschilderten Schwierigkeiten des Transportes allein schon erklären zur Genüge den hohen Preis der südamerikanischen Chinarinden.

Den besprochenen localen Verhältnissen gemäss kommen folgende Hafenplätze in Betracht: Para an der atlantischen Küste für die auf dem Amazonas exportirten; und die Häfen der Westküste in erster Linie für die Ecuador-, Peru- und Bolivarinden, und zwar für die Rinden aus Ecuador: Esmeraldas und besonders Guayaquil, der wichtigste Chinahafen nächst Barranquilla; für die peruvianischen: Truxillo, Callao (Lima) Arequipa; für die bolivianischen: Molendo, Islay, Iquique, Arica, Cobija, Antozagasta. Die nördlichen, besonders die Columbischen, gehen nach Barranquilla (Sabanilla), zur Zeit dem grössten Chinahafen Südamerikas und (nächst Ceylon) der ganzen Welt, Ciudad Bolivar, Puerto Cabello und Cartagena an der Nordküste, seltener nach Buenaventura an der Westküste. Für die Chininfabrikation haben die amerikanischen Rinden (von nicht cultivirten Bäumen) ihre frühere Bedeutung fast ganz verloren.

In den Culturen auf Java und Ceylon und in Ostindien wird die Einsammlung ungleich planvoller betrieben. Man unterscheidet dort zwei Methoden, die Moosbehandlung, Mossing (MAC IVOR) und das Schlagwaldsystem, die Coppicing. Ersteres wird besonders in Ostindien, aber auch auf Java, letzteres auf Java und Ceylon geübt (FLÜCKIGER, MOENS).

Mossing besteht darin, dass man etwa 4 cm breite, verticale Rindenstreifen ablöst und den ganzen Stamm mit der Wundfläche mit Moos oder Lehm oder Alang-Alanggras umhüllt. Die abgeschälte Rindenpartie regenerirt sich bald wieder. Man kann also bei diesem Verfahren unterscheiden den zuerst abgeschälten Rindenstreifen, die stehengebliebene, mit Moos umwickelte Rinde (mossed bark) und den erneuerten Rindenstreifen (renewed bark). Der Alkaloidgehalt ist in der erneuerten Rinde höher. Das Verfahren wird in Java dadurch abgeändert, dass man nicht continuirliche Verticalstreifen ablöst, sondern da und dort einen Rindenring intact lässt (B. MOENS).

Coppicing beruht auf den gleichen Principien wie unser Schälwaldbetrieb. Es wird der Stamm im Alter von etwa acht Jahren am Grunde gefällt und entrinde. Aus dem Stumpf entwickeln sich Schösslinge, die in acht Jahren wieder gute Rinde liefern. Bisweilen werden bei diesem Verfahren auch die Wurzeln gewonnen, die die alkaloidreichsten sind (Verfahren: Uprooting). Die abgelösten Rinden werden im Freien auf hölzernen Hürden rasch getrocknet (Abbildung bei B. MOENS).

In Ceylon scheint man neuerdings Raubbau zu treiben. Die enorm hohen Massen Rinde, die dieser Culturort auf den Markt wirft, deuten nicht auf regelte Cultur. Neuerdings sind selbst Wurzelrinden in so enormen Massen aus Ceylon in London erschienen, dass ein Posten allein der Ausrottung von 50000 Bäumen gleichkam. Man pflanzt dort jetzt Thee an Stelle der China.

Nach FLÜCKIGER'S Ermittlungen werden jährlich über 6 Millionen Kilogramm Chinarinden consumirt. Der grösste Theil derselben wird in der Chininfabrikation verbraucht. Die Gesammternte beträgt sicher über 9 Millionen Kilogramm.

Der Norden Südamerikas verschifft aus Ciudad Bolivar, Puerto Cabello, Barranquilla (Sabanilla) 1880 gegen 4 Millionen Kilogramm, die Hauptmasse kommt auf Sabanilla. Columbien (inclusive Neu-Granada) lieferte 1881 gegen 7 Millionen

Kilogramm Rinde nach London. Ecuador und Nordperu verschifften 1880 über Guayaquil  $1\frac{1}{2}$  Millionen Kilogramm. Bolivia versandte 1877 über Para, Arica und Molendo (südlich von Islay und Arequipa) gegen 700000 kg. Die Gesamtausfuhr von Südamerika ist von 1881 bis 1885 von 99970 Colli auf 5290 heruntergegangen. Die Ausfuhr aus Ceylon betrug 1882 1 Million, 1885 schon 4 Millionen Kilogramm. Dieselbe nimmt, wie aus GEHE'S Handelsberichten ersichtlich, neuerdings enorm zu. Vom 1. October 1885 bis 30. Juni 1886 kamen von dort 12336599 Pfund (!) gegen 1641346 Pfund im gleichen Zeitraum 1881/82.

Die javanischen Culturen der Regierung brachten 1882 bereits 81000 kg zum Verkauf. Java lieferte in der Saison 1884/85 beinahe  $1\frac{1}{2}$  Millionen Pfund. Die Production Javas nimmt langsam, aber stetig zu.

Jamaika lieferte 1882 schon die stattliche Menge von 15000 kg Rinden. Dieselben sind aber für den Fabrikverbrauch ohne Bedeutung.

Neuerdings sind auch westafrikanische Rinden aus portugiesischen Besitzungen versuchsweise nach Lissabon und London gekommen. Ihre Qualität liess zu wünschen übrig.

1879/80 gestaltete sich das Verhältniss (nach gütigen Mittheilungen GEHE'S) folgendermassen. Es kamen nach London und Amsterdam aus Columbien 6000000 Pfund, Peru und Bolivia 1000000 Pfund, Indien und Ceylon 1172000 Pfund, Java 70088 Pfund, Jamaika 21140 Pfund.

In erster Linie stehen zur Zeit Ceylon und Columbien. Beide liefern nach London.

Der Hauptstapelplatz für Chinarinden ist London, für die javanischen Culturinden Amsterdam (und London), weniger Bedeutung besitzen Hamburg, Paris, Havre, New-York.

Die Verpackungsweise der südamerikanischen Rinden ist auch jetzt noch die in Serronen, Colli, Ballen (1 Collo = 50—55 kg), bisweilen verwendet man auch Kisten. Die ostindischen und besonders die javanischen Culturinden werden, wie mir FLÜCKIGER mittheilt, vertical in Kisten gesteckt, nicht in Bündel gelegt oder in Serronen verpackt. Die Fabrikinden aus Ostindien und Ceylon gelangen meist in kleinen, höchstens einige cm langen Stücken (*chips, shavings*) in den Handel, die zudem oftmals mittelst hydraulischer Pressen in grosse, oft steinharte Ballen zusammengespreßt sind (WELLER).

#### Charakteristik.

Für alle echten Cinchonrinden ist es charakteristisch, dass sie nach dem Schälen eine bemerkenswerthe Farbenänderung durchmachen. Anfangs mehr oder weniger hell, nehmen sie, allerdings in nicht ganz gleichem Maasse, nach und nach, bisweilen sofort, eine mehr oder weniger deutliche rostbraune Färbung an. Doch ist diese Färbung für alle Cinchonrinden so wenig einheitlich, dass man schon frühzeitig gelbe (*amarilla*), weisse (*blanca*), rothe (*colorada*), orange (*nanajada*), braune (*negrilla*) und rothe (*roja*) Chinarinden unterschied und noch jetzt bietet die Farbe das wesentlichste unterscheidende Merkmal der drei grossen Gruppen, der gelben, braunen und rothen Chinarinden.

Wir finden die Chinarinden entweder in Platten (dickere Stammrinden) oder in Röhren (Astrinden). Erstere sind mehr oder weniger flach, letztere (in Folge Auslösung der Rindenspannung beim Trocknen) gerollt. Rinden jüngerer Stämme sind ebenfalls gerollt (*Culturechina*).

Das Lupenbild der Chinarinden ist verschieden, je nachdem man Zweig- oder Stammrinden, bedeckte oder unbedeckte vor sich hat. Bei Zweigrinden (stets bedeckt) unterscheidet man die dünne Korkschiebt (*Aussenrinde*), die Mittelschiebt (*Mittelinde*, fälschlich oft *Aussenrinde* genannt) und die „*Bast*schicht“ der Pharmakognosten (*Innenrinde*). Zwischen Kork- und Mittelschiebt ist bisweilen eine dunkle glänzende Linie, der „*Harzring*“, wahrnehmbar. Die Innenrinde ist bei jungen Zweigrinden (*Loxa*) wenig mächtig, bei Stammrinden macht sie die Hauptmasse der Rinde aus (*Calisaya*).

Die bedeckten Stammrinden zeigen entweder eine breite dunkle Korkschicht oder geschichtete Borke, bei den unbedeckten fehlt beides, und die ganze Rinde besteht aus Mittelschicht (Mittelrinde) und Bastschicht (Innenrinde) oder dieser allein. Die Mittelschicht ist rein braun, oft locker „markig“ oder durch hellere Punkte punktirt. Körnige Concretionen (Steinzellengruppen) fehlen den echten Rinden so gut wie immer. Die „Bastschicht“ ist gegen die Mittelschicht nicht scharf abgegrenzt. Sie ist fein und variabel punktirt und gezeichnet, bald strahlig, bald undeutlich concentrisch, bald unregelmässig. Gegen die Innenseite zerfasern alle Chinarinden leicht. Ein scharfer Transversalschnitt ist also schwer herzustellen.

Anatomisch treten die drei Schichten noch stärker hervor, und besitzen die Chinarinden eine Anzahl Merkmale, die es ermöglichen, sie leicht und bestimmt von anderen Rinden zu unterscheiden. Unter sich stimmen sie jedoch so sehr überein, dass eine allein auf die Anatomie gegründete, genaue Unterscheidung nur schwer möglich, wenn nicht gar ganz unmöglich ist.

Ueberhaupt stellen sich dieser Methode der anatomischen Unterscheidung, die durch SCHLEIDEN, BERG, OUDEMANS, VOGL, FLÜCKIGER eingeführt, beziehentlich durchgearbeitet wurde, zahlreiche Schwierigkeiten in den Weg. Erstlich enthält eine und dieselbe Handelswaare, bisweilen selbst bei den Sendungen aus Java und Ostindien, selten durchweg die Rinde einer und derselben Cinchonart, ferner stammen zwei Sendungen derselben Handelswaare oftmals von ganz verschiedenen Cinchonon und endlich wechseln die anatomischen Merkmale je nach dem Entwicklungsstadium der Rinde. Die grösste Schwierigkeit liegt aber darin, dass wir über die Abstammung der südamerikanischen Rinden fast ganz im Unklaren sind. Ganz unbrauchbar wird die Methode aber, wenn O. KUNTZE Recht hat, dass die meisten rindenerliefernden Cinchonon Bastarde sind. In diesem Falle müssen sich nirgends ausgeprägte Unterschiede, sondern überall Uebergänge finden. Letzteres ist denn in der That auch oft der Fall.

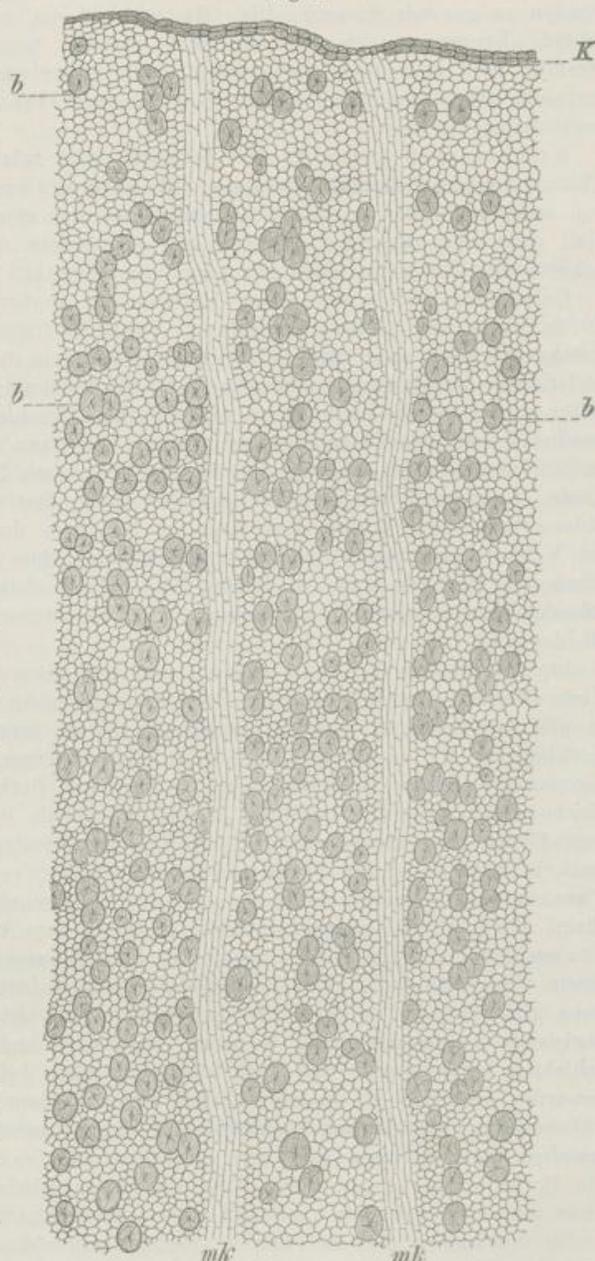
Jüngere Rinden (z. B. die China Loxa) sind stets mit normalem dünnwandigen Kork von der charakteristischen Form (niemals mehr mit der Epidermis) bedeckt. So alle Zweigrinden. Auch Stammrinden zeigen eine oftmals nicht unerhebliche Korkbildung (*C. succirubra*), doch ist einigen Arten, namentlich *C. Calisaya*, sogenanntes inneres Periderm eigen, welches zur Borkenbildung führt. Bei diesen Cinchonaarten tritt das Periderm in der Mittelrinde in Streifen auf, die oftmals bogenförmig nach Innen gewölbt, flach schalenförmige Rindenpartien abschnüren. Entfernt man daher die Borke von diesen Rinden, so bleiben flache Vertiefungen (Conchas, von ihrer schalenförmigen, wie von Fingereindrücken herrührenden Gestalt) übrig, die z. B. das charakteristische Aussehen der Aussenfläche der unbedeckten Königschina bedingen. Diese secundäre Korkbildung kann bis in die Innenrinde hinein sich erstrecken. Die Borkenbildung erfasst nämlich niemals das ganze Gewebe gleichförmig, sondern tritt in Streifen und Bändern ungleicher Dicke und ungleicher Ausdehnung auf, so zwar, dass nach und nach immer tiefer liegende Schichten herangezogen und nach und nach schon bei Lebzeiten des Baumes abgeworfen werden. So finden sich bei vielen Stammrinden selbst Bastzellen und Phloënzellen unter den ausgeschiedenen Rindenelementen und alte, geschälte Rinden bestehen sogar fast nur noch aus der Innenrinde (so die unbedeckte China regia). Die Borke selbst besteht daher stets aus abwechselnden Lagen Kork und Mittelrinde und erscheint stets „gezont“ oder „geschichtet“.

Die Korkzellen sind in radialen Reihen angeordnet und meist dünnwandig. Enthalten die Zellen Luft und sind die Zellwände farblos, so erscheint die Rindenoberfläche weiss und glänzend, sind jene braungefärbt, so erscheint sie braunroth bis braun. In beiden Fällen ist der Kork (beziehungsweise die Borke) weich. Enthalten die Korkzellen aber einen bräunlichen, harzartigen Stoff, so sind sie oft auch dickwandiger und die Oberfläche ist hart und erscheint grau oder grau-braun, im Querbruch harzglänzend. Solche inhaltführende Korkzellen bedingen zum

Theile den „Harzring“. Das primäre Rindenparenchym der Zweigrinden, die Mittelrinde, fehlt den älteren Rinden mit Borkenbildung aus den oben angeführten Gründen gänzlich. Bei den jüngeren Rinden besteht es entweder nur aus dünnwandigem, meist etwas tangential gestrecktem Parenchym (so bei *C. Calisaya* und *succirubra*) und einigen Lagen Collenchym oder es sind in dasselbe eigenartig gestaltete, kürzere Sclerëiden (Steinzellen, Brachysclerëiden) eingebettet. Dieselben besitzen die typische Gestalt (*C. lancifolia*, *purpurea*, *ovata*, *scrobiculata*). Ihre Wand ist meist nicht sehr stark, stets deutlich geschichtet, verholzt, von geraden Porencanälen durchzogen (getüpfelt). Sie liegen entweder einzeln oder seltener in kleinen Gruppen bei einander (jedoch nie in geschlossenen Massen oder „Nestern“), besitzen ein weites Lumen und sind fast ausnahmslos deutlich tangential gestreckt. Sie sind nicht sehr lang — stets kürzer als die sogenannten Bastzellen — rechteckig und an den Enden abgestutzt, nicht zugespitzt. Sie enthalten entweder keinen Inhalt oder sind mit einem feinen Krystallmehl (Calciumoxalat) oder rothbrauner, körniger Masse (nicht Harz) erfüllt, daher Saftzellen (BERG), Harzzellen (SCHLEIDEN). SCHLEIDEN unterscheidet ohne Grund Quadratzen-  
zellen, Rundzellen, Stabzellen, Schichtenzellen, sowie Harz- und Krystallzellen. Die Sclerëiden bilden die „helleren Punkte“ der Mittelrinde im Lupenbilde.

Manchen Chinarinden (*C. Calisaya* und den sogenannten rothen Rinden) fehlen diese Harz, beziehungsweise Krystallmehl führenden Sclerëiden ganz, bei anderen finden sie sich nicht nur in der Mittelrinde, sondern auch in der Innenrinde (*C. lancifolia*), dort oftmals zwei Bastzellen mit einander, sogar über den

Fig. 1.



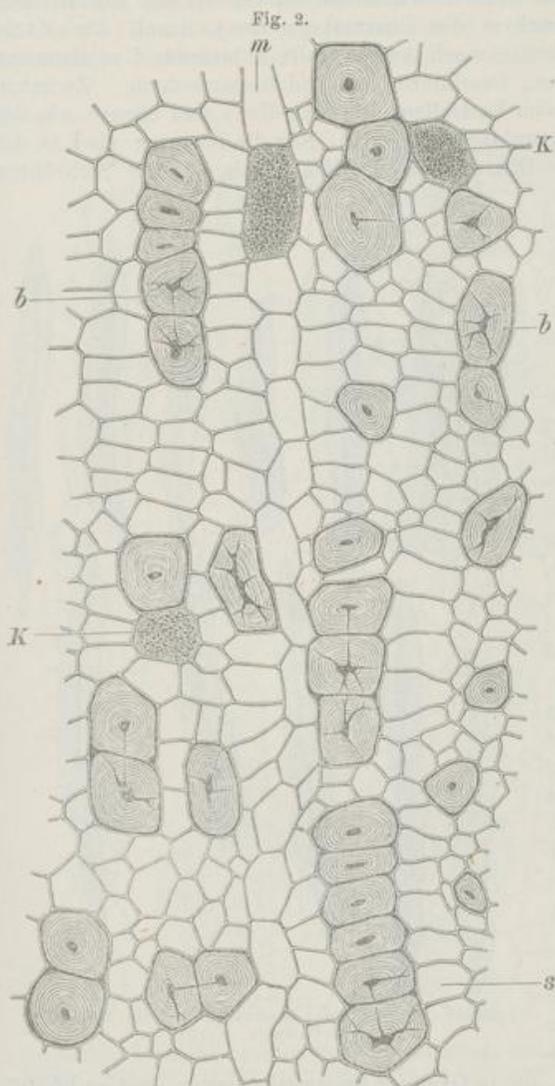
Querschnitt durch eine unbedeckte China *Calisaya americana* (Berg).  
mk Rindenstrahlen, b Bastfasern, K Kork (Borkenrest).  
Vergr. 65.

Rindenstrahl hinweg, verbindend („Sclerëidenbrücke“ Tschirch's). Sie besitzen also diagnostischen Werth.

Gegen die Innenrinde, den Siebtheil, hin liegen bei den Rinden fast aller Cinchonon im Jugendstadium (d. h. im ersten oder zweiten Jahre) einzeln oder zu weniggliedrigen Gruppen vereinigt in lockerem, unregelmässigem Kreise Gummiharzschläuche, Saftschläuche, Safttröhren (BERG), Milchsaftzellen (SCHLEIDEN),

Milchsaftgefässe (VOGL), die im Durchmesser meist 2—3mal die umgebenden Parenchymzellen übertreffen (0.2 mm bei *C. succirubra*, 0.5 mm und mehr bei *C. boliviana*, doch sind sie bisweilen nur eben so gross, 0.040—0.050 mm oder kleiner und werden dann leicht übersehen) und die rundlich oder oval, meist tangential, aber nur wenig in die Länge gestreckt, dabei stets dünnwandig und von einem eigenartigen Inhalte erfüllt sind. Bei *C. obtusifolia* und *heterophylla* sind dieselben schon in der zweijährigen Rinde kaum zu erkennen, bei *C. scrobiculata*, *ovata* und *lancifolia* sind sie dagegen etwa 0.1—0.7 mm weit und mehrere Millimeter lang. Im frischen Zustande enthalten sie Milchsaft, in der Droge erscheinen sie meist leer. Ist Inhalt wahrnehmbar, so zeigt er oft Gerbstoffreaction.

In Rinden, die Borkebildung zeigen (*C. Calisaya*), fehlen diese Saftschläuche fast stets, sie sind sammt der Mittelrinde frühzeitig abgeworfen worden (Fig. 1), aber auch in den älteren Rinden, die keine Borke erzeugen, sind sie bei den „echten“ Cinchonon (d. h. denen, die brauchbare, alkaloidreiche Rinden bilden) nicht mehr oder nur undeutlich erhalten und gerade hierdurch unterscheiden sich diese echten Chinارينden von den unechten, die meist von



Querschnitt durch die Innenrinde einer ostindischen Culturrinde von *C. succirubra*. Dicke des Rindenmusters 2 mm.  
b Bastfasern, s Siebelemente und Parenchym, K Krystallzellen, m Rindenstrahl. Vergr. 145.

*Ladenbergia*-, *Bunea*- und *Exostemma*-Arten abstammend, selbst noch im Alter meist sehr deutliche Saftschläuche erkennen lassen. Bei der *Succirubra* bleiben die Saftschläuche lange erhalten.

Die Hauptmasse der Rinde besteht aus der Innenrinde. Bei den unbedeckten, borkenbildenden wird die ganze Rinde des Handels nur aus Innenrinde gebildet (Fig. 1).

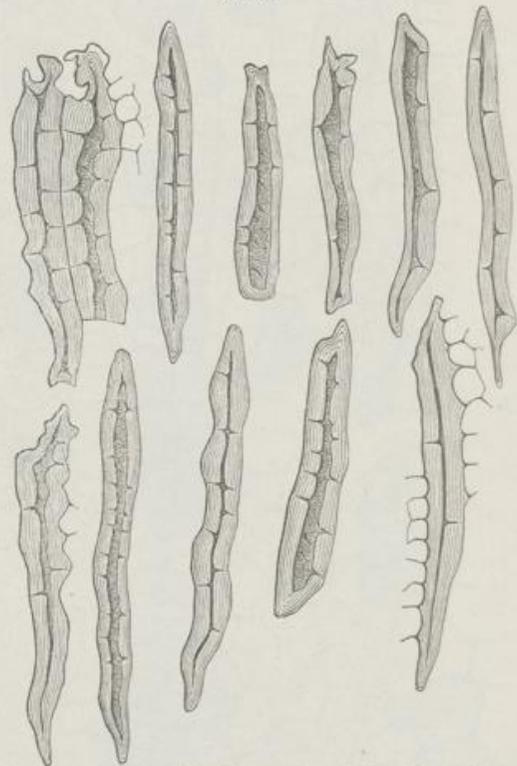
Der Bau der Innenrinde zeigt, wie bei den meisten Rinden, ein von radial verlaufenden Rindenstrahlen durchzogenes Phloëm. Die Rindenstrahlen (Bast- oder

Markstrahlen der Pharmakognosten) sind die directen Fortsetzungen der Markstrahlen des Holzes. Diesen entsprechend sind sie bald schmal und einreihig (Nebenmarkstrahlen VOGEL'S), bald breit und mehrreihig, doch erreichen sie kaum jemals eine grössere Breite als 3—4 Zellreihen. Gegen Aussen verbreitern sich jedoch beide und gehen allmählig ohne scharfe Grenze in die Mittelrinde über. In den inneren Rindenpartien sind die Rindenstrahlzellen mehr oder weniger deutlich radial gestreckt, in den äusseren verbreitern sie sich tangential und nähern sich daher der Gestalt der Mittelrindenzellen. Der Siebtheil (Bastparenchym der Pharmakognosten), durch die Markstrahlen in mehr oder weniger breite, nach Aussen spitz zulaufende Radialstreifen gespalten, besteht aus Siebröhren, Cambiform und Phloëparenchym. Zwischen diese Elemente eingestreut finden sich Bastzellen. Die Siebröhren sind ebenso wie das Cambiform schmaler als die Markstrahlzellen (Fig. 2). Nur die letzteren sind in der Droge in ihren morphologischen Charakteren deutlich erhalten. Die Siebröhren dagegen, selbst in jüngeren Rinden, mehr oder weniger undeutlich, sind niemals scharf ausgeprägt wahrzunehmen. Alle dünnwandigen Zellen der Rinde haben in Folge Infiltration der Inhaltsstoffe braune Membranen.

Die Bastzellen der Chinarrinden gehören zu den kürzesten ihrer Art. Sie messen meist nur 1 mm, höchstens 2—3 mm, niemals erreichen sie die typische Länge so vieler Bastfasern, ihre Gestalt ist eine spindelförmige. Dagegen zeigen sie alle anderen Merkmale der Bastzellen: sie sind deutlich geschichtet, stark und gleichmässig verdickt (welche Verdickung von den Pharmakognosten fälschlich „Verholzung“ genannt wurde) und besitzen mehr oder weniger spitze Enden, mit denen sie in einander eingeklemt und zwischen einander eingefügt sind. Die Enden sind entweder spitz oder meisselartig zugeschärft, oder abgestutzt (sogenannte Stabzellen) oder mit kurzen Auswüchsen (Hörnchen) versehen (Fig. 3). Auch knorrrige Formen finden sich. Der

Querdurchmesser ist meistens abgerundet vieleckig (stets bei denen, die in Gruppen beisammen liegen), um so breiter, je mehr die Bastzelle in der Mitte durchschnitten wurde, um so schmaler, je weiter der Schnitt gegen das Ende gelegt war (Fig. 2). Der Querschnitt der Bastzellen ist meist im Sinne des Radius der Rinde gestreckt (Fig. 4). Die Wandung ist von feinen Porenkanälen durchzogen, das Lumen meist auf einen zarten Längscanal reducirt, niemals weiter als die Wandung dick ist, auch inhaltführend. Ihre Breite wechselt zwischen 0,030 und 0,250 mm (meist 0,07—0,1 mm) und finden sich manchmal in einem und demselben Rindenstücke Bastzellen, die so stark variiren, dass sie im Querdurchmesser sich wie 1 : 4 verhalten. Aeltere Rinden sind reicher an Bastfasern als jüngere, da diese Zellen reichlicher in der secundären Rinde entstehen. Dieselbe Art zeigt also ein verschiedenes Bild, je nachdem man eine junge oder alte Rinde vor sich hat.

Fig. 3.

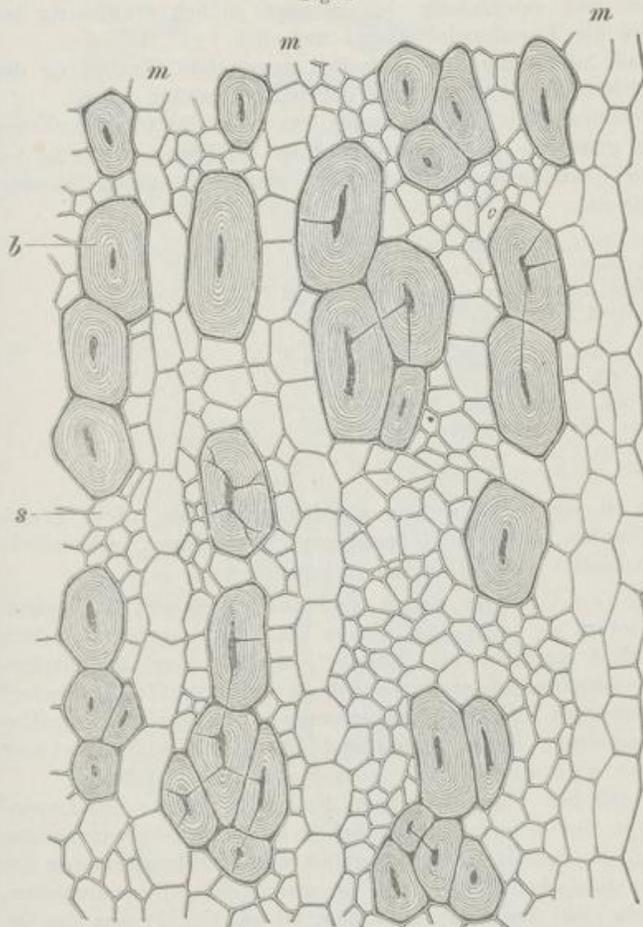


Durch Schultze'sche Maceration isolirte Bastzellen aus Java-Calisaya. Vergr. 55.

Die Micellen der Wandung der Bastzellen zeigen spiralförmige Anordnung, die Tüpfel stehen linksschief und die Faser lässt deutlich auf der Oberfläche spiralförmige Streifung erkennen. Die äussere Begrenzungslinie der Bastzellen zeigt meist die Eindrücke der benachbarten Parenchymzellen (Fig. 3). Auf dünnen Querschnitten fallen die gelblichen Bastzellengruppen durch ihren leichten Seidenglanz sofort auf.

Diese Bastfasern sind das charakteristische Element der Rinde. Durch sie ist man in der Lage, Chinarinden von allen anderen, selbst nahe verwandten, schnell und auf's Bestimmteste zu unterscheiden. Auf sie stützen sich auch die diagnostischen Merkmale der einzelnen Handelssorten in erster Linie. Ihre Länge,

Fig. 4.



Querschnitt durch den inneren Theil der Innenrinde der Javanischen Cultur-China von *C. Calisaya Ledgeriana*. Dicke des Rindenmusters 3,5 mm.  
b Bastzellen, m Rindenstrahl, s Siebelemente und Parenchym.  
Vergr. 145.

**Typus B. (*C. scrobiculata*).** Die Bastzellen sind fast ganz durch die Rinde verbreitet, so dass nach aussen nur eine geringe faserlose Schicht bleibt; sie sind in deutlichen radialen Reihen angeordnet und eine grössere Anzahl liegt in dieser Richtung unmittelbar hintereinander.

**Typus C. (*C. pubescens*).** Die Bastzellen verlieren sich nach aussen, so dass eine Schicht von merklicher Breite ohne oder nur mit zerstreuten Fasern vorhanden ist; die Bastgruppen sind nicht strahlig, sondern eher in peripherischen Reihen angeordnet.

Doch darf nicht verschwiegen werden, dass diese drei Typen durch zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden sind.

Breite und Vertheilung wechselt nämlich bei den einzelnen Sorten nicht unerheblich. Besonders letztere ist sehr variabel, bald liegen sie vereinzelt, bald zu Gruppen vereinigt, bald bilden sie radiale, bald zonenartige Gruppen, und so charakteristisch und klar hervortretend ist ihre Gruppierung, dass sie schon mit blossem Auge oder mit der Lupe in den Hauptzügen deutlich erkannt werden kann.

So unterscheidet WIGAND (SCHLEIDEN'S Typen schärfer fassend) folgende drei Typen des Lupenbildes:

**Typus A. (*C. Calisaya*).** Die Bastzellen sind durch die ganze Dicke der Rinde fast gleichmässig vertheilt, so dass nach aussen nur eine geringe bastlose Schicht bleibt; die Bastzellen stehen fast durchweg einzeln, zum Theil etwas reihenartig angeordnet, aber höchstens zwei oder drei einander unmittelbar berührend.

Auch bezüglich der einzelnen Faser zeigen die drei Typen (nach WIGAND) Unterschiede. Bei Typus A ist die einzelne Bastzelle von mittlerer Dicke und höchstens zehnmal so lang als breit, an beiden Enden stumpf zugespitzt, bei Typus B ist sie dünner und verhältnissmässig viel länger, bei Typus C sind sie am dicksten und kürzesten, zu zwei bis drei in fest zusammenschliessende Gruppen vereinigt.

Auf der Form und Vereinigung der Bastzellen beruht auch der verschiedene Bruch der Chinarinden. Alle brechen faserig, Typus A und B durch die ganze Fläche, C nur innen, aussen dagegen glatt. Der Bruch ist kurz-, fein- und steifsplitterig und die Fasern lösen sich leicht von einander bei A, er ist verhältnissmässig lang-, fein- und reichfaserig bei B oder endlich grobfaserig bei C. Im letzteren Falle sind die Faserbündel stumpf und dick.

Eine auf die Form und Anordnung der Bastzellen gegründete Eintheilung der Rinden haben BERG, FLÜCKIGER, VOGL u. And. gegeben (s. weiter unten).

BERG hat nach den PHÖBUS'schen Präparaten der DELONDRE-BOUCHARDAT'schen Rinden die Bastzellen gemessen, Folgendes sind einige der Resultate (die Zahlen geben das Verhältniss des Radialdurchmessers [Zähler] zum tangentialen [Nenner] bei gleicher Vergrösserung an):

- Cort. Cinchon. lancifol.* Mut. *Cort. Chin. flav. fibros.*  $\frac{6}{5}$ ,  $\frac{7}{5}$ .  
*Cort. Chin. rubr. suberos.* (*Cinch. coccin. Pav.*)  $\frac{10}{7}$ — $\frac{8}{6}$ .  
*Cort. Cinchon. cordifoliae* Mut. *Chin. flav. dura laevis*  $\frac{4}{3}$  und  $\frac{8}{5}$ .  
*Cort. Cinchon. Pitayensis, China Pitaya*  $\frac{4}{5}$ .  
*Cort. Cinchon. Pelalbae* Pav.  $\frac{7}{6}$ .  
*Cort. Cinchon. nitidae* Ruiz et Pav. *Cascarilla fina Peruana*  $\frac{2}{3}$  und  $\frac{10}{15}$ .  
*Cort. Cinchon. Condamineae* Hb. et Bonpl.  $\frac{10}{7}$ — $\frac{8}{6}$ .  
*Cort. Cinchon. Calisayae* Wedd. *Calisayachina*  $\frac{10}{8}$ .  
*Cort. Cinchon. succirubr.* Pav. *Cort. chin. rubr. dur.*  $\frac{10}{7}$ .  
*Cort. Cinchon. umbelliferae* Pav.  $\frac{10}{8}$ .  
*Cort. Cinchon. scrobiculat.* Hb. et Bonpl.  $\frac{4}{4}$ — $\frac{3}{5}$ .

Der Radialdurchmesser ist also meist grösser als der tangentiale. Sehr grosse Bastzellen besitzt *Cort. Cinchon. luteae* und besonders *Pelleterianae*, sehr reichgliederige Bastzellgruppen besitzt *Cort. Cinchon. macrocalycis*.

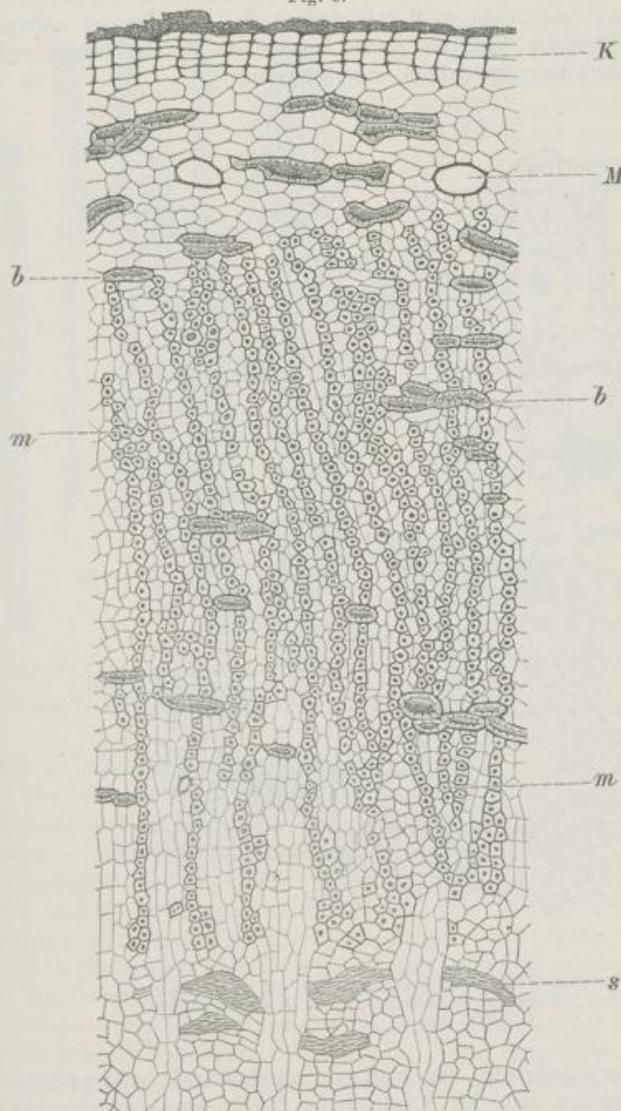
Die sogenannten falschen Chinarinden sind anatomisch von den echten leicht zu unterscheiden, sofern sie nicht dem Genus *Cinchona* angehören, doch pflegt man die letzteren nicht eigentlich als „falsche“, sondern nur als „minderwerthige“ Chinarinden (*Cascarillos bobos*) zu bezeichnen und das Wort „falsche“ für die Rinden der *Ladenbergia*-, *Buena*-, *Exostemma*-, *Nauclea*-, *Cascarilla*- und *Remijia*-Arten zu reserviren, denen Chinin und Cinchonin (mit einziger Ausnahme der *Cuprea* und der *China von Para* [HESSE]) fehlen.

Als Kennzeichen einer falschen Chinarinde kann Folgendes gelten: Das Lupenbild des Querschnittes zeigt eine scharfe, namentlich keilförmige Abgrenzung der Innenrinde oder eine deutliche Schichten- oder regelmässige Strahlenzeichnung der letzteren (WIGAND). Im anatomischen Bau zeigen sie mannigfache Besonderheiten, die sich in allgemeine Regeln nicht fassen lassen (s. pag. 46 und Fig. 7), nur das ist allen eigen, dass ihnen stets die für die echten Chinarinden so charakteristischen kurzen Bastfasern fehlen, an ihrer Stelle finden sich entweder lange Bastfasern (Stereiden), z. B. bei *Nauclea*, oder Sclereiden, z. B. bei der *Remijia*, oder die mechanischen Elemente sind stark reducirt. Auf diese Verhältnisse ist auch ihr abweichender Bruch (langfaserig bei Stereiden, kurzkörnig bei Sclereiden) zurückzuführen. Auch sind die mechanischen Elemente dieser Rinden niemals so dick, dass sie schon mit dem blossen Auge als feine Pünktchen wahrgenommen werden könnten.

Der anatomische Bau der wegen ihres Chiningehaltes ebenfalls zu den „echten“ Chinarinden gehörigen sogenannten *China cuprea* (von *Remijia pedunculata*) macht die bisherige Auffassung zu schanden, dass die chininhaltigen Cinchonon auch anatomisch genügend von den übrigen unterschieden sind. Die Cuprearinde besitzt vollständig den Bau der falschen Chinarinden.

Der Kork besteht bei der *Cuprea* zum Theil aus dickwandigen Zellen, innen ist er normal dünnwandig. Er ist in der Droge bis auf die innersten Lagen entfernt (Fig. 5). Die Mittelrinde enthält reichlich Sclerëiden, die ziemlich stark verdickt (Brachysclerëiden) und stets energisch tangential gestreckt, oftmals sogar etwas verbogen sind. Sie liegen einzeln oder in Gruppen bei einander. Im inneren Theile der Mittelrinde sind Saftschläuche nicht selten, aber auch nicht regelmässig vorhanden.

Fig. 5.



Querschnitt durch die *China cuprea*.  
K Korkreste, M Milchschläuche, b Brachysclerëiden, m Makrosclerëiden, s Siebbündel collabirt.

Daher lässt sich eine dickere äussere und eine dünnere innere Rindenpartie auch im Lupenbild schon deutlich unterscheiden. Krystallzellen mit feinkörnig krystallinischem Calciumoxalat finden sich in beiden (Fig. 6).

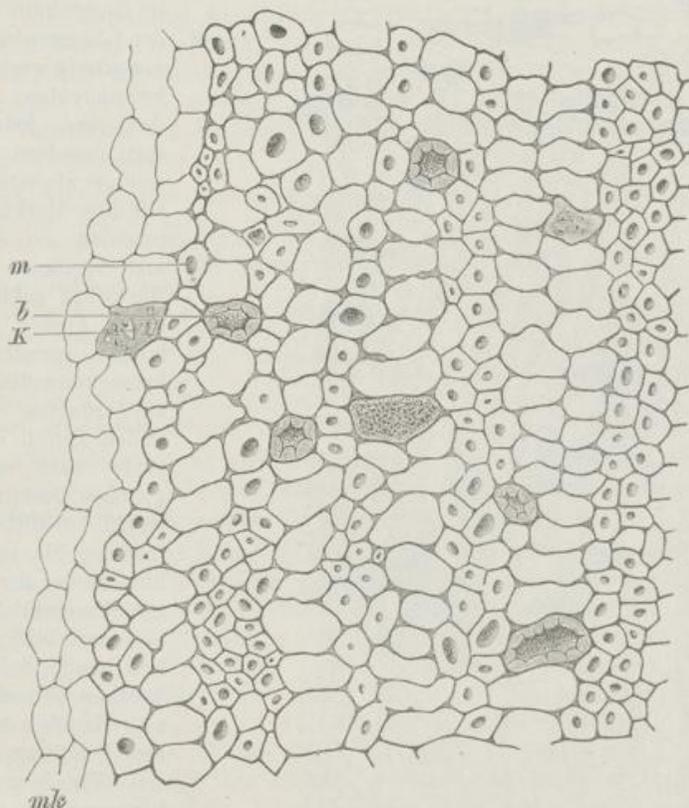
Der auffallende Reichtum dieser Rinde an dickwandigen Elementen bedingt ihre ausserordentliche Härte, die Form der Sclerëiden den wenig faserigen, mehr körnigen Bruch.

In dem Siebtheile der Innenrinde liegen statt der Bastzellen zahlreiche Sclerëiden der typischen Form, doch sind dieselben im Querschnitt schmal, in der Längsansicht verhältnissmässig gestreckt (Makrosclerëiden). Ihre Enden sind jedoch nicht spitz, sondern mehr oder weniger abgestutzt. Durch alle diese Merkmale unterscheiden sie sich leicht und bestimmt von den Bastzellen echter Cinchon. Ausser diesen in langen, geraden oder gekrümmten radialen Reihen angeordneten Sclerëiden finden sich in der Innenrinde auch solche der gleichen Gestalt, wie wir sie in der Mittelrinde antrafen. Sie treten auch hier mit der dort erwähnten Tangentialstreckung auf und bilden namentlich häufig Sclerenchymbrücken von einer Steinzellreihe über den Rindenstrahl hinweg zur anderen (Fig. 5 und 6). Sie bevorzugen in ihrer Lage den nach aussen zu gelegenen Abschnitt der Innenrinde. In dem inneren Theile der secundären Rinde herrscht das dünnwandige Gewebe des Siebtheils (auch Siebröhren sind hier deutlich) vor.

Die eigenthümliche kupferbraune Farbe rührt von einem in allen dünnwandigen Elementen reichlich enthaltenen, auch in die Membranen eindringenden Farbstoffe her.

Die Cinchonamin-Cuprea (von *Remijia Purdieana*) besitzt eine Innenrinde mit zahlreichen, dicht gedrängten, langen Sclerëiden (Makrosclerëiden), die ein ansehnliches Lumen besitzen und in radialen, durch 4—5 Zellreihen breite Markstrahlen getrennten Reihen stehen. Kurze Sclerëiden (Brachysclerëiden) fehlen, ebenso Milchröhren (PLANCHON; wohl Saftschläuche?). In Folge der nahezu gleichen Vertheilung der Sclerëiden über die ganze Innenrinde ist eine innere und äussere Partie nicht oder doch nur undeutlich unterschieden.

Fig. 6.



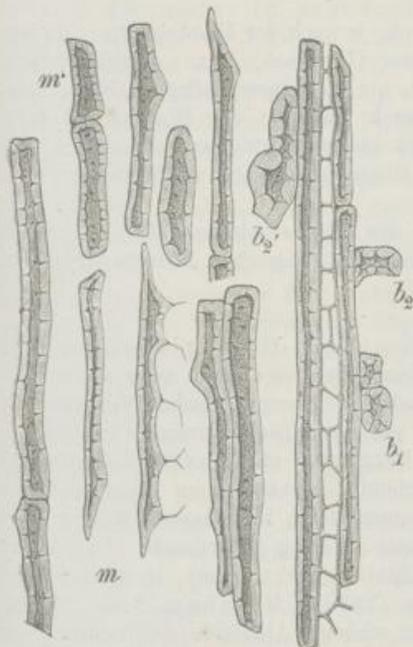
Querschnitt durch den mittleren Theil der Innenrinde der *China cuprea*.  
 ml Rindenstrahl, b Brachysclerëiden, m Makrosclerëiden, K Krystallzellen.  
 Vergr. 260.

Die Wurzelrinden der Cinchonon, die, weil sehr alkaloidreich, sehr gesucht sind, besitzen im Allgemeinen den Bau der Stammrinden. Sie scheinen sehr zur Borkebildung geneigt zu sein.

Der Inhalt der Zellen ist mannigfach. Die stark verdickten Bastzellen sind entweder ganz inhaltsleer oder enthalten ebenso wie die Makrosclerëiden kleine Mengen einer körnigen Substanz. Die dünnwandigen Elemente der Mittel- und Innenrinde (Parenchym, Siebtheil, Markstrahlen) und der Kork (nur das Phellogen ist meist farblos) enthalten einen braunen oder braunrothen Farbstoff (Chinaroth), der auch in die Membranen eindringt. Derselbe erfüllt dieselben oft vollständig und bedingt die Farbe der verschiedenen Rindensorten. Stärke ist, besonders bei den Culturirinden, reichlich in der Mittelrinde enthalten. Auch die äusseren Schichten

der Innenrinde, ja selbst die inneren Korklagen enthalten Amylum. Die Körner desselben sind klein, rundlich, bisweilen zusammengesetzt. Junge Zweigrinden führen in den äusseren Schichten bisweilen kleine Chlorophyllkörner. Kalkoxalat kommt bei den Cinchonon nur sehr selten in gut ausgebildeten Krystallen vor. Es erfüllt vielmehr meist als fein krystallinisches Krystallmehl (wie bei Belladonna) besondere,

Fig. 7.



Mit Schultz'scher Maceration isolirte Sclerenchymen der *Cincha cuprea*.  
 m Makrosclerenchym, b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> Brachysclerenchym.  
 Vergr. 140.

dünnwandige Krystallschläuche, die von den anderen Zellen morphologisch nicht verschieden sind (Fig. 2). Seltener sind Krystallmehl führende Brachysclerenchymen. Das Polarisationsmikroskop lässt die kleinen Kryställchen leicht erkennen und kann man die Schläuche am besten damit aufsuchen. Bei *Cincha cuprea* fand ich da und dort besser ausgebildete Krystalle (Fig. 6).

Die Chinaalkaloide haben ihren Sitz in dem Rindenparenchym (N. J. C. MÜLLER, FLÜCKIGER, CARLES), nicht, wie WIGAND behauptete, in den Bastzellen. Welcher Theil des Querschnittes es ist, der am alkaloidreichsten ist, darüber weichen die Ansichten von HOWARD, CARLES, DE VRIJ, VOGL, WEDDELL, KARSTEN auseinander. Sicher ist, dass der Kork alkaloidfrei ist, ob aber Mittelrinde, Phloëm (Siebröhren, Parenchym und Cambiform) oder Markstrahlen, secundäre oder primäre Rinde vornehmlich der Sitz der Alkaloide sei, ist noch nicht sicher ausgemacht. Meine Versuche weisen mich darauf hin, dass man die Alkaloide namentlich in den dünnwandigen Elementen der Innenrinde zu suchen habe, doch sind die anderen Theile sicher nicht alkaloidfrei. Durch Infiltration dringen die Alkaloidlösungen übrigens stets

auch in die Membranen, selbst der Bastzellen, wodurch Irrthümer entstanden sind.

Die Alkaloide sind ohne Weiteres (etwa in Krystallform) nicht sichtbar, nur HOWARD will in der Rinde der *Cincha Ledgeriana* solche Krystalle gesehen haben — dagegen kann man sich Krystalle herstellen, indem man dünne Rindenquerschnitte sehr kurze Zeit mit Kalilauge erwärmt, das Reagens schnell abfließen lässt und durch Wasser ersetzt (HOWARD). Alsdann erscheint das ganze Gewebe reichlich mit büschelförmigen Krystallaggregaten übersät.

Mikroskopische Schnitte sind von Chinarinden nicht leicht herzustellen, da die faserige Innenrinde oft beim Schnitte bröckelt. Man hat daher häufig verschiedene vorherige Präparationsmethoden (Einlegen der Rinden in Glyceringelatine, Erwärmen in verdünntem Glycerin u. And.) empfohlen. Ganz abgesehen davon, dass alle diese Methoden den Inhalt mehr oder weniger modificiren, fand ich stets, dass sich bei einiger Uebung gute dünne Schnitte, selbst durch die dünnsten und mürbsten Rinden herstellen lassen, wenn man dieselben 24 Stunden in Wasser oder sehr verdünntes Glycerin legt und auf einer tiefgelegten Schnittfläche das scharfe Messer führt. Klare und schöne Bilder erhält man, wenn man durch Erhitzen der Schnitte in Ammoniak oder ammoniakalischen Alkohol (BERG verwendete Kali) die in den Membranen abgelagerten braunen Farbstoffe, zum Theile wenigstens, entfernt. Gleichzeitig werden die zusammengetrockneten Siebelemente bei dieser Methode etwas gestreckt und in ihre natürliche Form (wenigstens nahezu) wieder übergeführt. Der Inhalt wird bei diesen Manipulationen freilich zerstört.

Der Geruch der echten Chinarinden ist schwach, doch namentlich bei gepulverter Rinde so eigenartig, dass er mit keinem anderen verwechselt werden kann. Man wird durch ihn ohne Schwierigkeit schon die China von anderen Rinden zu unterscheiden im Stande sein, wenigstens wichtige Anhaltspunkte gewinnen. Viele Verwandte der Chinarinden besitzen ihn nicht, selbst der *Cuprea* geht er ab und die *Cascarillen*, *Gomphosien* und andere *Rubiaceen* und *Euphorbiaceen* sind entschieden aromatisch.

Der Geschmack variirt nicht unerheblich, je nach der Handelssorte. Jüngere Rinden schmecken vorherrschend herbe, seltener (*Huanuco*, *Loxa*) zugleich säuerlich adstringirend. Je älter die Rinden sind, um so bitterer pflegen sie zu sein, so dass bei diesen der adstringirende Geschmack mehr in den Hintergrund tritt. Nur einige wenige Sorten (*Calisaya*) sind auch im Jugendstadium schon stark und vorherrschend bitter. Je alkaloidärmer eine Rinde ist, um so weniger bitter und um so mehr adstringirend schmeckt sie.

Den falschen Chinarinden, denen die Chinaalkaloide fehlen, mangelt meistens auch der eigenartig bittere Geschmack, sie schmecken oftmals widerlich, scharf, ja ekelregend.

Die wichtigsten Bestandtheile der echten Chinarinden sind die Chinaalkaloide (s. Bd. II, pag. 669). Denselben verdankt, zwar nicht ausschliesslich, so doch vorwiegend die Chinarinde ihre therapeutische Wirksamkeit. Sie sind in der Rinde als Tannate (DE VRIJ) enthalten (neben freier Chinasäure). Unter ihnen nimmt das Chinin (1820 von PELLETIER und CAVENTOU entdeckt) die beiweitem erste, das Cinchonin ( $\beta$ -Cinchonin, *Huanocin*, im gleichen Jahre aufgefunden) die zweite Stelle ein. Ferner kommen darin in grösserer Menge vor: Chinidin (1833) ( $\beta$ -Chinin, Chinolin, Cinchotin, Pitayin, Carthagin, Conchinin) und Cinchonidin (1847) (Pseudochinin, Chinidin *autorum*), in geringerer: Homocinchonidin (1877), Chinamin (1872), Cinchamidin (1881). Ausser diesen sind auch folgende, noch weniger wichtige Alkaloide darin enthalten: Aricin(?), Cusconin, Cusconidin, Cuscamin, Cuscamidin, Paytin, Paricin, zweifelhaft sind Javanin, Chinichin, Cinchonichin, Homocinchonidin, Cinchotin (flüssig). Bisher nur in der *Cuprea* von *Remijia Pardiana* aufgefunden wurden: Cinchonamin (1881), Concusconin, Cheiramin, Concheiramin, Cheiramidin, Concheiramidin (HESSE, 1884). In der echten *Cuprea* ist enthalten: Cuprein (1884, mit Chinin verbunden das Homochinin HESSE's bildend). Chinamin und Paricin findet sich in der officinellen *Succirubra* (HESSE), die auch viel Cinchonidin enthält.

Alle diese Alkaloide, ausser Paricin, Cusconidin, Cuscamidin, Cheiramidin, Chinicin, Cinchonicin, Dicinchonin, Dicochinin, sind krystallisirbar. Ob ausser den angeführten noch andere amorphe Basen in den Rinden vorkommen oder ob dieselben (z. B. Cinchotin, Hydroconchinin, Hydrocinchonin, Hydrocinchinidin, Hydrochinidin) erst während der Verarbeitung in der Fabrik entstehen, ist noch zu untersuchen. Das Chinoidin des Handels besteht vorwiegend aus solchen amorphen Körpern.

Durchaus nicht alle der oben angeführten Basen finden sich in jeder Rinde. Einige, namentlich die selteneren, sind bisher nur in einer oder der anderen aufgefunden worden. Nur Chinin und Cinchonin scheinen, wenn wir HESSE's Angabe über eine chininfreie Rinde von *Cinchona pubescens* Vahl., die gelbe China aus Para und die nelkenbraune *Calebejachina* (WINCKLER), die zwar alle den anatomischen Bau der echten besitzen, aber kein Chinin enthalten sollen, ausnehmen; keiner echten Cinchonienrinde gänzlich zu fehlen. Von (im anatomischen Sinne) „unechten Chinarinden“ enthält die *Cuprea* und die *China de Para* (von *Buena hexandra*) Chinin (HESSE).

Der Gehalt an Alkaloiden schwankt ganz ausserordentlich. In dieser Beziehung ist besonders der Gehalt an Chinin eingehend studirt worden. Selbst

dieselbe Art zeigt je nach dem Standorte erhebliche Schwankungen. So fand KARSTEN bei *Cinchona corymbosa* in einer Gegend gar kein Chinin in der Rinde, an anderen günstigeren Orten 0.75 Procent, in der eigentlichen Cinchoneregion aber 1.3—3.5 Procent Chinin. Ueberhaupt ist der Gehalt an Chinin sehr abhängig von der Bodenbeschaffenheit, der Beschattung, der Seehöhe, dem Klima und der Regenmenge, dem Alter der Bäume u. A. Wie gross der Einfluss der Düngung, z. B. in den Culturen ist, zeigt *Succirubra*, bei der der Chiningehalt in einem Falle durch Düngung von 1.51 auf 2.29 stieg (HOOPER). Bei *Succirubra* scheint während und am Schluss der Regenzeit die Rinde am alkaloidreichsten zu sein (DE VRIJ). Auch die Art der Trocknung ist von Einfluss. HOWARD fand, dass *Ledgeriana*-rinde in der Sonne getrocknet 11.66 Procent, bei künstlicher Wärme getrocknet 11.68 Procent Chinin gab. Aber selbst in den Rinden, die von Cinchonon desselben Standortes und derselben Art entnommen waren, war der Gehalt ein schwankender, und so kommt es denn, dass in derselben Handelssorte, die im Allgemeinen morphologische und anatomische Unterschiede nicht zeigt, oft Rinden verschiedenen Werthes bei einander liegen. Es leuchtet schon hieraus ein, dass eine Beziehung zwischen der anatomischen Structur und dem Alkaloidgehalte nicht besteht und die erstere nur eine diagnostische Bedeutung zur Erkennung der Sorten und (s. unten) auch hierfür nur bedingten Werth besitzt. Da selbst dieselbe Handelsorte Schwankungen im Alkaloidgehalte zeigt, so besitzt die immer mehr sich einbürgernde Handelsusage, die Rinden nur nach dem Gehalte, nicht nach den Sorten zu kaufen — ein Usus, der von der javanischen Regierung für die von dort kommenden Rindensendungen eingeführt wurde — vollauf Berechtigung. Denn auch in den Culturen schwankt der Alkaloidgehalt nicht unerheblich. So fand z. B. DE VRIJ bei javanischer *Culturchina (Calisaya)* Schwankungen zwischen 0.64 Procent und 5 Procent Alkaloid bei etwa gleichalterigen Stämmchen der gleichen Art, bei *Cinchona officinalis* (aus Ostindien) Gehalte zwischen 1.4—9.1 Procent Chinin. Ueberhaupt sind bisher bei guten, echten Chinarinden Schwankungen zwischen 0.7—17 Procent Chininsulfat beobachtet worden. Der höchste Gehalt, den WELLER in Fabrikrinden fand, war 15.4 Procent, den MOENS (bei *Ledgeriana*) beobachtete 15.2 Procent Chininsulfat. Eine treffliche Tabelle des Gehaltes aller javanischen Rinden hat MOENS (*Kinacultuur*, pag. 269) mitgetheilt.

Im Grossen und Ganzen kann man sagen, dass bei derselben Art die Zweigrinden am ärmsten, die Wurzelrinden am reichsten an Alkaloid sind (DE VRIJ fand z. B. in ostindischer *Succirubra*-Wurzelrinde einmal 12 Procent Alkaloid und CROSS in einer anderen 3.51 Procent Chinin) und die Stammrinden das Mittel zwischen beiden halten, aber den Wurzelrinden näher stehen, dass ferner durch das Mossingverfahren erneuerte (*renewed*) Rinden der Culturen reicher sind als die ursprünglichen.

Ueber letztere Thatsache geben folgende Zahlen Auskunft. *Succirubra* war im 6. Jahre in Madras (Ostindien) entrindet worden. Es betrug der Gehalt (1886):

|                               | Chinin | Gesamtalkaloide |
|-------------------------------|--------|-----------------|
| Ursprüngliche Rinde . . . . . | 1.25   | 7.22            |
| Erste Erneuerung . . . . .    | 2.46   | 6.68            |
| Zweite " . . . . .            | 3.60   | 7.59            |
| Dritte " . . . . .            | 3.87   | 7.58            |

(HOOPER). Besonders dem Chiningehalt ist also die Erneuerung förderlich. Bei älteren Stämmen ist das Verhältniss ungünstiger. Bei 21jährigen Bäumen sinkt der Gehalt sogar. Das Verhältniss der Alkaloide zu einander bleibt bei der Erneuerung wohl kaum dasselbe, wie DE VRIJ meint.

Ferner illustriren folgende Zahlen das allgemeine Verhältniss der einzelnen Rindensorten (Wurzel, Stamm, Zweig und erneuerte Rinden) zu einander. DENIS und MARCINELLE fanden (1884) bei javanischen Rinden, und zwar:

|                    |                        | Chinin | Alkaloide   |
|--------------------|------------------------|--------|-------------|
| Wurzelrinden       | Succirubra . . . . .   | 1.9    | 9.3 Procent |
| "                  | Hasskarliana . . . . . | 1.5    | 6.0 "       |
| "                  | Officinalis . . . . .  | 3.9    | 9.2 "       |
| "                  | Ledgeriana . . . . .   | 4.9    | 7.7 "       |
| Erneuerte Rinden   | Succirubra . . . . .   | 2.3    | 7.8 "       |
| "                  | Officinalis . . . . .  | 3.9    | 6.0 "       |
| "                  | Ledgeriana . . . . .   | 6.9    | 8.7 "       |
| Rinde v. Schössl.  | Ledgeriana . . . . .   | 2.7    | 4.4 "       |
| Stamm u. Astrinden | Succirubra . . . . .   | 1.2    | 8.3 "       |
| "                  | Hasskarliana . . . . . | 0.9    | 3.3 "       |
| "                  | Officinalis . . . . .  | 2.7    | 5.0 "       |
| "                  | Ledgeriana . . . . .   | 5.2    | 6.8 "       |

Von den cultivirten Rinden — und nur diese spielen zur Zeit in der Chininfabrikation, die bei weitem die meisten Rinden verbraucht, eine Rolle — erwies sich *Cinch. succirubra* und *officinalis* (die hauptsächlichlichen Culturrinden Ostindiens und Ceylons) ärmer an Chinin als *Calisaya* und besonders die *var. Ledgeriana* (die hauptsächlichlichen Culturrinden Javas), welche letztere häufig 4—6 Procent Chininsulfat erreicht, während diese Ziffer von *succirubra* nur äusserst selten, von *officinalis* nicht oft erreicht wird. Letztere Sorten enthalten dagegen bedeutend grössere Mengen Cinchonidin. Folgende Zahlen, die ich der Güte des Herrn WELLER (ZIMMER'sche Chininfabrik) verdanke und die sämmtlich von diesjährigen (1886) Analysen javanischer Rinden stammen und das Mittel aus wenigstens 10 (meistens 20—70) Analysen darstellen, geben einen Begriff von dem Gehalte der jetzt im deutschen Fabrikrindenhandel dominirenden Rinden an Chininsulfat.

|                    |                       |     |         |
|--------------------|-----------------------|-----|---------|
| <i>Succirubra</i>  | Stammrinde . . . . .  | 2.2 | Procent |
| "                  | Wurzelrinde . . . . . | 2.8 | "       |
| "                  | Zweigrinde . . . . .  | 1.5 | "       |
| <i>Ledgeriana</i>  | Stammrinde . . . . .  | 5   | "       |
| "                  | Wurzelrinde . . . . . | 5.6 | "       |
| "                  | Zweigrinde . . . . .  | 2.1 | "       |
| <i>Officinalis</i> | Stammrinde . . . . .  | 3.8 | "       |
| "                  | Wurzelrinde . . . . . | 4.2 | "       |
| "                  | Zweigrinde . . . . .  | 0.7 | "       |

C. F. Böhringer & Söhne verarbeiten jetzt meist ostindische Rinden mit einem Durchschnittsgehalt von 1.5 Procent Chinin.

Die von Java stammenden Rinden sind meist gehaltreicher als die aus den britischen Besitzungen, aber auch von hier kommen in neuerer Zeit immer chininreichere. MOENS fand (1879) injavanischer *Ledgeriana* 1.09—12.05 Procent Alkaloid, nur in 13 Proben (von 80) weniger als 5 Procent. 1881 betrug durchschnittlich der Alkaloidgehalt 2—9 Procent, der an Chinin 1.2—8.1 Procent, schwankte also sehr. Ueberhaupt liefert keine Sorte ganz constante Zahlen.

Gesamttalkaloide besitzt die ostindische *Succirubra* oft 6—11 Procent, doch tritt das Chinin zurück, dafür ist meist 3—4 Procent Cinchonidin darin enthalten. 1881 wurden auf Java bei dieser Rinde folgende Schwankungen beobachtet: an Alkaloid 3.2—9.8, an Chinin 0.4—2.5, an Cinchonidin 1.3—5.2 (FLÜCKIGER).

Bei den im Handel augenblicklich (1886) überwiegenden Ceylonrinden kann man, da sie oftmals sehr geringwerthig sind, den durchschnittlichen Gehalt an Chininsulfat auf nicht höher als 2—3 Procent annehmen (selten mehr als 4 Procent, oft nur 1.5—2.5 Procent), doch scheint es, dass der Gehalt von Jahr zu Jahr steigt (WELLER).

Für die amerikanischen, von wildwachsenden Bäumen gesammelten Chinarrinden lassen sich bestimmte, auch jetzt noch gültige, allgemeine Werthe nicht angeben. Einige Angaben darüber sollen bei den einzelnen Sorten gemacht werden. Für die Chininfabrikation sind sie nur von untergeordneter Bedeutung, dagegen erweist sich die von Jahr zu Jahr mehr eingeführte südamerikanische, speciell bolivianische, *Culturealisaya* als sehr alkaloidreich. Auf der südamerikanischen Aus-

stellung in Berlin (1886) habe ich Rinden von dort gesehen, die 4.88, 5.72, 6.37, ja sogar 6.65 Procent Chinin enthielten (LEICHSENKING).

Die auf Jamaica cultivirten Rinden lieferten (1881) schon treffliche Resultate: *C. Calisaya* 4.93 Procent, *C. officinalis* 5—6.95 Procent, *C. succirubra* 1.97 bis 2.4 Procent Chininsulfat (HOWARD); die von dort nach Columbien verpflanzten Bäume lieferten: *C. Calisaya* 2.7—4.3 Procent, *C. officinalis* 4.3—4.6, *C. succirubra* 4.94 und dieselbe erneuert sogar 7 Procent.

Die wetterharte, aus klimatischen Gründen besonders in Ostindien cultivirte *Succirubra* soll dort an sonnigen Standorten einen höheren Gehalt wahrnehmen lassen. Auch die dunkelblüthigen Spielarten und Hybriden pflegen etwas mehr Chinin zu enthalten und werden daher in der Cultur bevorzugt (KUNTZE). *C. Ledgeriana* (wahrscheinlich eine unregelmässige Hybride) macht eine Ausnahme davon: sie hat eine bleiche Blüthe.

Auch die Luftströmung ist nicht ohne Einfluss auf den Alkaloidgehalt. So zeigt die *Succirubra* in den Nilagiris das Maximum des Gehaltes vor Beginn des Süd-West-Monsums (Ende Mai, Mitte October), und geht herab während der regenbringenden Monsummonate (Juli-September) (BROUGHTON).

KUNTZE vertritt die Ansicht und hat dieselbe durch zahlreiche Belege und das Gutachten einiger Cultivateure gestützt, dass der Chiningehalt mit dem Grade der Hybridation wächst. Cinchonon neigen nämlich sehr zur Hybridenbildung (s. *Cinchona*). Je weiter der Bastard von der reinen Art sich entfernt, um so alkaloidreicher soll er sein. Die reinen Arten sind alkaloidarm.

Ich verdanke KUNTZE folgende Angaben. Er fand (aus den Auktionslisten Chinin in den javanischen Rinden von:

|                                  |      |         |
|----------------------------------|------|---------|
| <i>C. Calisaya</i> . . . . .     | 0.84 | Procent |
| <i>C. carabayensis</i> . . . . . | 0.15 | "       |
| <i>C. micrantha</i> . . . . .    | 0.01 | "       |
| <i>C. succirubra</i> . . . . .   | 0.98 | "       |

(die letztere ist auf Java schon mit Hybriden vermischt, daher chininreicher als sonst).

Dagegen die Hybriden:

|  |      |         |
|--|------|---------|
| <i>C. Calisaya</i> × <i>carabayensis</i> . . . . .   | 0.7  | Procent |
| <i>C. Calisaya</i> × <i>micrantha</i> . . . . .      | 2.58 | "       |
| <i>C. Calisaya</i> × <i>succirubra</i> . . . . .     | 1.2  | "       |
| <i>C. carabayensis</i> × <i>succirubra</i> . . . . . | 0.72 | "       |

Die unregelmässige Hybride *C. Calisaya* × *micrantha*, die sogenannte *C. Ledgeriana* ist sehr chininreich (s. oben), sie erreicht 13.2 Procent Chinin und mehr, enthält also viel mehr als die Eltern, was gegen KUNTZE sprechen würde (MOENS). Andererseits hat man oftmals bemerkt, dass bei der Bastardirung die schlechte Cinchone die bessere schädigt.

Wie wichtig die künstliche Hybridation für die Cinchonenculturen werden kann, falls sich KUNTZE'S, zunächst noch viel bestrittene, Ansicht bewahrheiten sollte, liegt auf der Hand. Für KUNTZE'S Ansicht spricht mancherlei, so hat er z. B. der *C. Mac Jooriana* = *C. carabayensis* × *micrantha* × *succirubra* ein günstiges Prognostikon gestellt und dasselbe hat sich bewahrheitet. Ein weiterer Vortheil liegt darin, dass bei der künstlichen Kreuzung meist kräftigere Bäume erzielt werden.

Auch durch Pfropfung kann man eine Veredelung der Cinchonon erzielen (VAN GORKOM). In Java stellt man, wie dies MOENS abbildet, mit einem Messer einen steilen Längsspalt in der Rinde her, in welchen der keilförmig zugespitzte Spross eingesenkt und alsdann durch Schnur festgebunden wird.

Was das Verhältniss des Alters der Bäume zum Chiningehalte betrifft, so fand HOOPER, dass z. B. bei *Ledgeriana* bis zum 5—6. Jahre die Alkaloide stetig zunehmen, von da wieder abnehmen. Bei *Succirubra* steigt der Alkaloidgehalt in derselben Weise, dagegen der Chiningehalt bisweilen bis zum 12. Jahre, erreicht

jedoch selbst zu dieser Zeit meist nicht die Höhe wie im 6. Jahre. Vom 12. Jahre an sinkt der Alkaloidgehalt beständig.

Man kann daher die Resultate dahin zusammenfassen: Der Chiningehalt ändert ab bei den Rinden ein und derselben Art 1. nach dem Substrate (Bodenbeschaffenheit, Düngung), 2. der Beschattung, 3. der Seehöhe, 4. dem Klima, 5. der Regenmenge (und der Luftströmung), 6. dem Alter der Bäume, 7. nach den Theilen des Baumes, 8. nach dem Grade der Hybridation (KUNTZE) oder der Art der Pfropfung (VAN GORKOM), 9. dem Grade der eventuellen Erneuerung der Rinde, 10. der Art der Trocknung. Den Einfluss aller dieser Verhältnisse hat man erst erkannt seit man die Cinchonen in den Culturen unter Aufsicht hat.

Inwieweit der Alkaloidgehalt durch langes Liegen, Feuchtigkeit, Schimmel leidet, ist noch nicht sicher ausgemacht. DE VRIJ meint, dass längeres Aufbewahren die Alkaloide zum Theil zerstöre. STÖDER fand bei flacher Calisaya ein Herabgehen des Gehaltes innerhalb 20 Jahren um 1.2 Procent, HAGER in 10 Jahren (bei Calisayapulver) um 0.45 Procent. BROUGHTON bemerkte, dass lagernde nasse Rinde ihren Alkaloidgehalt einbüßte (wenigstens Chinin und Cinchonidin). Auch das Beregnen der Droge alterirt den Gehalt.

Ausser den Alkaloiden findet sich in allen Chinarinden noch ein glucosidischer Bitterstoff: Chinovin (Acide quinovique PELLETIER und CAVENTOU, Chinovabitter, Cinchonabitter), welches sich in Chinovasäure und Mannitan spaltet (HLASIWETZ), welche Spaltungsproducte sich oftmals auch in den Rinden finden. Indische Culturinden enthalten 1.4 Procent (Stammrinde), 1 Procent (Wurzelrinde), die Wurzel dagegen im Holz 2.5 Procent, die Blätter 2 Procent (DE VRIJ). Huanuco-rinde enthielt 1.75 (REICHARDT), China flava fibrosa 1.75 Procent (REICHEL), China nova 4.28 Procent (HOWARD).

Ferner ist in allen Rinden die zu den aromatischen Körpern gehörige Chinasäure (bis 9 Procent) vorhanden, die saure Reaction der Auszüge bedingend — der Cuprea fehlt sie. Sie ist an der Bildung von Chinon kenntlich, wenn man die Rinde mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt. Fast ebenso regelmässig findet sich die Eisenoxydsalze hellgrün färbende, Chinagerbsäure. Sie ist nicht in allen Rinden vorhanden, auch ist es fraglich, ob es nicht mehrere gibt (HESSE). Sie wird durch Leimlösung gefällt und liefert mit Säuren, Alkalien, ja schon beim Eindampfen der Lösung rothe Producte, unter denen das Chinarith sich befindet. Dieser Farbstoff ist löslich in Alkohol und Ammoniak und durchdringt Zellinhalt und Membranen der parenchymatischen Elemente der Rinden. Das vorwiegend die Farbe der Rinde bedingende Chinarith ist nicht immer dasselbe Individuum (HESSE). Die Chinagerbsäure ist in China flava fibrosa zu 1—3.8 Procent (REICHEL), in flacher Calisaya zu 3.5 Procent, in Calisaya convoluta zu 2 Procent (REICHARDT) enthalten. In China nova fand HLASIWETZ Chinovagerbsäure, die sich leicht in Zucker und Chinovarith spaltet, ferner ist in den Rinden (besonders China nova) Chinovarith (REMBOLD), welches zur Chinovasäure in gleicher Beziehung wie Chinarith zur Chinagerbsäure steht und ein Phlobaphen ist, enthalten.

Ausserdem ist Wachs (Cinchocerotin KERNER), fett-beziehungsweise wachsartige Körper (Cinchol in allen echten Cinchonen, nicht in der Cuprea, Cupreol in der Cuprea, Quebrachol HESSE), Harz (sehr wenig), Stärke und Kalkoxalat in den Rinden enthalten. Letzteres in geringer Menge, 1 Procent wohl kaum übersteigend (Oxalsäure nach REICHEL in Huanuco 0.29 Procent, nach REICHARDT in China rubra 0.33 Procent). KÖRNER fand auch Kaffeesäure. Das Chinaphlobaphen (STÄDELIN und HOFSTETTER) und Lignoin (REICHEL, vielleicht Chinarith) bedürfen weiterer Untersuchung. Aetherisches Oel fand HOWARD in der Stammrinde von *Gomphosia chlorantha*, die, der China regia plana ähnlich, als Calisaya Quill of superior quality im Handel war.

Der Wassergehalt der Rinde wird auf 9—11 Procent angegeben (FLÜCKIGER). Die Asche beträgt 0.75—3 Procent. In ihr wiegen die Carbonate des Calciums und Kaliums vor (bei Flava fibrosa  $\frac{4}{5}$  der Asche, REICHARDT), geringer ist das Magnesiumcarbonat ( $\frac{1}{10}$  der Asche bei flacher Calisaya). Cuprea enthält 1.65 Procent Asche. Auch Ammonsalze sind — freilich in sehr geringer Menge — in den Rinden vorhanden (CARLES). Der Kalkgehalt der Rinde beträgt 1 Procent (China rubra), oder gar nur 0.5 Procent (Succirubra, Innenrinde).

Das einfachste Mittel, echte Chinarinden von falschen oder von anderen Rinden zu unterscheiden, ist die GRAHE'sche Reaction (Chem. Centralblatt 1858).

Dieselbe beruht darauf, dass Chinin und Cinchonin mit flüchtigen organischen oder anorganischen Säuren oder Stoffen, die diese beim Erhitzen entwickeln, erwärmt einen rothen Theer liefern. Wenn man echte (d. h. chininhaltige) Rinden gepulvert im Reagirglase erwärmt, oder einen Theil der gepulverten Rinde mit Alkohol extrahirt, den Auszug mit einer zweiten Menge eintrocknen lässt und dieses dann erst erhitzt (HESSE), so tritt ein rother, im oberen Theile des Reagirglases sich niederschlagender Theer auf. Diese Modification ist besonders bei chininarmen Rinden nothwendig, da die Reaction bei kleinen Mengen nicht ganz zuverlässig ist. Die GRAHE'sche Reaction kommt nicht (wie PETZOS und ROBINET meinen) auch dem Chinaroth zu (HESSE).

Die Ph. Germ. II., die diese treffliche Identitätsreaction recipirt hat, sagt, dass 0.1 Rinde im Glasröhrchen erhitzt, einen schön carminrothen Theer geben soll.

Ausser Verfälschungen und Vermischungen mit anderen Rinden, bei deren Eruirung auch das Mikroskop gute Dienste leistet, kommen noch mancherlei andere Fälschungen vor. So hat man durch Befeuhen mit Ammoniak (das Chinaroth wird hierdurch gelöst und bewirkt dann eine tiefere Rothfärbung) minderwerthigen gelben Rinden das Aussehen von guten rothen zu geben versucht. Man kann in solchen Rinden das Ammon leicht durch NESSLER's Reagenz und Platinechlorid nachweisen.

Auch eine Beschwerde mit Cinchonin und Chinoidin (zur Erhöhung des Alkaloidgehaltes) ist besonders bei Calisayapulver beobachtet worden. Man muss, wo ein solcher Verdacht vorliegt, nicht nur die Gesamtalkaloide, sondern auch das Chinin bestimmen.

Pulver rother China ist mit Sandelholz vermischt angetroffen worden. Aether nimmt aus solchem Falsificat einen orangegelben Körper auf. Auch Mandelstaub soll als Verfälschungsmittel verwendet worden sein. Man thut gut, Chinapulver gar nicht oder nur aus sehr zuverlässiger Quelle zu kaufen.

Chinoidin kann man in einer Rinde dadurch nachweisen, dass man sich einen kalten möglichst neutralen Auszug herstellt und zu demselben gesättigtes Phenolwasser fliessen lässt. Bei Chinoidinanwesenheit tritt eine Trübung an der Berührungsfläche beider Flüssigkeiten ein (HAGER).

Der ganzen Lage der Sache nach kommt es bei den Chinarinden aber in erster Linie darauf an, den Gesamtalkaloidgehalt, sowie den Gehalt an den einzelnen Alkaloiden, besonders Chinin, sicher und bestimmt feststellen zu können.

Es sind denn auch eine Unzahl von Methoden empfohlen worden, die alle einzeln aufzuführen einen ganzen Band füllen würde. Die wichtigsten sind unter dem Artikel Chinaalkaloide (s. Bd. II, pag. 669) abgehandelt.

Ältere Gehaltsangaben sind mit Vorsicht aufzunehmen, da die Methoden der Alkaloidbestimmung erst in neuester Zeit so vervollkommen sind, dass sie wenigstens annähernd zuverlässige Resultate geben. Zudem wird bei Gehaltsangaben erst in neuerer Zeit genau angegeben, welchen Körper man meint. Die meisten Angaben beziehen sich jetzt auf reines Chinin oder das Sulfat  $\text{C}_2\text{H}_2\text{SO}_4 + 7\text{HO}$ .

Das Chinadecoet enthält heiss bereitet einen Theil der Chinaalkaloide an Chinasäure und Chinagerbsäure gebunden, Chinaroth, chinasäuren Kalk u. A. Beim Erkalten fällt ein Theil der Alkaloide und des Gerbstoffes aus. Wie Versuche lehren, ist die Extraction der Rinde durch Decoction und Infusion sehr unvoll-

ständig (nur  $\frac{3}{7}$  nach DE VRIJ), aber bei den verschiedenen Sorten verschieden. PAUL fand, dass in einem Falle 4.54 Th. ausgezogen wurden und 23.93 unausgezogen zurückgeblieben waren, in anderen Fällen stellte sich das Verhältniss 8.33 : 20.40, 4.17 : 15.40, 10.3 : 19.89, 15.5 : 19.90.

Da (wie schon K. JANSEN fand) bei einem Decoct ohne Zusatz von verdünnter Schwefelsäure 41.5 Procent, in einem mit Zusatz von Säure hergestellten 74.3 Procent der Alkaloide in Lösung gehen, so sollte man ein Chinadecoet oder Infus nie anders bereiten, als unter Zusatz von wenig verdünnter Schwefelsäure zu der Species vor der Infusion und die letztere in einem Porzellaninfundirapparat vornehmen. DE VRIJ fand, dass 3.20 g Chinaalkaloide 20 cem Normalsalzsäure zur Auflösung erfordern.

Alle Chinapräparate sind, ebenso wie die Rinden selbst, vor Licht geschützt aufzubewahren, da Sonnenlicht die Alkaloide zerstört, beziehungsweise umwandelt (z. B. in braunes Chiniretin, FLÜCKIGER).

Die medicinische Anwendung der Chinarinden ist in neuester Zeit stark herabgegangen. Kaum jemals bedient man sich ihrer mehr als Antitypica, eher noch als Tonica, Adstringentia und Antiseptica, innerlich im Decoct oder Infus (weniger vortheilhaft), äusserlich als Pulver oder im Decoct (15—30 : 200). — Gebräuchlicher sind die Chinarindenpräparate, von denen die wichtigsten sind: *Extractum Chinae fuscae*, *Extr. Chinae aquosum*, *Extr. Chinae spirituosum*, *Tinctura Chinae*, *Tinctura Chinae composita*, *Vinum Chinae* und *Pulvis dentifricius niger* (Ph. Austr.). Ausserdem sind Chinarinden, ein wirklicher oder angeblicher Bestandtheil zahlreicher Specialitäten und Geheimmittel.

Das Holz von Stamm und Wurzel der Cinchonon enthält neben Chinovin bis 0.5 Procent Alkaloide (B. MOENS).

Die säuerlich und bitter schmeckenden Blätter führen ebenfalls kleine Mengen Alkaloide (Theile eines Promille), daneben ist Chinovin in grösserer Menge als in der Rinde anzutreffen. Sie sind als Fiebermittel empfohlen worden.

Die sehr bitteren Blüten enthalten kein Alkaloid, aber Chinovin (BROUGHTON). Die ebenfalls bitteren Früchte sind sehr alkaloidarm oder alkaloidfrei.

#### Eintheilungsprincipien der Handelsrinden.

Als Haupteintheilungsprincip der Chinarinden hat von jeher die Farbe der inneren Partien, die Art und Form der „Bedeckung“ (des Korkes), die Textur und die anatomische Structur (Lupenbild, Orientirung der Bastzellen, Form und Grösse derselben, Vorhandensein oder Abwesenheit von Sclereiden und Saftschläuchen etc.) gegolten. Alle drei sind unzuverlässige Merkmale. Die Farbe wechselt mit dem Lebensalter, ebenso der anatomische Bau, und die Korkbedeckung ist oft entfernt. So ist selbst die einzig richtige Eintheilung der Chinarinden nach den Stammpflanzen (wie sie BERG und VOGL durchführten) vom anatomischen Standpunkte nicht ganz zuverlässig, ganz abgesehen davon, dass wir noch lange nicht von allen Rinden die Stammpflanzen sicher kennen. Das für den Handel jedenfalls am meisten praktische ist immerhin noch die Farbe, denn auf die Herbeziehung der den Kork anhängenden Flechten (besonders von FÉE beschrieben) oder gar des Verhaltens der Auszüge zu Reagentien (zu welchen Hilfsmitteln man ebenfalls griff) muss man ganz verzichten.

Die holländischen Verwaltungen der staatlichen Chinaculturen unterscheiden wegen der Unzuverlässigkeit der allgemeinen Merkmale gar keine Handelssorten mehr, sondern geben jeder grösseren Sendung eine Analyse und eine Notiz über die Stammpflanze bei. Diesem Princip hat sich auch die Ph. Germ. II. angeschlossen, indem dieselbe zwar eine *Cinchona* nominirt, den Hauptnachdruck aber auf die Analyse legt. Die ostindische Verwaltung ist dem Beispiel der holländischen noch nicht vollständig gefolgt. Sie unterscheidet auch noch Handelssorten (z. B. crown

bark, red bark, yellow bark), wenschon auch von ihr oftmals die Stammpflanze angegeben wird.

Der Versuch, die Chinarinden nach anatomischen Merkmalen einzuteilen, ist oft gemacht worden, derselbe ist im Einzelnen stets misslungen, denn so ausgeprägt der anatomische Charakter der Cinchonrinden gegenüber anderen Rinden selbst nahe verwandter Pflanzen (z. B. der Remijien) ist, so sehr stimmen doch die Charaktere der Rinden unter einander überein, und wenn es auch extreme Fälle gibt, die sich unschwer unterscheiden lassen, so sind dieselben doch durch so zahlreiche Uebergänge mit einander verbunden, dass selbst der geübteste Anatom schliesslich zweifelt das Unmögliche aufgibt. Der Versuch erscheint für einzelne Rinden und Rindengruppen aber geradezu unsinnig, da wir wissen, dass nicht wenige derselben (besonders die braunen Chinarinden) nicht von einer, sondern von mehreren Stammpflanzen kommen, also Gemenge verschiedener Rinden sind.

Nichtsdestoweniger soll auch im Folgenden der Versuch gemacht werden, die anatomischen Merkmale zur Charakteristik mit herbeizuziehen, weil sie wenigstens Anhaltspunkte zur Bestimmung bieten. Unter diesem Gesichtspunkte allein sind die nachfolgenden Tabellen zu berücksichtigen.

Die alte FLÜCKIGER'sche Eintheilung der Cinchonrinden, wesentlich auf anatomische Merkmale basirt, ist folgende:

### I. Bastzellen, wenigstens in den mittleren und inneren Bastschichten in unverkennbarer und vorherrschend tangentialer Anordnung.

#### A. Steinzellen fehlend oder spärlich.

*Cinch. lutea*. Gummiharzschläuche enger als der Durchmesser der meisten Bastzellen; letztere mehr vereinzelt, im Querschnitte nicht radial gestreckt, ungleich, aber bis 0.180 mm dick.

*Cinch. Uritusinga*. Gummiharzschläuche lange bleibend, oft weiter als die benachbarten Bastzellen; letztere mehr in Gruppen, ziemlich gleich stark, bis 0.090 mm dick. Vergl. ferner diese Uebersicht unter III., D., a).

#### B. Steinzellen reichlich vorhanden.

*Cinch. macrocalyx* (nur Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche früh verschwindend, Bastzellen zugleich auch in 2—4fachen Radialreihen.

*Cinch. pubescens*. Gummiharzschläuche lange bleibend, Bastzellen circa 0.2 mm dick und durchschnittlich dicker als der längere Durchmesser der, bis ziemlich tief in den Bast vordringenden, Steinzellen, in starke, kurze Bündel zusammengedrängt und von Stabzellen begleitet.

### II. Bastzellen, nicht entschieden tangential angeordnet, sondern häufig in Gruppen oder zerstreut in im Ganzen vorherrschend radialer Anordnung.

#### A. Steinzellen fehlend oder spärlich.

a) Bastzellen, weder tangential, noch eigentlich radial geordnet, innen in Gruppen, nach aussen sehr zerstreut.

*Cinch. heterophylla* (nur Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche (wo noch vorhanden) in geringer Zahl und Grösse.

b) Bastzellen vorherrschend radial geordnet.

*Cinch. micrantha*. Gummiharzschläuche früh schwindend, Zellen des Parenchyms der Innenrinde in den äusseren Schichten oft sehr erweitert, Bastzellen von mittlerer Dicke, bei älteren Rinden immer in kleinen Gruppen.

c) Bastzellen mit Neigung zu tangentialer Anordnung.

*Cinch. Chahuarguera* (nur in Astrinden im Handel). Gummiharzschläuche früh schwindend, Bastzellen etwa 0.06—0.1 mm dick, innen in kleinen Gruppen.

#### B. Steinzellen sehr reichlich vorhanden.

*Cinch. lancifolia* (*China flava fibrosa*; gelbe oder gelbröthliche Ast- und Stammrinden). Steinzellen gross, tangential gestreckt, auch im Baste vorhanden. Bruch langsplitterig; Bastzellen gleichmässig, circa 0.05 bis 0.09 mm dick, kleiner als die Steinzellen, von Stabzellen begleitet und bald in kürzeren oder längeren Radialreihen, bald in kleineren Gruppen. Gummiharzschläuche fehlen der fast immer erhaltenen Mittelrinde.

*Cinch. cordifolia*. Hellgelblich-zimmtfarben, grobsplitterig brechend, ohne Gummiharzschläuche.

### III. Bastzellen in radialen, aber oft völlig aufgelösten Reihen, seltener in Gruppen.

#### A. Rinden von rother Färbung.

*Cinch. succirubra* (*China rubra dura*, Ast- und Stammrinde). Bastzellen bei Behandlung mit Alkalien sich roth violett färbend, etwa 0.03 mm dick; Gummiharzschläuche lange erhalten

und sehr weit; Steinzellen fehlend; Zellen der Baststrahlen und des Bastparenchyms ungefähr gleich gross. Astrinden mit hellem Korke bedeckt; Stammrinden mit harter, braunrother, stellenweise noch weisslicher Borke.

*Cinch. coccinea?* (*China rubra suberosa*). Bastzellen wie bei *Cinch. succirubra*. Gummiharzschläuche fehlen; Baststrahlen auffallend breit, an Grösse die einzelnen Zellen des Bastparenchyms weit übertreffend.

#### B. Rinden von bräunlicher bis gelbröthlicher Färbung.

*Cinch. pitayensis*. Meist kurze Stücke flacher, dicker Rinden oder dünne, verbogene, kleine Bruchstücke, seltener Röhren. Bastzellen dünn, sehr zerstreut, wenig vortretend, nicht stechend. Bruch kurz. Mittelrinde meist noch erhalten. Steinzellen fast stets fehlend, jedenfalls nicht sehr dickwandig. Gummiharzschläuche nur in den dünnsten Rinden nachweisbar.

#### C. Gelbe Rinden.

*Cinch. cordifolia* (*China flava dura laevis*). Mittelrinde lange bleibend, eigentliche Borke nicht bemerkbar, vielleicht überhaupt nicht vorkommend. Kork gelblichweisslich. Gummiharzschläuche fehlend. Steinzellen fehlend oder nur an der Grenze des Korkes. Bastzellen sehr ungleich, oft sehr stark, oft nicht aneinander schliessend, in unterbrochenen Radialreihen oder auch da und dort kleine Gruppen bildend.

*Cinch. Calisaya* (*China regia*), und zwar:

##### a) Mittelrinde erhalten:

*China regia tubulata*. Mit graulicher, gefeldeter Borke bedeckte Röhren; Kork nur stellenweise abgeworfen; Steinzellen fehlen; Gummiharzschläuche ansehnlich.

*China regia boliviana*. Dünne, meist flache Stücke mit Borkegruben; Kork abgeworfen; Steinzellen gewöhnlich fehlend, stellenweise aber doch ausgebildet; Gummiharzschläuche sehr weit, mit unbewaffnetem Auge erkennbar; Bruch etwas derb und langsplitterig.

b) Reine Bastplatten mit ausgezeichneten, muscheligen Borkegruben.  
*China regia plana*. Bis 15 mm dicke, flache, mürbe Stücke.

#### D. Rinden von gelblicher, jedenfalls nicht in's Röthliche oder in's Bräunliche spielender Farbe.

##### a) Steinzellen fehlen oder spärlich.

*Cinch. Condaminea*. Gummiharzschläuche enger als die benachbarten Zellen und früher verschwindend. Bastzellen radial angeordnet.

*Cinch. Uritusinga*, vergl. ferner diese Uebersicht unter I, A.). Bastzellen in den inneren Lagen tangential angeordnet.

##### b) Steinzellen reichlich vorhanden.

*Cinch. umbellifera* (Astrinden). Gummiharzschläuche im längeren Querdurchmesser über 0.2 mm erreichend; Steinzellen sehr verschieden, die grössten durchschnittlich enger als die Gummiharzschläuche, aber weiter als die Bastzellen; letztere nicht in Gruppen, höchstens (wenigstens in den Astrinden) zu 2—3 genähert, von Stabzellen begleitet. Auf dem Bruche erscheint nebst den zahlreichen weiten Harzschläuchen ein „Harzring“.

*Cinch. nitida* (*China Pseudo-Loxa*, Astrinden). Gummiharzschläuche? Bastzellen zu Gruppenbildung und einigermaßen tangentialer Anordnung hinneigend. Kein „Harzring“.

#### IV. Bastzellen in Radialreihen, nicht in Gruppen.

*Cinch. scrobiculata*. Astrinden mit hellem Korke und ziemlich lange bleibender Mittelrinde mit Steinzellen und Gummiharzschläuchen. Stammrinden der flachen Calisayarinde ähnlich, durch schwachen Stich in's Röthliche, sowie durch langfaserigen, derberen Bruch verschieden.

Eine sehr brauchbare Uebersicht zur mikroskopischen Bestimmung der wichtigsten Chinarinden gab VOGL:

#### A. Bedeckte Rinden.

##### 1. Bastzellen vorwiegend in starken radial und tangential geordneten Gruppen.

- a) Zahlreiche Steinzellen in der Mittelrinde und in der Aussenschicht der Innenrinde.
- |  |  |  |
|--|--|--|
| In der Mittelrinde die Steinzellen vorherrschend. Milchsaftgefässe fehlen. | Steinzellen in der Mittelrinde nicht vorherrschend. Engo Milchsaftgefässe. | Stabzellen im Bast. <i>Cinchona lancifolia</i> Var.                                  |
|  |  | Keine Stabzellen. <i>C. lucumaeifolia</i> .  |
|  |  | Periderm. Bastfasern in sehr ausgezeichnet isolirten Bündeln. <i>C. macrocalyx</i> . |
|  |  | Borke. Bastfasern zuletzt in Reihen aufgelöst <i>C. Palton</i> .                     |
- b) In der Mittelrinde und in der Aussenschicht der Innenrinde keine oder nur vereinzelte Steinzellen.
- |   |  |   |
|---|--|---|
| Bastzellen sehr dick (90 bis 250 $\mu$ ). Milchsaftgefässe fehlend oder meist enge. | Bastzellen mitteldick. <i>C. obtusifolia</i> . | Stabzellen vorhanden. <i>C. Pahudiana</i> . |
|   |  | Stabzellen fehlen. <i>C. pubescens</i> .    |
| Bastzellen dünn. Keine Milchsaftgefässe. <i>C. Chahuarguera</i> .                   |  |   |

2. Bastzellen vorwiegend in radialen Reihen.

a) Keine Milchsaftegefäße.

|   |   |   |
|---|---|---|
| Bastzellen dünn, ziemlich gleich dick in stark unterbrochenen radialen Reihen. <i>C. Pitayensis</i> . | Nebenmarkstrahlen nicht grosszellig. In der Regel keine Stabzellen. <i>C. micrantha</i> . | Mittelrinde ohne oder mit einzelnen Steinzellen. <i>C. cordifolia</i> . |
|   |   |   |

b) Milchsaftegefäße vorhanden.

+ Mittelrinde mit zahlreichen Steinzellen.

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Bastzellen dünn oder sehr dünn. | Zum Theil in ununterbrochenen radialen Einzel- und Doppelreihen, Stabzellen. <i>C. scrobiculata</i> . |
|                                 | In unterbrochenen radialen Reihen, Keine Stabzellen. <i>C. ovata</i> .                                |

Bastzellen mitteldick. Besonders weite Milchsaftegefäße in der Mittelrinde und sehr viele Steinzellen, Stabzellen im Bast. *C. Peruviana*.

++ Mittelrinde ohne oder nur mit vereinzelt Steinzellen.

|                        |  |   |  |   |
|------------------------|--|---|--|---|
| Enge Milchsaftegefäße  | Bastzellen mitteldick, die äussersten dünner.                  | In einer mittleren Region des Bastes mit Zonenbildung. <i>C. Uritusinga</i> .                                   |  |   |
|                        |  | Ohne Zonenbildung. <i>C. heterophylla</i> .   |  |   |
| Weite Milchsaftegefäße | Bastzellen dick, die äussersten dicker. <i>C. Tucujensis</i> . | Bastzellen sehr dünn, zum Theil in ununterbrochenen radialen Einzel- und Doppelreihen. <i>C. scrobiculata</i> . |  |   |
|                        |  |   | Bastzellen mitteldick in unterbrochenen radialen Reihen. | Mit Kalilauge geben Rindenschnitte eine blutrothe Lösung. Bastzellen orange. <i>C. succirubra</i> .   |
|                        |  |   |  | Schnitte geben mit Kalilauge eine gelb- oder rothbraune Lösung. Bastzellen gelb. <i>C. Calisaya</i> . |

**B. Unbedeckte Rinden.**

|  |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Bastzellen ausschliesslich oder vorwiegend in radialen Reihen. | Dünn oder sehr dünn zum grossen Theil in unterbrochenen Reihen. | In Doppelreihen. In den noch anhaftenden Borkenresten, wohl erhaltene weite Milchsaftegefäße und zahlreiche Steinzellen. Bruch langsplitterig bis faserig. <i>C. scrobiculata</i> . |   |  |
|  |   |   | In Einzelreihen. Steinzellen fehlend. Bruch kurzsplitterig. <i>C. australis</i> . |  |
|  |   | Mitteldick in unterbrochenen einfachen Reihen. Bruch kurzsplitterig.  | Bastzellen ungleich dick.   | Bastzellen ziemlich gleich dick. Nebenmarkstrahlen nicht hervortretend. Bruch glassplitterig. <i>C. Calisaya</i> . |
|  |   |   |   | Nebenmarkstrahlen grosszellig. <i>C. Uritusinga</i> .  |
|  |   | Nebenmarkstrahlen nicht grosszellig. <i>C. micrantha</i> .  |   |  |

Auf morphologischen Merkmalen beruht die Eintheilung BERG'S:

**I. Röhren oder Halbröhren, aussen weisslich, grau, graubraun, braun, aussen zart-rissig, innen rothbraun, im Bruch aussen eben, innen kurzsplitterig. *China fusca s. grisea*.**

**A. Rinden mit einem dunklen Harzring unter dem Periderm.**

1. Röhren meist mit weisslichem Ueberzuge, mit vorwaltenden Längsfurchen . . . . . *China Huanoca*.
2. Röhren aussen vorwiegend grau, mit entfernten, fast ringförmigen Querrissen . . . . . *China Loxa*.

**B. Rinden ohne Harzring unter dem Periderm.**

1. Röhren, schuppigrunzig, vorwiegend schwarz . . . . . *China Pseudoloxa*.
2. Röhren, rein leberbraun, mit vorwaltenden Längsfurchen und Korkwarzen . . . . . *China Huamalies*.
3. Röhren, fast eben, aussen blass, im Bruch grob-splitterig . . . . . *China Jaën pallida*.

**II. Röhren oder Platten, innen gelb oder orange gelb, im Bruch faserig oder splitterig. *China flava v. aurantiaca*.**

**A. Bruch kurz und glassplitterig.**

1. Röhren, Borke spröde, geschichtet, meist quadratisch gefeldert . . . . . *China Calisaya convoluta*.
2. Platten, Borkenschuppen gelb, geschichtet.
  - a) Borkengraben regelmässig oder undeutlich . . . . . *China Calisaya plana*.
  - b) Borkengraben unregelmässig . . . . . *China Calisaya morada*.

**B. Bruch kurz und dünnsplitterig.**

1. Borke geschichtet, schwammig . . . . . *China Pitaya de Buenaventura.*
2. Kork dick, weich . . . . . *China Pitaya de Savanilla.*
3. Kork dünn, weich, gelblichweiss . . . . . *China flava dura laevis.*

**C. Bruch grobsplitterig, Kork dünn, weiss, gelblichweiss, mit Korkwarzen.**

1. Bast ockergelb . . . . . *China flava dura suberosa.*
2. Bast zimmetfarben . . . . . *China Cusco.*

**D. Bruch langsplitterig.**

1. Borke, dünn, spröde, hart, rissig; Bast braunroth . . . *China Calisaya fibrosa.*
2. Kork weich, blass ockergelb bis silberweiss.
  - a) Bast ockergelb . . . . . *China flava fibrosa.*
  - b) Bast roth . . . . . *China rubiginosa.*

**III. Röhren, Halbröhren, seltener Platten von tief braunrother Farbe, im Bruch langsplitterig. *China rubra.***

- A. Kork weich, schwammig, rothbraun, warzig . . . *China rubra suberosa.*
- B. Borke hart, spröde, längsrissig, warzig . . . . *China rubra dura.*

Im Habitus und den Farben sehr getreu sind die südamerikanischen Chinarinden in DELONDRE und BOUCHARDAT'S *Quinologie* und bei WEDDELL abgebildet. MOENS gibt (Kinacultuur) photographische Bilder der javanischen Rinden. DELONDRE und BOUCHARDAT theilen die Chinarinden nach Ländern folgendermassen ein:

**Gute Chinarinden.**

Bolivia: *Quinquina calisaya* plat, sans épiderme. *Quinquina calisaya* roulé, avec épiderme.  
 Peru: *Quinquina carabaya* avec et sans épiderme. *Quinquina carabaya* rouge de Cuzco, avec et sans épiderme. *Quinquina huanuco* plat, sans épiderme. *Quinquina huanuco* jaune pâle. *Quinquina huanuco* roulé, avec épiderme. *Quinquina* de Jaën.  
 Ecuador: *Quinquina* rouge vif. *Quinquina* rouge pâle. *Quinquina* gris fin de Loxa. *Quinquina* gris fin Condaminea. *Quinquina* jaune de Quayaquil.  
 Neu-Granada: *Quinquina calisaya* de Santa-Fé de Bogota. *Quinquina* jaune orangé, roulé. *Quinquina pitayo*. *Quinquina* Carthagène ligneux. *Quinquina* jaune orangé de Mutis. *Quinquina* rouge de Mutis. *Quinquina* jaune de Mutis. *Quinquina* Carthagène rosé. *Quinquina* Maracaïbo.

**Chinarinden geringerer Qualität.**

Peru: *Quinquina* jaune de Cuzco. *Quinquina* brun de Cuzco.  
 Ecuador: *Quinquina* gris de Quito.  
 Küste von Afrika: *Quinquina* des îles de Lagos.  
 Neu-Granada: *Quinquina* rouge pâle. *Quinquina* blanc.

**Falsche Chinarinden.**

Neu-Granada: Écorces rouges bruns.  
 Brasilien: Petites écorces rouges. Petites écorces blanches.  
 Neu-Granada: Écorces rouges sans épidermes (*quina nova*).  
 Argentinische Republik: Écorces rouges avec épiderme.

Doch sei alsbald an dieser Stelle erwähnt, dass der Grosshandel schon längst nicht mehr so viele Sorten kennt.

Wenn man von den einzelnen Handelssorten absieht, so kann man unterscheiden: Stammrinden, Zweigrinden, Wurzelrinden und bei der *Culturchina* noch sogenannte erneuerte Rinden (*Renewed bark*). Seit man auf den Unterschied im Alkaloidgehalte zwischen den 4 Sorten aufmerksam wurde, kommen dieselben wenigstens aus den indischen und javanischen *Culturen*, deren Rinden in allen obigen Tabellen noch fehlen, gesondert in den Handel. Stamm- und Zweigrinden werden bei den einzelnen Sorten unten beschrieben werden.

Die Wurzelrinden der *Culturchina* kommen nur zur Chininfabrikation in den Handel. Sie bilden in allen mir vorliegenden Proben (von *Calisaya*, *Ledgeriana*, *anglica*, *javanica*, *Schuhkraft*, *succirubra*, *officinalis*) kurze, unregelmässig gewundene Platten oder Halbröhren, mit starker, meist warziger Borke. Der Chinin-gehalt ist hoch (bei *Ledgeriana* z. B. 5 Procent).

Die gleichfalls nur in die Chininfabriken wandernden *Renewed barks* zeichnen sich im Gegensatz hierzu durch eine stark verminderte Korkbildung aus, die in dem Verfahren (s. oben) begründet ist. Eine mir vorliegende erneuerte Rinde von *Ledgeriana* besitzt beispielsweise eine völlig glatte Rinde, weder Runzeln

noch Leisten. Doch finden sich auch bisweilen korkbedeckte Stücke unter dieser Sorte. Sie pflegt chininreicher als die ursprüngliche Stammrinde zu sein (s. oben). Nicht selten weicht auch die erneuerte Rinde so sehr von der ursprünglichen ab, dass man die Rinde einer ganz anderen Cinchone vor sich zu haben glaubt.

Im Folgenden werden die Handelssorten pharmakognostisch beschrieben, obgleich scharfe Unterschiede immerhin selten sind, und sich vorwiegend nur bei den Stammrinden finden. „Hat man es aber,“ sagt MOENS, der Director der Gouvernements-Kina-Onderneming in Java, „mit jungen, unreifen Rinden zu thun, so wird die Sache schwieriger und ich bekenne gern, dass ich nicht im Stande bin, z. B. Ledgeriana und Succirubra-Rinden von einander zu unterscheiden, und so ist es mit den meisten.“

#### Die Handelssorten.

Im Allgemeinen lassen sich drei grosse Gruppen unterscheiden:

- I. Die südamerikanischen Chinarinden: *a*) die echten, *b*) die falschen.
- II. Die Rinden der Colonien (besonders Java, Ostindien, Ceylon).
- III. Die *China cuprea*.

Die Händler unterscheiden nur Medicinal- oder Drogisten- und Fabrik-rinden. Letztere wandern direct in die Chinin-Fabriken, erstere sind die ausgelesensten besten und ansehnlichsten Stücke der Droge. Die Fabrik-rinden sind meist sehr unansehnlich. Ein weiterer Unterschied besteht zwischen beiden nicht. Im Allgemeinen sieht man bei den Fabrik-rinden auf hohen Chiningehalt und leichte Gewinnung desselben, bei den Drogisten-rinden auf schönes Aussehen.

Da man aber die Chinarinden seit lange gewöhnt ist, nach ihrer Farbe in folgende drei Gruppen zu trennen:

- A. Gelbe Chinarinden,
- B. Braune Chinarinden,
- C. Rothe Chinarinden,

soll an dieser Eintheilung auch hier festgehalten werden, so wenig dieselbe auch selbst für Rinden derselben Pflanze, aber in verschiedenen Altersstadien, absolut constant ist. Immerhin ist sie die einzige noch, die durchführbar ist.

#### A. Gelbe oder orange-gelbe (oder Bolivia-) Chinarinden\*), *Cortices Chinae flavi s. aurantiaci*.

Die zu dieser Abtheilung gehörenden Rinden sind meistens dicke Rinden des Stammes, selten die stärkeren Aeste.

Sie haben eine ockergelbe, hellzimmtbraune Farbe, bestehen entweder ausschliesslich (die unbedeckten, d. h. geschälten) oder doch vorwiegend (die bedeckten, d. h. ungeschälten) aus der Innenrinde und haben eine grobfaserige oder splitterige Textur. Sie schmecken mehr bitter als adstringierend und enthalten vorwiegend Chinin.

1. Königschina, *China Calisaya*, *China regia*. Röhren mit spröder, dunkelfarbiger, tiefrissiger Borke oder flache Stücke von Borke befreit, aber mit flachen Borkegruben (conchas) versehen. Calisaya ist der Name der Provinz, welche die Rinde früher ausschliesslich lieferte.

*a*) Echte Calisayachina, echte Königschina, *Cinchona flava*, *Cort. Cinch. flavus*, *Quina Calisaya seu amarilla* in allen Pharmakopöen, doch meist neben anderen Sorten (nur die Ph. Norv. und Succ. verlangen diese Sorte allein), von *Cinchona Calisaya Weddell* in Südperu und Bolivia und von den in Java und Indien cultivirten Varietäten, bezw. Hybriden der Calisaya: *C. Ledgeriana*, *javanica*, *Schuhleraftiana* (= *Josephiana*), *Hasskarliana*, *Mac Ivoriana*, *anglica* (*Calisaya* × *succirubra*) u. A., hart, dicht, schwer, zimmtbraun, im Bruch kurz und glassplitterig.

\*) Bei den einzelnen Rindensorten sind die Tabellen auf pag. 25—28 zu vergleichen.

Sie kommt in zwei Sorten vor:

z) *Cort. Chinae regius convolutus*, China Calisaya cum epidermide, *C. tecta* s. *tubulata*, gerollte oder bedeckte Königschina, Quinquina Calisaya roulé, Quill. Calisaya aus Bolivia. Vollständige Zweigrinden in 10—25 cm langen, 1—2.5 cm breiten, 1—6 mm (oder dickeren) Röhren, die meistens von beiden Rändern her eingerollt sind (Doppelröhren), aussen dunkelgraubraun (wenn die äusserste Schicht fehlt) oder gleichmässig weisslich mit groben unregelmässigen Längsleisten und Furchen, die im Ganzen übereinstimmend gerichtet sind und von zahlreichen tiefen, oft ringsum laufenden Querrissen gekreuzt werden. Durch diese Furchen und Risse entstehen Felder mit aufgeworfenen Rändern und gewöhnlich etwas feiner gefurchter Fläche, welche leicht abspringen und auf der Oberfläche der zimtbraunen inneren Rinde ihre Umrisse noch erkennen lassen (FLÜCKIGER). Die Innenfläche ist braungelblich, durch die hellen Bastfasern genau vertical gestreift, der Bruch ist rein faserig, aussen dunkler und relativ glatter. Im anatomischen Bau nach Typus A (WIGAND). In der Mittelrinde keine oder wenige Scleriden (Steinzellen), bei den jüngeren Rinden an der Grenze der Innenrinde ein doppelter Kranz von ovalen Saftschläuchen. Von Aussen nach Innen nehmen die Bastzellen an Dicke zu. Krystallzellen fehlen. Die breiteren Markstrahlen 3—4 Zellen breit. Die Borke ist abwechselnd hell (Rindenparenchym) und dunkel (Kork) geschichtet.

Unter der Bezeichnung „Cabinetstücke“ sind bisweilen bei den Drogisten-Rinden zu finden, die keine regelmässig quadratischen Borkeschuppen besitzen und deren Borke überwiegend aus im Querschnitte harzigem Kork besteht.

Die mir vorliegenden trefflichen Stücke bedeckter Calisaya sind namentlich durch tiefe Querrisse, die oft über die Hälfte der Rinde fast genau horizontal verlaufen, eine fast grauweisse Oberflächenfarbe und sehr reichliche Flechten (ich zähle 5 Arten!) ausgezeichnet.

GEHE sandte mir dagegen als China regia cum epidermide Stücke, die zur Zeit die Handelssorte bilden, die der obigen Beschreibung entsprechen, aber ausserordentlich zahlreiche Querrisse besitzen. In meiner Sammlung besitze ich auch bedeckte Königschina in flachen gelben Stammstücken.

Nach Mittheilung LEIBSENRING's soll augenblicklich wenig oder gar keine Calisaya von wildwachsenden Bäumen aus Bolivien exportirt werden. Nach diesem Gewährsmann stammt alle bolivianische Calisaya aus Culturen. (Er schätzt die Zahl der angepflanzten Bäume auf 5—6 Millionen.) Dass alle Calisaya ausgerottet sei, erscheint mir jedoch sehr fraglich.

Cultivirte bedeckte Calisaya kommt aus Bolivien, jedoch unter diesem Namen augenblicklich erst in kleiner, aber stetig steigender Menge nach London. Auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin sah ich vortreffliche chininreiche Astrinden daher, die nach Angabe LEIBSENRING's bis 6.65 Procent Chinin enthalten sollen (s. unten).

REICHARDT fand vor längerer Zeit in Röhrencalisaya 0.66 Procent Chinin und 0.33 Procent Cinchonin, im Mittel vieler Untersuchungen 1.1 Procent Chinin und 0.42 Procent Cinchonin.

Hierher gehört auch die Königschina der (indischen und) javanischen Culturen, die von der (nächst der *C. Mac Ivoriana*) werthvollsten aller Cinchonon, der *Cinchona Calisaya Ledgeriana* (unregelmässige Hybride: *Cinchona Calisaya* × *micrantha* Kuntze), in geringerer Menge von *C. Calisaya*, *Josephiana* (Schuhkraft), *Hasskarliana*, *anglica* und anderen Calisayen stammt. Auch *C. carabayensis* Wedd. liefert diese Rinde. Dieselbe kommt in Ballen und Kisten fast ausschliesslich nach Amsterdam.

Diese Culturrinden bilden ein oder mehrfach zusammengerollte Röhren mit grauweissem tiefrissigem Periderm, worauf sich oft noch Reste von Flechten finden. Die Länge ist sehr verschieden, durchschnittlich 15—45 cm, ihr Durchmesser be-

trägt 1—5 cm, die Dicke der Rinde 1.5—3 mm. Der Kork ist grauweiss, von Längs- und Querrissen von etwa 25 mm Abstand durchzogen mit unregelmässigen Masehen. Innen ist die Rinde zimmtbraun, durch die Bastfasern fein gestreift. Die mir vorliegenden Stücke zeigen ausgeprägten Calisayacharakter: Tiefe horizontal über mehr als die Hälfte verlaufende Querrisse (nach MOENS' Abbildungen hat *C. Josephiana* die breitesten und tiefsten), schwache Längsrünzeln, weisse Korkflecken von grosser Ausdehnung, Innenseite glatt, feingestreift, Dicke der Rinde 3 mm, Durchmesser der Röhren 2—2.5 cm, der Querbruch innen faserig, nach aussen mehr gleichförmig. Doch gibt es hiervon auch Abweichungen. So liegt mir z. B. eine (von GEHE stammende) Java-Calisaya mit starken Längsrünzeln vor.

Im Folgenden gebe ich eine kurze Charakteristik der besonders für die Chininfabrikation zur Zeit (1886) wichtigsten Java-Calisayarinden, die ich Herrn WELLER verdanke.

\*) *C. Calisaya* var. *Ledgeriana*, Stammrinde. Doppelt eingerollte Röhren von 1.5 cm Durchmesser. Tiefe Querrisse, schwache Längsrünzeln (Calisayacharakter). Aussen vorwiegend grauweiss, Chinin 5.9 Procent. Eine zweite Probe 4.4 Procent.

Stammrinde, erneuert. Korkbedeckung ganz glatt, ohne alle Rünzeln oder Risse. Aussen graubraun. In Röhren und Platten, Chinin 2.5 Procent.

Zweigrinde. Röhren von 1 cm Durchmesser. Aussen graubraun mit starken reinbraunen, nicht sehr langen Längsrünzeln, Chinin 2.2 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige, verbogene Platten und Halbröhren von sehr ungleicher Länge und Breite. Dicke der Rindensubstanz etwa 2 mm. Farbe dunkelbraun. Aussen mit sehr zahlreichen warzigen oder leistenförmigen Korkhöckerchen besetzt.

\*\*) *C. Calisaya* *Schuhkraft*. Stammrinde. Sehr harte Röhren von 2.5 cm Durchmesser und 5 mm Dicke der Rinde. Aussen grau bis graubraun, grauweiss marmorirt, unregelmässig feinrünzelig, mit tiefen und breiten Querrissen. Kork da und dort abgesprungen. Innenfläche schön rothbraun. Chinin 0.9 Procent.

Zweigrinde. Meist doppelt eingerollte Röhren von 1 cm Durchmesser, aussen grau, fein längsrünzlig und schwach warzig. Kork sehr leicht abblättern, Chinin 0.5 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige, verbogene, grobrünzelige Stücke. Chinin 0.8 Procent.

\*\*) *C. Calisaya* bezeichnet: *javanica*. Stammrinde. Röhren von über 2 cm Durchmesser mit starken Längsrünzeln, tiefen Querrissen, grossen rundlichen weissen Flecken. Flechten. Chinin 1 Procent.

Zweigrinde. Dünne Röhren, zum Theil von dem grauweissen Kork befreit, dann rothbraun. Schwache Längsrünzeln, tiefe Querrisse. Chinin 0.3 Procent.

Wurzelrinde. Unregelmässige Platten oder Röhren mit dicker, oft schwammiger Borke. Chinin 1.7 Procent.

Die als *C. Calisaya anglica* im Handel bezeichnete Rinde von *C. Calisaya* × *succirubra* entspricht dem Calisayatypus, von dem, wie man sieht, sich die *Schuhkraftiana* weit entfernt.

Nach JOBST's früheren Angaben waren enthalten in *Java Calisaya* 3.39, *Hasskarliana* 2.52, *Pahudiana* 2.07 Procent Alkaloid.

Die Zweigrinden sehen unseren sogenannten braunen Rinden nicht unähnlich.

Von Java wurden 1885 exportirt Colli: 100000 *Succirubra*, 350000 *Ledgeriana*, 140000 *Schuhkraft*, 73000 *Officinalis*, die Zahl der Bäume betrug circa 4 Millionen.

Von ostindischer *Calisaya* und *Ledgeriana* stehen mir leider nur chips und shavings zur Verfügung, kleine Abschabsel, die eine Beschreibung nicht zulassen. — Sie enthält: Ceylon Stem shavings 1.1 Procent, Renewed chips

4.8 Procent Chinin; *Ledgeriana* chips 2—4.5 Procent Chinin (WELLER).

BROUGHTON gibt den Gehalt auf 3.9—5.36 Procent Alkaloid, mit 1.02—4.18 Procent Chinin an.

Culturealisaya aus Bolivien ist zur Zeit noch kein grosser Handelsartikel, dessen Bedeutung jedoch von Jahr zu Jahr wächst. Besonders zur Chininfabrikation wird sie schon jetzt viel verwendet. Die mir vorliegenden Proben

Bolivianische Stammrinde (aus der Zimmer'schen Chininfabrik) bilden bis 2 cm starke, doppelgerollte Röhren, mit deutlichen breiten Querrissen und zahlreichen breiten, aber flachen Längsrünzeln. Aussen graubraun, innen braun, Chinin 4.5 Procent.

Die bolivianische Astrinde, die auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin vertreten war, bildete bis 50 cm lange und 5 cm breite, dabei verhältnissmässig dünne (2 mm), meist doppelt eingerollte schöne Röhren, die zum Theil 15 cm breite Rindenstreifen repräsentiren. Aussen grau bis graubraun mit auffallend grossen weissen Flecken, schwachen Längsrünzeln und den charakteristischen, hier aber ziemlich unregelmässig verlaufenden Querrissen. Besonders charakteristisch für dieselbe scheint es zu sein, dass sich der papierdünne Kork leicht von der Rinde abblättern lässt. Die dann auf weiten Strecken zu Tage tretende Mittelrinde ist reinbraun und zeigt zahlreiche Längsrünzeln. Die Angaben LEICHSENRING'S über den Chiningehalt besagen, dass diese Culturrinden zwischen 0.48 und 6.65 Procent Chinin und zwischen 0.24 und 2.53 Procent Cinchonin enthalten.

In Jamaica-Culturealisaya fand DE VRIJ 2.75 Procent Alkaloide. In Réunion-Calisaya TROUETTE 4.38 Procent. (Auf Jamaica cultivirt man ausserdem: *C. Pahudiana* (0.95 Procent Chinin), *C. officinalis*, *succirubra* und *micrantha*, auf Réunion *C. officinalis* und *succirubra*.) — Die mittelamerikanischen Rinden werden nicht gelobt (BÖHRINGER).

Beide bedeckten Chinarinden, die südamerikanischen und die Culturrinden, zeigen schon Uebergänge zu den braunen Rinden. Ihren charakteristischen Ausdruck finden die gelben Rinden in

β) *Cort. Chinae Calisayae s. regius planus*, *China regia plana s. nuda*, *Ch. reg. sine epidermide*, flache, platte, unbedeckte Königschina, Calisaya plat, Flat Calisaya, *Cort. Chin Monopolii*.

Bildet bis 50 cm lange (meist kürzere [20 cm] übrigens erheblich variirende) bis 20 cm breite und 5—15 (30) mm dicke, flache oder nur sehr wenig rinnenartig gebogene, der Regel nach von der Borke völlig befreite Stücke von gleichmässig, lebhaft hell-gelblichbrauner, ceylonzimmtartiger Farbe, kaum mit einem Stich in's Gelbröthliche. Sie ist eine Stammrinde und stammt von älteren Stämmen. Die Oberfläche ist häufig durch Verwitterung, wenigstens stellenweise, dunkler. Sie ist mehr oder weniger, oftmals sehr stark durch die muldenförmigen scharfrandigen Einbuchtungen der entfernten Borke (Conchas) uneben.

Die (in Folge hervortretender Bastzellen) schimmernde Innenfläche ist nicht, wie bei den Astrinden, parallel, sondern oft wellenförmig gestreift. Das ganze Gewebe, besonders die Innenrinde, ist sehr mürbe, schon mit dem Fingernagel kann man leicht Stücke loslösen. Prüft man die abgekratzten kurzen, dickfaserigen Abschabel mit dem Mikroskop, so sieht man, dass sie aus Bastzellen und Bastzellgruppen mit anhängenden Phloëmtheilen bestehen.

An den Rändern der Conchas sind bisweilen noch kleine Partien der Borke erhalten. Dieselben lassen sich leicht ablösen. Fast die ganze Handelsrinde besteht aus der Innenrinde, nur in den äussersten Partien sind Korkbänder wahrzunehmen. Die dicken, kurzen, gelben, spröden und glänzenden Bastzellen, meist einzeln oder (seltener) in wenig gliederigen Gruppen (2—4) sind ziemlich zerstreut, bald mehr, bald weniger deutlich radial-strahlig angeordnet. Typus A (WIGAND). Die innersten Partien sind am reichsten an Bastfasern. Im Längsverlauf sind oft mehrere aneinander gefügt.

Wo Borke vorhanden ist, besteht sie aus schwarzbraunen, tafelförmigen, dünnwandigen Peridermstreifen und schlaffem, braunem, abgestorbenem Rindenparenchym.

Die bolivianische China fand verhältnissmässig spät (in den Zwanziger-Jahren dieses Jahrhunderts) die verdiente Beachtung, wurde dann aber nach Möglichkeit forcirt.

Trotzdem betrug das grösste aus Bolivia exportirte Jahresquantum nur 20000 Centner. Sie war ehemals die bei Weitem geschätzteste, jetzt ist sie mit stark vermindertem Alkaloidgehalt in den Handel gekommen und wird daher mehr und mehr von der Cultarchina verdrängt.

Neuerdings findet sich im Handel auch eine Rinde, die sehr unsorgfältig geschält ist und Conchas nicht oder undeutlich erkennen lässt. Ehedem betrachtete man das Vorhandensein derselben nicht mit Unrecht als ein Zeichen guter Waare.

Sie kommt in Serronen oder Trommeln aus Arica (seltener Cobija) in den Handel, in trefflicher Qualität ist sie selten geworden (GEHE).

Man unterschied im Handel die bolivianische und die peruanische Königschina. Die peruanische ist im Allgemeinen heller, im Bruch lockerer, splitterig und mit den Ueberresten der Borke versehen. Die bolivianische oder Bolivia-Monopolchina in grossen, schönen und gleichmässig der Borke beraubten Platten war früher die beste südamerikanische Chinarinde, neben ihr kommt eine, ebenfalls gute, in kleineren Stücken vor, doch geben die Ph. Germ. I., Dan. und Russ. der ersteren den Vorzug.

Alle Pharmakopöen, welche unbedeckte Calisaya führen (mit Ausnahme der Ph. Belg. und Graec.), fordern die Abwesenheit der Borke, die Droge darf nur aus der Innenrinde bestehen, die nach der Ph. Brit. 4.23—8.47 mm, nach der Ph. Un. St. 4—10 mm, nach der Ph. Helv. 5—15 mm, nach der Ph. Austr., Dan., Germ. I., Neerl. und Norv. 10—20 mm und nach der Ph. Rom. 20 mm dick sein soll.

Das Pulver ist hellzimmtbraun.

Die flache China (β) wird von der Ph. Austr., Dan., Germ. I., Helv., Hung., Rom., Norv., Russ., Succ. ausschliesslich, von der Brit. vorzugsweise verlangt, während die Ph. Belg., Brit., Gall., Graec., Neerl. und Un. St. neben der flachen als gleichwerthig auch die bedeckte, gerollte Calisaya als officinell führen (HIRSCH).

Die Ph. Germ. II. führt zwar die Calisayarinde nicht namentlich auf, da sie offenbar vornehmlich Culturechinarinden angewendet wissen will. Da sie jedoch den Hauptnachdruck auf den Alkaloidgehalt legt, so ist südamerikanische Calisaya ebenfalls zulässig, falls sie mindestens 3.5 Procent Alkaloide enthält.

Die Ph. Austr., Brit., Hung., Norv., Rom., Succ. fordern von der Calisaya mindestens 2 Procent Alkaloide, 2.5 Procent ätherlösliche Alkaloide verlangt die Ph. Russ., mindestens 2.5—3 Procent Chinabasen die Ph. Dan., 1.875 Procent Chinin die Ph. Gall.

Der Alkaloidgehalt der Königschina schwankte früher zwischen 1 und 4.5 Procent, im Mittel betrug er 2.5 Procent. Darunter nimmt das Chinin die erste Stelle ein (2—4 Procent), dann folgt Chinidin (0.6 Procent) und Cinchonin 0.4 Procent. Die unbedeckte Calisaya ist angeblich chininreicher als die bedeckte.

So fanden (vor längerer Zeit)

|                 |        | in der bedeckten | in der unbedeckten |
|-----------------|--------|------------------|--------------------|
| REICHARDT . . . | Chinin | 0.659            | 2.701              |
| DRONKE . . .    | "      | 0.124            | 2.968              |

Jetzt beträgt der Alkaloidgehalt der flachen Königschina selten über 1 Procent (HESSE).

Da gehaltreiche *Calisaya sine epidermide* jetzt schwer zu beschaffen ist (GEHE), wird dieselbe immer mehr von *Culturecalisaya* und *Succirubra* verdrängt. Nach mir gütigst von GEHE gemachten Angaben ist die zur Zeit im Handel befindliche *Calisaya sine epiderm.*, die für den Norden noch viel gefragt wird, sehr alkaloidarm. Sie enthält 1.5—2 Procent ätherlösliches Alkaloid, aber kein Chinin oder nur Spuren davon! Darnach ist sie für uns so gut wie werthlos.

Der Alkaloidgehalt der cultivirten Calisaya ist viel höher; 13 und mehr Procent Alkaloide, darunter bis 10 Procent Chinin, gehören jetzt schon nicht mehr zu den Seltenheiten. So fanden in der javanischen *Calisaya var. Ledgeriana* JOBST 7.2 Procent Alkaloide, darunter 5.5 Procent Chinin, MOENS sogar 13.4 Procent, HOWARD 11 Procent Alkaloid, darunter 10 Procent Chinin (s. auch pag. 19—21).

Das Lackmuspapier nur schwach röthende Infusum (Ph. Graec.) soll bei genügender Concentration und filtrirt durch Zusatz von Natriumsulfat (in Folge Gypsausscheidung) trübe werden (das Infus der braunen China nicht?).

Der kalt bereitete Auszug der *Calisayachina* ist weingelb, das Decoct rothgelb, trübt sich beim Erkalten milchig, wird durch verdünnte Säuren klar, gibt aber nach und nach einen bräunlichen Bodensatz, filtrirt wird es von Leimlösung nicht und von Brechweinstein kaum getrübt. Gerbsäure erzeugt einen weisslichgelben, Eisensalze einen blässgrünlichen Niederschlag.

*China Calisaya morada*, *China boliviana*, leichte Königschina von *Cinchona boliviana* Wedd. Grosse, flache, dünne, leicht zerbrechliche, 4 mm dicke Stücke, der echten Königschina ähnlich, mit flachen und unregelmässigen Conchas. Bastzellen in weniger unterbrochenen Radialreihen. Alkaloidärmer. Verwechslung, beziehungsweise Vermischung der echten Königschina, aber auch als solche ohne Bedeutung.

c) *China Calisaya fibrosa*, China von Sa. Ana, Cascarilla de Sa. Ana, von *Cinchona scrobiculata* Humb. et Bonpl. (und *ovata* R. et Pav.), einer südperuanischen Art. Die dunkelzimmtbraunen, flachen Stücke mit dünner, minder tief eingerissener Borke bedeckt, oder davon befreit und mit Conchas versehen, der echten Königschina nicht unähnlich, durch besonders beim Befeuhten deutlich in's Röthliche fallende, oftmals sehr feurige Färbung, dichteres Gefüge (sie ist nicht mürbe!) und fädigen, relativ langfaserigen Bruch von ihr unterschieden. Sie findet sich auch in Röhren. Die Mittelrinde ist reich an Scleriden. Jüngere Rinden enthalten Saftschläuche. Keine andere Cinchone besitzt einen so deutlich radial gestreiften Querschnitt (Typus B, WIGAND). Die sehr zahlreichen, besonders in den inneren Schichten vorherrschenden Bastzellen stehen der Regel nach in einzeiligen Radialreihen, die nur selten von Siebelementen unterbrochen werden.

Kommt über Arequipa, Islay, Arica in den Handel, ist alkaloidarm und kommt allein oder mit echter Calisaya gemengt als Verfälschung derselben im Handel vor. Besitzt keine Handelsbedeutung. Die anatomischen Merkmale reichen zur Unterscheidung aus.

Hierher gehören ferner:

2. *Cuscochina*, *Cascarilla colorada*, *Écorce d'Arice*, *Cascarilla boba*, *Carua-Carua* von *Cinchona Pelletieriana* oder *Cinchona pubescens* var. *Pellet.* Wedd. bei Cusco gesammelt. Flache rinnenförmige Stücke, Röhren oder Platten, 3—14 mm dick, stellenweise mit glimmerglänzenden, gelblichweissen Ueberresten des Periderms bedeckt und hier und da mit kleinen runden Korkwärtchen oder deren runden Vertiefungen versehen. Kork gelblichweiss, warzig, Bruch grobsplitterig bis grobfaserig, die bedeckten Stücke ohne Querrisse. Anordnung der Bastzellen nach Typus C (Wigand). Enthält Aricin (*Cuscocinchonin*). Salpetersäure färbt dasselbe, ebenso wie die Rinde, grün. Aus Südperu. Ohne Bedeutung, auch arm an Alkaloiden (0.3 Procent Chinin).

*Cuscochina* ist z. Z. kein grosser Handelsartikel. Die Proben, die ich auf der südamerikanischen Ausstellung sah, bildeten bis 70 cm lange und 3 cm breite, doppelt zusammengerollte Röhren älterer Aeste. Ihre graue Oberfläche erscheint weiss gefleckt mit zahlreichen langen und flachen Längsrünzeln. Querrisse fehlen. Die Innenseite ist dunkelbraun. Die Rinde gehört darnach zu den braunen Rinden (s. d.).

3. *China flava dura*, am besten mit der nahe verwandten *China flava fibrosa* (6) zu vereinigen, aussen ziemlich eben, mit dünnem, weichem Kork (meine Proben sind zum Theil davon befreit) und fester, gelber, harzbrüchiger Innenrinde. Berg unterscheidet zwei Sorten:

a) *China dura laevis* s. *granatensis*, von *Cinchona cordifolia* Mutis in Neu-Granada.

b) *China dura suberosa* s. *peruviana*, von *Cinchona lutea* Pav. und *C. pubescens* Wedd. in Peru, beide jetzt ohne Handelsbedeutung. Eine Sorte der *flava dura* stammt nach Karsten von *C. lancifolia* Mutis.

4. *China Pitaya*, von *Cinchona Condaminea* var. *pitayensis* Wedd. (*C. pitayensis*) und vielleicht *C. lancifolia* Mutis aus Ecuador, Neu-Granada über Buenaventura. Bis 8 mm dicke, rinnenförmige Stücke mit schwammiger, ockerfarbener, bräunlich geschichteter, quadratisch gefelderter, abblättrender Borke und zimmtfarbener, harter, dichter, unterseits fein gestreifter Innenrinde. Bruch dünn und kurzsplitterig, nicht stechend. Früher wegen ihres auffallend hohen Chinin gehaltes viel zur Chininfabrikation benutzt, jetzt ohne hervorragende Handelsbedeutung. Chinin circa 1.8 Procent (1.5—1.8 Procent [Délondre], 0.8—1.0 Procent *Cinchonin*).

In die Nähe dieser Rinden gehören auch die China de Maracaibo (von *Cinchona tucujensis* Karst.), die leichte Calisaya, die röthliche Calisaya, die *Cascarilla colorado de Cusco* oder Carabaya oder rothe Cuscochine (von *C. purpurea*, *C. pubescens* var.  $\beta$  *purpur.* Wedd., mit 1—1.2 Procent Chinin), die Porto Cabellorinde,

*China flava paraensis*, flache Guanucochina (0.4 Procent Chinin) u. And. aus Venezuela, Columbien u. a.

Von diesen fand sich 1886 Porto Cabello- und Maracaiborinde auf dem deutschen Markt, wegen geringerer Zufuhr zu steigenden Preisen (GEHE), so dass es angezeigt scheint, diese

5. Columbischen Rinden kurz zu charakterisiren.

Mir liegen zwei nicht sehr chininreiche Proben, die ich GEHE verdanke, vor.

a) *Cort. Chinae flavus Maracaibo*, Quina amarilla, Marakaibochina, von *Cinchona tucujensis* und *cordifolia* aus den Gebieten vom 8—10° n. B. in den venezuelischen Ausläufern der östlichen Cordilleren (GEHE). Grosse flache oder wenig gekrümmte ungeschälte Stammrinden, etwa 35 cm lang und 6 cm breit. Dicke der Rindenmasse 7 mm. Aussen graugelb-ockergelb, mit zahlreichen feinen, zarten und langen, bisweilen wellig verlaufenden Längsrünzeln (ohne Querrisse) und grossen rundlichen oder unregelmässigen, weissen oder grauweissen Flecken, innen gelbröthlich, unregelmässig längsfaserig, leicht zersplitternd. Sehr hart. Bruch kurzsplitterig, fast körnig. Chiningehalt 0.4 Procent.

b) *Cort. Chinae flavus Porto Cabello*, Portocabellochina von *Cinchona lancifolia*. Kleinere, von der Borke befreite, flache oder schwach gekrümmte Stammrinden, etwa 20 cm lang und 4 cm breit. Dicke der Rindenmasse 5 mm. Aussen und innen hellgrau-gelb-röthlich. Aussen sehr zart längsrünzlig, durch zahlreiche Krystalle glitzernd, welches Glitzern auch auf der längsstreifigen Unterseite deutlich hervortritt. Mürbe. Bruch calisayaartig kurzsplitterig. Chiningehalt 0.25 Procent.

Von 1870—1880 führte Columbien alljährlich 60—80000 Centner dieser Rinden aus. Man cultivirt neuerdings dort ebenfalls. Der Grund, warum diese und die in Bolivien cultivirten Rinden mit den indischen zur Zeit noch nicht concurriren können, dürfte in den hohen Transportkosten zu suchen sein (GEHE). Der Export von Maracaibo und Portocabellorinde ist von 1883 bis 1885 von 3895 Colli auf 861 zurückgegangen, 1886 betrug er dagegen wieder 1592 Colli.

Hierher gehört und ist wohl zum Theil damit identisch die

6. *China flava fibrosa*, Carthagena-, Bogota-China, Calisaya von Santa Fè de Bogotà, Quina anaranjada oder naranjada, Quina tunita, Caqueta (Caqueza) bark, Carthagène ligneux (und *China rubiginosa* zum Theil). Alle diese in Bau und Textur nur wenig abweichenden Rinden, früher wohl als besondere Sorten unterschieden, stammen von der botanisch veränderlichen *Cinchona lancifolia* Mutis in Neu-Granada (einige Arten vielleicht auch von anderen Cinchonon). Meist in starken, flachen, rinnenförmigen, 1 cm dicken, selten gerollten Stücken verschiedener Dicke. Kork anfangs grau, später silberweisslich bis blassoockergelblich, glänzend, dünn, sehr weich, leicht abblättern.

Innenrinde gelb bis rothgelb, Mittelrinde selbst in dickeren Stammrinden noch erhalten (Borkenbildung beginnt erst später), in ihr zahlreiche, tangential gestreckte Sclerëiden, oft eine fest zusammenhängende Schicht bildend. Die nicht sehr dicken Bastzellen in streckenweise zusammenhängenden einfachen oder doppelten radialen Reihen. Im Innern bisweilen undeutlich tangential angeordnet. In der Innenrinde, im Siebtheil und den Markstrahlen, Stabzellen und Sclerëiden. Von der echten Calisaya unterscheidet sich diese Rinde im Allgemeinen durch die blassoockergelbe, matte, gleichsam bestäubte Farbe, durch die stellenweise mit gelblichweissen, glimmerglänzenden Korkschichten bedeckte, bei den jüngeren Rinden nicht rissige Oberfläche und durch meist zahlreich im Innern zerstreute weisse Punkte, Krystallzellen (WIGAND). Der Bruch der Rinde ist feinsplitterig, je nach den Sorten kurz- oder langfaserig. Ich bin geneigt, diese Rinde als naheverwandt mit der *China Maracaibo* zu halten.

Die besten Sorten heissen in Neu-Granada columbische, die geringeren Carthagena-Rinden. Der Alkaloidgehalt ist meist nicht sehr gross, circa 1 Procent Chinin.

Die mir vorliegenden BERG'schen Proben *Bogotachina* können mit bedeckter *Calisaya* nicht verwechselt werden: Die röthliche Farbe des Inneren, der braune Kork u. And. sind deutliche Unterscheidungsmerkmale (den Stücken fehlt der Kork zum Theil). Erst recht ist dies unmöglich mit den ganz anders aussehenden als „*China flava fibrosa*“ bezeichneten Rinden meiner Sammlung. Dieselben ähneln der unbedeckten *Calisaya*, sind leicht und mürbe, aber noch zum Theil mit weichem, schwammigem, rothbraunem Kork bedeckt, der da und dort silbergrau zu schimmern pflegt, entsprechen also der oben gegebenen Beschreibung.

Noch mehr ähnelt die *China de Sa. Fé* meiner Sammlung der unbedeckten *Calisaya*, doch fehlen die *Conchas*, die Innenfläche ist glatter, das Innere hart, nicht mürbe und die Oberfläche, zwar grösstentheils borkefrei, trägt doch noch die mürben Ueberreste derselben, die sich leicht mit dem Nagel abkratzen lassen.

KARSTEN leitet seine mit hierhergehörige *China flava lignosa*, Cartagenarinde, *Cascarilla leñosa*, *Cascarilla amarilla* von *C. cordifolia* Mutis (Neu-Granada), *C. pubescens* Vahl (Peru) und *C. tucujensis* Krst. (Venezuela) ab. Er rechnet hierzu: *Cort. Chin. flav. lign. s. de Cartagena durus* (über Cartagena) von *C. cordifolia*, *C. Chin. flav. de Cuzco* (über Arica), von *C. pubescens*, *C. Chin. de Cuzco*, rothe Cuzco von *C. pubescens* var. *♀. purpurea* Wedd., *C. Chin. Maracaibo* von *C. tucujensis*.

**B. Braune oder graue Chinarinden, Perurinden, *Cort. Chin. fuscis, grisei, officinales, Cort. Cinchonae pallidae*, Cortice de China bruna seu grisa, Quina de Loja, Quinquina gris** (in Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Fenn., Gall., Germ. I., Graec., Helv., Hisp., Hung., Neerl., Rom., Russ.).

Unter diesem Namen versteht man die, meistens relativ cinchoninreichen, Rinden jüngerer Zweige. Sie bilden niemals flache Stücke, sind also auch keine Stammrinden, sondern Astrinden, sie finden sich daher nur in mehr oder weniger starken, etwa 3 mm dicken, gänsefederkiel- bis fingerstarken (Ph. Austr., Dan., Germ. I., Hung.), einfach oder doppelt eingerollten Röhren. Ihre Oberfläche ist graubraun und von vielen nicht sehr tiefen Längs- und Querrissen durchzogen. Die Farbe der Mittel- und Innenrinde ist vorherrschend braun, an der Grenze der Mittel- und Aussenrinde findet sich meist ein Harzring, im Bruch sind sie mehr eben als splitterig oder faserig, aussen verhältnissmässig glatt, innen schwachfaserig.

Ihr Geschmack ist mehr herbe als bitter. Die Oberfläche trägt oft kleine Strauch- und Krustenflechten.

Die Stammpflanzen der braunen Rinden sind zahlreich. Selbst eine und dieselbe Handelssorte stammt wohl kaum von einer und derselben Art. Als wichtigste Stammpflanzen sind zu nennen: *Cinchona micrantha* Rz. et Pav. (Ph. Germ. I.), *C. Uritusinga* und *macrocalyx* Pav., *C. Condaminea* Humboldt var. *Chahuarguera* Pav. und *crispa* Tafalla (Ph. Brit.), *C. officinalis* L., *C. nitida* Rz. et Pav., *C. peruviana* Hov. u. And.

Vorwiegend liefert Südamerika braune Rinden, weniger die Colonialculturen, letztere nur in die Fabriken.

Der von den Pharmakopöen geforderte Alkaloidgehalt soll betragen 0.5 Procent (Ph. Brit.), mindestens 1 Procent (Ph. Austr., Helv., Rom.), wenigstens 1.5 Procent an salzbildenden Basen, worunter mindestens  $\frac{1}{10}$  Chinin (Ph. Gall.), 0.3 bis 0.6 Procent Chinin und 1.5—2.5 Procent Cinchonin (Ph. Russ.). Die in Ostindien cultivirten braunen Rinden sind meist erheblich alkaloidreicher. Sofern die süd-amerikanischen oder die Culturinden den Gehaltsforderungen der Ph. Germ. II. entsprechen (3.5 Procent Gesamtalkaloide), ist gegen ihre Verwendung nichts einzuwenden, meist bleiben erstere jedoch unter dieser Minimalgrenze.

Der Geschmack der braunen China ist eigenthümlich, nicht sehr stark (Ph. Austr. Hung.) bitterlich, schwach zusammenziehend (nur nach der Ph. Brit. stark adstringirend), schwach aromatisch.

Durch Flechten ist die Oberfläche oft hell gefleckt. Kork und Mittelrinde sind relativ stärker als die Innenrinde. Bruch mehr braun als gelb.

Die braune China wird namentlich im Süden und Osten Europas begehrt. 1886 fand sich Loxa, Yuanuco und Guayaquil in guter Qualität am Markt.

Die Sorten sind folgende:

1. Huanuco-, Yuanuco- oder Guanocochina, Cascarilla roja de Cuzco (Ph. Belg., Gall., Helv., Neerl., Rom., Russ., Austr., Dan., Germ. I., Hung.), von *Cinchona micrantha Ruiz et Pav.* (Ph. Germ. I.), *C. subcordata Pav.*, *C. suberosa Pav.*, *C. nitida R. et Pav.* und *C. umbellifera Pav.*, *C. purpurea Ruiz et Pav.* u. And. Meist ein Gemenge mehrerer Rindensorten, daher ohne durchgreifende Merkmale. Röhren meist spiralig, doch auch von beiden Rändern her eingerollt, 4—20 mm im Durchmesser (meist nicht unter 10 mm), 2—5 mm dick, aussen blass röthlichbraun, hie und da mit weisslichem Ueberzuge, zart querrissig mit vorwaltenden kurzen und flachen Längsfurchen, beziehungsweise Längsrünzeln, Querrisse selten oder fehlend, unregelmässig. Die jüngeren Rinden glatt. Innen hellzimmtbraun, Harzring dunkel (die Mittelrinde meist dicht harzglänzend), Periderm dünn. Die Innenrinde ist häufig durch die mit Oxalat gefüllten Zellen der Markstrahlen fein weiss gesprenkelt (FLÜCKIGER).

Die „graue China“ wurde 1776 in den Wäldern von Huanuco entdeckt. Sie kam früher in grossen Mengen aus Südperu, Huanuco (Peru) über Callao in Kisten und Serronen in den Handel und war von der Ph. Germ. I. in erster Linie als braune China vorgeschrieben. Jetzt ist sie in viel geringeren und sehr ungleichen Sendungen eingetroffen. Oftmals finden sich andere Sorten darunter. Die mir vorliegenden Proben Huanuco, wie sie jetzt (1886) im Handel ist, entsprechen im Allgemeinen der obigen Beschreibung, doch sind die Röhren 25 mm breit. Chinin-gehalt 0.58 Procent (GEHE).

Der Alkaloidgehalt ist sehr variirend, im Mittel etwa 0.33—0.6 Procent Chinin und 1.5—2.5 Procent Cinchonin, nach REICHARDT 0.85 Chinin und 2.24 Procent Cinchonin.

Hierher gehört auch die unter dem Namen Pata de gallinazo bekannte Rinde der *Cinchona nitida Ruiz et Pav.*, die ihren Namen (= Geiergriffe) nach der eigenthümlichen, durch Korkwarzen und Flechten hervorgerufenen Zeichnung der Oberfläche trägt. Die Rinde der auf Java anfänglich cultivirten *Cinchona Fahudiana* ist etwa der Huanuco im Werthe gleichzustellen.

Das Decoet der Huanucorinde ist heiss klar rothbraun, erkaltet gelbbraun-trübe, einen schmutzigbraunen Bodensatz absetzend. Eisenchlorid erzeugt eine dunkelgelbgrüne Färbung.

2. Loxa- oder Lojachina, Kronchina (Ph. Belg., Gall., Helv., Neerl., Rom., Russ., Brit., Hisp., Austr., Dan., Germ. I., Hung.), stammt (nach BERG) von *Cinchona Uritusina Pav.*, *C. Condaminea Humb.*, *C. macrocalyx Pav.*, *C. conglomerata Pav.*, *C. Chahuarquera Pav.*, *C. glandulifera Ruiz et Pav.*, *C. heterophylla Pav.*, *C. officinalis*, *C. nitida*, *C. purpurea*, *C. corymbosa* u. And. ist also ein Gemenge verschiedener Rinden, daher ohne durchgreifende Merkmale. Röhren (Zweiggrinden) spiralig oder (häufiger) von beiden Rändern her eingerollt, 4—20 mm breit (in der Regel nicht über 10 mm im Durchmesser), gänsekiel- bis kleinfingerdick (Ph. Germ. I.) und  $\frac{1}{2}$ —4 mm dick, aussen aschgrau oder graubraun, mit oftmals recht umfangreichen weisslichen Flecken, wenig zahlreichen, entfernten, zarten Querrissen und relativ breiten und langen, unregelmässig verlaufenden Längsrünzeln. Innen zimmtbraun. Harzring dunkel (Mittelrinde dicht harzglänzend). Periderm dünn. Jüngere Rinden sind ebener als ältere. Mir vorliegende Proben der Lojachina, wie sie augenblicklich im Handel ist (von GEHE), bilden 30 cm lange und 12 mm breite, doppelt gerollte Röhren mit deutlichen Längsrünzeln und sehr zahlreichen und scharfen Querrissen. Chinin-gehalt 0.35 Procent. Loxa ist u. And. besonders in Frankreich begehrt.

Loxachina stammt aus Ecuador- und Nordperu und kam in grossen Mengen in Kisten und Serronen über Guayaquil, Payta und Callao in den Handel. Sie bildete (in Gemeinschaft mit der Huanucosorte, aber noch häufiger als diese) noch vor zehn Jahren den Hauptrepräsentanten der braunen Chinarinden im deutschen Handel, da die Ph. Germ. I. sie (neben der dickeren Huanuco) als braune China vorschrieb. Die charakteristischen dünnen Röhren fehlten in keiner Apotheke. Jetzt ist sie durch die mehrfach erwähnte Minimalforderung des Alkaloidgehaltes in der Ph. Germ. II. in ihrer Existenz arg bedroht, da sie dieser Forderung nicht zu entsprechen pflegt. Sie wird daher meist nur zur Darstellung von Präparaten (China-wein etc.) verwendet. — Früher unterschied man Loxa e ramulis junioribus und e ramis vetustis. Letztere sind nicht unerheblich dicker.

Rinden mit leichter, schuppiger, oder tief runzlicher Oberfläche, von Leberfarbe oder schwarz und ohne den charakteristischen dunklen Harzring, sind statt der Loxa und Huanucorinde nicht in Anwendung zu ziehen (Ph. Germ. I.).

Nur die Loxachina verlangen die Ph. Brit. und Hisp.

Die Loxa ist nicht selten reichlich mit Flechten besetzt.

Ihr Alkaloidgehalt variirt sehr, im Allgemeinen sind die dickeren (älteren) Rinden alkaloidreicher. Er beträgt etwa 1—2 Procent Alkaloid mit 0.2 Procent Chinin (bis 0.35 Chinin und 0.34 Cinchonin).

Die Gegend von Loxa lieferte die ersten Chinarinden des Handels, bis zum Jahre 1772 gelangten Chinarinden fast ausschliesslich aus Loxa und Quito zu uns. Zur Zeit der spanischen Herrschaft wurden die auserlesensten, etwas röhlichen als *Cascarilla amarilla del Rey*, *Cascarilla colorada del Rey*, für den königlichen Hof in Madrid besonders reservirt, daher hiess die Loxa lange Zeit Königschina, *China coronalis*, Kronchina, Crown-bark (FLÜCKIGER), jetzt ist das Beiwort „regius“ auf die Calisaya übergegangen. Die Gegend um Loxa ist jetzt erschöpft.

3. Guajaquilchina ist zur Zeit (1886) wieder reichlich im Handel. Sie bildet nach den mir vorliegenden GEHE'schen Mustern lange einfach gerollte Röhren von einer Länge von ca. 40 cm und einer Breite von etwas über 1 cm. Dicke der Rindensubstanz 2 mm. Der grauen weissgefleckten Oberfläche fehlen Runzeln gänzlich. Sie ist aber von einer Unzahl scharfer, dicht bei einander liegender, Querrisse durchzogen. Innen ist sie rehbraun. Zahlreiche Flechten bedecken die Aussen-seite. Für den Süden und Osten Europas sehr gefragt. Chiningehalt 0.35 Procent.

4. Pseudoloxa-China, *China Jaën nigricans*, dunkle Ten-China, von *Cinchona nitida Ruiz et Pav.*, *C. stippea Pav.*, *C. scrobiculata Humb.* und *Bonpl.*, ist also ebenfalls ein Gemenge verschiedener Rinden. Dünne, meist gekrümmte Röhren von 4—25 mm Durchmesser und 1—2 mm Dicke, aussen dunkelbraun bis schwarz, da und dort (selten) mit weisslichem Anflug, Querrisse regelmässig, ziemlich tief, sehr genähert, Längsrundeln zahlreich, flach, anastomosirend, daher die Oberfläche schuppig runzlig, innen dunkel zimtbraun, Harzring fehlt. Alkaloidgehalt sehr variirend, im Mittel 0.16 Procent Chinin, 0.11 Procent Cinchonin (bis 0.35 Chinin und 0.66 Cinchonin). Stammt aus Nordperu. Beisorte der Loxa-China, aber ohne Bedeutung.

Die mir vorliegenden Berg'schen Proben sind nur schwachrunzlig und rissig.

5. Huamalties- oder Yuamalties-China, von *Cinchona micrantha R. et P.*, *C. glandulifera R. et P.*, *C. Palton Pav.* und *lanceolata R. et P.*, also ebenfalls ein Rindengemenge. Röhren oder Halbröhren von 5—20 mm Durchmesser (in der Regel nicht unter 10 mm) und 1—8 mm Dicke, aussen leberbraun, selten und nur stellenweise blasse gelblich oder schwarzbraun. Längswurzeln vorherrschend, etwas wellenförmig, daneben rundliche oder ovale Korkwarzen (Lenticellen?). Kork dick und rostbraun. Harzring fehlt. Aus Mittelperu.

Gehalt an Alkaloiden variirend, im Mittel 0.02 Procent Chinin, 0.4 Procent Cinchonin (aber bis 0.3 Procent Chinin).

Gewöhnliche Beimengung der Huanucorinde und nur als solche von (geringer) Bedeutung. Die mir vorliegenden Stücke „e ramulis junioribus“ sind durch grobfaserige, grobgestreifte Innen-seite ausgezeichnet.

Hierher gehört auch ein Theil der Carabayachina (Berg).

6. China de Jaën pallida, blasse Jaën oder Ten-China, von *Cinchona viridiflora Pav.*, *C. pubescens Wedd.* u. *And.* Dünne, gekrümmte Röhren von 4—26 mm Durchmesser und 1—4 mm Dicke, oft bogenförmig gekrümmt, aussen schmutzig-gelbgrau, ziemlich eben oder mit zarten Längsrundeln und feinen Querrissen, innen rothbraun, ohne Harzring, Mittel-

rinde locker, aber mit glänzenden Punkten auf der Querschnittsfläche. Bruch grobsplitterig ungleich. Die Proben meiner Sammlung sind 12 mm dick, aussen vorwiegend grau-silberweiss, mit wenigen zarten Längs- und Querrissen versehen.

Kam aus Ecuador über Callao in den Handel. Zuweilen der Huanuco beigemischt. Alkaloidgehalt etwa wie der der *Jaén nigricans*, aber bis 0.56 Procent Chinin und 0.6 Cinchonin. Ohne Bedeutung.

7. Die braunen Rinden der Culturen. Im Aeusseren kommt die Astrinde der Calisaya und der Succirubra den braunen Rinden ziemlich gleich, doch gehört erstere, durch Abstammung, Gestaltsverhältnisse, Textur und auch durch hellere Farbe richtiger zu den sogenannten gelben, die Succirubra entschieden zu den rothen Sorten.

Dünne bräunliche Zweigrinden aus den Culturen (besonders von *C. officinalis*) bilden zur Zeit keinen nennenswerthen Handelsartikel für den Drogisten. Sie werden, ebenso wie die weniger ansehnlichen Röhren, fast ausschliesslich in den Fabriken zur Chininfabrikation verwendet (vergl. oben unter Calisaya, pag. 31 und unter Succirubra, pag. 41).

*Cinchona officinalis*, welche sowohl auf Java als in Ostindien viel cultivirt wird, liefert aber eine recht gute braune Fabrikrinde. Aus Java: Stammrinde (1.7 Procent Chinin), erneuerte Stammrinde (3 Procent Chinin), Zweigrinde (0.5 Procent Chinin), Wurzelrinde (3.7 Procent Chinin); aus Ostindien: Stembark (2.7 Procent Chinin); aus Ceylon: Renewed Bark (2.5 Procent Chinin).

Die Javanische Stammrinde ist die Rinde von mässig dicken Bäumen. Sie bildet einfach oder doppelt zusammengerollte Röhren von etwa 1 cm. Durchmesser, die aussen graubraun und schwach längsrunzlig und mit tiefen Querrissen versehen sind.

Die Astrinde entstammt ganz dünnen Zweigen. Ihre Röhren sind noch dünner als die der Pseudoloxa (3—5 mm im Durchmesser), aussen sind sie schwarzbraun, bisweilen grau gefleckt, mit geraden Längsrunzeln und Querrissen. Der Kork blättert leicht ab. Bei der ostindischen Stammrinde walten die Längsrunzeln vor. Ihre Farbe ist aussen heller (hellgraubraun), innen gelbröthlich, nicht braun. Durchmesser der Röhren circa 7 mm.

Die erneuerte Rinde ist bei beiden auch aussen erheblich heller. Querrisse kann ich bei ihr nicht bemerken.

Die Wurzelrinde bildet 1—2 cm breite, aussen dunkel schwarzbraune Röhren und Stücke, die durch zahlreiche hellere, in der Axe des Organs etwas gestreckte Korkwarzen grobwarzig erscheint. Querrisse und Längsrunzeln fehlen.

Die ostindische *C. officinalis*-Rinde ist die chininreichste der indischen Culturinden: Nach PAUL 2.81—5.79 Procent Chinin (1884).

*Cinchona officinalis* wird auch in Jamaika und Réunion cultivirt. Jamaikarinde zeigte 0.83 Procent Alkaloide (DE VRIJ), Réunionrinde 5.345 Procent (TROUETTE). *C. micrantha* lieferte auf Jamaika Rinde mit 3.402 Procent Alkaloid (DE VRIJ).

Bei den Culturinden pflegt man gelbe, braune und rothe für gewöhnlich nicht zu unterscheiden. Nur die ostindischen haben Handelssortenbezeichnungen, wie red bark (rothe China), yellow bark (gelbe China), crown bark (braune China).

C. Rothe Chinarinden, *Cort. Chinae rubr.*, *China rubra*, *Cinchona rubra*, *Cort. Cinchonae rubr.*, Corticile de China rosie, Quinquina rouge (Ph. Austr., Belg., Brit., Dan., Gall., Germ., Neerl., Rom., Russ., Un. St., meist neben den 2 anderen Sorten, die Ph. Un. St. verlangt neben der rothen nur die Calisaya). Dieselben sind charakterisirt durch eine vorherrschend rothbraune Farbe der Mittel- und Innenrinde. Die im Handel befindlichen Stücke sind entweder die flachen Rinden der Stämme und dickerer Aeste (südamerikanische Rothe China) oder die röhriigen Rinden dünnerer Aeste (Culturchina aus Java, Ostindien und Ceylon). Erstere sind auch an den Stammrinden noch mit der starken Borke versehen

und besitzen eine faserige oder splitterige breite Innenrinde, letztere sind stets mit Kork bedeckt, den sogenannten braunen Chinarinden äusserlich nicht unähnlich, doch bei gleichem Astumfang dünner. Ihr Geschmack ist mehr bitter als herbe. Sie enthalten nicht sehr reichlich Chinin, aber mehr als die braunen Rinden.

Die rothe China stammt fast ausschliesslich von *Cinchona succirubra* Pavon (*C. Howardiana* Kuntze, *C. oblongifolia* Mutis, *C. magnifolia* und *colorata* Ruiz et Pav.). Für die südamerikanische wurde dies von WEDDELL (?), HOWARD, KLOTZSCH und SCHACHT festgestellt. Da sich die Rinde dieser Pflanze als zwar nicht sehr chininreich erwies, die Cinchone selbst aber sehr leicht zu cultiviren ist, da sie zu den wetterharten gehört, so hat man sie besonders in Ostindien in grösserem Umfange angepflanzt und sie, sowie zahlreiche Bastarde derselben, in sorgfältige Pflege genommen. Auch auf Java hat man mit ihr Versuche angestellt.

Die Rinde von *Cinchona succirubra* ist (nach FLÜCKIGER) bei jungen 1 $\frac{1}{2}$ -jährigen Stämmchen etwa 1 mm dick und hat eine etwa  $\frac{1}{3}$  des Querschnittes ausmachende Innenrinde. Die Bastzellen sind noch vereinzelt, entweder isolirt oder zu 2, beziehungsweise 3 einander genähert. In der Mittelrinde liegen in unterbrochenem Kreise weite Saftschläuche, bisweilen zu zwei einander genähert. Bei 5 mm dicken Rinden waltet bereits die Innenrinde stark vor und die Bastzellen sind in grosser Zahl vorhanden. Sie stehen, durch schmale Streifen kleinzelligen Parenchyms getrennt, in unterbrochenen Radialreihen. In der innersten Partie sind sie auch bisweilen in tangentialer Richtung orientirt, so dass die Rinde dort bisweilen ein gefeldertes Aussehen gewinnt. Die Saftschläuche bleiben bei der *Succirubra* lange erhalten, selbst 12 mm dicke Rindenstücke zeigen sie noch deutlich. Die Borke wird hier schwerer als bei den anderen Chinarinden abgeworfen. Selbst relativ mächtige Stammrinden zeigen noch eine festhaltende grauschwärzliche Borkebekleidung.

Die rothe (südamerikanische) China enthält im Maximum 2 Procent Chinin (Mittel: 0.91 Chinin und 0.39 Cinchonin nach REICHARDT), sie soll enthalten nach der Ph. Brit. 1.5 Procent, nach der Ph. Un. St. 2 Procent Chinin, nach der Ph. Russ. 2 Procent Chinin und 1 Procent Cinchonin, nach der Ph. Austr. und Rom. 2.5 Procent, nach der Ph. Germ. II. mindestens 3.5 Procent Gesamtalkaloide, nach der Ph. Gallic. 3 Procent Alkaloidsulfate (wovon 2 Procent Chininsulfat).

Die rothen Culturrinden, besonders einige Bastarde, sind ausserordentlich viel alkaloidreicher, 5—8 Procent, ja sogar 15 Procent Gesamtalkaloide gehören schon jetzt nicht mehr zu den Seltenheiten. Doch war z. B. in einem concreten Falle bei 5.7 Procent Alkaloidgehalt nur 1.1 Chinin vorhanden.

1. Culturrinden von *Cinchona succirubra*, Ceylon- und ostindische Rinden. Dieselben kommen namentlich aus den ostindischen Culturen und aus Ceylon (Hakgalle, in Java ist die *Succirubra* jetzt aufgegeben, doch kommt auch von dorthier noch *Succirubra* zu Fabrikationszwecken), zur Zeit nur in Zweig und Astrinden vor, besitzen daher nur eine geringe Dicke. Die indischen Proben sind bis 80 cm (meist 50 cm) lange, einmal oder von beiden Rändern her eingerollte Röhren, die einen Durchmesser von durchschnittlich 2 $\frac{1}{2}$  cm besitzen (aber auch bisweilen erheblich breiter [bis 6] werden). Die Dicke der Rinde beträgt 2 mm. Die Oberfläche ist graubraun durch kleine grauweissliche ovale Flecken gefleckt und durch zahlreiche zierliche, längsverlaufende, hie und da anastomosirende Längsrünzeln gerunzelt. Querrisse fehlen so gut wie ganz. Innenfläche schön dunkelrothbraun, fein längsgestrichelt. (Vergl. auch Fig. 2.)

Die mir vorliegenden schönen Röhren ceylanischer *Succirubra*, die augenblicklich (1886) im Handel dominirt, entsprechen gegen 25 cm breiten Rindenstreifen. Sie sind auf der graubraunen Oberseite mit sehr zahlreichen, bisweilen etwas helleren, kurzen und oft wellig verlaufenden Längsrünzelchen versehen. Da und dort finden sich weisse Flecken. Der leicht ab-

blätternde papierdünne Kork — eine Eigenthümlichkeit, die sich in der Cultur herauszubilden scheint — ist an den Röhren meist noch daran. An den Stellen, wo er abgeblättert ist, erscheint die Rinde schwarzbraun, fast glänzend und mit zahlreichen kleinen, etwa  $\frac{1}{2}$  mm grossen hellbraunen, rundlichen, nicht erhebenden Punkten wie übersät. Querrisse fehlen vollständig. Chinin-gehalt 1.4 Procent.

Mit der Bezeichnung „Red chips“ versehene indische *Succirubra* (WELLER) bildet dünne (4 mm) Röhren junger Zweige, bei denen ebenfalls schon an vielen Stellen der graubraune Kork abgesprungen ist, so dass die rothbraune Farbe des Inneren zu Tage tritt. Bei der „Renewed stem“, der erneuerten Stammrinde, fand ich den Kork, wo er daran war, nicht abblätternd.

Javanische *Succirubra* ist besonders als Fabrikrinde geschätzt. Die mir vorliegende Stammrinde zeigt die oben geschilderten Kennzeichen der ceylanischen, besonders den abblätternden Kork und die braunen Punkte darunter — nur ist die Aussenseite nicht mit kurzen, zarten, sondern mit groben und langen Längsrünzeln versehen. Die Innenseite ist rothgelb, fast glänzend und glatt. Eine andere Stammrinde (mit 1 Procent Chinin) hatte aussen eine graue, fast calisaya-artige Farbe, sonst stimmte sie mit der vorigen überein. Die erneuerte Rinde zeigt einen nicht abblätternden, grobwarzigen oder stark längsrünzeligen Kork. Innenseite gestreift.

Die Wurzelrinde bildet verbogene, bis 2 mm dicke Platten, mit glatter Innenseite und grobwarzigem, nicht abblätterndem Kork. Bei den sehr dünnen (4 mm) Zweigrindentröhren blättere der Kork ebenfalls leicht ab. Wo er daran war, erschien er zartlängsrünzelig, graubraun und fast silberglänzend (Chinin-gehalt siehe unten).

Nach der Ph. Germ. II. besitzen die ganzen Röhren der *Succirubra* eine Länge von etwa 60 cm, einen Durchmesser von 1—4 cm bei 2—4 mm Dicke der Rindensubstanz. Daneben kommen auch Röhrenstücke und Längshälften vor. Die Rinden tragen einen dünnen graubräunlichen Kork mit groben Längsrünzeln und kleinen und kurzen Querrissen, die Innenfläche ist braunroth und faserig, der Bruch mürbe. Diese Beschreibung passt auf die ceylanische *Succirubra*.

Die ostindische *Succirubra* wird in Ostindien selbst in grösstem Maassstabe auf Chinin verarbeitet.

Die *Succirubra*-Rinde ist die einzige, die von der Ph. Germ. II. namentlich aufgeführt und als in erster Linie in Anwendung zu ziehen bezeichnet wird, als die *Cort. Chinae par excellence*, obgleich nach der ganzen Fassung des Artikels die Höhe des Chiningehaltes allein massgebend für die Verwendung ist, daher gegen die Verwendung anderer Chinarinden, sofern sie den Anforderungen entsprechen, nichts einzuwenden ist.

Im deutschen Handel und in den Apotheken finden sich denn auch neben der *Succirubra* die alte unbedeckte Calisaya, die javanische Calisaya (*Ledgeriana*, *Hasskarliana*) und einige gute braune Rinden.

PAUL zeigte (1884) auf Grund zahlreicher Untersuchungen, dass *Succirubra* in Indien an Gesamtalkaloiden am reichsten (6.47—7.78), an Chinin aber relativ am ärmsten (1—2.86 Procent) ist. Der Chiningehalt, den mir WELLER angibt — für *Succirubra* aus Ceylon 1.7—2.9 Procent, aus den Nilgiris 1 Procent und für *Rubra* (?) 1.5 (red shavings), 0.9 (red chips), 1.6 (red root) — stimmt gut damit überein. HOWARD gibt für *Succirubra* an: Zweigrinde 3.3 Procent, Stammrinde 5.5 Procent, Wurzelrinde 7.6 Procent, Wurzelfasern 2 Procent Alkaloid. BROUGHTON für dieselbe 6.7—7.85 Procent Alkaloid mit 1.7—2.4 Procent Chinin. GEHE gibt mir den Gehalt ceylanischer *Succirubra* auf 1.4 Procent Chinin an.

Javanische *Succirubra*, die ich WELLER verdanke, enthält: Stammrinde 1—2.7 Procent, Zweigrinde 0.7 Procent, Wurzelrinde 2.4 Procent. Erneuerte Stammrinde 2.7 Procent.

Jamaika-Succirubra enthält nach DE VRIJ 10.83 Procent Alkaloid mit 1.9 Chinin und 5.59 Cinchonin.

Réunion-Succirubra hat nach TROUETTE 7.5 Procent Alkaloid.

In der Rinde der Hauptwurzel von Succirubra (aus Madras) fand CROSS: Chinin 3.51 Procent, Cinchonin 2.10 Procent, Cinchonidin 2.26, Chinidin 0.77 Procent.

Die Ph. Gall., die, ebenso wie die Ph. Austr. und Neerl., Calisaya, Loxa, Huanuco und rubra unterscheidet, lässt die Culturrinden gleichfalls zu. Sie fordern aber ebenfalls einen Minimalgehalt an Alkaloiden.

Die südamerikanischen rothen Chinarinden stehen dieser Cultur-Succirubra an Bedeutung nach. Die Ausfuhren aus Guayaquil haben etwas nachgelassen. Nichtsdestoweniger werden sie immerhin auch jetzt noch in grossen Mengen, und zwar vorwiegend als Stammrinden, ausgeführt. Früher betrug der Alkaloidgehalt 6—10 Procent, jetzt selten mehr als 2—3 Procent.

Man kann (nach BERG) folgende Sorten unterscheiden (der Grosshandel macht diesen Unterschied nicht mehr):

2. *China rubra dura*, besonders aus Ecuador, von *Cinchona succirubra* Pav., flache oder wenig gebogene, 2 cm dicke Stammrindenstücke (die mir vorliegenden Stücke besitzen eine Dicke bis 13 mm) mit einer harten, derben, spröden, hellbraunen bis rothbraunen, glänzenden, stellenweise weiss überflogenen (lufthaltiger Kork), vorherrschend tief längsrisrigen, mit dicken, runden oder leistenförmigen Warzen besetzten Borke (Querrisse unbedeutend) und einer lebhaft braunrothen, faserigen, im Bruch fein und kurzsplitterigen Innenrinde (weniger splitterig als bei Calisaya). Flechten pflegen zu fehlen. Farbe durchweg rothbraun. Innenseite fein und lebhaft glänzend gestrichelt.

Die Borkenschicht wird bis 0.5 cm dick (die Korkbänder dunkler als die von ihnen durchzogenen Mittelrindenstreifen). In den mir vorliegenden Proben war sie 0.3—0.4 cm dick, von einigen Stücken meiner Sammlung ist der Kork grösstentheils abgelöst, nur da und dort sitzen noch einige Warzen auf. Mittelrinde dunkelglänzend. Bastzellen fast nach Typus A (WIGAND) angeordnet, doch entschiedener radial und gedrängter. Mikroskopisch lassen sich meistens Saftschläuche nachweisen. Scleriden fehlen.

Diese Rinden enthalten 1.12—1.18 Procent Chinin und etwa 1 Procent Cinchonin.

3. *China rubra suberosa*, aus Guayaquil ausgeführt, angeblich (BERG) von *Cinchona coccinea* Pav., aber wahrscheinlich von anderen Arten. Flache, rinnen- oder röhrenförmige, 1—1½ cm dicke Stücke mit einem, stärker wie bei 2 entwickelten, oft über die Hälfte des Querschnittes betragenden (bei meinen Stücken 5 mm dicken), weichen, schwammigen, dunkelrothbraunen, mit weichen Korkwarzen oder Korkhöckern bedeckten Kork und einer dicken, bräunlichrothen, faserigen, im Bruch dünn und kurzsplitterigen (aber langfaseriger als bei 2) Innenrinde. Innenfläche nicht glänzend gestrichelt, Bastzellen undeutlich radial angeordnet, weniger als bei 2, Saftschläuche fehlen meist.

4. *China rubiginosa* von *Cinch. lucumaeifolia* Pav. Rinnenförmige, von Borke befreite, besonders nach aussen rostfarbige, schöne lange Stücke oder Röhren. Enthält fast nur Cinchonin (2.5 Procent). Ohne Handelsbedeutung.

Zur Zeit (1886) unterscheidet man im Grosshandel die einzelnen Sorten südamerikanischer Rubra nicht mehr scharf, sondern bringt als *C. Chinae rubrae* eine etwa 1.6 Procent Chinin enthaltende Rinde in den Handel, die aus dicken, breiten, schön lebhaft kupfer- bis rothbraunen Stücken von etwa 20 cm Länge und 7 cm Breite bestehen, deren Innenrinde bis 1 cm stark wird und die nur theilweise von dem tief runzeligen, dunkelrothbraunen, schwammigen Korne befreit sind. Die Innenrinde ist mürbe, bricht dick- und kurzfasrig. Solche Stücke sandte mir GEHE. Sie sind im Handel noch sehr gesucht und werden hoch bezahlt.

Nach den Pharmakopöen, welche die rothe südamerikanische China führen und sie beschreiben (Ph. Germ. I., Belg., Austr., Dan., Brit., Neerl., Rom.) bildet sie

flache oder gekrümmte bis fast rinnenförmige, seltener zusammengerollte,  $\frac{1}{2}$ —2 cm dicke, häufig längsfurchige, meist harte, dichte und schwere, oft mehrere Fuss lange Stücke mit dunkelbraunrother, mit ovalen Warzen besetzter Borke. Die bräunlichrothe dicke Innenrinde ist faserig, auch im Bruch splitterig-faserig, Bastzellen radial angeordnet, innen schwach concentrisch.

Diese Beschreibung passt etwa auf die *China rubra dura*. Ph. Russ. und Un. St. warnen vor einer Verwechslung mit der mehr faserigen und pomeranzengelben *China rubiginosa* (4).

Die Verwendung dünner, leichter, eingerollter, blasser Röhren der rothen China ist nach der Ph. Dan., Germ. I., Russ. und Un. St., die also die Verwendung cultivirter Rinden ausschliessen, verboten. Das Gleiche gilt von der Ph. Belg., welche die dicken, dunkelrothbraunen schweren Stücke vorzieht. Die Ph. Gall. lässt, nach dem Text zu urtheilen, neben der flachen südamerikanischen, auch die Culturrinden zu.

Das filtrirte Decoct der rothen China wird durch Leimlösung nicht verändert, durch Brechweinstein stark gelb, ebenso auch durch Gerbsäure gefällt. Eisenchlorid färbt mehr oder weniger grün.

Isolirt sowohl ihrer botanischen Abstammung, wie ihres anatomischen Baues nach steht die ebenfalls zu den rothen Chinarinden zu rechnende

5. *China cuprea*. Dieselbe stammt von keiner *Cinchona*, sondern von Remijien, gehört aber dennoch, da sie Chinin enthält, zu den echten Chinarinden.

Von dieser Rinde kann man 3 Sorten unterscheiden:

a) Die eigentliche *China cuprea* von *Remijia pedunculata Triana* (*Cinchona pedunculata Krst.*). Nach PLANCHON gehört hierzu sowohl die *Quinquina cuprea* des Südens, die *Cuprea* der Llanos (ARNAUD) und sehr wahrscheinlich auch die *Cuprea* des Nordens und von Bucaramanga. Diese Chinarinde, die von FLÜCKIGER 1871 als eine besondere Rinde erkannt und wegen ihrer an angelaufenes Kupfer erinnernden Farbe *Cuprea* genannt wurde, zeigt sich als besondere Handelsorte seit 1880 auf dem europäischen Markte, früher war sie nur anderen Rinden beigemischt. In den Jahren 1880—83, wo diese Rinde den Markt förmlich überschwemmte, deckten die Chininfabrikanten ihren hauptsächlichsten Bedarf aus ihr. Sie ist auch heute (1886) noch nicht vom Markte verschwunden, aber selten geworden. Bei den billigen Preisen für Ceylonrinden scheint aber, wie mir GEHE mittheilt, ganz abgesehen von der geringen Grösse der Remijiabestände, der Transport im Vergleich zu den ostindischen Rinden zu theuer zu sein.

Sie kommt in ziemlich flachen Stücken oder Rinnen (selten in Röhren) vor, die eine Länge bis 50 cm und eine maximale Dicke von 5—7 mm (meist 2—3 mm) besitzen. Die überwiegende Masse der Droge besteht jedoch aus kleineren Bruchstücken. Der längsrundliche, respective warzige Kork besitzt eine hellbraune Farbe. Gewöhnlich ist er bis auf wenige anhängende Warzen entfernt und es tritt alsdann die kupferbraune Aussenrinde zu Tage; dieselbe ist nirgends ganz eben, sondern reichlich feingrubig (ähnlich als wäre die Oberfläche von Bohrkäfern durchfurcht) und bisweilen mit conchasartigen Gruben versehen, durch parallele Messerschnitte gestreift, die offenbar von der Ablösung des Korkes herrühren (FLÜCKIGER). Die ganze Rinde zeigt diese Kupferfarbe deutlich. Die Innenfläche ist glatt, eben, fein längsstreifig, schmutzig braunroth. Eine lebhaft rothe Farbe tritt erst im Innern hervor. Sie ist sehr hart (in England daher „hard bark“) und zerbricht nur schwer. Der Bruch ist kurz, körnig, niemals faserig. Die Anatomie dieser Rinde, welche ganz die einer sogenannten falschen Chinarinde ist, wurde oben im allgemeinen Theile beschrieben (s. pag. 15, Fig. 5 u. 6).

Von der *China nova surinamensis* von *Ladenbergia magnifolia Kl.* weicht sie in der Anatomie und dadurch ab, dass die *Cuprea*, nicht aber die *China nova*, die GRAHE'sche Theerprobe gibt. Die Korkzellen sind bei der *China nova* dünnwandig und bilden die Bastzellen im Querschnitte nicht so lange gerade Radialreihen wie bei der *Cuprea*.

Die Cuprea enthält dieselben Alkaloide wie die echten Chinarinden, doch ist sie dadurch ausgezeichnet, dass sie neben relativ viel Chinin (1—2 Procent, selten mehr), nur wenig andere Alkaloide (im Ganzen 2—5.0 Procent Alkaloide [HESSE, DE VRIJ], nur Chinidin ist in grösserer Menge darin) enthält. Besonders werthvoll ist für die Fabrikverwendung die Abwesenheit von Cinchonidin. Cuprea des 1886er Marktes, die ich WELLER verdanke, zeigte 0.6—0.8 Procent Chinin. Bei ihr war der graubraune, breit und unregelmässig runzlige, mit wenigen flachen Querrissen versehene Kork nicht entfernt. Eine zweite Sorte war schlecht geschält. Die Cuprea enthält ein (neues) Alkaloid Cuprein (PAUL und COWNLEY). Die Gerbsäure der Cuprea ist Kaffeegerbsäure.

Nur wenig Wurzelrinde findet sich in der Cuprea.

Sie gelangt zu uns besonders aus den Gegenden südöstlich von Bogota, den Bergen der Wasserscheide von Magdalenas und Suarez, aus der Gegend von Bucaramanga und dem Süden.

b) Die Cinchonamin-Cuprea, von *Remijia Purdiana* Wedd., von Planchon deshalb Quinquina à cinchonamine genannt, weil Arnaud aus dieser Rinde ein neues Alkaloid gewann, Cinchonamin.

Sie ist ebenfalls meist von dem warzigen Korke befreit. Das Lupenbild zeigt nicht eine so deutliche Scheidung in zwei Schichten wie bei der Cuprea. Vergl. pag. 16.

In dieser Rinde fand Hesse ausser Cinchonamin eine Reihe neuer Alkaloide, die den Cinchoninrinden und der echten Cuprea fehlen, nämlich Concusconin, Cheiramin, Concheiramin, Cheiramidin, Concheiramidin.

Diese Rinde kommt aus dem mittleren Gebiete zwischen Cauca und Magdalenas. Sie bildet keinen Handelsartikel, sondern kommt nur zwischen der echten Cuprea vor.

c) Tolima-Cuprea, der echten Cuprea einigermassen ähnlich, kam aus Tolima im oberen Magdalenthale in einer grossen Sendung auf den Markt, verschwand aber wieder, da sie sich relativ arm an Chinin (0.8—1.5 Procent) erwies. Abstammung unbekannt.

Gegenwärtig (1886) sind folgende Chinarinden von Handelsbedeutung:

Rothe und gelbe China aus dem Norden Südamerikas: China rubra, China flava Maracaibo und Porto Cabello; Calisaya aus Bolivien; Culturinden aus Ceylon, Java und Ostindien: China indica und javanica; braune Ecuador- und Nordperu-Rinden: China Loxa, Huanoco und Guayaquil, endlich die Cuprea.

Als Fabrikrinden, aus Java: Cinchona Calisaya Ledgeriana, Schuhkraftiana, anglica und javanica; C. officinalis und C. succirubra. Aus Ostindien: C. succirubra, C. Calisaya, Ledgeriana, C. officinalis.

MOENS gibt (Kinacultuur) folgende Rinden als 1883 von Java erzeugt an: C. Ledgeriana, Calisaya, Josephiana, Cal. anglica, Hasskarliana, Pahu-diana, officinalis, lancifolia var. discolor, succirubra, micrantha, caloptera, cordifolia und Trianae. In Ceylon wurden (1886) cultivirt: C. succirubra, officinalis, Calisaya, Ledgeriana, robusta, magnifolia und pubescens.

#### Synonymik einiger echter amerikanischer Rinden.

*Cortex Cinchonae lancifoliae* Mut. = China flav. fibros. und straminea, Cascarilla naranjada, Quina tunita, Quinquina Carthagène rosé, Quinqu. jaune orangé de Mutis und jaune orangé roulé, Quinqu. Carthagène ligneux (Delondre et Bouchardat), und *Carth. spongieux* (Wedd.). New spurious yellow bark (Pereira) *China flava dura* (Karsten). Heavy bark from New-Granada (Howard), Quinqu. Calisaya de Sa. Fè de Bogota und Quinqu. Maracaibo (Del. et Bouch.), China Pitayo (?), Columbian Bark (Wedd.). Von *C. lancifol. var. obtusifol.* = *China flava fibrosa rubiginosa*, *C. lancifol. var. discolor* = *China flava dura Pitayo* (Karsten).

*Cortex Chin. ruber suberos.* = Red bark of commerce (How.), Quinqu. rouge pâle (Del. et Bouch.) von *Cinchona coccinea* Pav. (?).

*Cortex Cinchonae cordifoliae* Mut. = China flava dura laevis s. granatensis, *Cort. chin. flav. lign. s. de Cartagena durus* (Karsten), Quinqu. jaune de Mutis, Quinqu. Pitayo (Del. et Bouch.), Columbian Bark ex parte (Wedd.).

*Cortex Cinchonae Pitayensis* Wedd. = China Pitaya (Berg), Pitaya narajada (How.)? Pitayo bark (Weddell), gelbe Rinde von Pitayo.

*Cortex Cinchonae Pelalbae* Pav. = Cascarilla con hojas de Zamba (Pavon), Quinqu. gris roulé (?).

- Cortex Cinchonae hirsutae R. et Pav.* = Cascarilla fina delgada de Loxa (Pav.), Loxa ex parte. Quinquina Huamalies gris terne (Wedd.).
- Cortex Cinchonae lanceolatae R. et Pav.* = Cascarilla boba amarilla (Pav.), Huamalies ex parte. Carthagena bark (Wedd.).
- Cortex Cinchonae nitidae R. et Pav.* = Cascarilla fina Peruana (Pav.), China Pseudoloxa, Quinqu. Huanoco plat sans epid. (Del. et Bouch.), Quina cana legitima (How.?), Pseudoloxa ex parte. Huanuco or Lima bark (Wedd.). Quinquina rouge de Lima, Quin. rouge vrai non verruqueux (Cascarilla roja verdadera Laubert). Q. rouge officinal (Wedd.).
- Cortex Cinchonae Reichelianae How.* von *C. glandulifera* var. *alpestris* Poeppig = *C. pubescens* (How.), Cascarilla amarilla de Loxa, Cascar. negrilla ordinaria, Lima-Loxa (Poeppig).
- Cortex Cinchonae australis Wedd.* = Cochabamba Bark (How.).
- Cortex Cinchonae Condamineae Hb. et Bonpl.* = die dünnen Röhren als China Pseudoloxa, die dickeren als China Huamalies, die platten als falsche Calisaya, Cinch. Apolobamba (Pav.), Marcapata Bark (How.), Quinqu. gris roulé, Quinqu. Carabaya plat s. ep. (Del. et Bouch.), Loxa ex parte. Quinquina gris de Loxa compacte (Wedd.). Quinquina Pitayo, Qu. de la Colombie ou d'Antioquia, Cascarilla parecida à la Calisaya, Q. de Colombie ligneux, Wrody Carthagene bark.
- Cortex Cinchonae Uritusingae Pav.* = die jüngeren Rinden als China Loxa, ältere als Calisaya empedernida (How.), Cascarilla fina de Uritusinga. Cort. peruvian.
- Cortex Cinchonae glanduliferae R. et Pav.* = Cascarilla negrilla, Cinch. undulata, feine Loxa, Quina fina de Loxa (How.), Silver crown bark (How.), Cascarilla Provinciana (How.), Quinqu. Loxa, Gris fin Condaminea (Del. et Bouch.), Loxa und Huamalies ex parte. Quinquina de Lima très rugueux imitant le Calisaya (Wedd.).
- Cort. Cinchonae officinalis Hook.* = Loxa oder Crown Bark, Pale Bark (Weddell).
- Cortex Cinchonae Calisaya Wedd.* = bedeckte und unbedeckte Calisaya, Quinqu. Calisaya plat. et roulé (Del. et Bouch.). Bolivian bark, Yellow bark, Quinquina jaune de roi d'Espagne, Cascarilla amarilla del Rey, Chin. reg. Calis. anaranjada empedernida.
- Cortex Cinchonae Boliviana Wedd.* = China Calisaya ex parte.
- Cortex Cinchonae succirubrae Pav.* = Cort. chin. ruber durus (Berg), Cascarilla colorada de Huaranda Quito (Pav.), Quinqu. rouge vif. (Del. et Bouch.), China Huanuco ex parte, Commercial red Bark from Cinch. succirubra (Pav.), Bark of cinchon. rufinervis Wedd. (How.), Quina roxa (Pav.).
- Cortex Cinchonae conglomeratae Pav.* = Cascarilla colorada de Loxa de la provincia Jaën (Pav.), Quina cana legitima (How.), Loxa und Pseudoloxa ex parte.
- Cortex Cinchonae umbelliferae Pav.* = Cascarilla fina provinciana de Quito (Pav.), Huanuco ex parte, Cinch. lutea, Beisorte (Pav.), Cascarilla amarilla de Chito (Pav.), Cascarilla crespilla de Jaën (How.), Colorada de Cuzco, Soft Carabaya bark (How.).
- Cortex Cinchonae scrobiculatae Hb. et Bonpl.* = China flava (Calisaya) fibrosa, China rubiginosa, China Huamalies, China de Cuzco, China Uritusinga suberosa, Quina dudosa (Pav.), Quinqu. rouge de Cuzco und Quinqu. faux Calisaya (Del. et Bouch.), Quinqu. Huanuco jaune pâle? (Del. et Bouch.), China Carabaya, Calebaja, gelbe Pararinde (Berg), Pseudoloxa ex parte. Red. Cuzco Bark, Santa Ana Bark (Wedd.), Quinquina de Loxa brun compacte, dunkle Ten China (Wedd.), Qu. de Loxa rouge marron, Calisaya léger (Wedd.).
- Cortex Cinchonae purpureae R. et Pav.* = Cascarilla de hoja morada Pav., unter China Jaën pallida und Huanuco (Berg). Huamalies bark (Wedd.), Quinquina de Lima blanc (Wedd.).
- Cortex Cinchonae suberosae Pav.* = Cascarilla blanca pata de Gallinazo de Loxa (Pav.), Huanuco ex parte.
- Cortex Cinchonae ovatae R. et Pav.* = Cascarilla boba de Gallereta (Pav.) unter Chin. Jaën pallida (Berg), Quinqu. brun de Cuzco? (Del. et Bouch.). Quinquina de Loxa cendré, Ash bark, blasse Ten China, China Jaën Bergen, Quinquina gris pâle ancien, Qu. blanc de Loxa, Qu. blanc fibreux de Jaën.
- Cortex Cinchonae heterophyllae Pav.* = Cascarilla negrilla o negra (Pav.), Loxa China ex parte (Berg).
- Cortex Cinchonae subcordatae Pav.* = Cascarilla Pata de Gallinazo (Pav.), Quinqu. Huanuco jaune pâle (Del. et Bouch.), Huanuco ex parte.
- Cortex Cinchonae micranthae R. et Pav.* = Cascarilla provinciana blanquilla (Pav.), die jüngere Rinde als Huanuco, die ältere als Huamalies, von einer Varietät stammt die falsche rothe China (Berg); Cascarilla colorada del Rey Huanoco roulé avec eped. (Del. et Bouch.). Lima bark (Wedd.), Quinquina de Lima gris brun ou ordinaire (Wedd.). Quinquina jaune orangé, Quinqu. cannelle, Calisaya léger (Wedd.), Cascarilla claro-amarilla (Laubert), Qu. Huamalies ferrugineux (Wedd.).
- Cortex Cinchonae Chahuerguerae Pav.* = Cascarilla Chahuerguera (Pav.), Loxa China ex parte, Cascarilla amarilla fina del Rey, la colorada fina del Rey, la crespilla negra? (Pav.), Quinqu. de Loxa gris fin negrilla (Del. et Bouch.), Quinqu. gris roulé (Del. et Bouch.), flache Guayaquilchina.

- Cortex Cinchonae microphyllae* Pav. = Cascarilla crespilla con hojas de Roble (Pav.), Casc. hojas de Zamba ex parte (How.), Loxa ex parte.
- Cortex Cinchonae macrocalycis* Pav. = Cort. cinchonae de hoja redonda, cauae, Quina amarilla de Loxa, Cascarilla de Cuenca (Pav.), Loxarinde (häufig), Quinqu. Jaën (Del. et Bouch.), Ashy Crown Bark. Die Subspecies *C. Palton* liefert die Palton Bark (Wedd.), Quinquina de Loxa jaune fibreux (Wedd.).
- Cortex Cinchonae lucumaeifolia* Pav. = Cascarilla con hojas de Lucuma (Pav.), Quina parece de Calysaya cortex esse (Pav.).
- Cortex Cinchonae stupeae* Pav. = Cascarilla estoposa de Loxa (Pav.), Pseudoloxa ex parte.
- Cortex Cinchonae luteae* Pav. = Cascarilla amarilla de Inta (Pav.), China flava dura suberosa (Berg), Quinqu. jaune de Cuzco (Del. et Bouch.).
- Cortex Cinchonae Palton* Pav. = Cascarilla con hojas de Palton (Pav.), unter Loxa und Flava dura; Huamalies ex parte.
- Cortex Cinchonae Pelletiereanae* Wedd. = Cort. cinchon. viridiflorae (Pav.), Cascarilla Cocharilla (Pav.), blasse Jaën (Berg), gelbe Cuzco, Carua-Carna (Karsten).
- Cortex Cinchonae coccineae* Pav. = Chin. rubra suberosa (Berg).
- Cortex Cinchonae pubescens* Wedd. = Casco china, ecorce d'Arica, blasse Jaën (?), Arica bark (Wedd.).
- Cortex Cinchonae Boliviana* Wedd. = China Calisaya morada.
- Cortex Cinchonae Humboldtiana* Lamb. = Falsche Loxa-Rinde, Jaën bark (Wedd.).
- Cortex Cinchonae ellipticae* Wedd. = Carabaya bark (Wedd.).
- Cortex Cinchonae tucujensis* Krst. = Maracaibo bark (Krst.).
- Cortex Cinchonae ovalifoliae* H. et B. = Quinquina jaune de Cuenca (Wedd.).

**Die falschen Chinarinden.** Zu diesen leitet die *Cuprea* wegen ihrer Herkunft und ihres anatomischen Baues (s. pag. 14) hinüber.

Als Kennzeichen derselben kann gelten, ein bandartiger, zähfadeförmiger, langfaseriger oder bröckeliger, körniger oder glatter Bruch. Sclerëiden walten vor (*Remijia*). Die charakteristischen Cinchononbastzellen fehlen stets. Lange Sterëiden sind häufig (*Nauclea*), ebenso die Milchschläuche.

Sie finden sich meist in Röhren, seltener in Platten. Aussen sind sie meist eben, seltener rissig, oft korkig. Sie geben die GRAHE'sche Reaction nicht (der bei dem Verfahren entstehende Theer ist gelbbraunlich).

Sie besitzen jetzt kaum noch Bedeutung. Am meisten Wichtigkeit besitzt die erstgenannte.

1. *China nova*, *China nova surinamensis* seu *granatensis*, Quina roja (Mutis), *China rosea*, *China Savanilla*, *China Valparaiso*, *China rubra* spur. de St. Fé, *China de Cauca*, Quinquina nova ordinaire, von *Cascarilla magnifolia* Endlicher (*Cinchona oblongifolia* Mutis, *Ladenbergia magnifolia* Klisch., *Buena magnifolia* Wedd., *Cinchona heterocarpa* Kst.), vorwiegend wohl aus Neu-Granada (nicht Surinam). Der Baum (Cascarilla flor de Azahar, Palo de Requeson) ist über Peru, Columbia und Ecuador verbreitet. Die Blüten riechen pomeranzenähnlich.

Die jetzt kaum noch im Handel anzutreffende harte Rinde bildet dünne Röhren von 8 mm Durchmesser und 1—2 mm Stärke oder dickere rinnenförmige Stücke von 3—6 mm Stärke. Die jüngeren Rinden sind (nach Berg) aussen fast eben, mit wenigen zarten Längsfurchen und zarten Querrissen, Aussenrinde dünn, glänzend, silbergrau, durch zarte Krustenflechten bunt, bei stärkeren Rinden oft theilweise oder ganz fehlend. Mittelrinde schwarzbraun, wo sie zu Tage tritt, kastanienbraun, bei stärkeren Rinden oft bis auf die Innenrinde hin gespalten.

Im Lupenbilde zeigt der Querschnitt der Mittelrinde abwechselnd schwarzbraune und bläsröthliche, tangential verlaufende Schichten. Der Bruch ist korkig.

Die Innenrinde ist auf der Unterfläche ganz eben, glatt, dunkel zimmtbraun, im Querschnitt chocoladebraun, radial schmutzigweiss gestreift und punktiert, im Bruch grobsplitterig.

Die Anatomie ist sehr der der *Cuprea* ähnlich. Die Aussenrinde besteht aus aussen farblosen, innen rothbraunen Korkzellen. Die Mittelrinde besteht aus abwechselnden tangentialen Lagen rothbrauner und farbloser Zellschichten, in letzteren waltet Stärke, in ersteren Farbstoff vor. Die Mittelrinde enthält reichlich tangential gestreifte Brachysclerëiden, hier und da auch grosse ovale Milchschläuche. Die Innenrinde enthält stärkeführende Rindenstrahlen und reichlich 0.8 mm lange, 0.05 mm breite Makrosclerëiden in radialen, oft mehrgliedrigeren Reihen, meist zu Bündeln vereinigt. Dieselben sind dünn und lang und besitzen ein relativ weites Lumen und stumpfe Enden, auch Brachysclerëiden sind da und dort zu bemerken. Im Siebtheile finden sich Krystallzellen und zahlreiche gut erhaltene Siebröhren, besonders in dem inneren Theile der secundären Rinde, der sehr arm an Sclerëiden zu sein pflegt. Die Markstrahlen sind sehr breit. Bisweilen sind in ihnen einzelne Zellen sclerosirt (Moeller).

Diese Rinde enthält die üblichen Bestandtheile der Chinarinden, aber keine Alkaloide, gibt also die Grahe'sche Reaction nicht. Nach einigen Angaben sollte sie Spuren Alkaloid enthalten, was aber Hesse bestreitet. In China nova wurde das Chinovin entdeckt.

2. *China de Para* von einer *Ladenbergia* (?) bildet (nach Berg) Röhren von 8—14 mm Durchmesser von umbrabrauner Farbe. Die mir vorliegende Probe zeigt rinnenförmige Stücke von 3 mm Dicke, die den echten rothen Chinarinden nicht unähnlich sind. Dieselben sind aussen mit flachen, welligen, längsverlaufenden graubraunen Leisten besetzt. Die Borke ist hart, im (kurzen) Querbruch dunkelbraun. Die Innenrinde lichtrothbraun, im Bruch relativ langfaserig.

Sie soll Paricin enthalten.

3. *China alba granatensis*, Quina blanca Mutis von *Ladenbergia macrocarpa* Kl., bildet (nach Berg) flache 6 mm dicke oder dickere Stücke mit braunrother, grösstentheils entfernter Borke, sonst ist die Rinde bräunlich-weiss. Die Innenseite ist eben, der Bruch in Folge zahlreicher Steinzellengruppen körnig. Querschnitt hell punktiert.

Enthält keine Chinaalkaloide.

4. *China bicolorata* s. *Pitaya* s. *Tecamez*, *China bicolor*, Quinquina bicolor, angeblich aus Guayaquil von einer *Ladenbergia*. Bildet einfache oder mehrfach zusammengerollte Röhren. Die mir vorliegenden Röhren sind im Durchmesser 20 mm und haben eine Dicke von 1.5 mm. Sie sind aussen eben und fast glatt und besitzen nur äusserst feine, kurze und zarte Längsrundelchen und gar keine Quer- oder Längsrisse. Ihre Farbe ist hell Silbergrau bis bräunlich. Zahlreiche, in den Conturen oft recht zierliche, stets scharfbegrenzte und grosse, rein rehbraune Flecken geben der Aussenseite ein sehr charakteristisches Aussehen.

Die Unterseite ist gleichmässig rein zimtbraun, bis schwarzbraun, sehr feinstreifig, fast eben. Das Lupenbild zeigt zierlich radiale, abwechselnd dunkle und helle Streifen.

Die Innenrinde zeigt schön und regelmässig ausgebildete Rindenstrahlen. Bastzellen fehlen. Scleriden reichlich ausgebildet.

Diese Rinde soll das Alkaloid Pitayin enthalten (Folchi und Peretti).

5. *China rubra de Rio de Janeiro*, *China rubra brasiliensis* (Berg), Quinquina de Californie, *China californica*, von *Ladenbergia Riedeliana* Kltzsch. (*Cascarilla Riedeliana* Wedd., *C. Riedeliana* Cas., *Buena Riedeliana*). Die mir vorliegenden Stücke sind rinnenförmige Astrinden von 4 cm Durchmesser und 5—6 mm Dicke, äusserlich (wenigstens auf der Oberseite) der Röhrenalisaya nicht unähnlich. Die Unterseite ist dunkelzimtbraun, längsstreifig. Die starke, aussen silbergraue, innen rothbraune Borke ist von vielen tiefen, horizontal oder schief horizontal verlaufenden Querrissen und weniger zahlreichen Längsrissen durchzogen (daher gefeldert) und mit tiefen unregelmässigen Längsrundeln besetzt. Sie löst sich nicht eben schwer von der Mittelrinde. Mittel- und Innenrinde sind rothbraun, im Bruch kurzfasrig. Zahlreiche Scleriden sind besonders in der Innenrinde enthalten. Bastzellen fehlen oder spärlich, Milchschläuche deutlich vorhanden.

Sie schmeckt schwach bitter, stark adstringierend.

Sie enthält Chinovasäure, Gerbstoff (Winkler), aber keine Chinaalkaloide.

Diese Rinde kam nur einmal in den Handel, verschwand dann aber bald, da man ihre Werthlosigkeit erkannte. In der sehr reichen Sammlung von Peckolt in Rio de Janeiro (auf der südamerikanischen Ausstellung in Berlin 1886) fand ich keine Probe davon. Sie scheint also verschwunden zu sein. Ebenso

6. *China nova brasiliensis*, *China de Rio de Janeiro* Goeb. et Kz., *China rubra* spur. Ditr., *China de Bahia* und *de Para ruber*, *China pseudorubra*, *Quinquina nova colorada*, von *Buena hexandra* Pohl (*Cascarilla hexandra* Wedd., *Ladenbergia hexandra* Kltzsch.), hoher Baum in Brasilien. Harte und schwere Röhren oder Halbröhren von braunrother, in's Braunviolette ziehender Farbe, bis 4 cm breit und bis 8 mm dick, aussen mit groblängsrundeligen oder stark zerklüfteten, in flachen Stücken abspringendem, graubraunem, oberflächlich gelblichweisse-m-grauweisslichem Periderm, darunter braunviolett, die stärkeren Stücke mit stark zerklüfteter, bisweilen entfernter Borke. Innenfläche grobstreifig. Bruch grobsplitterig. Querschnitt fein radial gestreift (Vogl). Enthält etwas Chinin und Paricin (Hesse).

7. *China caribaea s. jamaicensis*, jamaicensische Fieberrinde von *Exostemma caribaeum* Willd. von den caraibischen Inseln. Die mir vorliegenden Proben sind Röhren oder Rinnen von circa 18 mm Durchmesser und 2 mm Dicke. Aussen sind dieselben schmutzig grauweiss, unregelmässig flachrunzlig. Der Kork löst sich sehr leicht und vollständig ab. Die (daher oft hervortretende) Mittelrinde ist braunroth.

Der Bruch ist besonders in der Innenrinde kurz und dicksplitterig. Sie ist reich an Scleriden, schmeckt sehr bitter und enthält Chinovasäure (Winkler).

8. *China St. Luciae*, *China Piton*, *China montana*, *China martinicensis*, St. Lucienrinde von *Exostemma floribundum* Willd. (*Cinchona floribundum* Sie., *C. montana* Bad) von den Antillen, kommt (nach Berg) in Röhren oder flachen Rindenstücken von 1—2 mm Dicke vor. Die Aussenrinde ist längsrundlig, graubraun, stellenweise mit korkigem, blassbräunlichem Ueberzuge bedeckt. Die Mittelrinde ist graubraun, im Lupenbilde tangential gestreift, im Bruch eben. Die Innenrinde ist dunkler, gefeldert, auf der Unterfläche glatt, gestreift, mit parallelen, etwas hervortretenden Fasern. Bruch blätterig-splitterig.

Der Geschmack dieser Rinde ist widerig bitter. Die darin gefundene Base Montanin (von Mons) ist fraglich.

9. *China rosa* aus Tucuman, Paraguanarinde von *Condaminea tinctoria* DC. (*Cinchona laccifera* Pav.), im nördlichen Südamerika (Orinoco), Chile, Argentinien. Sie ist schön rosenroth und schwach bitter, aber frei von Chinaalkaloiden (oder enthält doch nur Spuren), sie gibt die Grahe'sche Reaction nicht.

Ihr sehr ähnlich (oder damit identisch) ist die

10. *Araribarinde*, China von Cantagallo von *Arariba rubra* Mort. (?), welche Aribin enthält. Anatomisch ihr ähnlich ist die *Cort. Chinae californicae* spur. (Vogl).

11. *China Lambertiana*. Der Loxa äusserlich ähnlich, von *Buena Lambertiana* Wedd. (*Cascarilla Lambertiana* Wedd., *Cinchona Lambertiana* Mart.) in Brasilien (Rio negro).

12. *China brasiliensis de Minas*, *Cort. Remijiae*, Casca della Quina de Remijo, Quina da Serra, von *Remija Velozii* DC. in Brasilien (Minas). Meist unansehnliche, höchstens 1½–2 mm dicke Rindenstücke von vorherrschend rehbrauner Farbe, mit stark gerunzelter Aussenfläche (Vogl). Anhaltend bitter.

13. *China alba* oder *blanca de Payta* (nicht synonym mit *Quina blanca* Mutis) von *Cascarilla macrocarpa* Wedd. Platten von 3–4 mm Dicke, hellbraun, oberflächlich graulich-weiss, grobgestreift, mürbe faserig (Vogl, Flückiger). Sehr bitter.

14. *Cortex Gomphosiae chloranthae*, *Cort. adstringens novus*, von *Gomphosia chlorantha* Wedd. in Peru (Carabaya). In gleicher Höhe mit *C. Calisaya* Wedd., daher der Calisaya bisweilen beigemengt, 3–4 mm dicke Rindenstücke mit langsrunzelter, querzerklüfteter Borke. Im Innern und auf der Innenfläche zimtbraun. Bruch grobsplitterig, fast körnig. Querschnitt grob radial gestreift (Vogl).

Ferner sind als falsche Chinarinden zu nennen: China Trujillo, Quinquina de Chiquimala, Quinqu. de Canquin de Alta Vera Paz, Quina preta da terra und Quina do Matto, Quina de St. Paulo (von *Cestrum Pseudochina*); Quina de Campos (von *Strychnos Pseudochina* St. Hil.), Quina Renujo, Quina branca, Quina de Camamu (von *Ceritina illustris* Vell.), Quina do campo de Minas (*Hortia brasiliensis* Vell.), Quina do Matto (auch von *Exostemma cuspidatum* St. Hil.), Quina de Pernambuco (von *Coutarea speciosa* Aubl.), Quina do Piahy (von *Exostemma cuspidatum*), Quina do Rio grande do Sul (von *Dioscorea febrifuga* Mart.), Quina de tres Folhas brancas (von *Ticorea febrifuga* St. Hil.), auch *Exostemma angustifolia* Roem. et Schult., sowie andere *Nauclea*- und *Cascarilla*-Arten liefern sogenannte falsche Chinarinden. Ueberhaupt sei an dieser Stelle bemerkt, dass man bittere Rinden in Südamerika mit dem Namen „Quina“ schmückt, auch wenn sie mit Cinchonon nichts zu thun haben.

Handelsbedeutung besitzt zur Zeit keine von allen.

VOGL gibt folgende Bestimmungstabelle der falschen Chinarinden:

- I. In den Baststrahlen meist stabförmige oder spulenförmige dünne oder milteldicke (0.015 bis 0.96 mm) Bastfasern, und zwar am Querschnitte:
- A. In zum Theil ununterbrochenen und seitlich zusammenhängenden radialen Reihen. Buena-Rinden.
- a) In der Mittelrinde weite Milchsaitgefässe.
- z) Mittelrinde mit reichlichen Steinzellen.
- Cortex Buenae magnifoliae.*  
*Cortex Buenae Lambertianae.*  
*Cortex Buenae undatae.*
- β) Mittelrinde ohne Steinzellen.
- Cortex Buenae hexandrae.*  
*Cortex Buenae Riedelianae.*
- b) Milchsaitgefässe fehlend.
- China bicolorata.*
- B. Meist in mehrfachen ununterbrochenen radialen und zugleich tangentialen Reihen, von weiten, nicht stark verdickten Steinzellen begleitet. Bastfasergruppen zonenartig mit schmalen Pigmentschichten wechselnd. *Nauclea*-Rinden.
- Cortex Naucleae Cinchonae.*
- C. In tangential gestreckten dichten Gruppen in reichlichem dünnwandigem Gewebe, vollkommen verdickt mit punktförmigen Lumen. *Exostemma*-Rinden.
- China St. Luciae.*  
*China angustifolia.*  
*China ferruginea.*
- D. Vorwiegend in lockeren, radial geordneten Reihen oder Strängen; meist mit weitem Lumen. *Remijia*-Rinden.
- China brasiliensis de Minas.*
- II. In den Baststrahlen am Querschnitte zerstreute, vereinzelte oder in kleinen Gruppen aggregirte, von Krystallfasern dicht umspinnene, dicke (0.06 bis 0.08 mm), meist spindelförmige Bastfasern.
- China alba de Payta.*

III. In den Bastfasern sehr grosse (0.08 bis 0.6 mm Durchmesser) steinzellenartige Bastzellen und polymorphe Sklerenchymzellen, am Querschnitte vereinzelt oder in kleinen Gruppen.

*China de Contagallo.*

*China californica spuria.*

*China de Trujillo.*

IV. In den Baststrahlen am Querschnitte vorwiegend querelliptische Stränge aus grossen polymorphen Steinzellen und Bastzellen.

*Cortex Gomphosiae chloranthae.*

Literatur: De la Condamine, Sur l'arbre de quinquina Mem. d. l'ac. roy. d. sc. Paris 1738. — Weddell, Histoire natur. des Quinquinas etc. Paris 1849. (Deutsch: W.'s Naturgeschichte der Chinabäume. Wien 1865.) — Weddell, Notes sur les Quinquinas. Ann. sc. nat. 5.5, XI und XII. (Deutsch von Flückiger, Uebersicht der Cinchonon von Weddell, 1871.) — Howard, Illustrations of the Nueva Quinologia of Pavon. London 1862. (Deutsch: Die Nueva Quinologia von Pavon. London 1862.) — Howard, Quinology of the East India Plantations. London 1869 und 1876). — Markham, The Cinchona species of New Granada. London 1867. — Triana, Nouvelles études sur les Quinquinas. Paris 1870. — Karsten, Florae Columbiae terrarumque adjacentium specimina selecta. Berlin 1858—1869. — Kuntze, Cinchona, Arten, Hybriden und Cultur der Chinabäume. Leipzig 1878. — Howard, Examination of Pavons Collection of Peruvian Barks contained in the British Museum. London 1853. — Klotzsch, Die Abstammung der im Handel vorkommenden rothen Chinarinde. Abhandl. d. Berlin. Akad. 1857. — Delondre et Bouchardat, Quinologie. Paris 1854. — Phoebus, Die Delondre-Bouchardat'schen Chinarinden. Giessen 1864. — Karsten, Die medicinischen Chinarinden Neugranadas. Berlin 1858. — Berg, Die Chinarinden der pharmakognostischen Sammlung zu Berlin 1865. — Vogl, Die Chinarinden des Wiener Grosshandels und der Wiener Sammlungen. Wien 1867, und Commentar zur österreich. Pharmakop. — Bergen, Versuch einer Monographie der China. Hamburg 1826. — Moeller, Anatomie der Baumrinden. — Flückiger, Pharmakognosie des Pflanzenreiches, I. und II. Aufl. und die Chinarinden in pharmakognostischer Hinsicht dargestellt. Berlin 1883. — Berg, Pharmakognosie. — Bidie, Cinchona culture in British India etc. Madras 1879. — Gorkom, Die China-Cultur auf Java. Leipzig 1869. — King, Manual of Cinchona cultivation in India. Calcutta 1876. — Lambert, A description of the Genus Cinchona etc. London 1797. — Lambert, An illustration of the Genus Cinchona. London 1821. — Laubert, Recherches botaniques, chimiques et pharmaceutiques sur le Quinquina. Journ. de méd. 1816. — Mac Ivor, Notes on the propagation and cultivation of the medical cinchonas etc. Madras 1880. — Markham, Zwei Reisen in Peru, deutsch Leipzig 1865. — Markham, Peruvianbark. London 1880. — von Martius, Die Fieberrinde, der Chinabaum, sein Vorkommen und seine Cultur. Rep. d. Pharm. 1863. — Owen, Cinchona Planters Manual. Ceylon 1881. — Planchon, Des Quinquinas. Paris 1864. — Ruiz, Quinologia. Madrid 1794. — Ruiz, Suplemento à la Quinologia. Madrid 1801. — Sonbeiran et Delondre, De l'introduction et de l'acclimation des Cinchonas. Paris 1868. — Vogl, Beiträge zur Kenntniss der sogenannten falschen Chinarinden. Festschr. d. zoolog. botan. Ges. Wien 1876. — Planchon, Notes sur les écorces de Remijia. Journ. d. Pharm. et Chim. 1882. — Bentley and Trimen, Medicinal Plants. 1880. — Flückiger and Hanbury, Pharmacographia. — Flückiger, Cuprea. Vorwerk's Neues Jahrb. für Pharmacie. 1871. — Moens, De Kinacultuur in Azie 1854. t. m. 1882. Batavia 1883. Weitere Literatur in Flückiger, Die Chinarinden; über die Handelsbewegung siehe auch Gehe's Handelsberichte und die Berichte der englischen und holländischen Regierung. — Fée, Essai sur les cryptog. d'écore. exotiqu. offic. Paris 1834. — Pelletier und Caventou, Annal. chim. phys. 15, p. 315. — Reichardt, Chemische Bestandtheile der Chinarinden. Braunschweig 1855. — Reichel, Chinarinden und deren Bestandtheile. Leipzig 1856. — Vrij, Kinologische Studien in Haaxman's Tijdschrift voor Pharmacie in Nederland seit 1866, ebenda Moens, Cultur der Chinacalisaya Ledgeriana in Java (1877), Stoeder, Analysen bolivianischer Rinden (1878). — Trouette, Chinarinden von Réunion. Journ. de Pharm. et Chim. 1880. — Zahlreiche Aufsätze (von Paul, Howard, de Vrij, Wood, Hooper, Broughton) in Pharm. Journ. and Transact. von 1860 an. — Grahe, Chem. Centralbl. 1858. — R. Schwarz, Ann. de Chem. 80. — Städelin und Hofstetter, Ann. de Chem. 51. — Reichel, Arch. Pharm. 92. — Hlasiwetz, Ann. de Chem. 143. — Jobst, Ber. d. chem. Ges. 6. — Winckler, Rep. Pharm. 91. — Petroz u. Robinet, Journ. pharm. 7. — Carles, Journ. de Chim. et Pharm. 77 B. Zahlreiche Aufsätze von Hesse besonders in den Ber. d. chem. Ges. u. den Annalen der Chemie. Vergl. auch dessen Artikel Chinarinden in Fehling's Handwörterbuch der Chemie. — Die chemische Literatur bis 1883 sehr vollständig in Husemann-Hilger, Pflanzenstoffe. Karten der Verbreitung der Cinchonon bei Delondre et Bouchardat, Weddell u. A. — Die Javanischen Culturen veranschaulicht eine Karte bei Moens (s. oben). Auch Rössig entwarf ein kleines brauchbares Kärtchen (Halle, Schwarz). Tschirch.

**Chinaroth.**  $C_{28}H_{22}O_{14}$ . Bildet sich beim Kochen von Chinagerbsäure mit verdünnter Salzsäure. Es ist in allen Chinarinden, am reichlichsten in den rothen, enthalten und entsteht in diesen jedenfalls durch Zersetzung der Chinagerbsäure, wie

sich denn auch bei der Darstellung der Chinagerbsäure (vergl. Bd. II, pag. 698) immer neue Mengen Chinaroth bilden.

Zur Darstellung des Chinaroths erschöpft man die Rinde mit verdünntem wässerigem Ammoniak, fällt den Auszug mit HCl und erhitzt den aus Chinovin und Chinaroth bestehenden flockigen Niederschlag nach erfolgtem Waschen mit Kalkmilch zum Kochen. Es bleibt dann eine Verbindung von Chinaroth mit Kalk im Rückstande, den man mit kochendem Wasser wäscht und mit verdünnter Salzsäure zersetzt. Das ausgeschiedene Chinaroth wird durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol gereinigt. Es bildet ein amorphes, rothbraunes, geruch- und geschmackloses, nicht schmelzbares Pulver, wenig löslich in kochendem Wasser, leicht in Alkohol, Aether, wässerigen Alkalien und Ammoniak, sowie in concentrirter Essigsäure. Beim Schmelzen mit Kali gibt sie Essigsäure und Protocatechusäure.

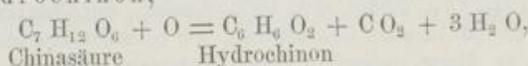
Ganswindt.

**Chinasäure.**  $C_7H_{12}O_6$ . Die Chinasäure gehört zu denjenigen Bestandtheilen der Chinarinden, welche bei der Verarbeitung der letzteren auf Chinin gemeinlich ganz ausser Acht gelassen werden, trotzdem ihre Darstellung als Nebenproduct eine durchaus mühe- und kostlose sein würde. Sie findet sich in den echten Chinarinden zu 5—8 Procent, zum geringsten Theil an organische Basen, in der Hauptsache an Kalk gebunden, auch in der *China nova Surinamensis* findet sie sich; ferner ist sie nachgewiesen worden im Heidelbeerkraut, in den Kaffeebohnen, im Wiesenheu und im Kraut von *Galium Mollugo*. Wahrscheinlich findet sie sich auch noch in manchen anderen Pflanzen, mindestens in denjenigen, die bei der Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure Chinon oder Hydrochinon geben. Da die Chinasäure selbst, wie ihre Salze, in Wasser leicht löslich ist, so ist ihre Gewinnung verhältnissmässig einfach. Man zieht zerkleinerte Chinarinde 2—3 Tage mit kaltem Wasser aus, fällt aus der Flüssigkeit mit überschüssigem Kalk Farb- und Extractivstoffe, filtrirt und dampft das Filtrat zur Syrupconsistenz ein.

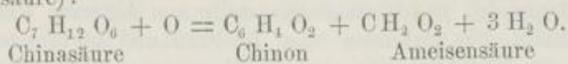
Man erhält so die gesammte Chinasäure als Kalksalz, welches man umkrystallisirt und entweder durch Oxalsäure oder durch Schwefelsäure in Gegenwart von Alkohol zerlegt.

Auch aus dem Heidelbeerkraut lässt sie sich gewinnen: man kocht das frische Kraut von *Vaccinium Myrtillus* mit Kalk und Wasser aus, lässt erkalten, filtrirt, dampft das Filtrat ein und fällt das Calciumchinat mit Alkohol. Die wässrige Lösung desselben wird mit Bleiacetat von Farbstoffen und Unreinigkeiten, mit  $H_2S$  vom überschüssigen Blei befreit und schliesslich, wie oben, mit Oxalsäure oder Schwefelsäure zerlegt. Die rationellste Gewinnung der Chinasäure ist wohl die als Nebenproduct bei der Chinifabrikation. Man braucht dann nur den mit verdünnter Schwefelsäure bereiteten Chinarindenauszug, nachdem man die Alkaloide mit überschüssiger Kalkmilch ausgefällt hat, zur dünnen Syrupconsistenz abzdampfen; dann krystallisirt zunächst der Gyps aus. Dampft man nun die klar abgegossene Flüssigkeit zum Extract ein, kocht dieses wiederholt mit Alkohol aus und löst den Rückstand in wenig Wasser, so erstarrt das Ganze in 2—3 Tagen zu einem Krystallbrei von chinasaurem Kalk, den man, wie oben, nach vorherigem Auspressen und Umkrystallisiren zerlegt.

Die Chinasäure bildet grosse, farblose, durchsichtige, der Weinsäure ähnliche, monokline Säulen, von einem spec. Gew. 1.637. Schmelzpunkt  $161^\circ$ . Sie ist an der Luft unveränderlich, löst sich leicht in 2.5 Th. kaltem, viel leichter in warmem Wasser; schwer in Alkohol und fast gar nicht in Aether. Die wässrige Lösung ist linksdrehend und schmeckt stark und rein sauer. Bei der trockenen Destillation liefert sie als Hauptproduct Hydrochinon; beim Kochen mit Wasser und  $PbO_2$  entsteht nur Hydrochinon,



beim Destilliren mit Braunstein und verdünnter Schwefelsäure dagegen Chinon. Die chinasauren Salze geben bei der trockenen Destillation hauptsächlich Chinon (neben Ameisensäure):



Wird Chinasäure rasch an der Luft erhitzt, so verbrennt sie mit Flamme und mit dem Geruch der verbrennenden Weinsäure. Beim langsamen Erhitzen verliert sie ein Mol.  $\text{H}_2\text{O}$  und geht in Chinid,  $\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}_5$ , über, eine glasartige zähe Masse, die sich leicht in Wasser löst und bei langsamem Verdunsten der weingeistigen Lösung in salmiakähnlichen Krystallen erhalten werden kann.

In ihren physikalischen Eigenschaften (Krystallform, Löslichkeit, Lichtbrechung) steht sie der Weinsäure sehr nahe. In chemischer Hinsicht sind keine Verwandtschaften vorhanden, obgleich man die Chinasäure als eine Weinsäure betrachten kann, in welcher 3 H-Atome durch 3 Methylgruppen ersetzt sind, also als Trimethylweinsäure.

Da jedoch bei allen glatt verlaufenden Reactionen Benzolderivate entstehen, so muss die Chinasäure zu den Additionsproducten der aromatischen Reihe gerechnet werden. Die jetzt ziemlich allgemein angenommene Structur derselben würde auf Hexahydro-tetraoxybenzoësäure lauten, was indessen nur durch sehr gewaltsame Anwendung der Substitutionstheorien sich erklären lässt. Ganswindt.

**Chinasilber**, eine der Alfenide sehr ähnliche oder fast gleiche versilberte Legirung; s. auch Neusilber.

**Chinawein**, s. *Vinum Chinae*.

**Chinesische Medicine** ist eine Einreibung, bestehend aus Lavendelspiritus, Kampferspiritus, Salmiakgeist und Sassafrasöl.

**Chinesisch-Blau**, Fayence-Blau, Porzellan-Blau, wird in der Zeugdruckerei angewendet, um indigblaue Muster auf weissem Grund hervorzurufen.

**Chinesisch-Grün**. Ein vegetabilischer Farbstoff aus *Rhamnus chlorophorus* und *Rhamnus utilis*; führt auch den Namen Lokao.

**Chinesische Gallen**, s. Rhus-Gallen.

**Chinesisches Haarfärbemittel** von ROTHE & Co. ist (nach HAGER) eine Lösung von Silbernitrat und Pyrogallussäure in Salmiakgeist und Wasser. —

**Chines. Haarliquor** von R. HOFFMANN ist (nach Industrie-Bl.) eine ammoniakalische Silbernitratlösung. Die zugleich mit verabfolgte „Contra-Tinctur“ zur Beseitigung der Silberflecke ist eine Kaliumjodidlösung.

**Chinetum**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

**Chinhydron** (grünes Hydrochinon),  $\text{C}_{12}\text{H}_{10}\text{O}_4$ . Ein intermediäres Product zwischen Chinon und Hydrochinon (vergl. Chinon). Es bildet sich beim Vermischen der wässerigen Lösungen von Chinon und Hydrochinon, sowie auch durch partielle Reduction von Chinon oder vorsichtige Oxydation von Hydrochinon. — Lange, metallglänzende grüne, im durchfallenden Lichte rothbraun erscheinende Prismen, welche schon beim Kochen mit Wasser wieder in Chinon und Hydrochinon zerfallen. Wenig löslich in kaltem Wasser, leichter in heissem, leicht in Alkohol und Aether, sehr schwer in Chloroform, unlöslich in Benzol; in Ammoniak mit grüner Farbe löslich. Reductionsmittel führen es in Hydrochinon, Oxydationsmittel in Chinon über. Ganswindt.

**Chinicin**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 674.

**Chinid**. Ein Zersetzungsproduct der Chinasäure (s. d.).

**Chinidin**, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 685.

**Chinidinum sulfuricum** (Ph. Austr. u. a.), *Conchininum sulfuricum*, Chinidinsulfat. Schwefelsaures Chinidin; schwefelsaures Conchinin. Feine, weisse, glänzende, nadelförmige Krystalle von bitterem Geschmacke, ohne Geruch, luftbeständig. Sie verkohlen beim Erhitzen und verbrennen beim Glühen ohne Rückstand. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in etwa 100 Th. kaltem, in 7 Th. siedendem Wasser, in 8 Th. Weingeist, in 20 Th. Chloroform, kaum in Aether. Angesäuertes Wasser nimmt sie leicht auf. Die Lösungen drehen das polarisirte Licht nach rechts. — Identitätsreactionen: Bei Zusatz einer etwas kleineren Menge verdünnter Schwefelsäure löst sich das Salz in Wasser leicht auf zu einer blauschillernden Flüssigkeit, welche, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, eine smaragdgrüne Färbung annimmt. Die rein wässrige Lösung (1:100) des Salzes scheidet auf Zusatz einer nicht zu verdünnten Jodkaliumlösung einen weissen, körnigen Niederschlag ab (Unterschied von dem sehr ähnlichen Chininsulfat), wird aber durch Natriumkaliumtartrat nicht getrübt (Unterschied vom Cinchonidinsulfat). Baryumnitrat ruft in ihr einen weissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen Niederschlag hervor. — Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)_2H_2SO_4 + 2H_2O$  (4.6 Procent Krystallwasser). — Darstellung: In gewissen Chinasorten, zumal der Pitayo-China (von der in Columbia wachsenden *Cinchona Pitayensis*), findet sich das Chinidin und bleibt nach Ausscheidung des Chininsulfats in der Mutterlauge. Daher ist es auch ein gewöhnlicher Bestandtheil des Chinoidins, aus welchem es vielfach dargestellt wird. Man scheidet es durch Seignettesalz vom Cinchonidin, da letzteres hierdurch als schwerlösliches Tartrat ausfällt, das Chinidin aber in Lösung bleibt. Durch Ammoniak wird es aus derselben ausgeschieden, dann mit verdünnter Schwefelsäure neutralisirt und als Sulfat aus heissem Wasser auskrystallisirt. — Prüfung: Concentrirte Schwefelsäure löse das Salz farblos oder nur mit schwachgelblicher Färbung auf (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: fremde organische Materien); diese Lösung darf auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure nicht verändert werden (Röthung: Morphin). Wird 0.5 g des Salzes mit 0.5 g Jodkalium und 10 ccm Wasser bis gegen 60° erhitzt und bis zum völligen Erkalten eine halbe Stunde bei Seite gestellt, so darf das Filtrat durch wenige Tropfen Ammoniak keine oder nur eine schwach opalisirende Trübung erleiden (Trübung verräth Cinchonidin, Cinchonin oder Chinin). Wird die mit etwas verdünnter Schwefelsäure bewirkte wässrige Lösung (1:20) mit Ammoniak schwach alkalisch gemacht und mit dem gleichen Volum Aether geschüttelt, so muss die Mischung sich in zwei klare Schichten trennen (bleibt hierbei ein Theil des Alkaloids vom Aether ungelöst, so ist Cinchonin oder eine grössere Menge Cinchonidin zugegen). — Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen. Das Salz verwittert an der Luft nicht. — Gebrauch: Sowohl gegen Fieber, wie gegen typische Leiden; dem Chinin ziemlich gleichwerthig gefunden, wurde es gleich dem Chininsulfat in Gebrauch gezogen. Schlickum.

**Chinin**, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

**Chininausschlag**. In eigenthümlicher Weise wird die Haut mancher Individuen bei dem Gebrauche selbst kleiner Chinindosen angegriffen. Von Arbeitern in Chininfabriken ist es bekannt, dass sie in Folge der Berührung mit Chinin einer Hautaffection unterworfen sind, welche sich als Knötchen-, Bläschen-, resp. Pustelbildung an verschiedenen Körpertheilen, namentlich an den Händen und den oberen und unteren Extremitäten darstellt. Bei gewissen, besonders hierzu prädisponirten Menschen, welche Chinin zu Heilzwecken nehmen, treten in seltenen Fällen Blutflecken an dem ganzen Körper auf. Bei anderen erscheinen vereinzelte rothe Flecke am Rumpfe oder den Extremitäten. Am häufigsten zeigt sich ein scharlachartiger Ausschlag, der mit Jucken einhergeht und unter Abschilferung verschwindet, sowie Mischformen aus dem scharlachartigen und einem bläschenförmigen Ausschlag. Begleitet können diese zufälligen,

bisweilen juckenden Hautveränderungen sein von Kopfschmerzen, Schüttelfrost, Uebelkeit und Erbrechen.

Diese wie alle sonstigen „Arzneiausschläge“ (s. Bd. I, pag. 626) hören auf, wenn der Gebrauch des Medicaments ausgesetzt wird und hinterlassen keine Nachwirkungen. Bisweilen sind dieselben mit anderen Nebenwirkungen des Chinin vergesellschaftet. Solche sind: Störungen in den Sinneswerkzeugen, wie Seh- und Gehörstörungen. Unter ungünstigen Umständen kann sogar dauernde Benachtheiligung des Seh-, resp. Hörvermögens dadurch zu Stande kommen. Vereinzelt ist auch in Folge von Chiningebrauch Blutspeien, sowie Reizung der Harnwege beobachtet worden.

Das Chinin und seine Verbindungen sind, wenngleich die besprochenen Nebenwirkungen sich auch nicht bei allen Menschen zeigen, doch als ein Gift anzusehen. Hinsichtlich des Verkaufs und des Gebrauchs desselben müssen deshalb auch die Vorsichtsmassregeln innegehalten werden, die bei anderen stark wirkenden Stoffen in dieser Beziehung in Frage kommen.

Lewin.

**Chininblume**, Quinine-flower, volkst. Bez. für das Kraut von *Gentiana quinquefolia* L. und anderer Gentianeen, welche in Amerika als Fiebermittel verwendet werden.

**Chininsäure**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 673.

**Chininum** (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), Chinin. Ein weisses amorphes oder mikrokrystallinisches Pulver, luftbeständig, von stark bitterem Geschmack, ohne Geruch; beim Erhitzen verkohlt es und verbrennt in der Glühhitze langsam, aber ohne Rückstand. Es verliert im Wasserbade zwei Drittel seines Wassergehaltes (9.5 Procent), den Rest bei 125°. Es löst sich mit alkalischer Reaction in 1600 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, in 6 Th. Weingeist, leicht in Aether und in Chloroform. Angesäuertes Wasser nimmt es leicht auf; diese Lösungen drehen das polarisirte Licht nach links. — Identitätsreactionen: Die mittelst verdünnter Schwefelsäure bewirkte Lösung schillert bläulich, zumal bei starker Verdünnung; mit Chlorwasser, darauf mit überschüssigem Ammoniak versetzt, färbt sie sich smaragdgrün. — Zusammensetzung: Im amorphen Zustande =  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)$ , krystallisirt =  $(C_{20}H_{24}N_2O_2) + 3H_2O$ .

**Darstellung:** Eine mittelst der ausreichenden Menge ( $\frac{2}{3}$  Th.) verdünnter Schwefelsäure bewirkte, nicht zu verdünnte wässrige Lösung von Chininsulfat (1:50) wird mit Ammoniak oder Natronlauge (Kalilauge) bis zur vollständigen Ausfällung und alkalischen Reaction versetzt, der Niederschlag ausgewaschen und ohne Anwendung von Wärme getrocknet. Das anfangs amorph ausgeschiedene Chinin nimmt allmählig unter Wasseraufnahme Krystallform an, ein Vorgang, der bald nach der Fällung beginnt. Ph. Gall. verwendet einen grossen Ueberschuss von Ammoniak (2.4 Th.), um durch theilweise Lösung des Niederschlages während eines eintägigen Stehenlassens die Ueberführung desselben in den krystallinischen Zustand zu befördern. — **Prüfung:** In concentrirter Schwefelsäure muss sich das Chinin ohne Färbung oder nur blass gelblich auflösen (Röthung: Salicin, Bräunung oder Schwärzung: Zucker und andere organische Materien); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht färben (Röthung: Morphin). Mit Kalkmilch erwärmt darf das Chinin keinen Geruch nach Ammoniak entwickeln. In verdünnter Schwefelsäure gelöst und mit überschüssigem Ammoniak ausgefällt, soll es bei sofortigem Zusatze von Aether darin gelöst werden, so dass die Mischung sich in zwei klare Schichten trennt (bleibende Trübung verräth Nebenalkaloide der Chinarinde, zumal Cinchonin und Cinchonidin, sowie grössere Beimengung von Chinidin). Genauer wird diese Prüfung in folgender Weise vorgenommen (nach Ph. Un. St.): 1 g Chinin wird mit 0.5 g Ammoniumsulfat und 5 cem Wasser im Mörser verrieben, im Wasserbade völlig eingetrocknet und mit 10 cem Wasser  $\frac{1}{2}$  Stunde bei 15° macerirt, darauf müssen 5 cem des Filtrats, mit 7 cem Ammoniak gemischt, eine klare Flüssigkeit geben (Trübung verräth Cinchonin,

sowie mehr als 1 Procent Cinchonidin und Chinidin). — Gebrauch: Zur Darstellung mancher Chininsalze; wegen seiner Unlöslichkeit eignet es sich kaum zur directen medicinischen Anwendung. Schlickum.

**Chininum bisulfuricum** (Ph. omnes), *Chininum sulfuricum neutrum*, *Chininum sulfuricum acidum*. Chininbisulfat. Saures schwefelsaures Chinin. Weisse, glänzende gerade rhombische Prismen, an der Luft verwitternd, von stark bitterem, nicht sauerem Geschmacke, ohne Geruch. Sie schmelzen beim Erhitzen (nach Ph. Germ. bei 80°, nach Ph. Gall. bei 100°) in ihrem Krystallwasser und hinterlassen, im Wasserbade eingetrocknet, 77 Procent wasserfreies Salz. In höherer Hitze verbrennt das Chininbisulfat, unter Zurücklassung einer voluminösen, glänzenden Kohle, welche zerrieben bei fortgesetztem Glühen zwar schwierig, aber vollständig verschwindet. Das Salz löst sich in 11 Th. Wasser zu einer bläulich-schillernden Flüssigkeit, von Weingeist verlangt es 32 Th. zur Lösung; im Sieden nehmen beide Flüssigkeiten dasselbe sehr leicht auf. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung, auf etwa 200 Th. verdünnt und mit 50 Th. Chlorwasser versetzt, färbt sich bei Zugabe von überschüssigem Ammoniak grün. Baryumnitrat scheidet aus der wässerigen Salzlösung einen weissen, in Salpetersäure unlöslichen Niederschlag ab. Diese Reactionen, verbunden mit der Leichtlöslichkeit und der Krystallform des Salzes, beweisen es als Chininbisulfat. — Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)H_2SO_4 + 7H_2O$  (22.99 Procent Krystallwasser). — Darstellung (nach Ph. Austr.): 10 Th. Chininsulfat werden mit Hilfe von 7 Th. verdünnter Schwefelsäure in 100 Th. Wasser gelöst und die Flüssigkeit durch Verdunsten an einem warmen Orte und Abkühlung zur Krystallisation gebracht. Das Chininsulfat ist vor dem Zusatz der Säure mit einem kleinen Bruchtheile des Wassers anzurühren; die spätere Verdampfung der gewonnenen Salzlösung geschehe in einer 50° nicht übersteigenden Temperatur. Man kann auch 9 Th. Chininsulfat mit etwas Wasser zu einem Breie anrühren und durch Zusatz von 6 Th. verdünnter Schwefelsäure zur Lösung bringen, worauf man bei gelinder Wärme verdunsten lasse. Die gewonnenen Krystalle sind auf einem Trichter zu sammeln und ohne abzuwaschen auf Fliesspapier bei gewöhnlicher Temperatur zu trocknen. *Ex tempore* bereitet man das Salz, indem man für 10 Th. *Chininum bisulfuricum* 8 Th. Chininsulfat mittelst der gerade hinreichenden Menge verdünnter Schwefelsäure (gegen 6 Th.) zur Lösung bringt. — Prüfung auf Reinheit: Mit Schwefelsäure muss das Salz eine nur schwach grünlichgelbe Lösung geben (Röthung oder Schwärzung zeigen fremde organische Stoffe, z. B. Salicin, Zucker an), die sich auf Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure nicht verändern darf (gelbrothe oder rothe Färbung: Morphin). Beim Erwärmen mit Kalkmilch darf das Präparat kein Ammoniak entwickeln. Wird die wässerige Salzlösung mit etwas überschüssigem Ammoniak ausgefällt und mit so viel Aether geschüttelt, dass letzterer eine dünne Schicht über der wässerigen Flüssigkeit bildet, so müssen zwei klare Schichten entstehen und das ausgeschiedene Chinin vollständig vom Aether aufgenommen werden (ungelöste Partien verrathen Cinchonidin und Cinchonin, auch grössere Mengen Chinidin). Genaue prüft man auf die fremden Chinaalkaloide nach Ph. Germ.: 2 g des Salzes werden mit 1 g Ammoniak eingetrocknet, darauf mit 20 cem Wasser von genau 15° geschüttelt und in dieser Temperatur  $\frac{1}{2}$  Stunde hingestellt; 5 cem des Filtrats mit 7 cem Ammoniak vermischt, müssen eine klare Flüssigkeit geben. (Ein Mehrverbrauch von Ammoniak bis zur Wiederauflösung des anfänglich ausgeschiedenen Chinins zeigt die Gegenwart von Cinchonin, sowie bis auf wenige Procente Chinidin resp. Cinchonidin an. Bei reinem Chininsalze genügen 5—6 cem Ammoniak zur Wiederaufklärung.) Nach Ph. Un. St. führt man diese Prüfung in folgender Weise aus: 1 g des Salzes wird bei 100° vorsichtig ausgetrocknet, darauf mit 8 cem Wasser geschüttelt und mit Ammoniak genau neutralisirt (bis zum neutralen Verhalten gegen Lackmuspapier); die Mischung wird mit Wasser auf 10 cem verdünnt, dann  $\frac{1}{2}$  Stunde bei 15° hingestellt und filtrirt. 5 cem des Filtrats,

mit 7 cem Ammoniak versetzt, müssen eine klare Mischung geben. Fand die Maceration bei etwas höherer Temperatur statt, so sind bei 20° 8 cem, bei 25° 9 cem Ammoniak zu verwenden, da in solchem Falle mehr Chinin in Lösung geführt ist. — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Glasgefäßen, vor Licht geschützt. Das Tageslicht färbt alle saueren Chininsalze im Laufe der Zeit gelb bis bräunlich, durch Ueberführung des Chinins in das isomere, gelbliche, amorphe Chinicin. — Gebrauch: Wie beim *Chininum sulfuricum*, vor welchem das Bisulfat den Vorzug der Leichtlöslichkeit besitzt, zumal zu subcutanen Injectionen. Für Mixturen wird es gewöhnlich durch Lösung von Chininsulfat mittelst verdünnter Schwefelsäure dargestellt (vergl. oben). Schlickum.

**Chininum crudum**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 671.

**Chininum ferrocitricum** (Ph. Germ. u. a.), Eisenchinincitrat, Citronensaures Eisen-Chinin. Dünne, glänzende, grünlich- oder rötlichbraune (nach Ph. Brit. grünlichgoldgelbe) Schüppchen oder Blättchen oder ein braungelbes Pulver von bitterem und milde-eisenartigem Geschmacke, ohne Geruch, in Wasser langsam, aber vollständig und leicht löslich, wenig löslich in Weingeist. Das Präparat verkohlt beim Erhitzen und hinterläßt einen eisenhaltigen Rückstand ohne alkalische Reaction. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung gibt selbst im sehr verdünnten Zustande sowohl mit Ferrocyankalium, wie mit Ferricyankalium (das Präparat der übrigen Pharmakopöen ausser Ph. Germ. nur mit Ferrocyankalium) tiefblaue Niederschläge, mit Tanninlösung eine schwärzliche Fällung. Jodlösung trübt selbst die stark verdünnte Lösung unter Verdickung rothbraun. Schüttelt man die wässrige Lösung nach Zusatz von Ammoniak mit Aether, so löst sich das ausgeschiedene Chinin in letzterem auf und es entstehen zwei klare Flüssigkeitsschichten; wird der abgehobene Aether, mit angesäuertem Wasser geschüttelt und letzteres abgetrennt, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, so färbt es sich grün. — Zusammensetzung: Eine Mischung von citronensaurem Eisenoxyduloxyd (Ph. Germ.) oder von citronensaurem Eisenoxyd (die übrigen Pharmakopöen) mit citronensaurem Chinin. Der Chiningehalt schwankt je nach der Vorschrift und beträgt nach Ph. Germ. zwischen 9 und 10 Procent, nach Ph. Un. St. 12 Procent, nach Ph. Belg., Russ. u. a. 13.4 Procent, nach Ph. Brit. 13.7 Procent wasserfreies Chinin. — Darstellung: 1. Nach Ph. Germ. werden 3 Th. Eisenpulver in einer Lösung von 6 Th. Citronensäure in 500 Th. Wasser unter öfterem Umrühren 2 Tage im Wasserbade digerirt. Das dabei sich unter Wasserstoffentwicklung auflösende Eisen bildet zunächst citronensaures Eisenoxydul, geht aber durch die längere Digestion in Folge von Sauerstoffaufnahme in das unkrystallisirbare, leicht lösliche Oxyduloxydsalz über. Das Filtrat wird zur dünnen Syrupconsistenz eingedampft und nach dem Erkalten mit dem wohl ausgewaschenen, noch feuchten Chininhydrat versetzt, welches zuvor aus 1.3 Th. Chininsulfat mittelst Natronlauge ausgeschieden worden ist. (Dieses Chininhydrat beträgt mindestens 1.104 Th. und entspricht mindestens 0.946 Th. wasserfreiem Chinin, kann aber zufolge eingetretener Verwitterung des benutzten Sulfats bis zu 0.970 Th. betragen.) Das Chinin löst sich in dem Eisencitrate leicht zu einem Doppelsalze auf, worauf man die dickliche Flüssigkeit auf Glastafeln oder Porzellanplatten aufstreicht und in gelinder Wärme trocknet. — 2. Nach Ph. Un. St. löst man 22 Th. Ferricitrat in 40 Th. Wasser bei einer 60° nicht übersteigenden Wärme, fügt dann 3 Th. wasserfreies (bei 100° völlig ausgetrocknetes) Chinin hinzu und dampft nach vollzogener Lösung bei höchstens 60° zur Syrupconsistenz ein, worauf man die dickliche Flüssigkeit auf Glasplatten eintrocknen läßt. — 3. Ph. Russ. und Belg. lösen 4 Th. Ferricitrat nebst 1 Th. Chinincitrat in 70 Th. Wasser, verdampfen zur Syrupconsistenz und trocknen auf Glasplatten aus. — 4. Nach Ph. Brit. fällt man 6.5 Th. schwefelsaure Eisenoxydflüssigkeit mit Ammoniak, desgleichen 1 Th. Chininsulfat; dann wird zunächst das vollständig ausgewaschene Eisenoxydhydrat in einer Lösung von 3 Th. Citronen-

säure in 5 Th. Wasser unter Umrühren gelöst, darauf das mit 30 Th. Wasser ausgewaschene Chininhydrat. Der erkalteten Flüssigkeit wird in kleinen Mengen eine Mischung von 1.5 Th. Ammoniak und 2 Th. Wasser hinzugefügt, wobei nach jedem Zusatze das sich ausscheidende Chinin durch Umrühren wieder in Lösung überzuführen ist. Die klare Mischung wird zur Syrupdicke eingedampft und auf Glastafeln oder Porzellanplatten in dünner Schicht bei 100° getrocknet. Zuzufolge seines Gehaltes an Ammoniumcitrat entwickelt dieses Präparat der Ph. Brit. mit Natronlauge erwärmt Ammoniak, wodurch es sich von den Präparaten der übrigen Pharmakopöen unterscheidet. — Prüfung auf den Chiningehalt: Nach Ph. Germ. wird 1 g Eisenchinineitrat in 4 cem Wasser gelöst, mit Natronlauge bis zur alkalischen Reaction versetzt und zweimal mit je 5 g Aether ausgeschüttelt; die abgehobenen Aethermengen sollen nach freiwilligem Verdampfen nicht weniger als 0.09 g Chinin hinterlassen. — Nach Ph. Helv. werden 2 g Eisenchinineitrat in 20 g Wasser gelöst und mit Ammoniak im geringen Ueberschuss versetzt; der entstehende weisse Niederschlag (Chininhydrat) soll nach dem Auswaschen und Trocknen mindestens 0.2 g wiegen, in Aether fast vollständig löslich sein und beim Verbrennen kaum Spuren eines Rückstandes hinterlassen. — Nach Ph. Un. St. werden 4 g des Präparates in 30 g warmen Wassers gelöst, nach dem Erkalten mit 0.5 g Weinsäure, darauf mit überschüssiger Natronlauge versetzt und viermal mit je 15 cem Chloroform ausgeschüttelt. Die vereinigten Chloroformmengen müssen nach dem Verdampfen einen, bei 100° getrocknet, 0.48 g betragenden Rückstand hinterlassen. — Nach Ph. Brit. werden 3 g Eisenchinineitrat in 30 g Wasser gelöst und mit einem geringen Ueberschuss von Ammoniak versetzt; der ausgeschiedene Niederschlag (Chininhydrat) muss nach dem Auswaschen und Trocknen 0.5 g betragen, in Aether völlig löslich sein und sich bis auf einen nur sehr unbedeutenden Rückstand verbrennen lassen. — Aufbewahrung: In gut verschlossenen Gefässen (die Präparate der Ph. Brit. und Un. St. sind an der Luft langsam zerfliesslich), vor Licht geschützt. — Anwendung: Als stärkendes Mittel bei Blutarmuth und zumal bei damit verbundenen Neurosen, die Wirkung des Chinins als Roborans mit der des Eisens als Tonicum verbindend; zu 0.05—0.3 in Pillen, Pulver oder Lösung.

Schlickum.

**Chininum hydrobromicum** (Ph. Gall., Un. St.), Chininhydrobromat, Bromwasserstoffsäures Chinin. Farblose, seidenglänzende Nadeln, bei gelinder Wärme verwitternd, von stark bitterem Geschmacke, ohne Geruch. Beim Erhitzen verbrennen sie ohne Rückstand; sie lösen sich in 16 Th. kaltem und 1 Th. heissem Wasser, sowie in 3 Th. Weingeist, auch in Aether, Chloroform und Glycerin. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung fluorescirt bläulich bei Zusatz verdünnter Schwefelsäure; mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, nimmt sie eine grüne Färbung an. Mit Silbernitrat erzeugt sie einen gelblichweissen, in verdünnter Salpetersäure unlöslichen, in Ammoniak schwerlöslichen Niederschlag. Wird sie mit Ammoniak ausgefällt, das Filtrat angesäuert, mit etwas Chlorwasser verdünnt und mit Chloroform geschüttelt, so färbt sich letzteres gelb. Aetzammoniak scheidet aus der Salzlösung weisses Chininhydrat aus, welches sich auf Zusatz von soviel Aether, dass derselbe nach dem Schütteln in mässiger Schicht übersteht, darin auflöst, so dass sich zwei klare Flüssigkeitsschichten bilden. — Zusammensetzung:

Nach Ph. Un. St.  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HBr + 2H_2O$ .

Nach Ph. Gall.:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HBr + H_2O$ .

Nach ersterer Formel beträgt das Krystallwasser 4.25 Procent, nach letzterer Formel 8.16 Procent. — Darstellung: In eine siedende Lösung von 100 Th. Chininsulfat in 800 Th. Wasser trägt man portionenweise eine Lösung von 38 Th. krystallisiertem Brombaryum (mit  $2H_2O$ ) in 350 Th. Wasser ein. Für den Fall, dass die durch Absetzen etwas geklärte Flüssigkeit auf Zusatz einer warmen Chininlösung noch eine Trübung erleidet, wird so lange noch von letzterer zugefügt,

bis kein Niederschlag mehr entsteht. Die heiss abfiltrirte Flüssigkeit lässt man nach dem Eindampfen im Wasserbade durch Abkühlung krystallisiren und trocknet die Krystalle ohne Anwendung von Wärme. — Man kann sich auch des Bromkaliums statt des Brombaryums bedienen, indem man 100 Th. Chininsulfat mit 27.5 Th. Bromkalium und 100 Th. Wasser anrührt, im Wasserbade eintrocknet und den Rückstand mit 400 Th. Weingeist durch Digestion extrahirt. Heiss filtrirt und der freiwilligen Verdunstung ausgesetzt, scheidet die Flüssigkeit das Salz in nadeligen Krystallen aus, und zwar etwa in der Quantität des angewendeten Chininsulfats. — Prüfung: Das Salz löse sich in concentrirter Schwefelsäure nur mit blässgrünlichgelber Farbe auf (Röthung: Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.); einige Tropfen Salpetersäure dürfen diese Lösung nicht verändern. (Röthung: Morphin). Die wässrige Salzlösung darf durch verdünnte Schwefelsäure durchaus nicht verändert (weisse Trübung: Baryum), durch Baryumnitrat nur schwach getrübt werden (Sulfat). 100 Th. des Salzes dürfen beim Trocknen im Wasserbade nicht weniger als 91.2 Th. zurücklassen (andernfalls eine Beschwerung mit Wasser vorliegt). 1.5 g Chininhydrobromat, in 15 cem heissem Wasser gelöst und mit 0.6 g zerriebenem Natriumsulfat versetzt, werden  $\frac{1}{2}$  Stunde lang bei 15° hingestellt; 5 cem des Filtrats, mit 7 cem Ammoniak vermischt, müssen eine klare Flüssigkeit geben. (Ein Mehrverbrauch von Ammoniak bis zur Wiederauflösung des anfänglich ausgeschiedenen Chinins verräth eine Beimischung von Cinchonin, sowie bis auf wenige Procente Chinidin und Cinchonidin. Bei reinem Chininsalze genügen noch nicht ganz 6 cem Ammoniak zur Wiederaufklärung.) Fand die Maceration in einer etwas höheren Temperatur statt, so sind bei 20° 8 cem, bei 25° 9 cem Ammoniak zu rechnen, da alsdann mehr Chininsalz zur Lösung gelangt. — Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Glasgefässen, da das Salz in warmer Luft rasch verwittert. — Gebrauch: Wie beim Chininsulfat, jedoch leichter verträglich für den Magen.

Schlickum.

**Chininum hydrochloricum** (Ph. omnes), *Chininum muriaticum*, Chininhydrochlorat, Salzsäures Chinin. Feine, weisse Krystallnadeln von sehr bitterem Geschmacke, ohne Geruch, bei gewöhnlicher Temperatur luftbeständig, in der Wärme rasch verwitternd (unter Verlust von 1 Mol.  $H_2O = 4.5$  Procent). Beim Erhitzen verbrennen sie mit stark russender Flamme, ohne feuerbeständigen Rückstand zu hinterlassen. Sie lösen sich mit neutraler Reaction in 34 Th. (Ph. Germ.), nach Ph. Austr. in 24 Th. Wasser von gewöhnlicher Temperatur, sehr leicht in siedendem Wasser, desgleichen in 3 Th. Weingeist, in 9 Th. Chloroform, auch in heissem Glycerin. Die wässrige Lösung reagirt neutral und schillert nicht auf Zusatz verdünnter Schwefelsäure (Unterschied vom Chininsulfat). Im Wasserbade getrocknet, hinterlässt das Salz 91 Th. Rückstand. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung scheidet auf Zusatz von Silbernitrat einen weissen, käsigen, nicht in verdünnter Salpetersäure, leicht aber (abfiltrirt) in Ammoniak löslichen Niederschlag ab. Mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, färben sich selbst verdünnte Salzlösungen (1:200) intensiv grün. Das mittelst Ammoniak aus der wässrigen Lösung (1 = 50) ausgeschiedene Chininhydrat löst sich bei Zusatz von so viel Aether, dass derselbe nach dem Schütteln in dünner Schicht ( $\frac{1}{10}$  Vol.) übersteht, darin auf, so dass sich die Mischung in zwei klare Schichten trennt. In der wässrigen Lösung des Salzes wird durch Jodkalium kein Niederschlag erzeugt, eine etwa entstehende Trübung verschwindet bei Zusatz einiger Tropfen Weingeist wieder (Unterschied vom Chinidinhydrochlorat). — Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)HCl + 2H_2O$  (9 Procent). — Darstellung: Durch Sättigung von Chinin mit verdünnter Salzsäure und Verdampfung der erzielten Lösung in mässiger Wärme (nicht in zu hoher Temperatur, da dieselbe zersetzend wirkt) zur Krystallisation. Auch stellt man das Salz aus dem Sulfat dar durch Umsetzung mit Chlorbaryum, wobei Baryumsulfat als unlösliches Pulver sich ausscheidet und heiss abfiltrirt wird. Man hat hier sorgsam darauf zu achten, dass

alles Baryum niedergeschlagen ist und das Filtrat auf weiteren Zusatz von Chininsulfatlösung keine Trübung mehr erleidet; in solchem Falle wäre durch einen vorsichtigen Zusatz von Chininsulfat diese völlige Ausscheidung des Baryums zu erzielen. Ph. Austr. lässt 40 Th. Chininsulfat in 1500 Th. siedendem Wasser lösen und eine heisse Lösung von 11 Th. Chlorbaryum in 30 Th. Wasser eintröpfeln. Das schwefelsaure Baryum wird an einem warmen Orte absetzen gelassen, dann abfiltrirt und das Filter gewaschen. Die filtrirten Flüssigkeiten werden bei einer 40° nicht übersteigenden Temperatur verdunstet und durch Abkühlung zur Krystallisation gebracht. Man trocknet sie ohne Anwendung von Wärme. (Ph. Austr. lässt sie nochmals umkrystallisiren.) Da ein Verdampfen grösserer Wassermengen möglichst zu umgehen ist, empfiehlt sich mehr die Vorschrift der Ph. Gall., nach welcher 100 Th. Chininsulfat in 800 Th. heissem Wasser theilt und mit der genügenden Menge einer Lösung von 28 Th. Chlorbaryum in 200 Th. Wasser zersetzt werden; nach kurzem weiteren Erhitzen ist zu filtriren und im Wasserbade zur Krystallisation einzudampfen. Am rathsamsten ist es, die Lauge langsam verdunsten zu lassen, bis das meiste Salz auskrystallisirt und nur wenig Mutterlauge mehr vorhanden ist: dann sammelt man ersteres, presst es schwach aus und trocknet es in gewöhnlicher Temperatur. Aus der geringen Mutterlauge fällt man durch Ammoniak das Chinin zur geeigneten Verwerthung. Ausbeute: 90—91 Procent vom Chininsulfat. — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Präparat nur mit blassgrünlichgelber Farbe (Röthung verräth Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.); einige Tropfen Salpetersäure sollen dieselbe nicht verändern (Röthung: Morphin). Die verdünnte wässrige Salzlösung (1:100) darf durch verdünnte Schwefelsäure gar nicht verändert (weisse Trübung: Baryum), durch Baryumnitrat nur opalisirend getrübt werden (Sulfat). Hinterlässt das Salz beim Trocknen im Wasserbade weniger als 91 Procent, so ist es mit Wasser beschwert. — Die Prüfung auf die Nebenalkaloide der China geschieht entweder nach der KERNER'schen oder nach der HESSE'schen Probe. Erstere, von den Pharmakopöen aufgenommen, wird mit dem Sulfate vorgenommen, in welches das Hydrochlorat überzuführen ist, und gründet sich auf die Schwerlöslichkeit des Chininsulfats gegenüber den Sulfaten des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins. Man zerreibt 2 g Chininhydrochlorat mit 0.8 g Natriumsulfat, gibt 20 g Wasser hinzu und lässt bei 15° eine halbe Stunde unter öfterem Umrühren stehen; von der durch das ausgeschiedene Chininsulfat trüben Mischung werden 5 ccm Flüssigkeit abfiltrirt und mit Ammoniak bis zur Wiederaufhellung versetzt; hierzu dürfen nach Ph. Germ. nicht mehr als 7 ccm Ammoniak verbraucht werden. Ein Mehrverbrauch von Ammoniak zeigt die Gegenwart von mehr als einigen Procenten Nebenalkaloiden der China an; bei reinem Chininhydrochlorat genügen schon 3.5 ccm Ammoniak, wenn die Maceration genau bei 15° vorgenommen wurde. Für 18—20° ist 1 ccm Ammoniak mehr zu rechnen. Die Gegenwart überschüssigen Natriumsulfats verringert, die des entstandenen Natriumchlorids erhöht etwas die Löslichkeit des Chininsulfats, bei den obwaltenden gegenseitigen Mengeverhältnissen verringert sich der Effect nur wenig. Man erkennt selbst beigemengte Spuren von Cinchonin und Chinidin durch einen starken Mehrverbrauch an Ammoniak, sowie noch 1 Procent Cinchonidin. — Zur Vornahme der Hesse'schen Probe führt man ebenfalls 1 g Chininhydrochlorat durch Verreiben mit 0.4 g Natriumsulfat und 20 g Wasser in Chininsulfat über und filtrirt nach halbstündiger Maceration, 5 ccm des Filtrats, mit 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak versetzt und in einem verschlossenen Glase bei Seite gestellt, dürfen weder körnige Ausscheidungen (Cinchonidin), noch concentrische Nadeln (Chinidin, Cinchonin) mit der Lupe erkennen lassen, selbst nicht nach längerer Zeit. (Bei 1 Procent Cinchonin oder Cinchonidin treten jene Krystallisationen erst nach 12 Stunden, bei 2 Procent schon nach 10 Minuten, bei 3 Procent nach 3 Minuten auf. Vom Chinidin erkennt man 2 Procent erst nach 2 Stunden, 1 Procent selbst nicht nach 12 Stunden.) Eine dritte sehr empfehlenswerthe Art der Prüfung auf die Nebenalkaloide gründet

sich auf die Ausscheidung des Chinins als Chromat, aus dessen kaltgesättigter wässriger Lösung Alkalien kein Chinin fällen, da das Chinin mit seinem Chromate gleiche Löslichkeit besitzt, während in den Lösungen der Chromate des Cinchonidins, Chinidins und Cinchonins Alkalien Trübungen hervorrufen. 0.4 g Chininhydrochlorid werden in 10 g heissem Wasser gelöst, mit 0.12 g zerriebenen gelbem Kaliumchromat versetzt und zum Erkalten bei Seite gestellt, nach 3—4 Stunden wird filtrirt und zum Filtrate 1—2 Tropfen Natronlauge oder Ammoniak gefügt, wobei weder Trübung noch Abscheidung von Flocken eintreten darf. (Eine Opalescenz oder Trübung verräth Nebenalkaloide über 1 Procent, Cinchonin über  $\frac{1}{2}$  Procent.) — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Gefässen, da das Salz an warmer Luft verwittert (unter Verlust bis zu 4.5 Procent). — Gebrauch: Wie das Chininsulfat, jedoch in etwas kleineren Dosen wegen des durch das geringere Krystallwasser bedingten höheren Chiningehaltes.

Schlickum.

**Chininum salicylicum** (Ph. Gall., Russ.), Chininsalicylat, Salicylsaures Chinin. Weisse, glänzende, leichte Prismen, luftbeständig, ohne Geruch, von bitterem Geschmack, beim Erhitzen verbrennend, ohne Rückstand beim Glühen zu hinterlassen. Sie lösen sich in 225 Th. Wasser, 20 Th. Weingeist, schwieriger in Aether, leicht und vollständig in Chloroform. — Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung färbt sich mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, grün; auf Zugabe von Eisenchlorid wird sie blaviolett gefärbt. Schüttelt man die Lösung mit etwas Ammoniak und einer geringen Menge Aether, so dass derselbe in mässiger Schicht überstehen bleibt, so löst sich das ausgeschiedene Alkaloid im Aether vollständig auf.

Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)C_7H_6O_3 + H_2O$ .

Darstellung: 10 Th. Chininsulfat werden mit  $3\frac{1}{2}$  Th. trockenem (4 Th. krystallisirtem) Natriumsalicylat und 120 Th. Wasser zum Sieden erhitzt; beim Erkalten scheidet sich das Chininsalicylat aus, wird auf einem Filter gesammelt, etwas ausgewaschen, ausgepresst und aus 50 Th. heissem Weingeist umkrystallisirt. — Prüfung: Die wässrige, kaltgesättigte Lösung darf durch Baryumnitrat nur schwach opalisirend getrübt werden. In concentrirter Schwefelsäure muss sich das Salz nur mit schwach grünlichgelber Farbe auflösen (Röthung oder Bräunung: organische Verunreinigungen). Auf Nebenalkaloide der China prüft man es, indem man 5 ccm der wässrigen, kaltgesättigten Lösung mit 1 ccm Aether und einigen Tropfen Ammoniak versetzt und in einem wohl verschlossenen Glase bei Seite stellt; selbst nach 2 Stunden dürfen aus der ätherischen Schicht keine körnigen oder krystallinischen Ausscheidungen sich gebildet haben (erstere deuten auf Cinchonidin, letztere auf Cinchonin oder Chinidin). — Aufbewahrung: In verschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Wie das *Chininum sulfuricum*.

Schlickum.

**Chininum sulfuricum** (Ph. omnes), Chininsulfat, Schwefelsaures Chinin. Feine, weisse, glänzende, biegsame Nadeln, zuweilen harte, spiessige Krystalle, ohne Geruch, von stark bitterem Geschmack, an der Luft allmähig bis zu einem Verlust von nahezu 12 Procent verwitternd, beim Erhitzen verkohlend und geglüht, ohne Rückstand verbrennend. Das Salz löst sich mit neutraler Reaction in 800 Th. kaltem, 25 Th. siedendem Wasser, in 30 Th. kaltem, 6 Th. siedendem Weingeist, nicht in reinem Chloroform, jedoch in einer Mischung aus 2 Vol. Chloroform und 1 Vol. wassertreiem Weingeist. Bei 100° getrocknet, verliert das Chininsulfat 15 Procent, bei 115° 16.2 Procent, d. i. sein gesamtes Krystallwasser und hinterlässt 83.8 Procent des Salzes. — Identitätsreactionen: Bei Zusatz einer etwas kleineren Menge verdünnter Schwefelsäure löst sich das Salz leicht in Wasser zu einer, zumal in der Verdünnung blauschillernden Flüssigkeit, welche das polarisirte Licht nach links dreht und, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, sich intensiv grün färbt. Fügt

man zur sauren Lösung (1:50) Ammoniak und so viel Aether, dass er nach dem Schütteln in dünner Schicht ( $\frac{1}{10}$  Vol.) übersteht, so nimmt derselbe das ausgeschiedene Alkaloid vollständig auf, und die Mischung trennt sich in zwei klare Schichten. Die rein wässrige Lösung des Salzes wird durch Baryumnitrat, nicht durch Silbernitrat gefällt; Jodkalium fällt sie nicht (Unterschied von Chinidinsulfat). — Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{21}N_2O_2)H_2SO_4 + 8H_2O$  (Krystallwassergehalt 16.2 Procent). Das meiste Salz des Handels ist durch beginnende Verwitterung auf  $7\frac{1}{2}$  Mol. (15.3 Procent) Krystallwasser reducirt. Mit 2 Mol. Krystallwasser gewinnt man das Chininsulfat aus siedender alkoholischer Lösung in luftbeständigen feinen Nadeln. — Darstellung: Fabrikmässig aus der rothen und Königschina, zumal den auf Java und dem ostindischen Festlande cultivirten Rinden. Dieselben werden mit salzsäurehaltigem Wasser zu wiederholten Malen extrahirt, die Auszüge mit Kalkmilch alkalisch gemacht und dadurch das Chinin mit dem überschüssigen Kalke niedergeschlagen. Aus dem ausgewaschenen und getrockneten Bodensatz werden die Alkaloide mittelst Weingeist ausgekocht und der Weingeist zu zwei Drittel abdestillirt, worauf das Cinchonin zum grössten Theile auskrystallisirt. Die rückständige Flüssigkeit, genau neutralisirt mit verdünnter Schwefelsäure, wird nun vom Weingeiste vollständig befreit und lässt das Chininsulfat beim Erkalten in feinen Nadeln auskrystallisiren. Durch mehrmaliges Umkrystallisiren aus siedender Lösung und Filtration durch Thierkohle wird das Salz gereinigt. Die Sulfate der Nebenalkaloide bleiben hierbei in der Mutterlauge. Man trocknet das Chininsulfat in einer  $36^\circ$  nicht übersteigenden Temperatur. Von den begleitenden Nebenalkaloiden vollständig rein gewinnt man das Chininsulfat dadurch, dass man es zunächst in Bisulfat überführt, letzteres auskrystallisiren lässt (die Bisulfate der Nebenalkaloide bleiben in der Mutterlauge) und durch Neutralisation mittelst Ammoniak in das neutrale Salz zurückverwandelt. — Prüfung: 1 g des Salzes, im Wasserbade ausgetrocknet, darf nicht weniger als 0.85 g zurücklassen (bei einem geringeren Rückstande ist das Sulfat mit Wasser beschwert). In concentrirter Schwefelsäure löse es sich nur mit blassgrünlichgelber Farbe auf (Röthung: Salicin, Schwärzung: Zucker u. dergl.). Gibt man zu dieser schwefelsauren Lösung einige Tropfen Salpetersäure, so darf keine Farbveränderung eintreten (Röthung: Morphin, weniger eine Verfälschung, als wie eine Verwechslung!). Kalkmilch darf aus dem Chininsulfat kein Ammoniak frei machen. Auf Platinblech verbrenne das Salz bei andauerndem Glühen ohne jeglichen Rückstand. Eine Generalprüfung auf fremde Beimengungen führt man aus, indem man 1.0 g Chininsulfat in 7 cem einer Mischung von 2 Vol. Chloroform und 1 Vol. wasserfreien Weingeistes kurze Zeit bis auf  $40-50^\circ$  erwärmt; es muss eine vollständige Lösung erfolgen, die auch nach dem Erkalten klar bleibe. Auf die Nebenalkaloide der Chinarinden wird entweder die KERNER'sche oder die HESSE'sche Probe angewendet. 1. Die Methode nach Dr. KERNER ist die von den neueren Pharmakopöen aufgenommene und gegründet auf der sehr geringen Löslichkeit des Chininsulfats (1:800) in kaltem Wasser, während die Sulfate des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins sich reichlicher darin lösen (1:70—100); andererseits löst sich von sämtlichen Chinaalkaloiden das Chinin am leichtesten in Ammoniakliquor auf (0.004 in 1 cem), weniger leicht das Cinchonidin und Chinidin, fast gar nicht das Cinchonin. 2 g Chininsulfat werden bei  $15^\circ$  mit 20 cem Wasser geschüttelt und in dieser Temperatur  $\frac{1}{2}$  Stunde bei Seite gesetzt. Zu 5 cem des Filtrats werde portionenweise Ammoniak gesetzt, bis das ausgeschiedene Chinin wieder zur Lösung gelangt ist. Hierzu dürfen nach Ph. Germ. nicht mehr als 7 cem Ammoniak verbraucht werden. Bei einem reinen Chininsulfate genügen 4—5 cem Ammoniak auf 5 cem Filtrat. (Ein Mehrverbrauch verräth eine mehrere Procente übersteigende Beimengung von Cinchonin, Chinidin oder Cinchonidin.) Bei Anstellung dieser Probe ist jedoch die Temperatur von grosser Wichtigkeit, in welcher die Maceration des Chininsulfats vorgenommen wird; bei  $18-20^\circ$  behandelt, bedürfen 5 cem des Filtrats 1 cem Ammoniak mehr als nach der Maceration bei  $15^\circ$ . Ferner

ist von Bedeutung, in welchem Zustande der Aufgeschlossenheit das Chininsulfat sich befindet. Nichtverwitterte Krystalle geben ihren Gehalt an Sulfaten der Nebenalkaloide nur schwierig ab, so dass ein solches Salz kaum mehr Ammoniak verbraucht als ganz reines Chininsulfat. Befinden sich aber die Kryställchen zu Folge längerer Aufbewahrung und theilweiser Verwitterung in einem halberfallenen Zustande, so geben sie ihre Beimischungen leichter ab (von einem z. B. mit 2.5 Procent Cinchonidinsulfat beladenen Chininsulfate im frisch krystallisirten Zustande der Prüfung unterworfen, erfordern 5 ccm Filtrat von 15° nur 5 ccm, in etwas verwittertem Zustande der Prüfung unterzogen 7 ccm, im völlig verwitterten Zustande 8 ccm Ammoniak bis zur Aufklärung). Die Probe gibt also nur dann sichere Resultate, wenn man das Chininsulfat bei 100° gänzlich verwittern lässt, bevor man es mit dem Wasser erschöpft. Sorgsames Zerreiben des Salzes erzielt nahezu dasselbe gute Resultat. Auch ist zu beachten, dass die Beendigung der Probe in den Zeitpunkt fällt, wenn durch den Ammoniakzusatz die anfangs stark getrübe Chininlösung sich aufgeklärt hat; es schwimmen dann nicht selten noch wenige feine Partikelchen in derselben herum, deren Wiederauflösung eine unverhältnissmässige Quantität Ammoniak beanspruchen würde. Ein Auskochen des Chininsulfats mit dem Extractionswasser und Anskrystallisiren des Chininsalzes bewirkt gewöhnlich eine übersättigte Lösung, so dass 5 ccm derselben 7.5 ccm Ammoniak erfordern, selbst beim reinen Salze. — 2. Die HESSE'sche Probe gründet sich auf die sehr grosse Löslichkeit des Chinins in Aether (1 : 1—2), welcher die anderen Chinaalkaloide schwieriger aufnimmt (das Chinidin 1 : 22, das Cinchonidin 1 : 188, das Cinchonin 1 : 370). Nach der HESSE'schen Probe wird 0.5 g Chininsulfat mit 10 ccm Wasser von 50—60° kräftig durchschüttelt (besser zum Sieden erhitzt) und nach dem Erkalten filtrirt. 5 ccm des Filtrats, mit genau 1 ccm Aether und 5 Tropfen Ammoniak versetzt, dürfen selbst nach längerer Zeit keine körnige Ausscheidungen (Cinchonidin) oder Krystallnadeln (Cinchonin, resp. Chinidin) mit der Loupe erkennen lassen. Hierdurch werden 2—3 Procent Cinchonin und Cinchonidin schon nach wenigen Minuten, 1 Procent erst nach 12 Stunden nachgewiesen, nach 12 Stunden aber erst 2 Procent Chinidinsulfat. Hier ist ebenfalls ein Zerreiben oder Austrocknen des Salzes nothwendig, damit die Nebenalkaloide voll zur Lösung gelangen. Auch ein Aufkochen des (unzerriebenen, unverwitterten) Salzes mit dem Wasser und Wiedererkaltenlassen führt zum Ziele. — Ph. Austr. begnügt sich mit der LIEBIG'schen Probe: 0.5 g Chininsulfat werden mit 5 g Aether innig gemischt, welchem zuvor 1.5 g Ammoniak beigegeben ist. Nach dem Schütteln muss sich die Mischung in zwei klare Schichten trennen, welche selbst nach längerem Stehen im verschlossenen Probireylinder auf der Grenzlinie keine Abscheidungen zeigen dürfen (letztere können nur bei einem Gehalte von über 3 Procent Cinchonin oder 5 Procent Cinchonidin, aber erst von über 45 Procent Chinidin eintreten). Eine scharfe Prüfung auf Chinidin und Cinchonin gestattet die Schwerlöslichkeit des Chinintartrats in Wasser. Mischt man 5 ccm der kaltgesättigten wässrigen Lösung des Chininsulfats mit 0.25 g gepulvertem Natriumkaliumtartrat und stellt  $\frac{1}{2}$  Stunde bei Seite, bei öfterem Umschütteln, so gibt das Filtrat nach Zusatz von 1 Tropfen Ammoniak schon 1 Procent genannter Nebenalkaloide (aber nicht Cinchonidin) durch Trübung zu erkennen. 3. Eine dritte, sehr empfehlenswerthe Art der Prüfung des Chininsulfats auf Nebenalkaloide gründet sich auf die Abscheidung des Chinins als Chromat, aus dessen kaltgesättigter wässriger Lösung Alkalien kein Chinin fallen, da dasselbe mit seinem Chromate gleiche Löslichkeit besitzt, während die Lösungen der Chromate des Cinchonins, Chinidins und Cinchonidins durch Alkalien getrübt werden. Zwar ist das Cinchoninchromat ebenso schwer löslich als das Chininchromat, aber das reine Cinchonin ist in Wasser fast unlöslich. Die Chromate von Chinidin und Cinchonidin lösen sich schon in 500 Th. Wasser, sind also viermal löslicher als das Chininchromat; in diesen Lösungen erzeugen Aetzalkalien starke Trübungen. Man gibt dieser Probe am besten folgende Form: 0.4 g Chininsulfat wird in 12 g siedendem Wasser gelöst, mit 0.12 g zer-

riehenem gelbem Kaliumchromat versetzt und zum Erkalten bei Seite gestellt; nach 3 bis 4 Stunden wird die Flüssigkeit von dem ausgeschiedenen gelben Chininchromat abfiltrirt und mit 1—2 Tropfen Natronlauge oder Ammoniak versetzt, wobei weder Trübung, noch Ausscheidung von Flocken eintreten darf (Opalescenz oder Trübung verräth Nebenalkaloide, und zwar Cinchonidin und Chinidin über 1 Procent, Cinchonin über  $\frac{1}{2}$  Procent). — **Aufbewahrung:** In wohlverschlossenen Glas- oder Blechgefässen. Das Chininsulfat beginnt seine Verwitterung so schnell, dass es lange Zeit eine Streitsache war, ob es mit 7,  $7\frac{1}{2}$  oder 8 Mol. Wasser krystallisire. Bei sorgloser Aufbewahrung schreitet die Verwitterung bis auf 2 Mol. Krystallwasser fort, in welcher Verbindung das Salz luftbeständig ist. Man erleidet dabei jedoch einen Verlust bis zu nahezu 12 Procent. — **Gebrauch:** Als Tonicum und stärkendes Mittel; gegen Wechselfieber; in entzündlichen Krankheiten und regelmässig wiederkehrenden Neuralgien. Man gibt das Mittel theils als Pulver in Oblaten, Chokoladepastillen, Pillen, theils in Mixturen, mittelst verdünnter Schwefelsäure (7 Th. auf 10 Th. Chininsulfat), Salzsäure ( $3\frac{1}{2}$  Th. auf 10 Th.), Weinsäure oder Citronensäure (2 Th. auf 10 Th.) in Lösung übergeführt, unter Zugabe von Kaffee, einigen Tropfen Chloroform u. a. als Corrigentien. Es erzeugt nicht selten Erbrechen bald nach dem Genusse. Zu vermeiden sind bei innerlicher Anwendung Metallsalze, Alkalien, Tannin, Lakriz (letztere beide gehen unlösliche Verbindungen mit dem Chinin ein). Auch in Klystier anwendbar, zumal zu empfehlen bei Kindern und Personen, die leicht darnach brechen. Bei grösseren Chiningaben tritt gewöhnlich der sogenannte Chininrausch, mit Ohrensausen verbunden, ein. (S. auch Chininausschlag, pag. 52.) Subcutane Anwendung empfiehlt sich wenig, wegen der nicht selten eintretenden Entzündung an der Einstichstelle.

Schlickum.

**Chininum tannicum** (Ph. Austr., Germ. I. u. a.), Chinintannat, Gerbsaures Chinin. Ein gelbliches, amorphes Pulver, fast ohne Geruch, von zusammenziehendem, etwas bitterem Geschmacke, luftbeständig, in der Hitze verkohlend, bei längerem Glühen ohne Rückstand verbrennlich, nur wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, sowie in Weingeist löslich; mit Wasser erhitzt, ballt es harzig zusammen. — **Identitätsreactionen:** Mit Wasser angeschüttelt, färbt sich das Präparat bei Zusatz von Eisenchlorid blauschwarz. Die weingeistige Lösung, mit der überschüssigen Menge Bleiacetat ausgefällt, liefert ein Filtrat, welches bei Zusatz von Chlorwasser und darauf von Ammoniak eine grüne Färbung annimmt. — **Zusammensetzung:**  $C_{20}H_{24}N_2O_2 \cdot 3C_{14}H_{10}O_9 + 8H_2O$ , mit 22.6 Procent Chinin; das officinelle Präparat besteht gewöhnlich aus 20 Procent Chinin, 70 Procent Gerbsäure, etwas Schwefelsäure und Wasser. — **Darstellung:** 1 Th. Chininsulfat wird, unter Zusatz der möglichst geringen Menge verdünnter Schwefelsäure (etwa  $\frac{3}{4}$  Th., so dass noch einige Flocken Chininsulfat ungelöst bleiben, in 30 Th. Wasser gelöst und mit einer kalten Lösung von 3 Th. (besser  $2\frac{1}{2}$  Th.) Gerbsäure in 30 Th. Wasser gemischt. Nach dem Absetzen sammelt man den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit Wasser aus (jedoch nicht zu lange!), presst ihn nach dem Ablaufen zwischen Fliesspapier und trocknet ihn ohne Anwendung von Wärme (bei einer  $40^\circ$  übersteigenden Temperatur schmilzt der halbfeuchte Niederschlag oberflächlich und wird missfarbig). Wird die Chininlösung durch eine mit der Hälfte *Liquor Ammonii acetici* vermischte Gerbsäurelösung gefällt, so fällt das Präparat weisser und weniger bitter aus, auch ohne den (geringen) Gehalt an Schwefelsäure. — **Prüfung auf den Chiningehalt:** 1. Nach Ph. Austr. wird das Präparat mit 2 Th. präparirter Bleiglätte und Wasser zu einem feinen Brei angerührt, den man in gelinder Wärme trocknet und darauf wiederholt mit Weingeist auszieht; das weingeistige Filtrat hinterlässt beim Verdampfen das Chinin. Dasselbe muss etwa den fünften Theil des angewendeten Pulvers betragen. — 2. 1 g des Präparates wird gelinde mit 15—20 cem Natronlauge erwärmt, die tiefbraune Mischung mit dem gleichen Volumen Chloroform geschüttelt,

letzteres abgetrennt und verdunstet; das rückständige Chinin betrage etwa 0.2 g. Will man das gewonnene Alkaloid näher untersuchen, so löse man es in schwefelsäurehaltigem Wasser auf und mische so viel Aether hinzu, dass er in dünner Schicht übersteht; gibt man dann Ammoniak im schwachen Ueberschusse hinzu, so müssen zwei klare Schichten resultiren (Trübungen zwischen der Aetherschicht und der wässerigen Flüssigkeit verrathen Cinchonin, resp. Cinchonidin). — Gebrauch: Wie das Chininsulfat, wegen der geringeren Bitterkeit vorzüglich in der Kinderpraxis.

Schlickum.

**Chininum valerianicum** (Ph. Germ. I. u. a.), Chininvalerianat, Baldriansaures Chinin. Weisse oder weissliche, glänzende tafelförmige oder nadelige Krystalle, luftbeständig, von sehr bitterem Geschmacke und schwachem Geruche nach Baldriansäure. Sie schmelzen beim Erwärmen im Wasserbade, verbrennen in der Glühhitze ohne Rückstand; sie lösen sich in 100 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser, in 5 Th. Weingeist, wenig in Aether. — Identitätsreactionen: Die wässerige Lösung, mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert, schillert bläulich und gibt den Geruch der Baldriansäure, die sie, wenn concentrirt, als Oelschicht oben abscheidet. Versetzt man die wässerige Lösung mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak, so nimmt sie eine grüne Färbung an. Aetzalkalien fällen aus der wässerigen Lösung weisses Chininhydrat, welches beim Schütteln mit Aether von letzterem vollständig und klar aufgenommen wird. — Zusammensetzung:  $(C_{20}H_{24}N_2O_2)C_5H_{10}O_2 + H_2O$ . — Darstellung: 3 Th. Chinin (die man aus 4 Th. Chininsulfat durch Fällung mit Natriumcarbonat erhalten kann) werden in 4—5facher Menge Weingeist warm gelöst, dann mit Baldriansäure (etwa 1 Th.) bis zum schwachen Vorwalten derselben versetzt, mit dem ein- bis zweifachen Volum warmem Wasser verdünnt und an einem nicht über 50° warmen Orte verdunstet. (In höherer Temperatur scheidet sich das Salz harzartig aus.) — Prüfung: In concentrirter Schwefelsäure löse sich das Salz mit nur schwach grünlich-gelber Farbe auf (rothe Farbe verräth Salicin, braune bis schwarze fremde organische Materien, welche bei Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure sich nicht verändern darf (Röthung: Morphin). Die kaltgesättigte wässerige Lösung werde durch Baryumnitrat nicht oder nur schwach opalisirend getrübt. Wird die unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure bereitete wässerige Lösung (1 = 10) mit etwas überschüssigem Ammoniak und dem halben Volumen Aether geschüttelt, müssen zwei klare Schichten entstehen, zwischen denen auch nach 2 Stunden keine Ausscheidungen wahrzunehmen sind (wolkenartige oder krystallinische Ausscheidungen verrathen Cinchonin, Cinchonidin oder grössere Mengen von Chinidin). — Aufbewahrung: In wohl verschlossenen Glasgefässen. — Gebrauch: Wie Chininsulfat; die ihm zugeschriebene specifische Wirkung auf das Nervensystem ist nicht erwiesen.

Schlickum.

**Chininum uranicum s. uricum**, Chininurat, harnsaures Chinin, ein von PÉREYRE empfohlenes Präparat, wird nicht angewendet. — Darstellung: Das aus 12.5 Chininsulfat gewonnene Chininhydrat wird mit 5.0 Harnsäure und 100.0 heissem destillirtem Wasser gemischt, im Wasserbade eingedampft und durch kochenden Alkohol umkrystallisirt.

**Chininzuckerln von Rozsnyay** enthalten pro Stück so viel Chinidintannat, dass dieses 0.05 Chinidinhydrat entspricht.

**Chinioïdin**, seine Verbindungen und Derivate, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 692.

**Chinioïdin, animalisches**, s. unter Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 444.

**Chinioïdinum** (Ph. Germ. u. a.), *Chinioïdinum*, Chinioïdin, Chinoïdin. Eine braune oder schwarzbraune, harzähnliche Masse, in der Kälte spröde und mit glänzendem, muscheligen Bruche, in der Wärme erweichend, ohne Geruch. Sie löst sich kaum in Wasser, leicht in Weingeist und Chloroform, theilweise in

Aether, zu alkalisch reagirenden, stark bitter schmeckenden Flüssigkeiten. Verdünnte Säuren, sowie angesäuertes Wasser nehmen es leicht und vollständig auf. Beim Erhitzen verkohlt es und verbrennt in der Glühhitze ohne oder fast ohne Rückstand. — Identitätsreactionen: Die verdünnte salzsaure Lösung, mit Chlorwasser und darauf mit Ammoniak versetzt, nimmt eine grüne Farbe an. — Zusammensetzung: Die Mutterlaugen bei der Chininfabrikation, aus denen die Sulfate der Chinabasen möglichst abgeschieden sind, werden mit Natronlauge gefällt, der harzartige Niederschlag durch Kneten mit heissem Wasser von Farbstoffen und anderen Beimengungen befreit und durch nochmaliges Auflösen in verdünnter Säure und Ausfällen durch Natronlauge gereinigt, schliesslich in gelinder Wärme geschmolzen und in Stangenform gebracht. — Zusammensetzung: Ein Gemenge amorpher Chinabasen in wechselnder Zusammensetzung, zumeist von Diconchinin ( $C_{40}H_{40}N_4O_3$ ) und Dicinchonin, welche die krystallisirbaren Basen in der Chinarinde begleiten, jedoch nur amorphe Salze bilden. Das Diconchinin besitzt dieselbe Reaction gegen Chlorwasser und Ammoniak wie das Chinin und Chinidin. Zugleich sind Chinicin und Cinchonin vorhanden, die durch die Einwirkung höherer Temperatur bei der Fabrikation aus den Chinaalkaloiden entstehen und ebenfalls amorphe Beschaffenheit haben. — Prüfung: 1 g Chinoïdin muss sich in 10 ccm kaltem Essig bis auf einen sehr geringen Rückstand (etwa 1 Procent) klar auflösen; desgleichen sei 1 g Chinoïdin in 9 g kaltem verdünntem Weingeist klar löslich. (Unlösliche Partien: Harze, z. B. Colophonium, Extractstoffe, Gummi u. dgl.) Mit Wasser gekocht, gebe das Chinoïdin ein klares, farbloses oder nahezu ungefärbtes Filtrat, welches auch auf Zusatz eines Alkalis nicht gefärbt werden darf (Röthung: Aloë). Beim Einäschern hinterlasse es höchstens 0.7 Procent Rückstand (unorganische Stoffe). — Aufbewahrung: In Porzellengefässen an einem kühlen Orte, in Wachspapier eingerollt, um das Zerfliessen und Festhaften an die Gefässwand zu verhüten. — Gebrauch: Gegen Wechselfieber und andere typische Krankheiten, wie Keuchhusten, ähnlich dem Chininsulfat, dem es (je nach seiner Zusammensetzung) in der Wirkung bald gleichgesetzt, bald nachgestellt (10 Chinoïdin gleich 6 Chininsulfat) wird. In Pulver oder Pillen, unter Zusatz der Hälfte Weinsäure; in Lösung mit der Hälfte Salzsäure, meistens als Tinctur. Die Salze des Chinoïdins eignen sich wegen ihrer grossen Hygroskopieität wenig zur Darstellung und Dispensirung in fester Form.

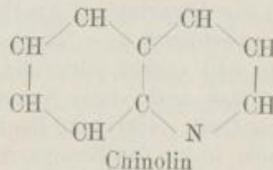
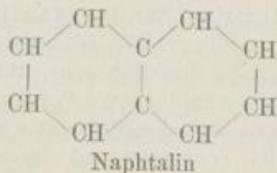
Schlickum.

**Chinoïdinum tannicum**, Chinoïdintannat (Chinoïdintannat), gerbsaures Chinoïdin (Chinoïdin). Ein bräunliches, amorphes Pulver, fast ohne Geruch, von zusammenziehendem, wenig bitterem Geschmacke, luftbeständig, in der Hitze verkohlend und bei anhaltendem Glühen ohne Rückstand verbrennend, kaum in Wasser, schwierig in Weingeist, leichter in säurehaltigem Weingeist löslich. — Identitätsreactionen: Mit Wasser angeschüttelt färbt sich das Präparat durch Eisenchlorid blauschwarz. Die Lösung in salzsäurehaltigem Weingeist, mit Wasser stark verdünnt, bleibt klar. Das mittelst Natronlauge ausgeschiedene, in Chloroform gelöste und nach dessen Verdunstung in schwefelsäurehaltigem Wasser gelöste Alkaloid ruft nach Zusatz von Chlorwasser und Ammoniak eine grüne Färbung hervor. — Zusammensetzung: Etwa 20 Procent Diconchinin und Dicinchonin, gebunden an etwa 70 Procent Gerbsäure. — Darstellung: 10 Th. Chinoïdin werden, unter Zugabe von 7.5 Th. Salzsäure, in 500 Th. Wasser gelöst und mit einer kalten Lösung von 40 Th. Gerbsäure in 400 Th. Wasser gemischt, darauf eine Lösung von 20 Th. Natriumacetat in 200 Th. Wasser zugefügt, wodurch zu dem zuerst ausgeschiedenen (aus Dicinchonintannat bestehenden) Niederschlage eine weitere Menge (Diconchinintannat) ausgefällt wird. Den gesammten Niederschlag wäscht man mit etwas Wasser aus und trocknet ihn ohne Anwendung von Wärme. — Prüfung auf den Alkaloidgehalt: 1 g wird mit 15 bis 20 ccm Natronlauge gelinde erwärmt, die dunkelbraune Mischung mit dem gleichen Volumen Chloroform geschüttelt, letzteres abgetrennt und verdunstet. Das

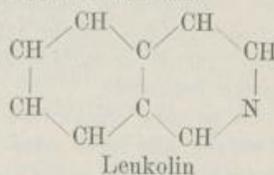
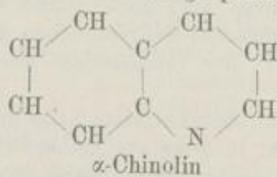
dabei als Rückstand gewonnene Alkaloid betrage etwa 0.2 g. — Gebrauch: Als Roborans, selten. Schlickum.

**Chinizarin**,  $C_{11}H_8O_1$ , ist isomer dem Alizarin und diesem sehr ähnlich, verhält sich aber gegen Thonerde und Eisenbeizen weniger energisch färbend.

**Chinolin**,  $C_9H_7N$ , ist der Hauptrepräsentant einer Gruppe von Basen, welche gewissermassen in der Mitte stehen zwischen gewissen Alkaloiden und den vom Benzol und dessen Homologen sich ableitenden Basen. Eigenthümlich ist den Chinolinen ein Gehalt an Stickstoff, welcher die dreierthige Gruppe CH einmal ersetzt. Die Chinolinbasen erinnern in ihrem Verhalten an die Pyridinbasen, insbesondere in ihrem Verhalten gegen Alkyljodid. Denkt man sich das Pyridin als ein Benzol, in dessen Kern die Gruppe CH einmal durch N substituiert ist, so würden dann die Chinolinbasen betrachtet werden müssen als eine Anlagerung eines Pyridinmoleküls an einen Benzolring, und zwar so, dass zwei benachbarte Kohlenstoffatome gemeinsam sind. Man kann daher mit gleichem Recht die Chinoline als Derivate des Benzols, wie des Pyridins auffassen. Sie repräsentiren gewissermassen ein Naphtalin, in welchem eine Gruppe CH durch N ersetzt ist.



Da nun für die Lage des Stickstoffmoleküls im Pyridin zwei Modificationen denkbar sind, so geht daraus das Vorkommen in zwei isomeren Modificationen hervor. In der That existiren zwei isomere Chinolinbasen, die  $\alpha$ -Chinolinreihe (gemeinhin Chinolin bezeichnet) und die  $\beta$ -Chinolinreihe (gewöhnlich als Leukolin bezeichnet). Erstere entstehen bei der Destillation von Chinin oder Cinchonin mit Kali, neben Pyridinbasen; letztere finden sich im Steinkohlentheer. Die Basen beider Reihen sehen sich sehr ähnlich, geben auch häufig die gleichen Reactionen; dagegen unterscheiden sie sich wesentlich in ihrem Verhalten gegen Alkyljodide, mit denen lediglich die Basen der  $\alpha$ -Reihe Farbstoffe bilden. Bei der Oxydation liefern beide Reihen Pyridinearbonsäuren. Die verschiedene Lage des Stickstoffes im Pyridinkern lässt sich graphisch folgendermassen darstellen:



Zu den Chinolinbasen gehören:

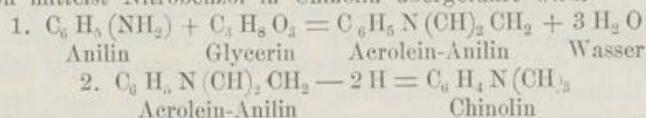
1. Basen von der Formel  $C_9H_7N$ : Chinolin, Leukolin.
2. " " " "  $C_{10}H_9N$ : Lepidin, Ortho-, Meta- und Para-Toluchinolin, Iridolin, Phenylpyrrol, Chincholepidin, Naphtylamin.
3. " " " "  $C_{11}H_{11}N$ : Aethylchinolin, Dispolin, Kryptidin, Tolylypyrrol, Menaphtylamin.
4. " " " "  $C_{12}H_{13}N$ : Hydrocarbazol.

Das eigentliche Chinolin ( $\alpha$ -Chinolin) ist eine farblose, bewegliche, stark lichtbrechende und durchdringend riechende Flüssigkeit, die an der Luft sich bräunt. Siedepunkt  $235-237^\circ$ , spec. Gew. 1.084. In einem Kältegemisch von fester Kohlensäure und Aether erstarrt es vollständig zu weissen Krystallen. Das Chinolin ist sehr hygroskopisch und nimmt nach und nach 1.5 Molekül Wasser auf. Das Chinolinhydrat trübt sich bei Blutwärme. Gegen Oxydationsmittel ist es

sehr widerstandsfähig; mit Kaliumpermanganat bildet sich nur wenig Chinolinsäure. Kalihydrat fällt die Lösung eines Chinolinsalzes milchig weiss, ebenso Ammoniak. Der Niederschlag ist im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslich; Natriumcarbonat fällt Chinolinsalze in gleicher Weise unter Kohlensäureentwicklung. Jodkalium gibt einen rothbraunen, in Salzsäure unlöslichen Niederschlag; Phosphormolybdänsäure unter Zufügung von Salpetersäure bis zur stark sauren Reaction einen gelblich weissen, in Ammoniak löslichen Niederschlag; Pikrinsäure einen gelben amorphen, in Kalihydrat löslichen Niederschlag; Quecksilberchlorid einen weissen flockigen, in Salzsäure leicht, in Essigsäure schwieriger löslichen Niederschlag; Kaliumquecksilberjodid gibt einen gelblich-weissen amorphen Niederschlag, der sich auf Zusatz von Salzsäure in bernsteingelbe Nadeln verwandelt. Eine sehr charakteristische Reaction auf Chinolin ist die Röthlichfärbung durch Ferricyankalium; noch in einer Verdünnung von 1:3500 lässt sich Chinolin auf diese Weise nachweisen.

Das Chinolin bildet den Ausgangspunkt für eine grosse Anzahl von Derivaten, von denen eine Anzahl als schöne, beständige Farbstoffe fabrikmässig hergestellt werden und unter dem Namen Chinolin-Farbstoffe bekannt sind. Der bekannteste ist das Alizarinblau, das Chinolin des Alizarins. Zur Darstellung des Chinolins mischt man 24 g Nitrobenzol mit 38 g Anilin, 120 g Glycerin und 100 g Schwefelsäure und erhitzt vorsichtig, da anfangs die Reaction sehr stürmisch ist. Dann erhitzt man noch einige Stunden am Kühler, verdünnt mit Wasser, destillirt das Nitrobenzol ab, gibt zum Rückstande Natron und destillirt das Chinolin mit Wasserdämpfen über. Zur Reinigung wird dasselbe fractionirt und durch Lösen in Alkohol und Zufügen von Schwefelsäure als saures Sulfat niedergeschlagen.

Wie bei diesem Vorgange der Process verläuft, darüber existiren mehrere Anschauungen; am verbreitetsten ist die SKRAUP'sche Synthese, nach welcher zuerst die Schwefelsäure wasserentziehend wirkt, und zwar so, dass aus dem Anilin der Wasserstoff der Amidogruppe, aus dem Glycerin der Sauerstoff eliminirt wird; es resultirt Acrolein-Anilin, welches in der zweiten Phase des Processes durch Dehydrogenation mittelst Nitrobenzol in Chinolin übergeführt wird.



Ausser der vorstehenden SKRAUP'schen Synthese sind noch einige andere bekannt, die mindestens das gleiche Interesse beanspruchen und von denen die BAYER'sche Synthese, vom Hydrocarbostyryl ausgehend, der Constitution des Chinolins wohl am meisten entspricht.

Das Chinolin ist eine starke Base, welche wohl charakterisirte Salze und Doppelsalze bildet, welche alle mehr oder minder leicht in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Chinolin löslich sind und in langen Nadeln oder Prismen oder als krystallinische Niederschläge sich gewinnen lassen. Chlor, Brom und Jod lagern sich einfach an, ohne zu substituiren, ebenso auch zwei- oder einwerthige Gruppen, z. B. Chinolinjodmethylat  $\text{C}_6\text{H}_7\text{N} \cdot \text{CH}_3 \cdot \text{J}$ . Die Hydroxylgruppe tritt dagegen substituierend ein, z. B. Oxychinolin  $\text{C}_6\text{H}_6\text{N} \cdot (\text{OH})$ . Ausser der obigen Anlagerung der Halogene gibt es auch noch Substitutionsproducte, z. B. Chlorchinolin  $\text{C}_6\text{H}_6\text{ClN}$ ; Dibromchinolin  $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}_2\text{N}$ ; ferner: Nitrochinolin  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{NO}_2)\text{N}$ ; Amidochinolin  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{NH}_2)\text{N}$ . Die oben bereits genannte Chinolinsäure hat die Formel  $\text{C}_6\text{H}_6\text{NO}_3$ .

Das  $\beta$ -Chinolin (Leukolin) kommt im Steinkohlentheer vor und ist ein unangenehm nach Bittermandelöl riechendes Oel; dieses erstarrt bei  $20^\circ$  noch nicht. In seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften verhält sich das Leukolin ganz wie das Chinolin, es liefert dieselben Salze und dieselben Reactionen. Während aber  $\alpha$ -Chinolin beim Behandeln seines Jodisoamylats mit kochendem Kali Chinolincyanin bildet, dessen schwefelsaures Salz einen prächtigen blauen Farb-

stoff in Nadeln repräsentirt, gibt das Leukolin diesen Farbstoff nicht. Von anderen Leukolinderivaten ist nur noch die Leukolinsäure und auch diese nur wenig bekannt.

Ganswindt.

**Chinolingelb.** Ein durch Erhitzen von Chinaldin ( $\alpha$ -Methylchinolin  $C_9H_6 \cdot CH_3 \cdot N$ ) mit Phthalsäureanhydrid erhaltener gelber Farbstoff (Chinophthalon) oder dessen Sulfosäure.

Das Chinophthalon bildet bei  $235^\circ$  schmelzende, gelbe Nadeln, welche in Wasser unlöslich sind, sich in Alkohol auflösen und thierische Fasern gelb färben.

Die Chinophthalonsulfosäure ist in Wasser löslich und gibt auf Seide und Wolle rein gelbe Färbungen.

Beide Farbstoffe finden nur geringe technische Verwendung. Benedikt.

**Chinolinroth** ist ein von E. JACOBSON entdeckter Farbstoff, welcher nach Analogie der Triphenylmethanfarbstoffe, insbesondere des Malachitgrüns, aus Benzotrichlorid und einem Gemisch von Chinolin und Chinaldin gewonnen wird. Der Farbstoff ist in kaltem Wasser unlöslich, in heissem Wasser schwerlöslich. Die alkoholische Lösung ist blauroth mit zinnoberrother Fluorescenz und zeigt ein charakteristisches Absorptionsspectrum. Mit concentrirter Schwefelsäure gibt das Chinolinroth eine farblose Lösung, die beim Verdünnen mit Wasser carminroth wird.

In der Färberei hat der Farbstoff noch keine Verwendung gefunden, obwohl er Seide sehr schön roth mit prächtiger Fluorescenz färbt. Dagegen sind in letzter Zeit mit Chinolinroth sensibilisirte photographische Platten zur Anwendung empfohlen worden.

Benedikt.

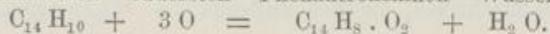
**Chinolsäure**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 687.

**Chinon.** Als Chinone bezeichnet man eine grosse Gruppe von Körpern, welche mit wenigen Ausnahmen Derivate der Kohlenwasserstoffe der aromatischen Reihe sind. Der erste Körper dieser Art wurde von WOSCRESENSKY aus der Chinasäure hergestellt und von ihm Chinoyl genannt; die Bezeichnung Chinon ist später von BERZELIUS eingeführt worden. Charakteristisch für die Chinone ist, dass sie aus den Kohlenwasserstoffen der aromatischen Reihe entstehen durch Substitution zweier Moleküle Wasserstoff durch 2 Moleküle Sauerstoff; so entspricht z. B.:

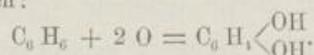
|                            |  |
|----------------------------|--|
| dem Benzol $C_6H_6$        | das Benzochinon $C_6H_4O_2$            |
| „ Toluol $C_7H_8$          | „ Toluchinon $C_7H_6O_2$               |
| „ Xylol $C_8H_{10}$        | „ Xylochinon $C_8H_8O_2$               |
| „ Thymol $C_{10}H_{14}$    | „ Tymochinon $C_{10}H_{12}O_2$         |
| „ Anthracen $C_{14}H_{10}$ | „ Anthrachinon $C_{14}H_8O_2$          |
| „ Naphtalin $C_{10}H_8$    | „ Naphtochinon $C_{10}H_6O_2$ u. s. w. |

In welcher Weise wir uns die Substitution zweier Wasserstoffmoleküle durch zwei Sauerstoffmoleküle zu erklären haben, ist noch nicht genügend bekannt. Denkbar ist, dass die Chinone das Endproduct eines Oxydationsprocesses sind, der (analog der Oxydation der Alkohole der Fettreihe in die correspondirenden Säuren) in zwei durchaus verschiedenen Stadien verlaufen würde, dergestalt, dass der erste Theil ein Dehydrogenationsprocess ist, durch welchen dem Kohlenwasserstoff  $C_nH_{2n-6}$  zwei Moleküle Wasserstoff entzogen werden, so dass ein Radical  $C_nH_{2n-8}$  entstehen würde, welches dann im weiteren Verlaufe des Processes zwei Moleküle Sauerstoff an sich anlagern würde. Diese meine Anschauung trifft thatsächlich bei einer Anzahl von Chinonen zu, aber nur bei denjenigen, welche sich von den Homologen der Naphtalinreihe (Anthracen, Phenantren, Fluoranthen, Pyren, Chrysen, Picen u. s. w.) ableiten. In der That gehen die Kohlenwasserstoffe der Naphtalinreihe bei Behandlung mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure verhältnissmässig leicht in die entsprechenden Chinone über, z. B.

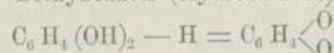
Phenantren Sauerstoff Phenantrenchinon Wasser.



Bei den Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe trifft diese Theorie jedoch nicht zu; eine directe Oxydation ist hier nicht möglich; nur auf dem Umwege der Oxydation der Monosubstitutionsproducte, noch besser und leichter der Disubstitutionsproducte, welche die für Wasserstoff eingetretenen Gruppen OH, NH<sub>2</sub> oder SO<sub>2</sub>OH in der Parastellung enthalten. So geben die Para-Dioxyverbindungen die Paradiamine und die Phenol- und Amin-Parasulfosäuren mit Leichtigkeit die entsprechenden Chinone. Am leichtesten gelingt die Ueberführung der Dioxyverbindungen in das betreffende Chinon. Hier verläuft der oben erwähnte Process in der Weise, dass zunächst eine Lockerung zweier Wasserstoffmoleküle erfolgt, mit welchen sich 2 Mol. Sauerstoff zu 2 Mol. Hydroxyl verbinden. Beim Benzol würde also die Oxydation in der Weise erfolgen, dass für je 2 Mol. Wasserstoff 2 Mol. Hydroxyl eintreten:



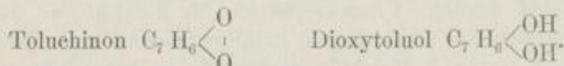
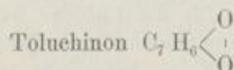
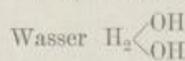
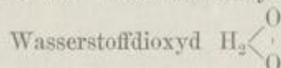
Eine Dehydrogenation des Dioxybenzols (Hydrochinons) führt dann zum Chinon.



Diese Bildung der Chinone, oder besser die Bildung dieser Chinone durch Substitution führt nothgedrungen zu der Annahme einer theilweisen eigenen Bindung der beiden Sauerstoffmoleküle, so, dass dieselben zur Hälfte sich sättigen

und einen zweiwerthigen Atomcomplex  $\begin{matrix} O - \\ || \\ O - \end{matrix}$  bilden, der dann an das zweiwerthige

Radical C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> sich anlagert. Diese theilweise und eigene Bindung der Sauerstoffmoleküle würde genau derjenigen entsprechen, wie wir sie im Wasserstoffdioxyd (Wasserstoffsperoxyd) anzunehmen gezwungen sind. Ueberhaupt ist das Verhältniss der Dioxysubstitutionsproducte zu den entsprechenden Chinonen genau dasselbe, wie dasjenige zwischen Wasserstoffdioxyd und Wasser, z. B.:



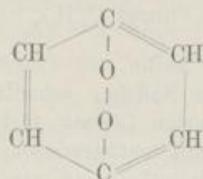
Nach dieser Theorie müssten wir die Chinone in die Reihe derjenigen Körper stellen, welche wie das Wasserstoffdioxyd, das Baryumsperoxyd und ähnliche stark oxydirende Eigenschaften besitzen. Thatsächlich oxydiren sie schweflige Säure zu Schwefelsäure, und gehen dabei unter Aufnahme zweier Moleküle Wasserstoff in die entsprechenden Hydrochinone über, wie das Wasserstoff-Dioxyd in Wasser.

Im Gegensatz zu den Chinonen der Benzolreihe können die Chinone der Naphtalin- und Anthracenreihe nicht in die Kategorie der Dioxyde gerechnet werden, welche oxydirende Eigenschaften besitzen; diese Classe enthält den Sauerstoff jedenfalls anderweitig gebunden, und man nimmt gegenwärtig an, dass derselbe an Kohlenstoff gebunden, in denselben in Form zweier Carbonylgruppen vorhanden sei. Dadurch würden sich diese Chinone als Di-Ketone darstellen, was von dem Anthrachinon und dem isomeren Phenantrenchinon thatsächlich nachgewiesen ist, so dass für diese die Formel C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>  $\begin{matrix} CO \\ \diagdown \\ \diagup \\ CO \end{matrix}$  C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> lauten muss.

FITIG (Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 6, 167) will alle Chinone als Di-Ketone betrachtet wissen und vindicirt z. B. dem Prototyp der Chinone, dem Benzochinon, die Formel C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>  $\begin{matrix} CO \\ \diagdown \\ \diagup \\ CO \end{matrix}$  C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>. Das ist jedenfalls nicht richtig, denn wenn der Sauerstoff als Carbonyl im Kern enthalten ist, wäre die Aufnahme von Wasserstoffmolekülen nicht zu erklären. Es scheint mir daher nur gerechtfertigt, wenn wir zwei Chinongruppen unterscheiden, die sich vielleicht als *Holochinone* und *Per-*

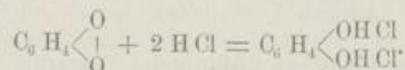
chinone bezeichnen liessen. Die letztere Classe würde denjenigen Metallsuperoxyden adäquat sein, welche erst auf Anregung anderer Agentien einen Theil ihres Sauerstoffes abgeben, wie z. B. das Mangansuperoxyd, Bleisuperoxyd u. dergl.

Die meisten Chinone sind Paraderivate, d. h. die Sauerstoffmoleküle befinden sich an den Kohlenstoffmolekülen 1 und 4 der KEKULÉ'schen Benzolstrukturformel. Das ergibt für das Benzochinon folgende Strukturformel:



Einige der höher molekularen Chinone sind dagegen Ortho-Verbindungen; die beiden Sauerstoffatome derselben befinden sich an zwei benachbarten Kohlenstoffatomen; hierher gehört z. B. das  $\beta$ -Naphthochinon und Phenantrenchinon.

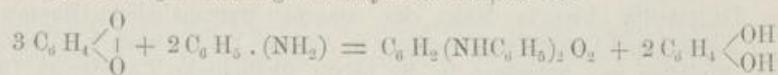
Die Chinone besitzen weder saure noch basische Eigenschaften; den Holochinonen vornehmlich kommt die Eigenschaft zu, durch Reduktionsmittel 2 Mol. H aufzunehmen und dadurch in Hydrochinone überzugehen, welche durch Oxydation wieder in Chinone übergeführt werden können. Bei unvollständiger Reduktion bilden sich intermediäre Verbindungen, Chinchinone; dieselben können auch durch ungenügende Oxydation aus Hydrochinonen gewonnen werden, sowie auch durch Mischen entsprechender Mengen des Chinons und Hydrochinons. Die Chinone vereinigen sich auch mit 1 Mol. eines anderen zweiwerthigen oder 2 Mol. eines einwerthigen Phenols; derartige Verbindungen heissen Phenochinone. Die Per-Chinone verbinden sich nach Art der Ketone mit saurem schwefligsaurem Natron. Chlor und Brom wirken zunächst reducierend und lagern sich dann an das gebildete Hydrochinon direct an



Bei fortgesetztem Chloriren substituirt Cl oder Br nach und nach den Wasserstoff in der Gruppe  $\text{C}_6\text{H}_4$ ; z. B.  $\text{C}_6\text{H}_3(\text{OH})_2\text{Cl}_2 + \text{Cl} = \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_2\text{Cl}_3$ .

Schliesslich lassen sich alle H-Mol. des Benzolkerns durch Cl oder Br ersetzen; es entsteht also zuletzt  $\text{C}_6\text{Cl}_6(\text{OH})_2\text{Cl}_2$ . Derartige Substitutionsproducte ersetzen sehr leicht 2 Halogenatome durch Hydroxyl; es entsteht dann  $\text{C}_6\text{Cl}_2(\text{OH})_2(\text{OH})_2\text{Cl}_2$ . Derartige Verbindungen haben den Charakter einer Säure und heissen dann Chinonsäuren; solche sind z. B. die Chloranilsäure.

Charakteristisch für die Chinone ist die Aufnahme von 1 oder 2 Mol. Amid in den Benzolkern bei Behandlung mit Ammoniak — besser noch mit Aminbasen — unter gleichzeitiger Bildung von Hydrochinon, z. B.:



Chinon    Amidobenzol (Anilin)    Dianilidochinon    Hydrochinon.

Die Chinone sind sämmtlich lebhaft gefärbt, desgleichen die Derivate, wie auch die Chinchinone und die Phenochinone; die Hydrochinone sind dagegen farblos. Die Farbe der Chinonverbindungen scheint mit der höheren Molekularisirung in einem gewissen Verhältniss zu stehen; die minder kohlenstoffreichen erscheinen gelb, mit der Zunahme des Kohlenstoffgehaltes geht die Farbe von Roth bis in's Violett über.

Viele Chinonderivate finden ausgedehnte Anwendung in der Technik als geschätzte Farbstoffe, so das Alizarin (Dioxy-Anthrachinon) und dessen Salze und die sogenannten Chinonfarbstoffe.

Die Chinone sind sämmtlich feste Körper, die der Benzolreihe sind alle ziemlich leicht in Wasser, sehr leicht in Alkohol, Aether, Benzol etc. löslich, sie sublimiren unzersetzt und verflüchtigen sich schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas; sie besitzen einen starken, jodähnlichen Geruch und färben auch ähnlich wie dieses, die Haut gelb. Mit der Zunahme der Intensität der Farbe nimmt diese Eigenschaft ab.

Gemeinhin bezeichnet man den Hauptvertreter dieser Gruppe, das Benzochinon, als Chinon; ihm gehört die Formel  $C_6H_4 \begin{matrix} O \\ \diagdown \\ | \\ \diagup \\ O \end{matrix}$ ; es wird gewonnen durch Oxy-

dation von Hydrochinon oder Anilin mit Chromsäure. Es bildet lange gelbe Prismen, sublimirt in goldgelben Nadeln, schmilzt bei 115—116°, riecht durchdringend chlorähnlich, die wässrige Lösung färbt die Haut braun. Spec. Gew. 1.307—1.318. Das Chinon wird nachgewiesen durch Hydro-Coerulignon; eine wässrige Chinonlösung färbt sich auf Zusatz von 1—2 Tropfen einer alkalischen Lösung dieses Reagens sofort gelbroth und scheidet unter Entfärbung stahlblau schimmernde Nadeln von Coerulignon ab; mittelst dieses Reagens lassen sich noch 5 mg Chinon im Liter Wasser nachweisen.

Von den Derivaten sind am bekanntesten das Dichlorchinon, das Tetrachlorchinon (Chloranil), das Di- und Tetrabromchinon (Bromanil), das Chinchinon (oder Chinhydrin, grünes Hydrochinon), die Chloranilsäure und Bromanilsäure.

Ganswindt.

**Chinoquinine**, ein Gemenge der sämmtlichen fällbaren Basen von *Cinchona succirubra*, an Salzsäure gebunden, wurde als Ersatz der reinen Chinabasen in den Handel gebracht.

**Chinovagerbsäure**, die Gerbsäure in der Rinde von *China nova*. Man fällt das wässrige Decoct durch Bleizucker. Durchsichtige, bernsteingelbe Massen, löslich in Wasser und Alkohol, unlöslich in Aether. Gibt mit Eisenchlorid eine grüne Färbung und zerfällt beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Zucker und Chinovarith.

**Chinovarith**. In der Rinde von *China nova* (*Cascarilla magnifolia* Endl.). Fast schwarzes, glänzendes Harz, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether, Alkalien. Gibt mit Eisenchlorid keine Färbung.

**Chinovasäure**,  $C_{24}H_{38}O_4$ , kommt in der Tormentillwurzel vor; bildet sich beim Behandeln von Chinovin mit alkoholischer Salzsäure, noch leichter durch Behandeln mit Natriumamalgam in schwach alkoholischer Lösung. Unlöslich in Wasser, sehr wenig löslich in kaltem Alkohol, wenig in Aether. Schwache Säure.

**Chinovin**, Chinovabitter,  $C_{30}H_{48}O_8$ . Ein in fast allen Chinarinden und im Holz und den Wurzeln fast aller Chinapflanzen vorkommendes Glycosid. Das durch Kochen mit Kalkmilch, Fälln und Abkochung mit Salzsäure und wiederholtes Reinigen dargestellte Chinovin bildet eine amorphe gummiähnliche Masse; leicht löslich in Alkohol und Chloroform, weniger in Aether, kaum löslich in Wasser. Zerfällt beim Einleiten von Salzsäure in die heisse alkoholische Lösung in Chinovasäure und einen Zucker.

Ganswindt.

**Chiococca**, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rubiaceae*; Sträucher des tropischen Amerika mit gegenständigen, fiederigen Blättern und breiten, dreieckigen Nebenblättern. Die Inflorescenzen sind achsel- und gegenständig, die Blüten meist zwittrig, fünfzählig, Fruchtknoten zwei-, selten dreifächerig, zu kleinen zweisamigen, von dem gezähnten Kelebrande gekrönten Steinfrüchten sich entwickelnd.

*Chiococa racemosa* Jacq. (*Ch. brachiata* Ruiz und Pav., *Ch. paniculata* und *parviflora* Willd.) ein besonders in Südamerika, Westindien, Mexico

und Florida einheimischer, kleiner, kletternder Strauch mit eiförmig zugespitzten, glänzenden Blättern, achselständigen, in Trauben stehenden, weiss-gelblichen, wohlriechenden Blüten und schneeweissen (Chiococca von  $\chi\acute{\iota}\omega\nu$  Schnee und  $\rho\acute{o}\zeta\zeta\omicron\varsigma$  Beere) zweisamigen Beeren, ist die Stammpflanze der *Caínea*-Wurzel (s. Bd. II, pag. 458).

Von *Ch. anguifuga* Mart. und *Ch. densifolia* Mart., stammt die ihr ähnliche *Radix Serpentariae brasiliensis*.

**Chionanthus**, Gattung der *Oleaceae*. — Holzgewächse des nördlichen Amerika und wärmeren Asien. Blätter gegenständig, einfach; traubige Inflorescenzen und gelben Blüten mit sehr kurzer Kronenröhre; Steinfrüchte. Aus der Rinde von *Ch. virginica* L., Fringe-tree, wird ein Fluid-Extract bereitet, welches als Tonicum verwendet wird.

**Chios-Terpentin**, vor ein paar Jahren mit grosser Reclame, besonders von England aus, als untrügliches Mittel gegen Krebs empfohlen, hat sich zu diesem Zweck als völlig nutzlos erwiesen und gegenwärtig seine Rolle längst ausgespielt. Der fragliche Terpentin sollte von der Insel Chios kommen und von *Pistacia Terebinthus* L. gewonnen werden.

**Chiragra** ( $\chi\acute{\iota}\rho\alpha$ , Hand und  $\acute{\zeta}\eta\rho\alpha$ , Falle, das Gefangene), die Handgicht.

**Chiratin**, ein in den Stengeln von *Swertia Chirata* vorkommendes Glycosid. Man gewinnt es aus diesen durch Kochen mit Alkohol von 60 Procent, Abdstilliren des Alkohols und Eindampfen mit Bleicarbonat zur Trockne. Der Rückstand wird mit Alkohol ausgekocht, der Alkohol abgedunstet und der Rest mit Wasser behandelt. Das in Lösung Gehende ist Opheliasäure, der Rückstand Chiratin. Dunkelgelbe, harzige Tropfen, die beim Stehen bräunlich krystallinisch werden. Leicht löslich in Alkohol, Aether, Chloroform; schwer in Wasser. Schmeckt sehr bitter und zerfällt beim Erhitzen mit verdünnter Salzsäure in Opheliasäure und Chiratogenin.

Ganswindt.

**Chiratogenin**, ein Spaltungsproduct des Chiratins (s. d.). Gelbbraune amorphe bittere Substanz, leicht löslich in Weingeist, fast unlöslich in Wasser, neutral; nicht fällbar durch Gerbsäure und FEHLING'sche Lösung nicht reducierend.

Ganswindt.

**Chiretta**, *Chirata*, ist das Kraut von *Swertia Chirata* Griseb. (*Gentianaceae*), einer ☉, in den Gebirgen Nord-Indiens heimischen Pflanze, welche vor Beginn der Fruchtbildung gesammelt und als Bittermittel, wie bei uns *Centaurium* (s. Bd. II, pag. 615) verwendet wird (Ph. Un. St.). Die Blätter sind eiförmig, zugespitzt, gegenständig sitzend, 5—7 nervig, die kleinen, gelben vierzähligen Blüten in lockeren Trugdolden. Die wirksamen Bestandtheile sind: Chiratin ( $C_{26}H_{48}O_{15}$ ) und Opheliasäure ( $C_{13}H_{20}O_{10}$ ).

**Chironia**, *Gentianeen*-Gattung, deren Arten jetzt meist zu *Erythraea* Rich. gezogen werden.

**Chirurgie** ( $\chi\acute{\iota}\rho\upsilon\rho\acute{\iota}\alpha$ , Hand und  $\acute{\epsilon}\rho\gamma\omega$ , ich wirke) ist die kunstgemässe Ausführung von Operationen zu Heilzwecken, gleichgiltig, ob mit oder ohne Instrumente.

**Chitenin**, s. Chinaalkaloide, Bd. II, pag. 673.

**Chitin** ( $C_{60}H_{101}N_8O_{38} + n[H_2O]?$ ) ist ein bei den Gliederthieren vorkommender Gewebsbestandtheil von grosser Resistenz. Es wird aus den Panzern grosser Krebse, aus den Flügeldecken von Maikäfern dargestellt, indem man zunächst bei Krebsen die anorganischen Salze durch Waschen mit verdünnter Salzsäure entfernt, mit verdünnter Kalilauge kocht, dann mit Wasser, Alkohol und Aether auskocht und wäscht. Nach Behandeln des Rückstandes mit einer Lösung von übermangansaurem Kali erhält man das Chitin vollkommen weiss. Das Chitin kann nur unter Veränderung seiner Beschaffenheit gelöst werden. Bei längerer Ein-

wirkung von concentrirter Schwefelsäure und heisser concentrirter Salzsäure wird es zu Glycosamin,  $C_6H_{13}NO_5$ , umgewandelt, daneben bilden sich Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure. Nach SUNDVIK (Zeitschr. f. physiol. Chemie. Bd. V) verhält sich das Chitin zum Glycosamin ähnlich wie Cellulose zu Traubenzucker, während man es früher für ein thierisches Glycosid hielt. Loebisch.

**Chitignano** bei Arezzo, kalte alkalische Eisenquellen.

**Chlaenaceae**, eine Familie der *Cistiflorae*, zumeist der Flora Madagascars angehörig. Es sind kleine Sträucher mit glänzenden Blättern. — Charakter: Kelch klein, 3blättrig, Krone 5—6- (selten 11—12)blättrig. Staubgefässe zahlreich. Griffel 1. Frucht eine 1—3fächerige Kapsel oder eine 5fächerige Beere.

**Chlor.** Cl = 35.37. Geschichtliches. SCHEELE, welcher 1774 das Chlor bei Einwirkung von Salzsäure auf Braunstein entdeckte, nannte es der damals herrschenden Theorie entsprechend „dephlogistisirte Salzsäure“. 11 Jahre später bezeichnete es BERTHOLET, als Antiphlogistiker, mit „oxydirter Salzsäure“, weil er darin Sauerstoff vermuthete. Nachdem GAY-LUSSAC und THENARD durch Experimente den elementaren Charakter des Chlors nachgewiesen, erhielt es 1809 von DAVY seinen jetzigen Namen ( $\gamma\lambda\omega\rho\sigma$ , grünlich).

**Vorkommen.** Wie alle Halogene (Salzbildner) findet sich Chlor wegen seiner grossen Verwandtschaft zu anderen Elementen in der Natur nur in gebundenem Zustande, niemals frei, dann aber in allen drei Reichen, namentlich in grosser Menge im Meerwasser, in Salzsoolen und Salzlageren als Chlornatrium, als Carnallit ( $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ ), Tachhydrit ( $CaCl_2 \cdot 2MgCl_2 \cdot 12H_2O$ ), Sylvin ( $KCl$ ) in den Stassfurter Abraumsalzen, in geringen Mengen an Blei, Silber, Quecksilber, Kupfer und Eisen gebunden, als Salmiak und Salzsäure in den Exhalationsproducten thätiger Vulcane. Die am Meeresufer wachsenden Pflanzen sind besonders reich an Chlormetallen; im Thierkörper spielen die Chloralkalien eine wichtige Rolle, ebenso freie Salzsäure (im Magensaft).

**Darstellung:** Diese geschieht in der Regel aus Braunstein und Salzsäure, oder aus Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein (s. Art. Chlorkalk) oder aus Kaliumdichromat und Salzsäure (s. Art. Chlorwasser) unter Erwärmen der genannten Substanzen, oder auch im Grossen nach dem Verfahren von DEACON (s. Art. Chlorkalk). Als Entwicklungsgefässe nimmt man im Kleinen Glaskolben, im Grossen Gefässe aus Steinzeug oder Chamottmasse, sog. Bombones, in die ein thönerner Siebkorb mit Braunsteinstücken (in die Salzsäure) eingesenkt wird; ferner auch geschlossene Kasten von Sandstein, die mit Kautschuk-einlagen gedichtet und mit Asphalt überstrichen sind. Das sich entwickelnde Gas wird weiter durch Zwischenflaschen geleitet, gewaschen und für die speciellen Zwecke weiter verwandt.

**Eigenschaften.** Das Chlor ist bei gewöhnlichen Druck- und Temperaturverhältnissen ein gelblichgrünes Gas, färbt sich beim Erwärmen dunkler und besitzt in zusammengepresstem Zustande eine pomeranzengelbe Farbe (SCHÖNBEIN). Selbst stark verdünnt zeichnet Chlor sich durch einen höchst charakteristischen Geruch aus und erzeugt, eingeathmet, heftigen Husten und weiterhin Erstickungsanfälle, Blutspeien u. s. w. Als Gegenmittel werden Inhalationen von Alkohol- mit und ohne Aetherdampf, ebenso Anilindampf empfohlen. Chlorgas ist selbst nicht brennbar, aber eine Talgkerze oder Leuchtgasflamme brennen, in das Gas eingeführt, mit stark russender Flamme unter Salzsäurebildung und Abscheidung von Kohle weiter. Durch Abkühlung auf  $-40^\circ$  oder Druck von 4 Atmosphären bei  $15^\circ$  verdichtet sich das Gas zu einer Flüssigkeit (spec. Gew. = 1.33). Das spec. Gew. des Gases ist 35.5 ( $H=1$ ) oder 2.45 ( $Luft=1$ ). 11 Chlorgas wiegt bei  $0^\circ$  und 760 mm Druck 3.1808 g. Wasser löst Chlor je nach der Temperatur in grösserer oder geringerer Menge, z. B. bei  $9-10^\circ$  (Maximum) 2.585 Vol., bei  $25^\circ$  1.950 Vol., bei  $40^\circ$  1.365 Vol., während die Löslichkeit bei  $100^\circ$  gleich Null ist.

Chlor besitzt zu vielen Elementen energische Verwandtschaft, besonders zu Wasserstoff und zu den Metallen, verbindet sich bei gewöhnlicher Temperatur mit Phosphor, Arsen und Antimon unter Feuererscheinung. Je nach der Menge des Chlors in seinen Verbindungen, speciell den mit Metallen, bezeichnet man dieselben als Chlorüre oder Chloride oder auch als einfache und mehrfache Chlorverbindungen. Mit Wasserstoff vereinigt sich Chlor nicht im Dunkeln, wohl aber im zerstreuten Tageslicht, im Sonnenlicht sogar unter Explosion. Auf der grossen Verwandtschaft des Chlors zum Wasserstoff beruht die bleichende und auch desinficirende Wirkung des ersteren, auch ist dieser Verwandtschaft die geringe Haltbarkeit des Chlorwassers und die Substitution des Chlores in organischen Verbindungen beizumessen, indem es sich n. a. mit dem Wasserstoff (organische Farbstoffe und Miasmen) vereinigt, während der freiwerdende Sauerstoff oxydirend und zersetzend wirkt. Deshalb lassen sich z. B. mit Chlor gebleichte Farben nicht mehr wieder herstellen. Brom und Jod werden durch Chlor aus ihren Verbindungen abgeschieden, worauf sich der

Nachweis des letzteren in erster Reihe stützt. Zu diesem Zweck versetzt man entweder die zu untersuchende Flüssigkeit mit einigen Tropfen Jodkaliumlösung und Chloroform und schüttelt durch, worauf sich letzteres bei Gegenwart von Chlor violett (braunroth bei grösseren Mengen ausgeschiedenen Jods) färbt, oder man gibt zu einer Jodzink- oder JodkaliumstärkeLösung einige Tropfen der fraglichen Chlorlösung, Chlor erzeugt Bläuung zufolge Bildung von Jodstärke. In beiden Fällen hat man jedoch einen Ueberschuss an Chlor zu vermeiden, der eventuell die Färbung zerstört.

Der Nachweis von gebundenem Chlor geschieht in salpetersaurer Lösung durch Silbernitrat, welches einen weissen, beim Schütteln flockig käsigen Niederschlag von Chlorsilber,  $\text{AgCl}$ , gibt, der unlöslich in Salpetersäure, leicht löslich in Ammoniak, ebenso in Cyankalium und Natriumthiosulfat ist. Diese Eigenschaft des Chlorsilbers wird gleichzeitig zur quantitativen Gewichtsbestimmung von gebundenem Chlor benutzt; maassanalytische Bestimmung des freien Chlors s. Chlorwasser und Chlorkalk. In organischen Verbindungen wird Chlor durch Mischen der Substanz mit Calciumoxyd, Glühen (wobei sich Chloreacium bildet), Lösen des Rückstandes in verdünnter Salzsäure und Zusatz von Silbernitrat nachgewiesen. Entzündbare, chlorhaltige organische Körper brennen mit grünesäunter Flamme.

K. Thümmel.

**Chlor-Alum**, Chloralum, ist der Name eines zuerst von England aus in den Handel gekommenen, flüssigen Desinfectionsmittels. Es wird dargestellt durch Auflösen von Thon in roher Salzsäure oder durch Wechselersetzung von rohem Thonerdesulfat mit Chloreacium und besteht sonach hauptsächlich aus Aluminiumchlorid. Chloralum-Powder ist dasselbe Präparat in concentrirter Form mit so viel Thonmergel durchmischt, dass ein fast trockenes Pulver entsteht. Aehnliche Präparate sind Brom-Chlor-Alum und Jodobromide-Calcium-Compound.

**Chlora**, Gattung der *Gentianaceae*, Unterfamilie *Gentianeae*. ☉ Kräuter mit blaugrünen, gegenständigen Blättern und gelben 6—8zähligen Blüten. Die Corolle ist kurzröhrig, die Staubgefässe sind der Röhre eingefügt, der oberständige Fruchtknoten trägt einen fadenförmigen Griffel mit zweilappiger Narbe, die Frucht ist eine einfächerige Kapsel.

*Chlora perfoliata* L. charakterisirt durch dreieckig-eiförmige, zusammengewachsene Stengelblätter, war als *Herba Centauri lutei* officinell und wird im südlichen und westlichen Europa noch als Bittermittel verwendet. — *S. Centaurium*, Bd. II, pag. 615.

**Chloracetyl**, s. Acetyl, Bd. I, pag. 61.

**Chloraethylen**, s. *Aethylenum chloratum*. Bd. I, pag. 167.

**Chloral**, Trichloracetaldehyd,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO}$ , von LIEBIG als Endproduct bei der Einwirkung von Chlor auf Alkohol erhalten,  $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \text{OH} + 4 \text{Cl}_2 = \text{CCl}_3 \cdot \text{CHO} + 5 \text{HCl}$ .

**Darstellung.** Man leitet einen langsamen, jedoch stetigen Strom trockenen Chlorgases in 96procentigen Alkohol, bis ersteres nicht weiter aufgenommen wird, resp. keine salzsauren Dämpfe mehr austreten. Anfänglich wird das Gemisch gekühlt, dann aber bis auf  $60^\circ$  erwärmt. Das Product behandelt man zur Abscheidung des Chlorals (Zersetzung des gebildeten Chloralalkoholats und -hydrats) und zur Zerstörung anderer Chlorderivate mit Schwefelsäure, trocknet und rectificirt über Soda. Zunächst entsteht hierbei Aldehyd und Salzsäure,  $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \text{OH} + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3 \cdot \text{CHO} + 2 \text{HCl}$ , dann wird Monochloräther aus Salzsäure und Alkohol gebildet, welcher durch Chlor in Tetrachloräther übergeht, um dann weiter durch Alkohol in Salzsäure und Trichloracetal und durch Wasser in Chloral und Chloräthyl zu zerfallen (JACOBSEN, NEUMEISTER, Berl. Berichte, 15, pag. 600).

**Eigenschaften.** Das Chloral ist eine bei  $97.2^\circ$  siedende, farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit von eigenthümlich süßlichem, stechendem Geruch und bitterem Geschmack. Es reagirt neutral, löst sich leicht in allen gebräuchlichen Lösungsmitteln und besitzt bei  $0^\circ$  ein spec. Gew. von 1.548. Durch wässrige Aetzalkalien wird es in Chloroform und Ameisensäure Salze zerlegt,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO} + \text{KOH} = \text{CHCl}_3 + \text{HCOOK}$ .

Da es der Aldehyd der Trichloressigsäure,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{COOH}$ , ist, so zeigt es auch fast alle typischen Eigenschaften der Aldehyde, reducirt ammoniakalische Silberlösung beim Erwärmen, wird von rauchender Salpetersäure zu Trichloressigsäure oxydirt, verbindet sich mit Alkalidisulfiten u. s. w. In nicht reinem Zustande, besonders rasch beim Mischen mit 6 Th. Schwefelsäure, polymerisirt es sich zu Metachloral  $(\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO})_x$ , erstarrt dabei zu einer weissen, porzellanartigen Masse, die bei der Destillation wieder in gewöhnliches Chloral übergeht. Polymere Producte entstehen auch durch Contact mit Trimethylamin,  $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ , und Fluorbor,  $\text{BF}_3$ , überhaupt wird es durch eine ganze Anzahl Körper zerlegt. Mit Wasser und Alkohol zusammengebracht vereinigt es sich direct zu Chloralhydrat- und -alkoholat.

#### Chloraläthylalkoholat, $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{matrix}$

**Darstellung** s. vor. Art. Weisse Prismen, in Wasser langsam, aber reichlich löslich, Schmelzpunkt  $46^\circ$ , Siedepunkt  $115^\circ$ , wird durch Acetylchlorid,  $\text{CH}_3 \cdot \text{COCl}$ , in Chlorallessigäther,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{CHO} \begin{matrix} \text{C}_2\text{H}_5 \\ \text{OCO} \end{matrix}$ , übergeführt. Beim Erhitzen auf Platinblech entzündet es sich und verbrennt mit russender, grüngesäumter Flamme (Unterschied vom Chloralhydrat). Chloralalkoholat ist als Verunreinigung des Chloralhydrats vorgekommen, besitzt die schlafbringende Wirkung des letzteren.

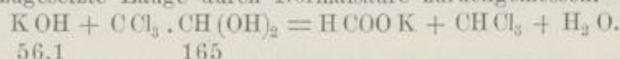
**Chloralhydrat**, Chloralum hydratum, Hydrate de Chloral, Chloral hydras,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH} \begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \end{matrix}$

**Darstellung.** Diese geschieht durch Mischen äquivalenter Mengen reinen Chlorals (100 Th.) mit Wasser (7—7.5 Th.), wobei sich die Mischung stark erwärmt, und nachfolgendes Umkrystallisiren der erstarrten Masse aus Chloroform oder einem Gemenge von Aethylen- und Aethylidenchlorid (Nebenproducte bei der Fabrikation des Chlorals im Grossen).

**Eigenschaften.** Das Chloralhydrat erscheint in farblosen, luftbeständigen Krystallen (monokline Tafeln), von stechendem Geruch, schwach bitterem, ätzendem Geschmack, die bei  $57^\circ$  schmelzen, bei  $97.5^\circ$  siedend, dabei in Chloral und Wasser zerfallend. Letzteres geschieht auch beim Uebergiessen mit Schwefelsäure, wobei sich das ausgeschiedene Chloral über der Säure ansammelt. Chloralhydrat löst sich leicht in Wasser, Alkohol und Aether, schwerer in Schwefelkohlenstoff,

Benzol, Ligroin u. s. w., nicht in kaltem Chloroform. Es verbindet sich mit den Alkoholen der Fettreihe, nicht aber mit denen der aromatischen Reihe. Aetzende und kohlen-saure Alkalien zerlegen es in Chloroform, Ameisensaures Salz und Wasser,  $\text{CCl}_3 \cdot \text{CH}(\text{OH})_2 + \text{NaOH} = \text{CHCl}_3 + \text{HCOONa} + \text{H}_2\text{O}$ , worauf seine titrimetrische Bestimmung beruht (s. u.).

**Prüfung.** Beim Vorhandensein von Salzsäure röthet eine alkoholische Lösung des Chloralhydrats (1:10) blaues Lackmuspapier und gibt mit Salpetersäure und Silbernitrat versetzt Opalisirung. Chloraläthylalkoholat macht sich beim Erhitzen auf Platinblech bemerkbar, indem es sich entzündet und mit russender Flamme brennt. Ebenso entsteht beim Uebergiessen und Erwärmen eines alkoholhaltigen Chloralhydrats mit Salpetersäure (spec. Gew. 1.2) eine heftige Reaction und Entwicklung braunrother Dämpfe. Da nach der vorigen Gleichung durch Einwirkung von Aetzalkalien auf Chloralhydrat 27.79 Procent (aus Chloralalkoholat 23.77 Procent) Ameisensäure entstehen, so benutzt man die bezeichnete Wechselwirkung zur quantitativen Bestimmung des Chloralhydrats. Man bringt 2—3 g (genau gewogen) desselben in ein passendes Fläschchen mit Glasstöpsel, lässt 20—30 ccm Normalalkalilauge zufließen, verbindet das Gefäss und stellt es etwa eine halbe Stunde in's Wasserbad. Nach dem Abkühlen wird mit Lackmus tingirt und die überschüssig zugesetzte Lauge durch Normalsäure zurückgemessen.



56.1                      165

1 ccm Normalalkalilauge (= 0.0561 KOH) steht mithin 0.165 g Chloralhydrat gleich. Sind z. B. 2.839 g Chloralhydrat und 20.2 ccm Normalalkalilauge genommen, dann nach der Umsetzung 3.1 ccm Normalsäure zur Neutralisation des überschüssigen Alkalis gebraucht, so enthielt das untersuchte Präparat 99.3 Procent Chloralhydrat, denn  $20.2 - 3.1 = 17.1 \times 0.165 = 2.8215$  und  $2.839 : 2.821 = 100 : x$  ( $x = 99.3$ ).

**Anwendung.** LIEBREICH, welcher zuerst das Chloralhydrat in den Arzneischatz als Hypnoticum und Anaestheticum einführte, vermuthete, dass es im Organismus durch Einwirkung der alkalischen Säfte desselben in Formiat und Chloroform gespalten werde, und die Wirkung des letzteren dadurch weit sicherer und günstiger sei, als wenn es als solches (Chloroform) dem Körper zugeführt würde. Obwohl die Versuche LIEBREICH'S diese Voraussetzung zu bestätigen schienen, so ist doch durch exacte Untersuchungen erwiesen, dass sich kein Chloroform in den Organen oder thierischen Secreten, wohl aber, wie z. B. im Harn, unzersetztes Chloralhydrat nachweisen lässt. Sonaeh übt das Chloral wie viele andere chlorirte Fettkörper schon an sich die charakteristische schlafbringende Wirkung aus. Die Hauptmenge des genossenen Chloralhydrats geht in den Harn als Urochloralsäure,  $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{O}_7$ , über. Ferner wirkt das Chloralhydrat antiseptisch, indem es mit Eiweisskörpern nicht faulende Verbindungen bildet. Man wendet Chloralhydrat meist innerlich an in Gaben von 0.5—2.0 am besten mit Salep- oder Gummischleim und mit einem säuerlichen Syrup als Corrigenis. Maximalgabe 3.0! bei Trinkern und Aufgeregten bis 8.0! Bei Anwendung im Clysmata gilt dieselbe Dosirung, die subcutane Anwendung ist möglichst zu vermeiden, die äusserliche ist irrationell. Als tödtliche Dosen bei Erwachsenen können 5—10 g betrachtet werden, doch ist Rettung selbst bei 30 g nicht ausgeschlossen. Als Antidot gegen das Anaestheticum Chloral wirkt als Paralyticum Strychnin und umgekehrt wird Chloralhydrat als Antidot bei Strychninvergiftungen gebraucht (s. Bd. I, pag. 426).

K. Thümmel.

**Chloralreagens** empfiehlt HELM als Reagens für ätherische Oele und Harze, die damit zusammengebracht, gewisse, zum Theile charakteristische Färbung zeigen; Myrrhaöl (z. B. der Verdunstungsrückstand des Petrolätherauszuges der Myrrha) wird dadurch violettroth gefärbt. Das Chloralreagens ist ein rohes Chloral und wird von HELM in folgender Weise dargestellt. Er sättigt 100 ccm Alkohol mit

Chlor, destillirt die gebildete Salzsäure theilweise ab, mengt den Rückstand mit Schwefelsäure und destillirt das abgeschiedene Chloral über.

**Chloralyde**, eine englische Specialität, ist in der Hauptsache eine concentrirte Lösung von Chloralhydrat, mit unwesentlichen Zusätzen, um den Geschmack zu verdecken.

**Chloral perlé**, heissen kleine Gelatinecapsules von der Form der Perlen, in welche geschmolzenes Chloralhydrat eingegossen ist; jede enthält etwa 0.25 g Chloralhydrat.

**Chlorangium**, Gattung der Flechtenfamilie *Lecanoreae*. — *Chlorangium Jussufii* Müll. ist synonym mit *Lecanora esculenta* Eversm., der Mannaflechte. — *S. Lecanora*.

**Chloranodyne** von PARKE, DAVIS & Co. ist der Chlorodyne (s. d.) ähnlich zusammengesetzt aus 0.5 g *Morphin. hydrochlor.*, je 2.5 g *Tinct. Cannabis Indic.* und *Tinct. Capsici*, 15 g *Chloroform*, 0.5 g *Oleum Menthae pip.*, 2 g *Acid. hydrocyan.*, 30 g *Alkohol* und 60 g *Glycerin*.

**Chloranthus**, Gattung der nach ihr benannten, den *Piperaceae* verwandten, tropischen Pflanzenfamilie. — Die Wurzel von *Ch. officinalis* Bl., eines javanischen Strauches, ist angeblich ein Fiebermittel.

**Chloras**, im Französischen und im Englischen Chlorate, ist ein chloresaures Salz (Chlorat), z. B. *Chloras kalicus* = *Kalium chloricum*. Abweichend hiervon ist *Chloras Calcariae* eine veraltete Benennung für *Calcaria chlorata*.

**Chlorbor**, Bortrichlorid,  $\text{BoCl}_3$ , bildet sich beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über amorphes, in einer Röhre erhitztes Bor; Bortrichlorid entweicht dabei als farbloser Dampf. Auch erhält man es beim Glühen eines innigen Gemenges von Borsäureanhydrid und Kohle in einer Porzellanröhre unter gleichzeitigem Durchleiten von trockenem Chlor durch letztere. In beiden Fällen werden die entweichenden gasförmigen Producte in gut gekühlte Vorlagen geleitet und durch Rectification gereinigt. Auch durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Borsäureanhydrid entsteht Chlorbor beim Erhitzen auf  $150^\circ$  3—4 Tage hindurch in geschlossener Röhre.

Chlorbor stellt eine farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit dar, die durch Wasser in Borsäure und Chlorwasserstoff zerlegt wird. Spec. Gew. 1.35, Siedepunkt  $+18.23^\circ$ .

Andere Verbindungen von Bor und Chlor sind nicht bekannt.

K. Thümmel.

**Chlorbrom**,  $\text{BrCl}$ . Chlor und Brom vereinigen sich nicht nur bei gewöhnlicher Temperatur, sondern selbst bei  $-90^\circ$  miteinander.

Zur Darstellung von Chlorbrom leitet man Chlor durch Brom und verdichtet die Dämpfe in einer durch Kältemischung stark abgekühlten Vorlage. Die Verbindung  $\text{BrCl}$  wird nur bei starker Abkühlung erhalten, andernfalls eine chlorärmere.

Chlorbrom stellt eine rothgelbe, nur unter  $+10^\circ$  beständige, leicht bewegliche Flüssigkeit dar, welche dunkelgelbe, widrig riechende, die Augen zu Thränen reizende Dämpfe ausstösst. Wie Chlor und Brom gibt auch Chlorbrom mit Wasser ein festes Hydrat,  $\text{BrCl} + 10 \text{H}_2\text{O}$ , welches in hellgelben Blättchen oder Nadeln erscheint und bei  $+7^\circ$  zu einer gelben Flüssigkeit schmilzt. Die wässrige Lösung des Chlorbroms wirkt wie Chlorwasser bleichend, wird aber durch Zusatz von Phosphor, Schwefel, Zink, schweflige Säure oder Ammoniak unter Abscheidung von Brom, welches die Flüssigkeit bräunt, zersetzt.

Chlorbrom wurde neben Chlorjod eine Zeit lang in der Daguerreotypie zum Chloriren der Silberplatten ( $\text{AgClAgBr}$ ) benutzt.

K. Thümmel.

**Chloressigsäuren.** In der Essigsäure kann der Wasserstoff der Methylgruppe ganz oder nur zum Theil durch Chlor substituirt werden; es existiren somit drei verschiedene Chlor-Essigsäuren: Monochlor-Essigsäure  $\text{CH}_2\text{Cl}.\text{COOH}$

Dichlor- „  $\text{CHCl}_2.\text{COOH}$

Trichlor- „  $\text{CCl}_3.\text{COOH}$ .

Alle drei Chlorderivate der Essigsäure bilden sich bei der Einwirkung von Chlorgas auf Essigsäure im Sonnenlicht, entweder nach, vielleicht auch neben einander. Mit der Zunahme der Chloratome entfernen sich diese Derivate von der eigentlichen Essigsäure; während die Monochlor-Essigsäure noch bei gewöhnlicher Temperatur erstarrt, thut die Dichlor-Essigsäure dies erst unter  $0^\circ$  und die Kristalle des ganz gechlorten Productes verflüssigen sich sogar an der Luft; die Siedepunkte steigen mit der Zunahme des Chlors, und zwar siedet die Monochlorsäure bei  $185-189^\circ$ , die Dichlorsäure bei  $189-191^\circ$ , die Trichlorsäure bei  $195^\circ$ . Das spec. Gew. nimmt gleichfalls zu, und zwar zeigt

$\text{C}_2\text{H}_3\text{ClO}_2$  0.3947 (bei  $73^\circ$ );  $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2$  1.5216 (bei  $15^\circ$ );  $\text{C}_2\text{HCl}_3\text{O}_2$   
1.617 (bei  $46^\circ$ ).

Alle drei Säuren sind als solche, wie auch in Form ihrer Salze sehr leicht löslich in Wasser. Das Monochlorproduct zerfällt beim anhaltenden Erhitzen mit Wasser vollständig in  $\text{HCl}$  und Glycolsäure. Das Trichlorproduct zerfällt beim Kochen mit Ammoniak oder Kali in  $\text{CO}_2$  und  $\text{CHCl}_3$ .

Die Bereitung der Monochlor-Essigsäure und Trichlor-Essigsäure ist in Bd. I, pag. 83 und 94 beschrieben.

Die Dichlor-Essigsäure gewinnt man am besten, indem man 84 g gelbes Blutlaugensalz, 50 g Chloralhydrat und 250 g  $\text{H}_2\text{O}$  1—2 Stunden lang am Rückflusskühler erhitzt, filtrirt, mit 200 cc kochendem Wasser wäscht und kocht bis alles Blutlaugensalz zerlegt ist. Hierauf wird zur Trockne verdampft und das dichlor-essigsäure Kalium mit Alkohol ausgezogen. Man trocknet es und zerlegt es mit Salzsäuregas.

Von allen drei Derivaten sind auch die entsprechenden Aldehyde, die Anhydride, die Aethylester, die Chloride (z. B.  $\text{CH}_2\text{Cl}.\text{COCl}$ ), Bromide, Jodide, Amide (z. B.  $\text{CCl}_3.\text{CONH}_2$ ), die Nitrile (z. B.  $\text{CHCl}_2.\text{CN}$ ), die Phosphide, die Methyl- und Aethylamide u. s. w. bekannt. Auch das Chloralhydrat gehört zu den Derivaten der Trichlor-Essigsäure.

Ganswindt.

**Chloretum**, veraltete Benennung für Chlorid. Die Oxydationsstufe wurde durch verschiedene adjectivische Endungen der betreffenden Metalle ausgedrückt, z. B. *Chloretum hydrargyricum*, *hydrargyrosium*, *ferricum*, *stannosum*. Auch Chlorwasserstoffsalze der Alkaloide wurden so benannt, z. B. *Chloretum chinicum*, *morphicum*.

**Chloride, Chlorüre**, sind Chlorverbindungen mit Metallen oder Radicalen, oder Chlorwasserstoff-Verbindungen mit Metall-Oxyden, so zwar, dass die Chlorverbindung mit dem Metall-Oxydul Chlorür, die mit der entsprechenden Oxydverbindung aber Chlorid genannt werden. Ausführlicheres über die Constitution dieser Verbindungen siehe unter Haloide, sowie Bd. III, pag. 73.

**Chloridulum, Chloridum** (mit nachfolgendem Adjectiv), veraltete Bezeichnung für Chloride, z. B. *Chloridum platinicum*.

**Chlorine** = Chlorum.

**Chloriren.** Unter Chloriren, ebenso Bromiren und Jodiren, versteht man die Einführung der Halogene in Kohlenwasserstoffe, in Kohlenstoffverbindungen überhaupt. Die entstehenden Körper werden Halogensubstitutionsproducte genannt. Der Austausch in diesen hat seitens der Halogene stattgefunden entweder gegen eine entsprechende Anzahl Wasserstoffatome, oder gegen Hydroxylgruppen, oder, wie bei den Aldehyden und Ketonen, gegen Sauerstoff, oder auch gegen die Diazo-Gruppe. Ebenso gehört die Addition der Halogene an gesättigte und unge-

sättigte Kohlenwasserstoffe hierher, deren Producte als Halogenadditionsproducte bezeichnet werden. Die wichtigsten Methoden des Chlorirens etc. sind folgende.

1. Durch directe Einwirkung der Halogene auf die Kohlenwasserstoffe, wobei ein bis alle Wasserstoffatome der Verbindung ersetzt werden können unter gleichzeitiger Bildung von Halogenwasserstoff.

Chlor zeigt sich bei diesen Substitutionen am wirksamsten, dann folgt Brom, dessen Einwirkung durch Erwärmen beschleunigt wird. Jod wirkt gewöhnlich nicht direct substituierend, da die etwa entstehenden Jodderivate durch gleichzeitige Bildung von Jodwasserstoff wieder reducirt werden ( $C_6H_7J + HJ = C_6H_8 + J_2$ ).

Die Wirkung des Jodwasserstoffes wird meistens durch Zusatz von Jodsäure oder Quecksilberoxyd aufgehoben. Beschleunigt, häufig bedingt, wird die Einwirkung von Chlor und Brom durch directes Sonnenlicht oder bei Gegenwart kleiner Mengen Jod. Im letzteren Falle vermittelt die Entstehung von  $JCl_3$  und die gleichzeitige Zersetzung desselben in  $JCl$  und  $Cl_2$  die Uebertragung des Chlors. Ebenso chloriren  $SbCl_5$ , ( $SbCl_3 + Cl_2$ ) und  $MoCl_5$ . Wasserstoff der Benzolverbindungen wird durch Chlor und Brom leichter ersetzt als der der Fettkörper. Die Substitution findet bei den homologen Benzolen, sowohl im Benzolrest als in den Seitenketten statt (z. B.  $C_6H_5Cl_2 \cdot CH_3 - C_6H_4Cl \cdot CH_2Cl - C_6H_5 \cdot CHCl_2$ ).

Am Benzolkern sind die Halogenatome besonders fest gebunden, weichen nicht der Einwirkung von Aetzkalkalien, Silberoxyd oder Natriumsulfid. Reactionsfähiger werden Benzolhalogenderivate bei Eintritt von Nitrogruppen. In der Seitenkette verhalten sich die Halogenatome wie diejenigen in den Fettkörpern.

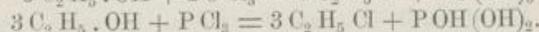
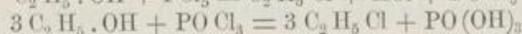
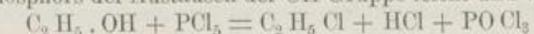
Im Benzol und dessen Derivaten ersetzen in der Kälte, oder bei Gegenwart von Jod und  $MoCl_5$ , Chlor und Brom nur Wasserstoffatome aus dem Benzolrest,  $C_6H_5 \cdot CH_3 + Cl_2 = C_6H_4Cl \cdot CH_3 + HCl$ , Jod wirkt nur ausnahmsweise substituierend.

Dagegen wird beim Einleiten von Chlor, z. B. in heisses Toluol oder dessen Homologe, sonst nur die Seitenkette chlorirt,  $C_6H_5 \cdot CH_3 + Cl_2 = C_6H_5 \cdot CH_2Cl + HCl$ .

Da bei fortschreitender Einwirkung die Substitution der Halogene nachlässt, so erhitzt man zur Erlangung hoher Substitutionsproducte die Substanz mit  $PCl_5$ ,  $PCl_3$ ,  $MoCl_5$  oder mit  $JCl_3$ . Bei derartig energischer Chlorirung werden z. B. aus Benzolhomologen unter Bildung von Hexachlorbenzol,  $C_6Cl_6$ , die Seitenketten als  $CCl_4$  abgespalten. Aehnlich verhalten sich Naphtalin- und Anthracenderivate.

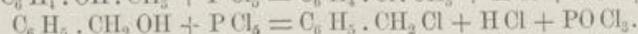
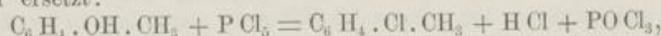
2. In den Alkoholen  $C_nH_{2n+1} \cdot OH$  ersetzen die Halogene die Gruppe  $OH$ ; vermittelt wird dies durch Erwärmen der Alkohole, nachdem sie mit Halogenwasserstoffsäuren ( $HCl$  wird dampfförmig eingeleitet) gesättigt sind ( $C_2H_5 \cdot OH + HCl = C_2H_5Cl + H_2O$ ).

Doch hängt die vollständige Zersetzung (Substitution) theils von der Menge der reagirenden Substanzen, theils von der Temperatur ab. Am leichtesten vollzieht sich die Umsetzung der Alkohole mit Jodwasserstoffsäure, hier stehen Chlor- und Bromwasserstoffsäure ersterer nach. Dagegen geht bei Einwirkung von Chlorverbindungen des Phosphors der Austausch der  $OH$ -Gruppe leicht und vollständig vor sich:



Hierbei führen phosphorige Säure und Phosphorsäure gleichzeitig einen Theil der Alkohole in Aethersäuren über, die beim Abdestilliren der Chlorsubstitutionsproducte zurückbleiben.

In Phenolen und aromatischen Alkoholen wird beim Behandeln derselben mit Chlor nicht nur die  $OH$ -Gruppe im Benzolrest, sondern auch die der Seitenkette durch Chlor ersetzt:

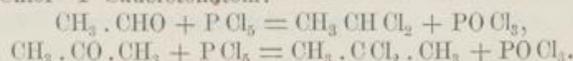


3. Charakteristisch für die Chlorirung etc. der Benzolderivate ist die Umsetzung der Diazoverbindungen. Die Gruppe  $-N=N-$  wird direct als solche durch

Cl, Br und J vertreten. Das bezügliche Verfahren dient dazu, um im Benzolrest Nitro- oder Amidogruppen durch Zwischenstellung von Diazoverbindungen in Halogensubstitutionsproducte überzuführen ( $C_6H_5NO_2$  gibt  $C_6H_5NH_2$ , letzteres dann  $C_6H_5N_2X$  und dies z. B. mit Chlor  $C_6H_5Cl$ ).

Auch aus substituirten Amidoprodukten erhält man, indem die  $NH_2$ -Gruppe (durch Vermittelung der Diazoverbindung) durch H ersetzt wird, Halogenderivate (z. B.  $C_6H_5Cl_2.NH_2$  gibt  $C_6H_5Cl_2$ ).

4. Bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Aldehyde und Ketone substituiren 2 Chlor- 1 Sauerstoffatom:



Die Reaction bei den Aldehyden spricht mit dafür, dass in letzteren das Sauerstoffatom zweierthig gebunden ist.

5. Ungesättigte Kohlenwasserstoffe der Methanreihe addiren die Halogene, meist schon bei gewöhnlicher Temperatur, sehr energisch,  $C_2H_4 + Cl_2 = C_2H_4Cl_2$ , langsamer bei Abschluss des Lichtes, im Licht oft unter Bildung von Substitutionsproducten. Brom addirt sich wie Chlor den mehrwerthigen Kohlenwasserstoffen, Jod dagegen in alkoholischer Lösung meistens nur beim Erwärmen.

Mit Benzol oder Chlorbenzolen geben Chlor und Brom z. B. im Sonnenlicht ebenfalls Additionsproducte ( $C_6H_6Cl_2$  bis  $C_6H_6Cl_3$  und  $C_6H_5 \cdot Cl \cdot Cl_2$  bis  $C_6H_5 \cdot Cl \cdot Cl_3$ ), dieselben sind fest und nicht unzersetzt flüchtig, durch Aetzkalkalien theilweise zersetzbar. Benzolhexachlorid,  $C_6H_6Cl_6$ , entsteht auch beim Einleiten von Chlor in kochendes Benzol, wobei sich gleichzeitig Substitutionsproducte bilden, in denen wiederum Chlor und Halogene überhaupt durch Einwirkung von nasirendem Wasserstoff (Natriumamalgam) ersetzt werden.

Ebenso addiren ungesättigte Kohlenwasserstoffe Halogenwasserstoffe, besonders leicht concentrirte Jodwasserstoffsäure, HJ. Hierbei tritt das Halogenatom fast stets an das wasserstoffärmere Kohlenstoffatom:  $CH_2 \cdot CH \cdot CH_2 + HCl = CH_2 \cdot CHCl \cdot CH_3$ .

Halogensubstitutionsproducte der ungesättigten Kohlenwasserstoffe können meist nicht durch directe Einwirkung der Halogene erhalten werden, da, wie bemerkt, hierbei Additionsproducte entstehen. Erstere bilden sich bei mässiger Einwirkung von alkoholischer Kalilauge oder von Silberoxyd auf disubstituirte Kohlenwasserstoffe,  $C_nH_{2n}X_2$ , namentlich leicht auf die Additionsproducte der Olefine:



Aethylenchlorid      Monochloräthylen.

K. Thümmel.

**Chlorjod.** Die Halogene vereinigen sich untereinander zu chemischen Verbindungen, welche jedoch wegen der Aehnlichkeit ihrer Elemente wenig beständig sind (vergl. Chlorbrom) und von denen durch längere Einwirkung des einen Elements auf das andere, wie bei Chlor und Jod, einfach oder mehrfach Chlorjod entsteht. In diesen Verbindungen wirkt Chlor weit energischer, gleichsam in statu nascendi substituierend auf Kohlenwasserstoffverbindungen, als reines Chlor (s. Chloriren).

Einfach Chlorjod,  $JCl$ , erhält man neben  $JCl_3$  beim Ueberleiten von Chlor über Jod. Es bildet eine rothe, krystallinische Masse, welche bei  $27.4^\circ$  schmilzt, etwas über  $100^\circ$  destillirt und durch Wasser zersetzt wird.

Dreifach Chlorjod,  $JCl_3$ , entsteht beim Mischen von Jodwasserstoffsäure mit concentrirter Chlorwasserstoffsäure, ebenso durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid ( $PCl_5$ ) auf Jodsäureanhydrid ( $J_2O_5$ ). Lange, gelbe Nadeln, die beim Erhitzen in  $JCl$  und  $Cl_2$  zerfallen. In wenig Wasser fast unverändert löslich, durch mehr Wasser wird es zersetzt.

Fünffach Chlorjod,  $JCl_5$ , ist eine braune Flüssigkeit, die in der Kälte mit wenig Wasser ein krystallinisches Hydrat bildet, ähnlich dem des Chlors und Chlorbroms.

K. Thümmel.

**Chlorkali.** Die Aerzte verstehen darunter zwar meist *Kalium chloricum* (Kaliumchlorat), manehmal aber auch *Chlorkalium* (Kaliumchlorid); es ist daher diese zu schweren Irrthümern leicht Anlass gebende Bezeichnung möglichst ganz zu vermeiden, um so mehr, als auch in chemischer Beziehung „Chlorkali“ ein Ünding ist. Aehnlich verhält es sich mit Bromkali und Jodkali.

**Chlorkalk.** Bleichkalk, unterchlorigsures Calcium, *Calcaria chlorata*, *Calcium hypochlorosum*, *Calcaria hypochlorosa*. Das unter diesem Namen fabrikmässig dargestellte Präparat wird als ein Gemisch von unterchlorigsaurem Calcium und Chlorecalcium mit mehr oder weniger Calciumhydroxyd und Wasser angesehen (s. w. u.).

**Darstellung.** Fabrikmässig wurde Chlorkalk im Jahre 1799 von CH. TENNANT in Glasgow dargestellt. In Fabriken, in denen Soda und Chlorkalk gemeinschaftlich fabricirt werden, entwickelt man das zur Darstellung erforderliche Chlor entweder direct aus Salzsäure und Braunstein,  $MnO_2 + 4HCl = Cl_2 + 2H_2O + MnCl_2$ , oder aus Kochsalz, Schwefelsäure und Braunstein, resp. regenerirtem Braunstein (s. Braunstein),  $2NaCl + 3H_2SO_4 + MnO_2 = Cl_2 + 2NaHSO_4 + MnSO_4 + 2H_2O$ , oder nach dem seit 1867 bekannten Verfahren von DEACON in folgender Weise. Salzsäuredampf wird mit atmosphärischer Luft gemischt über Thonröhren oder Ziegelsteinstücke geleitet, welche mit Kupfersulfatlösung getränkt und dann getrocknet waren und die in besonderen Kammern auf 360—400° erhitzt werden. Bei dieser Temperatur tritt, entgegen dem sonstigen Verhalten des Chlors gegen Wasserstoff, die Zersetzung der Salzsäure unter Bildung von Wasser und Abspaltung von Chlor ein,  $2HCl + O = Cl_2 + H_2O$ .

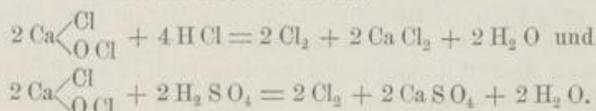
Das Gasgemenge wird durch Wasser geleitet, welches unzersetzte Salzsäure und einen Theil des Wasserdampfes zurückhält, dann wird es mittelst Calciumchlorid oder Schwefelsäure getrocknet. Es enthält schliesslich ausser Chlor nur noch Stickstoff und etwas Sauerstoff.

Zur Darstellung des Chlorkalks wird Chlorgas — sei es nach der einen oder anderen Methode dargestellt — über Calciumhydroxyd (zu Pulver gelöschtem Kalk, der noch ausserdem 2—3—4 Procent Wasser enthält) geleitet, wobei die Temperatur nicht über 25° steigen darf. Das Calciumhydroxyd wird in Kammern aus Sandstein, Backsteinen oder Steinzeug, deren Wände mit Asphalt überzogen sind, auf Platten ausgebreitet, von denen sich mehrere Etagen übereinander befinden. Sobald kein Chlor mehr absorbirt wird, krückt man den fertigen Chlorkalk aus und beschickt die Kammer von Neuem. Das fertige Präparat wird für den Handel oft durch Kalkhydrat gestreckt.

Da es der Technik ohne Schwierigkeit gelingt, Chlorkalk von 42—43 Procent (WAGNER), selbst von 44 Procent (LUNGE und SCHÄPPI) wirksamem Chlor darzustellen, so ist eine Formel, welche die Zersetzungserscheinungen genügend erklärt, zur Zeit nicht zu geben. Wir können zwar, nach Analogie der Einwirkung von Chlor auf Alkalihydroxyde, die Reaction annähernd erklären durch:  $2Ca(OH)_2 + 2Cl_2 = Ca(OCl)_2 + CaCl_2 + 2H_2O$ , wonach Chlorkalk als ein Gemenge von Calciumhypochlorid mit Calciumchlorid und Wasser anzusehen wäre. Der Reaktionsgleichung entsprechend müsste der vollständig mit Chlor gesättigte Chlorkalk 48.9 Procent wirksames Chlor enthalten, was jedoch bis jetzt unerreicht war, da man gefunden, dass stets ein Theil des Calciumhydroxyds unverändert bleibt. Ebenso findet sich Calciumchlorid nicht als solches im Chlorkalk (Alkohol zieht kein  $CaCl_2$  aus Chlorkalk aus), und ferner lässt sich sämtliches Chlor durch Kohlensäure austreiben.

ODLING und LUNGE nehmen deshalb an, dass im Chlorkalk wahrscheinlich die Verbindung  $Ca \begin{matrix} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \text{O} \text{Cl} \end{matrix}$  enthalten sei, und wir müssen demnach die Zersetzungserscheinungen durch  $Ca(OH)_2 + Cl_2 = Ca \begin{matrix} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \text{O} \text{Cl} \end{matrix} + H_2O$  ausdrücken.

Eigenschaften. Der Chlorkalk ist ein weisses, bröckliches Pulver, das an feuchter Luft schmierig wird und einen schwachen Geruch nach unterchloriger Säure (chlorähnlich) besitzt. Chlorkalk ist mit Hinterlassung von Calciumhydroxyd in circa 15 Th. Wasser löslich. Reibt man ihn mit wenig Wasser an, so schwillt er unter Erwärmung zu einem voluminösen, aus mikroskopischen Nadeln bestehenden Brei an. Die filtrirte wässrige Lösung ist farblos, besitzt einen herben Geschmack und zeigt alkalische ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) Reaction; rothes Lackmuspapier wird daher anfangs gebläut, dann aber gebleicht. Verdünnte Säuren, selbst die schwächsten, entwickeln im Ueberschuss angewendet, aus Chlorkalk Chlor, worauf seine Anwendung für Bleicherei- und Desinfectionszwecke beruht.



Erhitzt man Chlorkalk oder setzt man ihn dem directen Sonnenlicht aus, so gibt er theils Sauerstoff ab, theils zersetzt er sich in Calciumchlorat und -Chlorid. Letzteres geschieht auch beim Kochen von Chlorkalklösungen. Besonders lebhaft ist die Sauerstoffentwicklung in Berührung mit einzelnen Metalloxyden, z. B. Kobalt-oxdulhydrat u. a. in erwärmten Chlorkalklösungen.

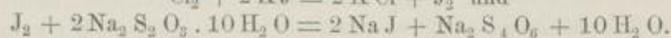
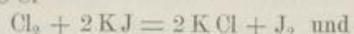
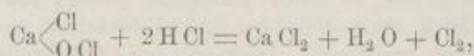
Die Aufbewahrung des Chlorkalks geschieht in trockenen, kühlen Räumen vor Licht geschützt in verschlossenen Gefässen.

**Chlorimetrie.** Da bei der Verwendung des Chlorkalks nur die Menge des durch verdünnte Salz- oder Schwefelsäure freiwerdenden, d. h. wirksamen Chlors in Betracht kommt, so bedingt lediglich dies wirksame Chlor seinen Werth. Die Operation, durch welche der Gehalt an wirksamem Chlor ermittelt wird, bezeichnet man mit dem Namen Chlorimetrie.

Ph. Germ., Austr., Suec., Neerl. und Helv. verlangen 20 Procent wirksames Chlor, Ph. Un. St. 25 Procent, Ph. Gall. 28.6 Procent (= 90 Grade, d. h. es sollen aus 1 kg Chlorkalk 90 l Chlorgas freigemacht werden können), Ph. Brit. 30 Procent.

Da Ferrosulfat, welches zur titrimetrischen Bestimmung des Chlorgehalts von mehreren Pharmakopöen (z. B. Ph. Suec., Neerl. und Helv.) vorgeschrieben wird, mehr oder minder oxydhaltig ist, so verdient die jodometrische Methode nach R. WAGNER für pharmaceutische Zwecke den Vorzug. (NB. es begnügen sich die meisten Pharmakopöen mit einer Grenzbestimmung.)

0.3—0.5 g (genau gewogen) einer gut gemischten Durchschnittsprobe werden von dem zu untersuchenden Chlorkalk in einen Porzellanmörser gegeben, dessen Ausguss am Rande eingefettet ist. Nachdem der Chlorkalk mit etwas Wasser zu einem zarten Brei angerieben ist, wird der Inhalt des Mörsers unter nachherigem Abspritzen in ein Becherglas gegeben, das jodsäurefreie Jodkaliumlösung (1—1.5 : 10—20) enthält. Man setzt dann 15—20 Tropfen Salzsäure zu und titrirt das in Jodkaliumlösung gelöste Jod durch  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung. Indicator Stärkelösung oder Jodzinkstärkelösung, welche erst dann zugegeben wird, sobald die Jodlösung durch Zusatz von  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung weingelb gefärbt erscheint.



|                                 |   |  |  |
|---------------------------------|---|--|--|
| Danach entsprechen $\text{J}_2$ | = | $\text{Cl}_2$ , ebenso   |  |
| $2 \times 127 = 254$            | = | $2 \times 35.4 = 70.8$   |  |
| $\text{J}_2$                    | = | $2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ oder |  |
| $\text{J}$                      | = | $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$        |  |
| 127                             |   | 248  |  |

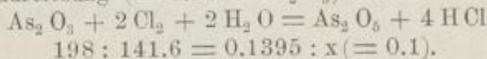
1 cem  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung (= 0.0248 g  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ) entspricht mithin 0.0127 g Jod oder 0.0035 g Chlor.

Bei Berechnung des (wirksamen) Chlorgehalts ist daher die verbrauchte Anzahl Cubikcentimeter  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung mit 0.00354 zu multipliciren und der Quotient weiter auf Procente zu berechnen.

In der Technik wird meistens die titrimetrische Methode nach GAY-LUSSAC, die modificirt von der Ph. Austr. als Grenzbestimmung aufgenommen ist, angewendet.

Danach werden 10 g einer Durchschnittsprobe Chlorkalk wie vorher mit Wasser zu einem zarten Brei angerieben, dieser in eine Literflasche gespült und letztere bis zur Marke aufgefüllt. Gleichzeitig bringt man 10 cem einer salzsauren Arsenigsäurelösung (13.95 g  $\text{As}_2\text{O}_3$  werden in Aetznatronlauge gelöst, die Lösung wird mit Salzsäure stark übersättigt und zum Liter aufgefüllt) in ein Becherglas, verdünnt mit Wasser, gibt als Indicator entweder Indigolösung oder Jodzinkstärkelösung zu und lässt hierzu von der gut durchmischten Chlorkalklösung aus einer Bürette so lange zufließen, bis entweder die blaue Farbe des Indigo verschwindet oder die Bläuung von Jodstärke bleibend ist.

10 cem Arsenigsäurelösung (= 0.1395  $\text{As}_2\text{O}_3$ ) stehen 0.1 Chlor gleich.



Wären z. B. 31.2 cem Chlorkalklösung zur Oxydation erforderlich gewesen, so würde der fragliche Chlorkalk 32.05 Procent wirksames Chlor enthalten haben:  $31.2 : 100 = 100 : x (= 32.05)$ .

K. Thümmel.

**Chlorkohlenoxyd**, Carbonylchlorid, Phosgen,  $\text{COCl}_2$ , entsteht durch directe Vereinigung von Kohlenoxyd mit Chlor im directen Sonnenlicht (im zerstreuten Licht vereinigen sie sich nur langsam), ferner beim Durchleiten von Kohlenoxyd durch kochendes Antimonchlorid,  $\text{Sb}_2\text{Cl}_5$ , und bei der Oxydation von Chloroform (s. d. Art.) mit einem Gemenge von concentrirter Schwefelsäure und Kaliumdichromat,  $2\text{CHCl}_3 + 3\text{O} = 2\text{COCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ .

Im Grossen wird es auch dargestellt durch Ueberleiten eines Gemisches von Chlor und Kohlenoxyd über gepulverte Knochenkohle. Entweder condensirt man das Gas weiter in einer Kältemischung oder man fängt es in Benzol auf. Bei gewöhnlicher Temperatur stellt Chlorkohlenoxyd ein farbloses, erstickend riechendes Gas dar, das sich in einer Kältemischung zu einer farblosen Flüssigkeit verdichtet, die bei  $+ 8^\circ$  siedet. Mit Wasser zersetzt es sich in Kohlensäure und Salzsäure, mit wasserfreien Alkoholen zusammengebracht, bilden sich die Ester der Chlorkohlen-, beziehungsweise der Chlorameisensäure, damit erhitzt, entstehen neutrale Kohlensäureester (z. B.  $\text{CO} \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \diagdown \\ \text{OC}_2\text{H}_5 \end{smallmatrix} = \text{chlorkohlensaurer Aethylester}$ ).

Eingeathmet wirkt Chlorkohlenoxyd schon in kleinen Mengen unter denselben Erscheinungen wie Kohlenoxyd äusserst giftig (eigene Erfahrung). K. Thümmel.

**Chlorkohlenstoff**. Kohlenstofftetrachlorid, Tetrachlormethan,  $\text{CCl}_4$  ist das Endproduct der Einwirkung von Chlor auf Aethylalkohol oder Chloroform, und repräsentirt ein Chloroform, in welchem das H-Atom, das letzte der Methylgruppe, durch Cl ersetzt ist, oder ein Methan, in welchem alle 4 H-Atome durch Cl-Atome ersetzt sind. Thatsächlich lässt sich der Chlorkohlenstoff durch Behandeln von Chloroform mit Chlor gewinnen, leichter durch Behandeln mit Chlorjod:  $\text{CHCl}_3 + \text{ClJ} = \text{CCl}_4 + \text{HJ}$ . Zur Darstellung versetzt man nach HOFMANN Schwefelkohlenstoff mit Antimonchlorid und leitet in die siedende Mischung trockenes Chlor; das unter  $100^\circ$  Siedende wird mit Aetzkalklösung gekocht und rectificirt. — Es bildet eine farblose, bewegliche, angenehm gewürzhaft riechende Flüssigkeit von 1.632 spec. Gew. und  $36.5\text{—}38^\circ$  Siedepunkt. Dem Chloroform analog bewirkt es Anästhesie. In alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam behandelt, wird es zu Chloroform reducirt.

Ausser der obigen Verbindung  $\text{CCl}_4$  sind noch zwei andere Verbindungen von Kohlenstoff mit Chlor,  $\text{C}_2\text{Cl}_4$  und  $\text{C}_2\text{Cl}_6$  hergestellt worden, welche indessen wohl nur als vorübergehende Dissociationsproducte angesehen werden dürfen.

Ganswindt.

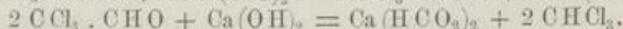
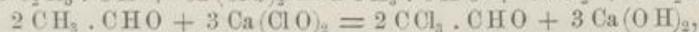
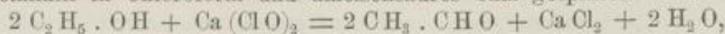
**Chlorodyne**, eine in England sehr beliebte Specialität, die auch viel nach dem Festlande ausgeführt wird. Chlorodyne wird innerlich und äusserlich angewendet. Es existiren Präparate sehr verschiedener Zusammensetzung, alle haben sie aber das gemeinsame, dass sie die heterogensten Mittel zusammengemischt enthalten. Nachstehend ein paar Vorschriften. Nach FARNHAM: 0.5 g *Morphinum hydrochlor.*, 16 g *Aqua*, 6 g *Chloroform*, 6 g *Tinct. Cannabis Indic.*, 24 g *Alkohol*, 12 Tropfen *Acid. hydrocyan. dil.*, 2 Tr. *Oleum Menthae pip.* und 10 Tr. *Tinct. Capsici ann.* — Nach BROWNE: 5 g *Acid. muriat. conc.*, je 10 g *Aether*, *Chloroform*, *Tinct. Cannabis Indic.* und *Tinct. Capsici ann.*, je 2 g *Morphin* und *Acid. hydrocyan.*, 1 g *Oleum Menthae pip.*, 50 g *Syrup Sacchari*, je 3 g *Tinct. Hyoscyami* und *Tinct. Aconiti.* — Nach einer amerikanischen Vorschrift: je 120 g *Chloroform* und *Alkohol*, 25 g *Aether*, 75 g *Extr. Liquiritiae*, 650 g *Syrup. Sacchari*, 0.5 g *Morphin*, 1 g *Oleum Menthae pip.*, 60 g *Acid. hydrocyan.*

**Chloroform**, Trichlormethan, Formylechlorid, Chloroformium, *Formylum trichloratum*,  $\text{CHCl}_3$ . Geschichtliches. Das Chloroform wurde 1831 gleichzeitig von LIEBIG (bei Behandlung von Aethylalkohol mit Chlor und Zersetzung des Productes durch Aetzkalk) und von SOUBEIRAN (bei der Einwirkung von Chlorkalk auf Alkohol und Aceton) entdeckt. 1834 stellte DUMAS seine Zusammensetzung fest. Der Name Chloroform ist abgeleitet von *Formylum trichloratum*, Formylechlorid, weil man darin das dreiwertige Radical  $\text{CH}$ , Formyl genannt, annahm. 1847 führte SIMPSON das Chloroform als Anästheticum in den Arzneischatz ein.

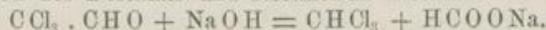
**Darstellung.** Chloroform entsteht durch Chlorirung chlorärmerer Substitutionsproducte des Methans, besonders bei Gegenwart erhitzter Thierkohle, ebenso durch Reduction von Perchlormethan, ferner bei der Destillation von Aethylalkohol, Aceton, Terpentinöl, von Acetaten u. m. a. organischer Verbindungen mit Chlorkalk, sowie bei der Zersetzung des Chlorals durch Aetzkalkien. Methylalkohol liefert kein Chloroform.

Die Darstellung geschieht in Fabriken (Ph. Austr. verlegt sie noch in's pharmaceutische Laboratorium), welche dafür ihre eigenen Vorschriften haben. Es wird angegeben, dass 20 Th. Chlorkalk mit 60—80 Th. heissem Wasser zu einem gleichmässigen Brei angerührt, und dazu 1 Th. (MICH. PETTENKOFER) 90 bis 91procentiger oder 4 Th. (SCHMIDT) 86procentiger Alkohol zugesetzt werden sollen. Die Destillation wird durch die bei der Zersetzung erzeugte Wärme eingeleitet, später unterstützt man sie durch Dampf. Das gewonnene Rohchloroform wird von dem mit übergegangenen wässerigen Destillat getrennt, zur Zerstörung der vorhandenen Chlorderivate mit Schwefelsäure behandelt, dann mit Sodalösung gewaschen, getrocknet und rectificirt.

Bezüglich des Verlaufes der Einwirkung von Chlorkalk auf Aethylalkohol ist mit Sicherheit nur Anfang und Ende bekannt, man weiss, dass sich zunächst Aldehyd, dann wahrscheinlich Acetal und schliesslich Trichloraldehyd bildet, das durch Aetzkalk in Chloroform und Ameisensaures Salz gespalten wird.



Chloralchloroform, das unter diesem Namen im Handel vorkommt, stellt man dar durch Destillation von 1 Th. reinem Chloral mit 3 Th. Natronlauge (1.1 spec. Gew.), Entwässern des Destillats und Rectificiren desselben.



Ph. Gall. und Un. St. lassen k udliches Chloroform durch Behandeln mit Schwefelsäure, Waschen mit Sodalösung und nachherige Destillation besonders reinigen.

Eigenschaften. Das Chloroform ist eine farblose, bewegliche, neutrale Flüssigkeit von eigenartig ätherischem Geruch und s sslichem Geschmack; es erstarrt in reinem Zustande bei  $-70^{\circ}$ , siedet bei  $61.2^{\circ}$  und besitzt bei  $15^{\circ}$  das spec. Gew. von 1.502, bei  $0^{\circ}$  von 1.526. Es ist in Wasser sehr wenig, in Alkohol und Aether leicht löslich, löst Phosphor, Brom, Jod, Fette, Harze, Paraffin, Kautschuk und besonders Alkaloide. An sich ist es nicht entzündlich, brennt aber mit Alkohol gemischt mit rauchender, grüner Flamme. Erwärmt man nur wenige Tropfen Chloroform mit etwas Anilin und alkoholischer Kalilauge, so tritt der penetrante Geruch nach Phenylcarbylamin (Isonitril),  $C_6H_5CN$ , auf. Dieselbe Reaction geben auch Chloral, Bromoform und Jodoform. Mit Chloroform gesch tteltes Wasser reducirt FEHLING'sche Lösung wie Traubenzucker. Durch dies Verhalten ist, sobald man FEHLING'sche Lösung mit Chloroform erwärmt, ein Verfahren zur quantitativen Bestimmung des letzteren gegeben,  $CHCl_3 + 2CuO + 5KOH = Cu_2O + 3KCl + K_2CO_3 + 3H_2O$ .

Chloroform bildet mit alkoholischer Alkalilauge Alkalichlorid, -formiat und Wasser, während bei Gegenwart von Ammoniak in diesem Gemisch Blausäure, beziehungsweise Cyanammonium entsteht. (Ueber den Nachweis von Chloroform im Organismus und in Vergiftungsfällen s. LUSTGARTEN, Monatsschr. f. Ch. III, pag. 715 und VITALI, Gaz. chim. IX, pag. 489). Durch Einwirkung von Licht und feuchter Luft wird reines, alkoholfreies Chloroform unter Bildung von Chlor und Chlorkohlenoxyd (Phosgen,  $COCl_2$ ) rasch zersetzt, im Dunkeln langsamer; es zeigt dann den widerlichen Geruch nach Phosgen, raucht an der Luft, reagirt infolge gebildeter Salzsäure auf Lackmus und Silbernitrat. Ein derartig zersetztes Chloroform lässt sich durch Schütteln mit Sodalösung, Waschen, Trocknen und Rectificiren wieder brauchbar machen. Da ein Gehalt von mindestens 0.5 Procent Alkohol erfahrungsmässig diese Selbstzersetzung des Chloroforms in einer bis jetzt unaufgeklärten Weise verhindert, so soll in den Officinen nur alkoholhaltiges Chloroform dispensirt werden. Die Forderungen der Pharmakopöen schwanken in dem Alkoholgehalt zwischen 0.5—2 Procent. Nach BILTZ beträgt das specifische Gewicht des Chloroforms, nach SCHMIDT der Siedepunkt desselben bei einem Gehalt von:

|                            | Spec. Gew.<br>bei $15.2^{\circ}$ | Siedepunkt             |
|----------------------------|----------------------------------|------------------------|
| 0.25 Procent Alkohol . . . | 1.4974                           | 61.3 — $61.9^{\circ}$  |
| 0.5       "       " . . .  | 1.4936                           | 61.07 — $61.8^{\circ}$ |
| 1         "       " . . .  | 1.4851                           | 60.27 — $61.6^{\circ}$ |
| 2         "       " . . .  | 1.4702                           | 59.0 — $61.2^{\circ}$  |

Ph. Germ. II. verlangt ein spec. Gew. von 1.489, Siedepunkt  $60-61$ , 1 Procent Alkoholgehalt, Ph. Austr. 1.49—1.5, Siedepunkt  $63.5$ , Ph. Suec. 1.485—1.493, 1—1.5 Procent Alkohol, Ph. Neerl. 1.492—1.496, Ph. Helv. 1.492, Siedepunkt  $62-63^{\circ}$ , Ph. Gall. f. Chlorof. venale 1.49, dep.  $1.5^{\circ}$ , Siedepunkt  $60.8^{\circ}$ , Ph. Brit. 1.49, Ph. Un. St. dep. 1.485—1.490, 2 Procent Alkohol. Eine Uebereinstimmung zwischen diesen Forderungen und der vorigen Tabelle ist allerdings nicht vorhanden.

Alkoholhaltiges Chloroform färbt sich auf Zusatz von Fuchsin (bei  $110^{\circ}$  getrocknet) roth, alkoholfreies, reines nicht. Ueber die Einwirkung von rauchender Salpetersäure und Schwefelsäure s. Nitrochloroform.

Prüfung. 1. Wasser, das mit Chloroform geschüttelt worden, darf blaues Lackmuspapier nicht r then, ebenso soll ein Gemisch von einigen Tropfen Silbernitratlösung, 5g Alkohol und 20 Tropfen Chloroform keine Trübung zeigen (Salzsäure). 2. Wird Chloroform mit Jodzinkstärkelösung überschichtet, so zeigt das Erscheinen einer blauen Zone Chlor an. In diesem Falle ist auch Chlorkohlenoxyd (Phosgen) vorhanden, das sich durch den eigenthümlichen Geruch bemerkbar macht. 3. Chloroform mit einem halben Volumen Schwefelsäure in einem staubfreien, durch Schwefelsäure gereinigten Stöpselglase von circa 3cm Weite

öfter geschüttelt, darf nach einer Stunde die Säure nicht färben (Chlorderivate). Bei dieser Prüfung hat man allerdings nicht nur die angegebenen Cautelen zu beachten, sondern man muss auch sicher sein, dass das Chloroform nicht vorher mit organischen Stoffen in Berührung gewesen, etwa in Flaschen mit Korkstöpsel aufbewahrt worden. In letzterem Falle wäre vor der Prüfung das zu untersuchende Chloroform zu rectificiren.

Die Aufbewahrung des Chloroforms geschieht an einem kühlen, vor Licht geschützten Orte.

K. Thümmel.

**Chloroformic anodyne**, eine englische Specialität, ist ein Gemisch aus Chloroform, Opiumtinctur und Bittermandelwasser.

**Chloroformirung.** Darunter versteht man das Betäuben mittelst Zuführung von Chloroformdämpfen durch Mund und Nase. Das Chloroform wird auf ein Tuch oder auf einen über ein Drahtgestell gespannten Flanellappen aufgeträufelt und dem zu Narcotisirenden vor die Nasenöffnungen gebracht. Die Augen schützt man durch ein aufgelegtes trockenes Tuch. In der Chloroformwirkung sind drei Stadien zu unterscheiden. Im ersten, im Stadium der Willkür, besteht noch freies Bewusstsein bei herabgesetzter Schärfe der Sinne; es dauert 1—5, selten 15 Minuten. Das zweite Stadium, das der Excitation, ist durch Hallucinationen, Irrereden, Lachen, Singen, Weinen und Wehklagen charakterisirt. Mitunter kommt es zu furibunden Delirien. Das zweite Stadium ist von sehr verschiedener Dauer und besonders bei Trinkern stark ausgeprägt. Die Schmerzempfindung ist im zweiten Stadium noch nicht völlig erloschen. Erst bei weiterer Zufuhr von Chloroformdämpfen tritt der Patient in's dritte Stadium, in's Stadium der Toleranz, auch chirurgisches Stadium genannt. Haut und Conjunctiva bulbi werden unempfindlich; die Muskeln erschlaffen vollständig. Die Bewegung solcher Organe, die mit organischen (glatten) Muskelfasern versehen sind, wie Darm oder Uterus, bleiben ungestört.

Die Chloroformnarcose tritt viel rascher und sicherer ein, wie die Aethernarcose, ist aber gefährlicher. Ein Todesfall kommt auf 2873 Chloroformnarcosen, hingegen erst auf 23.204 Aethernarcosen; bei Mischungen von Chloroform mit Aether, ein Fall auf 5588 Narcosen. — S. auch Chloroformvergiftung.

**Chloroformium albuminatum** (*gelatinatum*). Gleiche Theile *Chloroform* und *Eiweiss* werden so lange kräftig zusammengeschüttelt, bis eine gleichförmige Masse entstanden ist.

**Chloroformium camphoratum** ist *Chloroform* mit 10 bis 15 Procent *Kampfer*.

**Chloroformium cum Morphino Bernatzik.** 0.5 g *Morphin. pur.* werden bei gelinder Wärme mit Hilfe von 10 Tropfen *Acid. aceticum* in 10 g *Spiritus* gelöst und erkaltet mit 40 g *Chloroform* gemischt. Nach einer anderen Vorschrift: 0.5 g *Morphin. aceticum*, 5 Tr. *Acid. aceticum*, 25 g *Spiritus* und 50 g *Chloroform*.

**Chloroformium gelatinatum** = *Chloroformium albuminatum*.

**Chloroformium glycerinatum.** 10 Th. *Chloroform* werden in 20 Th. *Spirit. Saponis* gelöst und mit 20 Th. *Glycerin* gemischt.

**Chloroformium phosphoratum** ist *Chloroform* mit einem verschiedenen Gehalte, 5—10 Procent, an Phosphor.

**Chloroformöl** heissen im Allgemeinen alle Mischungen von *Chloroform* mit einem fetten Oele.

**Chloroformvergiftung.** Vergiftungen mit *Chloroform* kommen acut durch Einathmung des Dampfes oder durch Verschlucken der Substanz, und chronisch bei solchen Individuen zu Stande, die *Chloroform* als Genussmittel einathmen.

Ein unglücklicher Ausgang der zu Operationszwecken vorgenommenen Chloroformirung kann veranlasst werden: 1. Durch schlechte Beschaffenheit des Chloroforms, insofern dasselbe giftige, von der Darstellung oder durch Zersetzung herührende Beimengungen enthält; 2. durch unzweckmässige Anwendung desselben, vorzüglich, wenn es nicht genügend mit atmosphärischer Luft gemischt eingeathmet wird, und 3. durch eine eigenartige individuelle Veranlagung oder durch gewisse zur Zeit bestehende Krankheiten (Herzleiden, Schwäche etc.). Bei Einigen tritt der Chloroformtod nach wenigen Einathmungen durch Herzlähmung ein, bei Anderen zeigen sich Blässe des Gesichts, Unregelmässigkeit der Athmung und der Tod erfolgt unter den Symptomen der Erstickung.

Vom verschluckten Chloroform können schon 4 g tödtlich wirken. Wiederherstellungen sind noch nach 75 und 90 g beobachtet worden. Es entsteht intensive Reizung vom Munde bis zum Magen, häufig Erbrechen und fast immer Betäubung, blasse, kühle Haut und Athmungsstörungen. Der gewöhnliche Ausgang der Vergiftung ist die Genesung. Der Tod kann aber auch noch nach einer scheinbaren Besserung in den ersten 24 Stunden erfolgen.

Die künstliche Athmung muss bei jeder Form der acuten Vergiftung angewendet werden. Bei der Vergiftung vom Magen aus ist auch die Entleerung desselben sowie die Verabfolgung entzündungsmildernder Stoffe (Oele, Gummi etc.) angezeigt.

Lewin.

**Chlorogenin**, noch wenig untersuchtes Alkaloid, aus der Rinde von *Alstonia constricta* dargestellt.

**Chlorophyll** (χλωρός, grün, und φύλλον, Blatt), Blattgrün, von PELLETIER und CAVENTOU 1817 für den grünen Farbstoff der Blätter eingeführter Name. Man muss daher denselben für den Farbstoff selbst reserviren und darf nicht die Chlorophyllkörner der pflanzlichen Zellen mit diesem Namen bezeichnen.

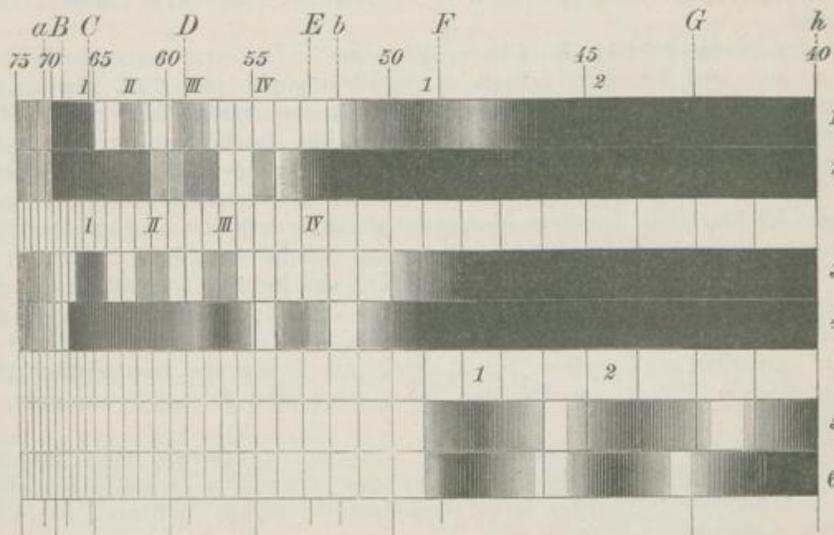
Chlorophyll kommt niemals in reiner Form in der pflanzlichen Zelle vor, sondern ist stets mit einem anderen (gelben) Farbstoff, dem Xanthophyll, gemischt in die Substanz kleiner aus Eiweisssubstanzen bestehender Körper eingelagert. Diese sogenannten Chlorophyllkörper besitzen bei allen höheren Pflanzen, von den Gefässkryptogamen aufwärts, die Gestalt von Körnern (Chlorophyllkörner) und sind selten in der Einzahl, meist in der Vielzahl in den (grünen) Zellen der Pflanzen enthalten. Nur einige Gruppen der Algen machen eine Ausnahme hiervon, indem bei ihnen die Chlorophyllkörper bald die Gestalt von Bändern, Platten und Sternen besitzen, bald der Farbstoff gleichmässig über das ganze Plasma vertheilt ist (sehr selten).

Bei den höheren Pflanzen finden sich Chlorophyllkörner in allen grünen Theilen, in grösster Menge in den Blättern und hier namentlich in den Zellen der Oberseite (Palissadenzellen), die denn auch meist einen dunkleren Farbton besitzt, als die Unterseite. Da der pflanzliche Assimilationsprocess — d. h. die Fähigkeit, aus Kohlensäure und Wasser kohlenstoffhaltige organische Substanzen aufzubauen — allein auf die Chlorophyllkörper beschränkt ist, so sind nur grüne Organe Assimilationsorgane, in erster Linie also die Blätter, bei denen bisweilen in einer Zelle 50—60 solcher Chlorophyllkörner liegen. Da andererseits der Assimilationsprocess nur unter dem Einflusse des Lichtes stattfindet, so sind einmal die chlorophyllführenden Zellen, andererseits die Chlorophyllkörner in ihnen in die denkbar beste Lage zum Lichteinfall orientirt, so zwar, dass möglichst alle Körner vom Lichte getroffen werden.

Die Chlorophyllkörner selbst besitzen meist eine runde, flach scheibenförmige Gestalt, von der Seite gesehen erscheinen sie linsenförmig, von der Fläche kreisrund. Sie bestehen aus einem, wahrscheinlich zwei Eiweisssubstanzen enthaltenden, schwammartigen Stroma, in dessen Maschenwerk das Farbstoffgemenge in Verbindung mit anderen Substanzen (den Assimilationsproducten, Oel etc.) eingelagert ist, und einer zarten, das ganze Korn umgebenden Plasmamembran.

Diesen Chlorophyllkörnern lässt sich das Farbstoffgemenge auf's leichteste, z. B. mittelst Alkohol, entziehen. Sie bleiben dann farblos zurück und zeigen alle Eiweissreactionen auf's prägnanteste. Das Stroma ist ausserordentlich weich und dehnbar, die Körner sind daher im Stande, ganz erhebliche Formveränderungen zu erleiden, sich zu dehnen, sich abzuplatten, abzurunden etc. Liegen zahlreiche derselben in einer Zelle bei einander, so platten sie sich gegenseitig aneinander ab, werden drei-, viereckig oder polyedrisch. Die Plasmamembran hindert sie aber am Zusammenfliessen. Durch den Tod der Zelle verliert die letztere diese Eigenschaft, alsdann fliessen oft die sämtlichen Körner einer Zelle zu einem formlosen, grossen grünen Klumpen zusammen. So finden wir sie der Regel nach in den Drogen, welche grüne Organe (Blätter etc.) enthalten, nur selten bleibt aus uns unbekanntem Gründen ihre Form auch nach dem Tode erhalten. Wie die Gestalt, so verlieren die Chlorophyllkörper beim Tode auch meist ihre rein grüne Farbe, sie werden braungrün, daher kommt es, dass die meisten Drogen, besonders jene, die unsorgfältig getrocknet wurden, kein frischgrünes, sondern eben jenes braungrüne Aussehen besitzen.

Fig. 8.



In die sehr zarten Maschen des Stromas, der Grundsubstanz, ist nun der Farbstoff selbst eingebettet.

Derselbe, das Rohchlorophyll, besteht, abgesehen von anderen Beimengungen, deren chemische Natur noch nicht erkannt ist, aus zwei Farbstoffen, einem rein grünen, dem Reinchlorophyll (Chlorophyll), und einem gelben, dem Xanthophyll. Ihren spectral-analytischen Eigenschaften nach sind uns beide genau, ihren chemischen Eigenschaften nach noch unvollkommen bekannt.

Wir wissen, dass die Lösungen des Reinchlorophylls (Tschirch), abgesehen von einer continuirlichen Absorption der blauen und violetten Spectrums-hälfte (bis etwa  $\lambda = 500$ ) vier Bänder besitzen (Fig. 8, Nr. 3 u. 4): ein sehr dunkles (I), ungefähr zwischen den Fraunhofer'schen Linien B und C im Roth, zwei mattere, aber ungefähr gleich starke, im Gelb (II u. III) und ein sehr mattes (IV), erst in dicker Schicht deutliches, etwa bei der Linie E. Die gleichen Bänder in der gleichen relativen Intensität finden wir auch beim Blatte selbst (Fig. 8, Nr. 1 u. 2), wenn wir dasselbe bei durchfallendem Lichte mit dem Spectralapparat prüfen, nur sind sie hier alle etwas gegen Roth verschoben. Bei dem Blatte treten aber noch zwei weitere Bänder auf. Dieselben (1 und 2) liegen im Blau

(Fig. 8, Nr. 1). Sie gehören dem zweiten Farbstoffe, dem Xanthophyll, an, dessen Lösungen, abgesehen von der Endabsorption, ein Band bei F und eines zwischen F und G besitzen. (Fig. 8, Nr. 5 u. 6).

Band 2 ist beim Blatte meistens schwer sichtbar, da die Endabsorption des Reinchlorophylls sich über diesen ganzen Spectralbezirk lagert. Das Blatt-spectrum ist also ein Mischspectrum.

Das Reinchlorophyll bildet rein grüne Lösungen (ohne einen Stich in's Gelbe), die lebhaft roth fluoresciren.

Die Lösungen des Xanthophylls sind rein gelb und fluoresciren nicht.

Das Reinchlorophyll ist bis jetzt genau nur in seiner Zinkverbindung bekannt. Dieselbe bildet dunkel stahlblaue Lamellen, die sich mit prächtig rein grüner Farbe in Alkohol, Aether, Petroläther, Chloroform, nicht in Wasser lösen. Sie enthält 13.8 Procent Zinkoxyd. Das darin enthaltene Chlorophyllmolekül entspricht der Formel  $C_{28}H_{47}N_3O_6$ . Chlorophyll enthält also wohl Stickstoff, aber kein Eisen, ebensowenig wie andere Aschenbestandtheile. Die Zinkverbindung ist relativ beständig.

Die genaue Zusammensetzung des Xanthophylls, des zweiten Farbstoffes im Rohechlorophyll, ist zur Zeit noch nicht bekannt. Es enthält sicher keinen Stickstoff.

In der Pflanze erleidet das Chlorophyll sehr leicht Zersetzungen; sobald die Zelle abstirbt und der saure Zellsaft an die Chlorophyllkörner tritt, werden dieselben braungrün. Bei dieser Zersetzung entsteht das braungrüne Chlorophyllan (Hypochlorin). Diesem Chlorophyllan verdanken alle durch Trocknen oder Kochen braun gewordenen Blätter oder Drogen ihre Farbe. Um diese Umbildung, die schon beim Extrahiren der Blätter mit Alkohol anhebt, zu vermeiden, genügt es, wenn man vor der Extraction dem Extractionsmittel kleine Mengen von Alkalien hinzufügt. Pflanzenauszüge mit schwach ammoniakalischem Alkohol bereitet, sind rein grün und bleiben es lange Zeit. Ebenso wirken Kali und Natron. Es entstehen hierbei sogenannte Alkalichlorophylle, salzartige Verbindungen von Kali und Natron mit einem Zersetzungsproducte des Chlorophylls.

Auf der Bildung derselben beruht auch der Zusatz von Natroncarbonat zu grünen Speisen (Spinat) um dieselben auch nach dem Kochen noch grün zu erhalten.

Um in Drogen die grüne Farbe beim Trocknen zu erhalten, muss man den Farbstoff so schnell als möglich der Einwirkung des sauren Zellsaftes entziehen; also rasch trocknen, denn nur in gelöstem Zustande wirken die Säuren zerstörend auf den Farbstoff.

Rohechlorophyll löst sich in Alkohol, Aether, Chloroform, fetten und ätherischen Oelen. Alle Tincturen aus grünen Vegetabilien enthalten daher dasselbe, aber selbst in *Tinct. Arnicae* ist Chlorophyll enthalten (von den Fruchtknoten stammend). Das Bergamottöl des Handels enthält, da nicht destillirt, ebenfalls den Farbstoff. Durch Destillation ist es, da nicht flüchtig, aus allen diesen zu entfernen. Cajeputöl ist daher frei davon, die grünliche Farbe rührt von Kupfer her. Dagegen sind die sogenannten *Olea cocta*, besonders *Ol. Hyoscyami* reich daran. Da der Farbstoff aber in den verwendeten Drogen selbst meist schon durch Chlorophyllanbildung braungrün geworden ist, so werden auch die Oele (besonders *Ol. Hyoscyami*) nie reingrün ausfallen.

Die Rohechlorophyllauszüge fluoresciren stark. Doch geht dem Chlorophyll unter Umständen die Fluorescenz verloren (TSCHIRCH), besonders wenn man mit grossen Massen operirt und mit Kupferblasen arbeitet. Es entsteht hierbei eine nicht fluorescirende Kupferverbindung.

Jedenfalls ist Fluorescenz kein absolut sicheres Kennzeichen des Chlorophylls in Gemischen. Wenn sie in der charakteristischen Weise vorhanden, so ist auch Chlorophyll nachgewiesen, wo sie fehlt, darf noch nicht das Gegentheil geschlossen werden. Mit der verschwindenden Fluorescenz geht auch eine andere Eigenschaft des

Rohechlorophylls verloren, die partielle Löslichkeit in concentrirter Salzsäure. Taucht man nämlich Blätter in concentrirte Salzsäure so werden sie blau. Es entsteht aus dem Chlorophyll das Phylloeyanin. Dasselbe ist leicht aus jedem alkoholischen Blätterextract darzustellen, wenn man den Alkohol abdestillirt und den Rückstand mit der Säure behandelt. Man erhält einen braunen Rest und eine rein blaue Lösung.

Fällt man die blaue Phylloeyaninlösung mit Wasser, so erhält man die Phylloeyaninsäure; dieselbe krystallisirt in stahlblauen Lamellen und ist mit dem Reinchlorophyll nahe verwandt.

Das sicherste Kennzeichen des Chlorophylls ist stets das Spectrum, kein anderer grüner Farbstoff gibt die charakteristischen Bänder (s. oben). Doch ist zu beachten, dass in den alkoholischen Chlorophyllauszügen stets, je älter und zersetzt dieselben sind um so mehr, durch Chlorophyllanbildung eine Veränderung des Spectrums durch Uebereinanderlagerung eintritt.

Das Chlorophyllanspectrum ist namentlich durch ein dunkles Band bei  $\lambda=500$  charakterisirt. Je deutlicher dies Band bei einer Lösung auftritt, um so zersetzt ist dieselbe. Da aber auch das Xanthophyll durch alle obigen Lösungsmittel extrahirt wird, so ist in einem Blätterauszug stets die Uebereinanderlagerung dreier Spectren (Chlorophyll, Chlorophyllan, Xanthophyll) zu beobachten. Nichtsdestoweniger bleiben auch in diesem Gemisch die für das Chlorophyll charakteristischen Bänder I, II und III so vollständig deutlich erhalten, dass dieselben als diagnostische Merkmale benutzt werden können.

So begegnet es denn keinen Schwierigkeiten Chlorophyll nachzuweisen.

Quantitativ bestimmt man Chlorophyll vergleichend colorimetrisch oder mittelst der Baryum-, beziehungsweise Zinkverbindung (Tschirch). Blätter enthalten 2—4.5 Procent (der aschefreien Trockensubstanz) Chlorophyll.

Aus Gemischen entfernt wird Chlorophyll leicht durch Blei und Barytsalze. Die gebildeten Verbindungen sind unlöslich in Alkohol. Darauf beruht auch meine Methode zur Conservirung grüner Pflanzentheile in Alkohol.

Literatur: Tschirch, Untersuchungen über das Chlorophyll. Parey 1884 (dort die gesammte Chlorophyllliteratur bis 1884). Tschirch.

**Chlorosis** ( $\gamma\lambda\omega\rho\acute{o}\varsigma$ , blass), Bleichsucht (vergl. Bd. II, pag. 303) in Folge verminderten Hämoglobingehaltes des Blutes, zum Unterschiede von Anämie (s. Bd. I, pag. 350) und Leukämie (s. d.).

**Chlorozon** (oder Chlorozone), ein Bleichmittel, als Specialität vertrieben, wird erhalten durch Einleiten von Chlor in Natronlauge; es soll nicht identisch sein mit unterchlorigsaurem Natron, kann aber wohl in allen Fällen durch letzteres ersetzt werden.

**Chlorphosphor**. Phosphor vereinigt sich mit Chlor und den Halogenen überhaupt in den Formen  $PX_3$  und  $PX_5$  ( $X = 1$  Halogenatom).

**Phosphortrichlorid**, Phosphorchlorür,  $PCl_3$ , entsteht, wenn trockenes Chlorgas in eine Retorte über schwach erhitzten Phosphor geleitet wird. Letzterer verbrennt dabei zu  $PCl_3$ , welches überdestillirt und durch Rectificiren gereinigt wird.

Stark rauchende, farblose, lichtbrechende Flüssigkeit, die an feuchter Luft in phosphorige Säure und Chlorwasserstoff zerfällt:  $PCl_3 + 3 H_2O = H_3PO_3 + 3HCl$ . Spec. Gew. 1.616 bei  $0^\circ$ ; Siedepunkt  $74^\circ$ , Dampfdichte 68.6 ( $H = 1$ ). Mit Schwefel verbindet sich Phosphortrichlorid beim Erhitzen auf  $130^\circ$  zu Phosphorsulfochlorid,  $PSCl_2$ , eine ölige Flüssigkeit, die in Wasser untersinkt und sich gleichzeitig unter Bildung von  $H_2S$  und  $HCl$  in Metaphosphorsäure,  $HPO_3$ , zersetzt.

**Phosphorpentachlorid**, Phosphorchlorid,  $PCl_5$ , entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf Phosphortrichlorid.

Gelblichweisse, krystallinische Masse, die an der Luft stark raucht, beim Erhitzen ohne zu schmelzen sublimirt, und dabei theilweise in  $PCl_3$  und  $Cl_2$  zerfällt. Bei hoher Temperatur dissociirt  $PCl_5$  vollständig, mit organischen Verbin-

dungen gibt es Chlorsubstitutionsproducte (s. Chloriren), in wenig Wasser eingetragen wird es in Chlorwasserstoff und

Phosphoroxychlorid,  $\text{POCl}_3$ , zerlegt ( $\text{PCl}_5 + \text{H}_2\text{O} = \text{POCl}_3 + 2\text{HCl}$ ). Zweckmässig geschieht die Darstellung des Phosphoroxychlorids durch Destillation von Phosphorpentachlorid mit überschüssigem Phosphorsäureanhydrid,  $3\text{PCl}_5 + \text{P}_2\text{O}_5 = 5\text{POCl}_3$ , oder durch Einleiten von Chlor in ein Gemenge von Phosphortrichlorid und Phosphorsäureanhydrid. Auch beim Durchleiten von ozonisirter Luft durch  $\text{PCl}_3$  entsteht Phosphoroxychlorid.

Farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit. Spec. Gew. 1.7 bei  $12^\circ$ , Siedepunkt  $110^\circ$ , wird durch Wasser in Metaphosphorsäure und Salzsäure zersetzt.  $\text{POCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{HPO}_3 + 3\text{HCl}$ . K. Thümmel.

**Chlorsäuren.** Während sich Chlor mit Wasserstoff nur in einem Verhältniss ( $\text{HCl}$ ) verbindet, kennen wir mehrere Sauerstoffverbindungen, Säuren und Anhydride, welche jedoch im freien Zustande wenig Beständigkeit besitzen. Die Säuren sind einbasisch.

Unterechlorigsäureanhydrid, Chloroxyd,  $\text{Cl}_2\text{O}$ , entsteht beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über gefälltes, vorher auf  $300\text{--}400^\circ$  erhitztes Quecksilberoxyd. Dasselbe stellt eine blutrothe, chlorähnlich riechende Flüssigkeit dar, die bei  $19\text{--}20^\circ$  siedet, sich in gelben Dämpfen verflüchtigt und beim Erwärmen oft unter Explosion zersetzt wird.

Unterechlorige Säure,  $\text{HClO}$ , erhält man durch Schütteln von 11 Chlorgas mit 15g gefälltem, auf  $300^\circ$  erhitzt gewesenem Quecksilberoxyd und wenig Wasser; ebenso durch theilweise Zersetzung von Chlorkalk mit verdünnter Salpetersäure. In beiden Fällen destillirt man die Säure ab. — Die concentrirte Lösung derselben hat eine orangegelbe Farbe, ätzt die Haut stärker wie Salpetersäure, zersetzt sich schnell im Sonnenlicht, im Dunkeln langsamer. Die Salze der unterchlorigen Säure bezeichnet man als Hypochlorite. Sie sind im reinen Zustande wenig bekannt, geben auf Zusatz von Salzsäure Chlor ab und werden, besonders rasch am Tageslicht, in ihren Lösungen unter Sauerstoffentwicklung in chlorsaure Salze und Chloride übergeführt (vergl. Chlorkalk). Auf organische Farb- und Riechstoffe wirkt unterchlorige Säure zerstörend.

Chlorigsäureanhydrid,  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ , scheint entgegen früheren Angaben nach GARZAROLLI-THURNLACKH (Berl. Berichte, 14, pag. 28) nicht zu existiren, vielmehr soll das unter diesem Namen bisher dargestellte, bei  $-18^\circ$  condensirbare, dunkel grünelbe Gas ein Gemenge von Chlordioxyd mit Chlor, beziehungsweise Sauerstoff sein. Zur Darstellung erwärmt man ein Gemisch von Kaliumchlorat, Salpetersäure und Arsenrioxyd.

Unterechlorsäureanhydrid, Chlordioxyd,  $\text{ClO}_2$ , entsteht bei der Einwirkung von stark abgekühlter Schwefelsäure oder von Oxalsäure auf Kaliumchlorat. Die Darstellung darf nur unter Anwendung besonderer Vorsichtsmassregeln vorgenommen werden, da Chlordioxyd leicht von selbst mit grosser Gewalt explodirt. Es ist eine lebhaft rothe Flüssigkeit, die bei  $+9^\circ$  (731 mm Druck) siedet und bei  $-76^\circ$  krystallinisch erstarrt. Der Dampf bleicht energisch, die wässrige Lösung aber enthält keine wirkliche Unterechlorsäure, zersetzt sich schon im Dunkeln, und mit Basen zusammengebracht entstehen keine dieser Säure entsprechende Salze, sondern Gemische von chlorsauren und chlorigsäuren Salzen.

Chlorsäure,  $\text{HClO}_3$ , ist ebenso im reinen Zustande nicht bekannt, ein Anhydrid noch nicht dargestellt. Chlorsäure bildet sich direct bei Zersetzung wässriger Lösungen der Hypochlorite, der chlorigen Säure oder des Chlordioxyds im Tageslicht. Man stellt sie entweder durch Wechselwirkung von Kaliumchlorat und Siliciumfluorwasserstoff,  $\text{H}_2\text{SiF}_6$ , oder durch Zersetzung äquivalenter Mengen Baryumchlorat und (verdünnter) Schwefelsäure dar. Die so erhaltene Lösung der Säure lässt sich im Vacuum zu einer farblosen, nicht ölartigen Flüssigkeit von 1.282 spec. Gew., = 40.1 Procent  $\text{HClO}_3$ , concentriren. In diesem Zustande

besitzt sie einen stechenden, salpetersäureähnlichen Geruch, röthet Lackmuspapier anfangs lebhaft und bleicht es darauf. Bei 40° zersetzt sich verdünnte Chlorsäure in Chlor und Sauerstoff, concentrirt wirkt sie äusserst stark oxydirend, entzündet eingetauchtes Fliesspapier, führt Schwefeldioxyd in Schwefelsäure, Jod in Jodsäure über u. s. w. Die Salze der Chlorsäure nennt man Chlorate, die wichtigsten derselben gewinnt man durch Einleiten von Chlor in kochend heisse Lösungen der Alkalien oder Erdalkalien,  $6 \text{ KOH} + 3 \text{ Cl}_2 = 5 \text{ KCl} + \text{KClO}_3 + 3 \text{ H}_2\text{O}$ .

Salzsäure entwickelt mit Chlorsäure oder aus Lösungen der Chlorate Chlor (s. Kaliumchlorat),  $\text{HClO}_3 + 5 \text{ HCl} = 3 \text{ H}_2\text{O} + 3 \text{ Cl}_2$ .

Die Salze der Chlorsäure sind meistens in Wasser löslich, geben beim Erhitzen Sauerstoff ab, besonders leicht, sobald sie mit Eisenoxyd, Mangan- oder Bleisuperoxyd vorher gemischt waren; im Rückstand bleiben Chloride. Ferner geben Chlorate mit Phosphor, Kohle, Schwefel, Schwefelantimon, Zucker, Cyankalium und anderen oxydirbaren Substanzen heftig verpuffende Gemenge.

Ueberchlorsäure,  $\text{HClO}_4$ , entsteht bei der Destillation von Chlorsäure, bei der Elektrolyse in Wasser gelöster Chlorate. Die Salze derselben, Perchlorate oder Hyperchlorate genannt, bilden sich neben Chlorid beim Erhitzen der Chlorate,  $2 \text{ KClO}_3 = 2 \text{ O} + \text{KCl} + \text{KClO}_4$ .

Durch Behandlung der Hyperchlorate mit Schwefelsäure (Destillation) lässt sich Ueberchlorsäure rein darstellen. Sie erscheint concentrirt als farblose, an der Luft stark rauchende Flüssigkeit (spec. Gew. 1.782), welche sich nicht unzersetzt destilliren lässt und sich besonders leicht im concentrirten Zustande zersetzt, wobei sie dann eine bromähnliche Farbe annimmt. Auf der Haut erzeugt sie schmerzhaft und gefährliche Wunden, explodirt heftig mit Kohle, Aether, Papier, Holz u. s. w. Hyperchlorate geben beim Erhitzen Sauerstoff, einige auch Chlor ab mit Hinterlassung von Chloriden und auch von Metalloxyd, verpuffen auf glühende Kohlen geworfen heftig und unterscheiden sich von den Chloraten u. a. dadurch, dass sie unter 100° weder von Salz- noch von concentrirter Schwefelsäure zersetzt werden.

K. Thümmel.

**Chlorschwefel.** Schwefel verbindet sich mit Chlor in drei Verhältnissen:  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ ,  $\text{SCl}_2$  und  $\text{SCl}_4$ .

Einfach Chlorschwefel, Halbchlorschwefel, Schwefelmonochlorid, Schwefelchlorür,  $\text{S}_2\text{Cl}_2$ , erhält man, wenn trockenes Chlorgas in eine Retorte über geschmolzenen Schwefel geleitet wird. Das gebildete Schwefelmonochlorid destillirt über und wird durch Kühlung verdichtet. Das Product wird durch Rectificiren gereinigt.  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  stellt eine an der Luft stark rauchende, rothgelbe Flüssigkeit dar von scharfem, die Augen zu Thränen reizendem Geruch. Spec. Gew. 1.68, Siedepunkt 139°, Dampfdichte 67 ( $H = 1$ ). Mit Wasser zusammen zersetzt es sich:  $2 \text{ S}_2\text{Cl}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = \text{SO}_2 + 4 \text{ HCl} + 3 \text{ S}$ .

Schwefelmonochlorid löst Schwefel leicht auf und dient zum Vulcanisiren des Kautschuks.

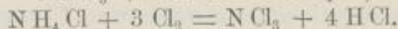
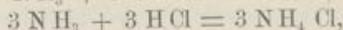
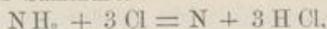
Zweifach Chlorschwefel, Schwefeldichlorid,  $\text{SCl}_2$ , entsteht beim Sättigen von Halbchlorschwefel mit Chlor in der Kälte. Ueberschüssiges Chlor wird durch Durchleiten eines Kohlensäurestromes entfernt.  $\text{SCl}_2$  ist eine dunkelrothe Flüssigkeit. Spec. Gew. 1.62, Siedepunkt 64°, wobei es sich, ebenso wie bei mittlerer Temperatur in  $\text{S}_2\text{Cl}_2$  und  $\text{Cl}_2$  zersetzt.

Vierfach Chlorschwefel, Schwefeltetrachlorid,  $\text{SCl}_4$ , existirt nur bei Temperaturen unter 0° und bildet sich beim Sättigen von  $\text{SCl}_2$  mit Chlor bei -25 bis 30°. Schon bei -20° beginnt seine Dissociation und ist diese bei +6° vollständig. Mit einigen Metallochloriden, z. B.  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{AsCl}_3$ ,  $\text{SbCl}_3$ , gibt Schwefeltetrachlorid krystallinische Verbindungen.

K. Thümmel.

**Chlorstickstoff,** Trichloramin,  $\text{NCl}_3$ . Bei der Einwirkung von Chlor auf überschüssiges Ammoniak entweicht Stickstoff, dagegen entsteht umgekehrt bei

Gegenwart von überschüssigem Chlor durch Zersetzung von anfangs gebildetem Salmiak Chlorstickstoff und Salzsäure.



Zur Darstellung kleiner Mengen Chlorstickstoff taucht man einen mit Chlorgas gefüllten Kolben mit der Oeffnung nach unten in eine auf 30° erwärmte Salmiaklösung. Bei der Absorption des Gases scheiden sich schwere Oeltropfen aus, die man in einem untergestellten Bleischälchen auffängt.

Chlorstickstoff ist eine ölige, gelbe Flüssigkeit von unangenehmem Geruch. Spec. Gew. 1.65. Er ist von allen bekannten chemischen Körpern der gefährlichste, weil er sich nicht nur bei der leisesten Berührung, sondern auch schon von selbst, besonders beim Erwärmen, unter äusserst heftiger Explosion zersetzt. Wegen dieser seiner gefährlichen Eigenschaft dürfen Chlor und chlorhaltige Flüssigkeiten niemals mit Ammoniak oder Ammoniumhaloidsalzen zusammengebracht und abgegeben werden.

K. Thümmel.

### Chlorüre, s. Chloride,

**Chlorwasser**, *Aqua chlorata*, *Aqua Chlori*, *Solutio Chlori*, *Aqua oxy-muriatica*, ist eine mehr oder minder gesättigte, wässrige Chlorlösung.

**Darstellung.** Gewöhnlich wird das erforderliche Chlor aus Braunstein und Salzsäure entwickelt,  $\text{MnO}_2 + 4 \text{HCl} = \text{Cl}_2 + \text{MnCl}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ .

Man füllt einen Kolben zu etwa  $\frac{2}{3}$  mit haselnussgrossen Stücken Braunstein, giesst so viel Salzsäure hinein, dass der Braunstein zu  $\frac{3}{4}$  bedeckt ist und verschliesst die Oeffnung mit einem Kork, der mit einem Gasleitungsrohre versehen ist. Letzteres wird mit einer Zwischenflasche verbunden und das Ganze im Sandbade oder über einem Drahtnetze durch eine Flamme allmählig bis zum Kochen erhitzt.

Den nicht gelösten Braunstein wäscht man ab und bewahrt ihn zum ferneren Gebrauch auf. 500 g 25procentige Salzsäure geben nach Rechnung 60.8 g. Chlor oder 27 l Chlorwasser. Für pharmaceutische Laboratorien empfiehlt sich ferner die Chlorbereitung aus Kaliumdichromat und Salzsäure,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14 \text{HCl} = 3 \text{Cl}_2 + \text{Cr}_2\text{Cl}_6 + 2 \text{KCl} + 7 \text{H}_2\text{O}$ .

100 g Kaliumdichromat und 540 g 32procentige (rohe) Salzsäure geben 72.4 g Chlor, ein Quantum, welches theoretisch genügt, um 18 l 0.4procentiges Chlorwasser zu bereiten. Da jedoch in der Praxis die berechnete Ausbeute nicht erreicht wird, so muss  $\frac{1}{3}$  weniger Wasser in die Vorlagen gegeben werden. Um bei der Bereitung des Chlorwassers möglichst wenig von Chlor belästigt zu werden, bedient man sich als Vorlagen der sogenannten DRECHSEL'schen Waschflaschen, die man zu  $\frac{2}{3}$  mit Wasser füllt, und von denen man 2—3 untereinander durch Gummischläuche verbunden hat. Aus der letzten Flasche wird das nicht absorbierte Gas durch Schlauch und Rohr in Natronlauge oder Sodalösung geleitet. Nachdem die atmosphärische Luft aus dem Apparat verdrängt ist und Chlor den oberen Raum der Vorlagen füllt, werden diese zur Beförderung der Gasabsorption öfter bewegt. Die erste Vorlage wird das stärkste, die letzte das schwächste Wasser enthalten. Da sich bei niedriger Temperatur, wenige Grade über 0°, Chlorhydrat ( $\text{Cl}_2 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ ), eine blassgelbe, krystallinische Masse bildet, welches die Leitungsröhren verstopft, so muss das vorgelegte Wasser mindestens eine Temperatur von 9—10° haben. Auch werden zur Erhaltung der Gummischläuche diese sofort nach dem Gebrauch in eine Lösung von Natriumhyposulfit gelegt und später gewaschen.

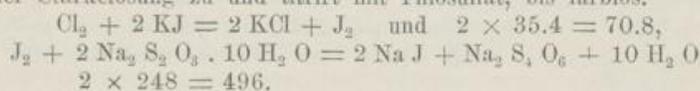
**Eigenschaften.** Das Chlorwasser besitzt alle Eigenschaften des Chlors, erstickenden Geruch und grüngelbe Farbe, wird durch dieselben Reagentien wie letzteres erkannt. Bei der Aufbewahrung, namentlich rasch am Lichte, entwickelt es Sauerstoff unter Bildung von Salzsäure, wird farb- und geruchlos, so dass schliesslich verdünnte Salzsäure zurückbleibt,  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{O} + 2 \text{HCl}$ .

Diese Zersetzung wird sofort eingeleitet, so dass man in relativ frischem Chlorwasser nach dem Schütteln mit Quecksilber durch Silbernitrat Salzsäure nachweisen kann. Mit Ammoniak gemischt darf Chlorwasser, wegen Bildung von explosivem Chlorstickstoff, nicht dispensirt werden.

**Aufbewahrung.** Diese geschieht in gefüllten, kleinen Flaschen mit fest schliessenden Glasstöpseln an einem dunklen Orte, und stellt man die Gefässe gewöhnlich umgekehrt in Sand oder Sägespähne.

**Prüfung.** Bei 9–10° gesättigtes Wasser enthält 0.79 Gewichtsprocente Chlor (s. Chlor). Wenn auch die Forderungen der verschiedenen Pharmakopöen sich mit einem geringeren Gehalt begnügen, so gelingt es doch nur durch ein verhältnissmässig frisches Präparat diesen Forderungen zu genügen. Es verlangen in Gewichtsprocenten Chlor: Ph. Germ. II. 0.4 Procent (Austr. und Helv. geben keinen Gehalt an), Brit. 0.55 Procent (spec. Gew. 1.003), Suec. et Norv. 0.32 Procent, Neerl. 0.362 Procent, Un. St. 0.4 Procent, Gall. 0.68 Procent. Unerheblich erscheint es, wenn sich die Prüfung, wie Ph. Helv. verlangt, auch auf Salzsäure zu erstrecken hat.

Den Chlorgehalt ermittelt man auf die Weise, dass man 1 g jodsäurefreies Jodkalium in einem Becherglase in circa 10–15 g Wasser löst, das Ganze tarirt und 25 g Chlorwasser hinzuwiegt. Darauf lässt man so lange  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung zufließen, bis die durch vorher ausgeschiedenes Jod braunroth gefärbte Jodkaliumlösung weingelb geworden, setzt nunmehr circa 10 Tropfen Jodzinkstärkelösung oder Stärkelösung zu und titirt mit Thiosulfat, bis farblos.



Da 1 Molekül Chlor (= 70.8) 2 Molekül Natriumthiosulfat (= 496) (oder  $35.4 = 248$ ) gleich stehen, so hat man, da 1 cm  $\frac{1}{10}$  Normalnatriumthiosulfatlösung 0.0248 g  $\text{Na}_2 \text{S}_2 \text{O}_3 \cdot 10 \text{H}_2 \text{O}$  enthalten, die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter Thiosulfatlösung mit dem Chloräquivalent 0.00354 zu multipliciren, um den Chlorgehalt zu erfahren; Chlorprocente werden weiter durch Vervierfachen des Quotienten gefunden. Z. B. würden 29.8 cc  $\frac{1}{10}$  Natriumthiosulfat in 25 g Chlorwasser 0.42 Procent Chlor anzeigen ( $29.8 \times 0.00354 = 0.105492 \times 4 = 0.421968$ ). — S. auch Chlorkalk, Chlorimetrie.

K. Thümmel.

**Chlorwasserstoffsäure**, Salzsäure, HCl, ist eine wässerige Lösung von Chlorwasserstoff — Mol. Gew. 36.4.

**Vorkommen und Bildung.** Chlorwasserstoffgas wird mit den Dämpfen vieler thätiger Vulcane ausgestossen, ebenso enthalten Quellen, welche vulcanischem Boden entspringen, häufig das Gas gelöst. Die Laabdrüsen des Magens von Säugethieren sondern Salzsäure ab; z. B. enthält der Magensaft des Hundes bis zu 3 Procent dieser Säure, der des Menschen 0.2–0.3 pro mille.

Die Bildung von Chlorwasserstoff kommt auf verschiedene Weise zu Stande, entweder geschieht dies direct oder indirect. Direct aus Chlor und Wasserstoffgas (Chlorknallgas), die sich beide im zerstreuten Tageslicht, bei Magnesium-, Schwefelkohlenstoff-Dampf-Stickoxyd oder besonders heftig im Sonnenlicht zu Chlorwasserstoff vereinigen. Gleiche Vol. Chlor und Wasserstoff geben nach ihrer Verbindung zwei Vol. Chlorwasserstoffgas, eine Verdichtung findet also nicht statt. Ferner bildet sich Chlorwasserstoff beim Zusammentreffen von Chlor mit Verbindungen, die Wasserstoff enthalten, so z. B. werden Jod- und Brom-, Schwefel-, Phosphor- und Arsenwasserstoff und Ammoniak schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht zersetzt, Wasser durch Einwirkung des Lichtes oder bei hoher Temperatur; organische Verbindungen vertauschen durch Einwirkung von Chlor Wasserstoff gegen letzteres unter Bildung von Salzsäure. Manche Chlorverbindungen, z. B. die Chloride vieler Metalloide, anorganische und organische Säurechloride u. s. w., geben mit Wasser oder Ammoniak zusammengebracht, Chlorwasserstoff. Eine wichtige Bildungs-

weise desselben beruht auf der Einwirkung von starken und feuerbeständigen Mineralsäuren, z. B. Schwefelsäure, Borsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure u. s. w., auf Chlormetalle, besonders auf Alkalichloride.

**Darstellung.** Die bequemste Art der Darstellung beruht auf der Zersetzung von Chlornatrium mittelst Schwefelsäure. Im Kleinen nimmt man zur Bereitung von officineller Salzsäure, *Acidum hydrochloricum*, um das Chlorwasserstoffgas bei möglichst niedriger Temperatur auszutreiben, gleiche Moleküle Chlornatrium und Schwefelsäure,  $\text{Na Cl} + \text{H}_2 \text{SO}_4 = \text{H Cl} + \text{Na HSO}_4$ .

Gleichzeitig hat man bei diesem Verhältniss der Substanzen den Vortheil, dass sich der Salzkuchen, vermöge seiner leichteren Löslichkeit gegenüber  $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ , besser aus dem Glaskolben entfernen lässt. Auf 100 Th. Chlornatrium werden 170 Th. mit  $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$  Wasser verdünnte Schwefelsäure genommen und 200 bis 240 Th. Wasser vorgelegt. Nachdem man Chlornatrium in einen geräumigen Glaskolben gebracht und die Oeffnung desselben mit einem doppelt durchbohrten Kork verschlossen ist, durch den ein Gasleitungsrohr und eine sogenannte WELTER'sche Sicherheitsröhre gesteckt waren, giesst man durch den Trichter der letzteren das erkaltete Säuregemisch. Die Leitungsröhre wird mit einer Waschflasche verbunden, welche etwas Salzsäure oder Wasser enthält, während die Fortleitungsröhre der Waschflasche in eine Vorlage taucht. Da das Gas begierig von Wasser aufgenommen wird, so lässt man zur Vermeidung unnöthigen Druckes die Leitungsröhre nur wenig unter die Oberfläche des vorgelegten und gekühlten Wassers eintauchen, erwärmt ferner den Kolben im Sandbade so lange, bis die Absorption des Gases aufhört, d. h. bis keine niedersinkenden Streifen von gelöster Säure in der Vorlage bemerkbar sind. Nach dem Erkalten wird die Säure auf das spec. Gew. gestellt.

Im Grossen gewinnt man Salzsäure als Nebenproduct bei der Sodafabrikation nach LEBLANC. Hier wird das Verhältniss von Chlornatrium zu Schwefelsäure jedoch so genommen, dass neutrales Natriumsulfat zurückbleibt,  $2 \text{Na Cl} + \text{H}_2 \text{SO}_4 = 2 \text{H Cl} + \text{Na}_2 \text{SO}_4$ , um letzteres dann weiter als solches, hauptsächlich aber zur Sodafabrikation zu verwenden. Man leitet das aus dem Gemisch von Kochsalz und Kammersäure (= 50—60° B. = 1.52—1.7 spec. Gew.) sich entwickelnde Chlorwasserstoffgas aus den Sulfatöfen, in denen die Salzmasse, anfänglich unter Durchkrücken, bis zur Rothgluth erhitzt wird, durch Thonröhren oder gemauerte Kanäle zunächst in einen aus Stein gefertigten Thurm. Letzterer ist derartig construirt, dass das Gas von unten eintritt und oben durch Thonröhren in die Absorptionsgefässe, Bombonnes genannt, weiter geführt wird. In diesem Thurm befinden sich durchbrochene Thonscheiben, welche mit Wasser befeuchtet werden, um nicht nur das durchströmende, heisse Gas zu kühlen, sondern auch die leichter condensirbaren Schwefelsäuredämpfe zu verdichten und hier zurückzuhalten. Weiter durchstreicht das salzsaure Gas eine ganze Reihe zur Hälfte mit Wasser oder schwacher Säure gefüllter Bombonnes, thönerne Ballons von 180—200 l Inhalt, die nach Art der WULFF'schen Flaschen oben mit 2—3 Oeffnungen versehen, an den Seiten ebenfalls zweimal tubulirt sind, um aus diesen Seitentuben, mittelst eines bis auf den Boden reichenden Rohres, die fertige Säure entleeren und die Bombe wieder mit Wasser oder verdünnter Säure beschicken zu können. Unter sich sind diese Absorptionsgefässe zur besseren Kühlung des durchströmenden Gases mit etwa 1 m hohen Thonröhren verbunden, welche mittelst Lehm in die Tuben lutirt werden. Aus der letzten Vorlage gelangen die nicht absorbirten salzsauren Dämpfe in den unteren Theil eines Thurmes, welcher innen mit Rosten versehen ist, auf denen durchlöchernte Steinplatten und weiter nach oben Coaksstücke liegen, die dauernd mit Wasser berieselt werden.

Die so gewonnene Säure des Handels enthält verschiedene Verunreinigungen (vergl. *Acidum hydrochloricum crudum*, Bd. I, pag. 80). Um sie von denselben zu befreien, verdünnt man die Säure auf das spec. Gew. von 1.12, setzt, falls sie schweflige Säure enthält, etwas Chlorwasser, oder sobald sie

chlorhaltig sein sollte, etwas schweflige Säure zu und destillirt. Arsen lässt sich durch Erwärmen mit Zinnchlorür, oder Einleiten von Schwefelwasserstoff im Ueberschuss und mehrtägige Maceration entfernen (ausgeschiedenes metallisches Arsen oder Arsentrisulfid müssen vor der Destillation abfiltrirt werden). Auch gibt Zusatz von Eisenchlorür,  $\text{FeCl}_2$ , eine arsenfreie Salzsäure, nachdem das zuerst übergegangene Drittel abgenommen wurde; die Destillation darf nicht bis zur Trockne fortgesetzt werden, um vor einer Verflüchtigung von Eisenchlorid sicher zu sein.

**Eigenschaften.** Chlorwasserstoffsäure stellt im reinen Zustande eine farblose, flüchtige Flüssigkeit dar, rohe Säure ist theils durch organische Substanzen, theils durch Eisenchlorid gelb gefärbt und hinterlässt beim Verdampfen kleine Mengen fester Substanzen. Eine Säure, die über 25 Procent Chlorwasserstoff enthält, raucht an der Luft wie Chlorwasserstoffgas, besonders stark in einer Atmosphäre von Ammoniak unter Bildung von Salmiak. Chlorwasserstoff wird von Wasser bei  $0^\circ$  und 0.76 mm Barometerstand = 525:1 Volum absorbirt. Eine solche Lösung besitzt ein spec. Gew. von 1.2257 und enthält 45 Procent HCl, während Wasser bei  $14^\circ$  nur 462 Volumen HCl aufzunehmen imstande ist, die Lösung wiegt dann 1.2074 und enthält 42 Procent HCl (über Löslichkeit des Chlorwasserstoffes s. DEICKE, Poggend. Ann. 119, pag. 156 und ROSCOE und DITTMAR, Ann. d. Ch. 112, pag. 527). Reine concentrirte Salzsäure gesteht unter  $-40^\circ$  zu einer butterartigen Masse. Die Dämpfe der concentrirten Chlorwasserstoffsäure besitzen wie das Chlorwasserstoffgas selbst einen stechend erstickenden, zum Husten reizenden Geruch und stark sauren Geschmack. Letzteren behält die Säure auch bei starker Verdünnung, ebenso die Röthung von blauem Lackmuspapier. Wie alle löslichen Haloidverbindungen gibt Salzsäure mit Silbernitrat einen weissen, käsigen Niederschlag, der schon durch zerstreutes Tageslicht grau gefärbt wird, sich leicht in Ammoniak, ebenso in Cyankalium und Natriumthiosulfat, nicht in Salpetersäure löst. Salzsäure wird durch eine Anzahl Metalle unter Wasserstoffentwicklung zerlegt, besonders lebhaft durch Zink und Eisen, unter Bildung von Chloriden, ebenso von Metalloxyden unter Wasserbildung. Superoxyde, übersättigte Verbindungen entwickeln Chlor. Da Chlorwasserstoffgas in Wasser äusserst leicht löslich ist, so wird es auch von letzterem heftig absorbirt — beim Oeffnen eines mit dem Gase gefüllten Gefässes unter Wasser stürzt dasselbe fast wie in einen luftleeren Raum in das Gefäss hinein. Bei  $110^\circ$  besitzt die Säure constanten Siedepunkt, wobei das Destillat die Zusammensetzung  $\text{HCl} \cdot 8 \text{H}_2\text{O}$  bei einem Gehalt von 20.24 Procent HCl hat, mit Erhöhung des Druckes sinkt, mit der Verminderung desselben steigt die Concentration der überdestillirenden Säure. Auf  $400^\circ$  erhitzt zerfällt Chlorwasserstoffgas zum grössten Theil in Chlor und Wasserstoff (s. Art. Chlorcalcium), beim Sinken der Temperatur tritt Wiedervereinigung ein. Beim Stehen an der Luft bleibt eine Säure von  $\text{HCl} \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$  zurück (BINEAU). Zulässig soll nach PIERRE und PUCHOT die Annahme eines Hydrats,  $\text{HCl} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ , sein, welches sich beim Einleiten von Chlorwasserstoff in eine auf  $-22^\circ$  abgekühlte Salzsäure bildet.

**Nachweis und Bestimmung.** Letztere geschieht theils gewichts-, theils maassanalytisch, theils durch Feststellung des spec. Gew. (vergl. u. A. J. KOLB, C. r. 74, pag. 337, DINGLER's polyt. Journ. 204, pag. 322 und WAGNER's Jahresh. 1872, pag. 260). Das Verhalten der Chlorwasserstoffsäure gegen Silbernitrat ist bereits erwähnt, die Reaction dient nicht nur zur qualitativen, sondern auch zur quantitativen Bestimmung der Säure, indem man das Reagens zur letzteren im Ueberschuss zugibt und darauf das Ganze erwärmt; weiter wird der Niederschlag abfiltrirt und nach dem Waschen und Trocknen bis zum Schmelzen erhitzt und gewogen. Ebenso genau lässt sich Chlor in der Säure durch Titriren mittelst  $\frac{1}{10}$  Normalsilbernitrat bestimmen, indem man letzteres unter Erwärmen und Schütteln der Säure so lange zugibt, bis ein weiterer Tropfen keine Fällung mehr erzeugt oder auch, indem ein Ueberschuss von Silbernitrat zugesetzt und dieser mit  $\frac{1}{10}$  Normalchlornatrium oder mit Rhodan ammonium unter Zusatz eines Eisenoxydsalzes, z. B.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ , zurücktitirt wird.

Neben Brom- und Jod- kann Chlorwasserstoffsäure nach der Neutralisation durch Alkalien durch Zusammenschmelzen mit Kaliumdichromat und Destillation mit Schwefelsäure nachgewiesen werden. Entwickeln sich dabei gelbrothe Dämpfe, die sich in der Vorlage zu blutrothen Tröpfchen verdichten, so ist Chlor zugegen, da nur dies eine flüchtige Chromverbindung, Chromylchlorid, Chromoxychlorid,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ , gibt. Nach dem Verdünnen des Destillates entsteht auf Zusatz von Bleiacetat Chromgelb,  $\text{PbCrO}_4$ . Probe nach VORTMANN, vergl. Berl. Ber. 13, pag. 324.

**Verwendung.** Die wässerige Lösung des Chlorwasserstoffes findet nicht nur in der Pharmacie und Medicin, sondern auch in der analytischen, synthetischen und technischen Chemie die ausgedehnteste Anwendung. Vielfach dient sie hier als Lösungsmittel für unlösliche oder schwerlösliche Verbindungen, zum Lösen von Metallen, ausser Silber, Arsen und Antimon; diese beiden, ebenso Gold und Platin, auch Schwefelquecksilber lösen sich nur in Königswasser, einer Mischung von 3 Th. Salzsäure und 1 Th. Salpetersäure. In der Technik werden grosse Mengen Salzsäure zur Chlorkalkfabrikation, überhaupt zur Entwicklung von Chlor gebraucht. 2 Th. Schnee und 1 Th. concentrirte Salzsäure liefern eine Kältemischung, deren Temperatur bis  $-32^\circ$  beträgt.

Die Aufbewahrung der Salzsäure geschieht in Glas oder auch Thongefässen mit gut schliessenden, ebensolchen Stöpseln an einem kühlen Ort. K. Thümmel.

**Chlorzinkjod**, Reagens auf Cellulose, s. Bd. II, pag. 607.

**Chnoophora**, Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae*, synonym mit *Trichipteris* Frsl. — *Chnoophora tomentosa* Bl. auf Java ist eine der Stammpflanzen des Pakoe-Kidang. — S. Cibotium.

**Chocolade**, s. Cacao, Bd. II, pag. 432.

**Chocoladenpflaster**, eine volkst. Bezeichnung von Emplastrum fuscum.

**Choiromyces**, Gattung der *Tuberaceae*, mit aussen glatter, kahler, hellbrauner, innen fleischiger, weisser, reif zäher Peridie. Hymenium mit einerlei feinen, dunkleren Adern und in eine Reihe gestellten, langgestielten Schläuchen. Sporen gefärbt, warzig. — *Choiromyces maeandriiformis* Vitt. (*Tuber album* Sow., *Rhizopogon albus* Fr.), weisse Trüffel. Unterirdisch wachsende, faustgrosse und darüber unregelmässig knollige Pilze, mit schwach trüffelartigem Geruche. Man findet sie in Eichen-, Buchen- und Kastanienwäldern bis 1 dm unter der Erde, namentlich in Ungarn, der Lombardei und England, ferner in Oberschlesien, Böhmen und bei Moskau (nach JELESNOW). Sie ist essbar und wohlschmeckend.

Sydow.

**Cholämie** ( $\chi\acute{o}\lambda\omicron\varsigma$ , Galle und  $\acute{\alpha}\iota\mu\alpha$ , Blut) ist eine Ueberladung des Blutes mit Gallensalzen, welche entsteht, wenn durch verhinderten Abfluss der Galle, Gallenbestandtheile vom Blute aufgenommen werden. Die Anwesenheit von Gallensalzen (Cholaten) im entleerten Harn wird durch die PETTENKOFER'sche Probe nachgewiesen; ein Zusatz von Rohrzuckerlösung und concentrirter Schwefelsäure ertheilt dem Harne eine purpurviolette Farbe, falls die Erwärmung nicht  $70^\circ$  übersteigt. STRASSBURGER modificirte die Probe in folgender Weise: Man löse in dem zu prüfenden Harne ein Stück Rohrzucker auf, tauche einen Streifen Fliesspapier ein und trockne denselben. Betupft man das getrocknete Papier mittelst eines in reine concentrirte Schwefelsäure getauchten Glasstabes, so bildet sich, wenn Gallensalze zugegen waren, nach einigen Minuten an der Berührungsstelle eine deutlich carminfarbene oder purpurviolette Stelle, welche im durchfallenden Lichte ganz besonders deutlich wird.

**Cholagoga** ( $\chi\acute{o}\lambda\acute{\alpha}$ , Galle,  $\acute{\alpha}\gamma\omega$ , treiben, abführen), gallentreibende Mittel. Von Alters her bezeichnet man gewisse Mittel, welche bei Störung der Gallenfunction und besonders bei der damit im Zusammenhange stehender Gelbsucht (Icterus) von

günstiger Wirkung sind, als Cholagoga, und schreibt denselben eine vermehrende Wirkung auf die Abscheidung der Galle zu. Neuere Untersuchungen lassen die Heileffekte der meisten auf eine mit der Steigerung der Bewegung des Darmes im Zusammenhang stehende mechanisch entleerende Wirkung der in der Gallenblase und den Gallengängen aufgestauten Galle zurückführen. Indessen ist es unzweifelhaft, dass es einzelne Substanzen gibt, welche direct durch Erregung der Leberthätigkeit vermehrte Absonderung der Galle bedingen, sogenannte *Hepatica stimulantia*, wobei der Darm entweder in gleicher Weise oder überhaupt nicht afficirt wird. Ueber die einzelnen Mittel sind die Ansichten auseinandergehend; die von älteren Aerzten als Cholagoga besonders geschätzten Stoffe (Calomel, Blue pills, Löwenzahn) besitzen keine die Gallensecretion anregende Wirkung, dagegen nach RUTHERFORD von abführenden Stoffen Aloë, Jalape, Colchicum, Rheum, Coloquinten (von PASCHKIS bestritten), verschiedene Salze (Natriumphosphat, Natriumsulfat, Kaliumsulfat, Tart. natronatus), und verschiedene Cholagoga der nordamerikanischen Eklektiker (Iridin, Evonymin, Podophyllin, Juglandin, Leptandrin, Phytolaccin, Baptisin, Hydrastin, Sanguinarin); von nicht abführenden Stoffen Ipecacuanha, Natrium- und Ammoniumbenzoat, Natriumsalicylat, Ammoniumphosphat und Acidum chloronitrosum. Sehr bedeutende Steigerung der Gallensecretion bringen cholalsaures und glycocholsaures Natrium hervor (PASCHKIS), ebenso salicylsaures Natron, das nach LEWASCHEW weit stärker als verschiedene, bei Leberaffectionen mit Störung der Gallenfunction in grossem Ansehen stehende alkalische Mineralquellen (Vichy, Karlsbad) die Gallenmenge steigert. Bei starker Steigerung der Darmthätigkeit wird die cholagoge Wirkung verschiedener Mittel, z. B. des Podophyllins, aufgehoben.

Th. Husemann.

**Cholelithiasis** (λίθος, Stein), Gallenstein-Krankheit.

**Cholelithin**, isopathisch = Gallensteine in Verreibung mit Milchzucker.

**Cholera** (entweder von  $\chiολή$ , Galle, oder vom hebräischen Cholè-ra, „die böse Krankheit“) bedeutet ein rasch eintretendes massenhaftes Erbrechen und Laxiren, einen Brechdurchfall. In den heissen Sommermonaten kommen nach Diätfehlern solche Zustände bei uns in jedem Jahre vor, ohne eine epidemische Verbreitung zu gewinnen; man bezeichnet diese Krankheit als *Cholera nostras*, *Cholera sporadica*, Cholérine. Trotzdem es auch bei *Cholera nostras* zu bedrohlichen Erscheinungen kommt, tödtet sie doch Erwachsene nur selten. Die bei Kindern im ersten Lebensjahre, und zwar fast ausschliesslich bei künstlich genährten, vorkommende Form: *Cholera infantum* fordert sehr zahlreiche Opfer. Ein der *Cholera nostras* eigenthümlicher Bacillus wurde 1884 von PRIOR und FINKLER entdeckt. Die asiatische Cholera, *Cholera morbus*, *Cholera epidemica* hat ihre Heimat in Ostindien. Obwohl seit undenklichen Zeiten daselbst vorhanden, trat sie doch erst 1817 seuchenartig auf und verbreitete sich auf die Nachbarländer. 1830 erschien sie zuerst im östlichen Theile Europas; 1831 drang sie nach Centraleuropa vor; Wien und Berlin hatten in diesem Jahre die ersten Epidemien; 1832 kam sie nach England, Frankreich und Amerika. Von 1836 bis 1846 blieb Europa frei. Von 1846—59 dauerte ihr zweiter Verheerungszug in Europa; 1865 begann der dritte; die vierte, noch nicht ganz erloschene Epidemie ging 1884 von Toulon aus, wohin sie wieder aus Indien eingeschleppt wurde. Nach den Erfahrungen über das Auftreten der asiatischen Cholera beruht jede neue Epidemie auf einer Einschleppung der Seuche aus Indien. Die Träger des Choleragiftes sind höchst wahrscheinlich die von ROB. KOCH 1883 in Egypten entdeckten *Comma bacillen* (s. Bd. II, pag. 87). Dafür spricht das constante Vorkommen in den Dejectionen der Cholerakranken und im Darminhalt von Choleraleichen überall, wo der Bacillus gesucht wurde (Egypten, Indien, Frankreich, Italien). In inficirten Ortschaften Indiens fand KOCH die Bacillen in den Pfützen, aus welchen die Bewohner trinken, während dasselbe Wasser in cholerafreien Orten keine Bacillen enthielt. Vollkommen beweisende Thierexperimente mit dem Cholera bacillus sind

noch nicht gelungen. Die Ansteckung eines Individuums erfolgt bei der Nahrungsaufnahme: entweder mit dem Trinkwasser oder es werden feuchte Speisen genossen, auf welche Insecten den Krankheitskeim übertragen oder welche mit inficirten Händen berührt wurden. Bei ungestörter Verdauung gehen die Krankheitskeime im saueren Magensaft zu Grunde; besteht dagegen eine Verdauungsstörung, dann gelangen die Bacillen in den Darm und entfalten dort ihre spezifische Thätigkeit. Besonders wenn auch der Darmcanal durch die Verdauungsstörung gelitten hat, vermehren sich die Bacillen ausserordentlich. In das Blut gelangen die Bacillen selbst nicht, sondern wahrscheinlich ein von ihnen erzeugter Giftstoff. Eine Uebertragung der Krankheitskeime durch die Luft ist unwahrscheinlich, denn die Luft kann nur trockene Bacillen fortführen und nach KOCH gehen die Bacillen zu Grunde, sobald sie austrocknen. Die oberste Massregel der Choleraabwehr besteht darin, den Grenzverkehr ärztlich überwachen zu lassen; erkrankte Reisende an der Grenze zurückzuhalten und zu isoliren; das von ihnen benützte Vehikel sorgfältigst zu desinficiren. Sonst muss überall dafür gesorgt werden, dass das Durchsickern fäcaler Stoffe in das Erdreich vermieden und dadurch das Brunnenwasser vor Verunreinigung geschützt werde. Alle Herbergen sind vor Ueberfüllung zu bewahren und auf ihre Sauberkeit hin zu controliren. Die Marktpolizei muss strengstens gehandhabt werden. Speisen und Getränke genießt man nur nach gründlichem Kochen; sonst weiche der Einzelne von seiner gewohnten Lebensweise, falls diese eine vernünftige war, nicht ab. Bei jeder Verdauungsstörung, auch wenn dieselbe gering erscheint, soll ärztliche Hilfe gesucht werden.

Die Sterblichkeit ist bei der asiatischen Cholera eine ausserordentlich hohe; in Berlin starben bei jeder Epidemie über 60 Procent der Erkrankten. Ist auch der Choleraanfall überstanden, so ist der Kranke noch nicht immer gerettet, denn oft stellt sich nachher ein typhusähnlicher Zustand ein, das sogenannte Cholera-typhoid, welches das Leben in ernste Gefahr bringt. Ein spezifisches Heilmittel gegen Cholera gibt es nicht. Die FERRAN'sche Choleraimpfung (1885) wurde ausserhalb Spaniens mit grossem Misstrauen aufgenommen.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Symptome einer Arsenikvergiftung mit denen der Cholera sehr grosse Aehnlichkeit haben.

**Choleratropfen.** Im Nachfolgenden werden Vorschriften zu einigen der gebräuchlichsten Choleratropfen, wie sie sowohl von Aerzten verordnet, als auch (im Nothfalle) im Handverkauf verabfolgt werden, gegeben; von Auführung der übergrossen Menge anderer „Cholera-mittel“, wie z. B. Cholera-bitter, -Essenz, -Liqueur, -Medicin, -Mixtur, -Tinctur, -Wein u. s. w. kann um so mehr abgesehen werden, als dieselben meist nichts weiter als aromatische bittere Schnäpse darstellen.

**Choleratropfen nach Badt:** 10 Th. *Tinct. aromatica*, je 5 Th. *Tinct. Opii simpl.* und *Tinct. Zingiberis*. — **Choleratropfen nach Bastler:** 24 Th. *Tinct. Cinnamomi*, 12 Th. *Spirit. aethereus*, je 4 Th. *Oleum Anisi*, *Ol. Cajeputi* und *Ol. Juniperi*, 1 Th. *Elixir Halleri*. — **Choleratropfen nach Ewenius:** 2 Th. *Tinct. Strychni*, 6 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 8 Th. *Tinct. Arnicae*, 2½ Th. *Tinct. Opii simpl.*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Hauck:** Je 10 Th. *Tinct. Opii simpl.*, *Tinct. Valerianae aeth.* und *Tinct. aromatica*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Lorenz:** 6 Th. *Tinct. Opii crocata*, 4 Th. *Vinum Ipecacuanhae*, 12 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 1 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Niemeyer:** 32 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 16 Th. *Vinum Ipecacuanhae*, 5 Th. *Tinct. Opii compos.*, 1 Th. *Oleum Menthae piper.* — **Choleratropfen, Petersburger,** sind den LORENZ'schen Tropfen ähnlich, mit noch 2 Th. *Tinct. Strychni*. — **Choleratropfen, russische:** 30 Th. *Tinct. Rhei vinosa*, 3 Th. *Tinct. Strychni*, je 5 Th. *Tinct. Castorei*, *Tinct. Opii simpl.*, *Tinct. Valerian. aeth.* und *Spirit. aethereus*, 10 Th. *Spirit. Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Schäfer:** 60 Th. *Tinct. aromatica*, 12 Th. *Mixt. oleoso-bals.*, 6 Th. *Aether acet.*, ¼ Th. *Oleum Calami*.

— **Choleratropfen nach Strogonoff:** Je 8 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, *Tinct. Strychni* und *Spirit. aethereus*, 4 Th. *Tinct. Arnicae*, 6 Th. *Tinct. Opii simpl.*, 12 Th. *Tinct. Aconiti*, 2 Th. *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Thielmann:** 10 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*,  $2\frac{1}{2}$  Th. *Tinct. Opii crocata*, je 5 Th. *Tinct. Ipecacuanhae* und *Oleum Menthae pip.* — **Choleratropfen nach Wunderlich:** 20 Th. *Tinct. Valerianae aeth.*, 1 Th. *Tinct. Opii simpl.*, 3 Th. *Vinum Ipecacuanhae*,  $\frac{1}{8}$  Th. *Oleum Menthae pip.* G. Hofmann.

**Cholesterin**,  $C_{25}H_{42}O$ , wurde zuerst in der Galle aufgefunden und hiernach fälschlich als Gallenfett bezeichnet. Die meisten Gallensteine bestehen ihrer Hauptmasse nach aus Cholesterin, welches übrigens im ganzen Thierkörper mehr weniger reichlich verbreitet ist. Es kommt vor als normaler Bestandtheil der Marksubstanz des Gehirns und der Nerven, in den Fäces aller Thiere, in vielen Transsudaten und Cystenflüssigkeiten, in geringer Menge auch im Blute, schliesslich im Wollfett (s. Lanolin). In grösserer Menge stellt man das Cholesterin aus Gallensteinen dar, welche man gepulvert mit siedendem Alkohol oder mit Alkohol und Aether extrahirt; das aus der Lösung beim Erkalten des Alkohols oder Verdunsten des Aethers in Krystallen sich abscheidende Cholesterin wird durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung gereinigt und schliesslich, nach dem Waschen mit kaltem Alkohol und Wasser, aus heissem Alkohol umkrystallisirt. Es ist unlöslich in Wasser, verdünnten Säuren und concentrirten Alkalilaugen, auch in kaltem Alkohol, hingegen leicht löslich in siedendem Alkohol, in Aether, Chloroform, Benzol, flüchtigen und fetten Oelen, weniger löslich in den Lösungen gallensaurer Salze und sehr wenig löslich in den wässerigen Lösungen von Seifen. Aus Chloroform, Benzol, wasserfreiem Aether krystallisirt es in wasserfreien Nadeln, aus wasserhaltigem Alkohol in Blättchen oder monoklinen Tafeln, welche 1 Mol. Krystallwasser enthalten. Wasserfreies Cholesterin ist linksdrehend, schmilzt bei  $145-146^{\circ}$  und destillirt im Vacuum unzersetzt oberhalb  $360^{\circ}$ .

Zum Nachweise des Cholesterins dienen die folgenden Reactionen: 1. Durch concentrirte Schwefelsäure und ein wenig Jod wird krystallisirtes Cholesterin bald violett, blau, grün und roth gefärbt (mikroskopisches Erkennungsmittel). 2. Man löst einige Centigramm Cholesterin in 2 ccm Chloroform, fügt 2 ccm concentrirte Schwefelsäure hinzu und schüttelt um, es färbt sich die Chloroformlösung schnell blutroth, dann kirschroth und purpurfarbig. Giesst man die Lösung in eine Schale aus, so färbt sie sich bald blau, grün, endlich gelb. Die unter der Chloroformlösung befindliche Schwefelsäure zeigt hierbei grünliche Fluorescenz, verdünnt man sie mit Eisessig, so wird die Lösung erst rosa bis purpurroth und behält die grüne Fluorescenz (SALKOWSKI).

Ueber die functionelle Bedeutung dieser im thierischen Körper stellenweise in grösserer Menge auftretenden und sehr verbreiteten Substanz ist man noch nicht im Klaren, möglich, dass das Cholesterin, welches wir durch Extraction mittelst Aether erhalten, das Spaltungsproduct einer bis nun unbekannt organischen Verbindung ist, dafür spricht zunächst die Unlöslichkeit des Cholesterins in Wasser, verdünnten Säuren und Alkalien, auch der Umstand, dass es im thierischen Körper nur unter Umständen fertig gebildet vorkommt, wo eine regressive Metamorphose vor sich geht, z. B. in Geschwülsten, Gallensteinen, Exsudaten. Im Wollfett nimmt es die Stelle des Glycerins ein, so zwar, dass das Wollfett kein Fettsäureester des Glycerins, sondern ein Ester des Cholesterins ist.

In den Pflanzen wurde ein dem Cholesterin ähnlicher Körper bis jetzt nur im reifen Samen, und zwar in den Erbsen, in der Calabarbohne und im Colechicum-samen aufgefunden. — S. Phytosterin. Loebisch.

**Cholestrophan**, Dimethylparabansäure,  $C_5H_6N_2O_5$ , bildet sich beim Kochen von Coffein mit Salpetersäure, oder beim Einleiten von Chlor in mit Wasser angerührtes Coffein, oder durch Oxydation des Coffeins mit Chromsäure. Es bildet Blättchen, welche bei  $145^{\circ}$  schmelzen, bei  $275^{\circ}$  unzersetzt destilliren. Löst sich

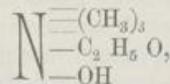
im Wasser, schwerer in Alkohol. Zerfällt mit alkoholischem Natron schon in der Kälte in Oxalsäure und Dimethylharnstoff und geht beim Erwärmen mit Wasser und Baryumcarbonat in Dimethyloxamid über. Beim Erhitzen mit Salzsäure auf 200° zerfällt es glatt in Kohlensäure, Oxalsäure und Methylamin.

Ganswindt.

**Choletelin.** Ein Gallenfarbstoff. Braunes amorphes Pulver, löslich in Alkohol, Aether, Chloroform, sehr leicht in ätzenden kohlensauren Alkalien. Man gewinnt es durch Behandeln von in Alkohol suspendirtem Bilirubin mit salpetriger Säure und Fällen der Lösung mit Wasser.

Ganswindt.

**Cholin** (Sinkalin, Bilineurin),  $C_5H_{15}NO_2$ , eine kräftige Ammoniumbase nach ihrer Constitution Trimethylaethoxyliumhydrat



wurde zuerst aus der Galle dargestellt, später als Spaltungsproduct des aus der Gehirnmasse isolirten Protagons gefunden; jedoch tritt es sowohl im Gehirn als im Eidotter und Caviar als Rest des in diesen Organen sehr verbreiteten Lecithins (s. d.) auf, im Fliegenschwamm ist es neben Muscarin, in dem Samen von *Trigonella Foenum graecum* neben Trigonellin (JAHNS) enthalten und aus dem Alkaloid des weissen Senf wird es durch Kochen mit Barytwasser abgespalten; synthetisch wurde es von WURTZ aus Trimethylamin und Glycolchlorhydrin durch Erhitzen derselben bei 100° dargestellt. Aethylenoxyd verbindet sich mit concentrirter Trimethylaminlösung schon bei gewöhnlicher Temperatur zu Cholin. In grösserer Menge gewinnt man es am besten aus Eidotter. Diese werden mit Aether ausgeschüttet, dann mit warmem Alkohol (40—45°) extrahirt. Die vereinigten Auszüge werden abdestillirt und der Rückstand mit Barytwasser gekocht. Man fällt den Barytüberschuss durch Einleiten von Kohlensäure, filtrirt und verdampft die klare Lösung auf dem Wasserbad zum Syrup, extrahirt diesen mit absolutem Alkohol und fällt den alkoholischen Auszug nach dem Versetzen mit Salzsäure mit Platinchlorid. Das Platinchloriddoppelsalz wird in Wasser gelöst, durch Schwefelwasserstoff von Platin befreit, filtrirt und die Lösung verdunstet, es bleibt salzsaures Cholin zurück, welches durch Behandeln mit feuchtem Silberoxyd eine wässrige Lösung von freiem Cholin gibt. Das Cholin löst Faserstoffmembranen sehr leicht und eine 5procentige Lösung desselben wurde wegen dieser Eigenschaft auf Empfehlung von E. LUDWIG bei Diphtheritis örtlich zur Lösung der Membranen angewendet (s. auch Neurin).

Loebisch.

**Cholsäure**, auch Cholalsäure,  $C_{24}H_{40}O_6$ , ist ein Spaltungsproduct der beiden in der Galle des Menschen, Ochsens und Hundes und der meisten bis jetzt darauf untersuchten Thiere vorkommenden gepaarten Gallensäuren, deren eine die Glycocholsäure,  $C_{26}H_{42}NO_6$ , schwefelfrei, die andere Taurocholsäure,  $C_{26}H_{42}NSO_7$ , schwefelhaltig ist. Durch mehrtägiges Kochen mit Barytwasser spaltet sich die erstere unter Wasseraufnahme in Glycocholl- und Cholsäure, die letztere in Taurin und Cholsäure. Man versetzt das in der heissen Flüssigkeit gelöste Bariumsalz mit Salzsäure, wobei die Cholalsäure als amorpher Niederschlag ausfällt. Dieser wird mit Wasser gewaschen, in wenig Kalilauge gelöst und die Flüssigkeit nach Zusatz von wenig Aether wieder mit Salzsäure angesäuert. Es scheidet sich nun die Säure in Tetraedern ab. Durch Lösen in warmem Alkohol und Versetzen der Lösung mit Wasser bis zur bleibenden Trübung wird die Säure umkrystallisirt. Man erhält entweder leicht verwitternde Tetraeder mit  $2\frac{1}{2}$  Molekül Krystallwasser oder luftbeständige Prismen mit 1 Molekül Wasser. Die Cholsäure ist in Wasser kaum, in Alkohol und Aether leicht löslich, die spezifische Drehung der  $2\frac{1}{2} H_2O$  enthaltenden Säure beträgt  $(\alpha)D = +35$ . Von den Salzen sind die der Alkalien in kaltem Wasser leicht, die des Barium schwer löslich, das Bleisalz

ist in Wasser ganz unlöslich, löslich in heissem Wasser. Durch Erhitzen auf 190—200° oder durch Kochen mit Säuren spaltet die Cholsäure 2 Moleküle Wasser ab und bildet Dyslysin,  $C_{24}H_{36}O_3$ , welches durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung wieder in Cholsäure zurückgeführt wird. Beim Schmelzen mit Aetzkali entwickeln sich sehr angenehm (nach Galbanum) riechende Dämpfe, der Rückstand enthält flüchtige Fettsäuren. Die Cholsäure und ihre Salze geben die PETTENKOFER'sche Gallenprobe (s. Galle). Spuren der Cholsäure finden sich im Dünndarminhalt, reichlicher kommt sie im Dickdarminhalte und in den Excrementen von Rindern und Hunden vor. Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Glyeocholsäure des Menschen eine von der Rindsgalle verschiedene ist, deren Spaltungsproduct, die Cholsäure, nicht die Eingangs angegebene Zusammensetzung hat, sondern  $C_{18}H_{28}O_4 + 2H_2O$  ist, sie wurde von BAYER Anthropocholsäure genannt.

Loebisch.

**Chomel's Mixtura purgativa** (gegen Bleikolik) ist eine Mischung von 60 Th. *Oleum Amygdal.*, 60 Th. *Syrupus gummosus* und  $\frac{1}{10}$  Th. *Oleum Crotonis*.

**Chondodendron**, Gattung der *Menispermaceae*, Unterfamilie *Pachygoneae*. Klimmende Sträucher mit handnervigen Blättern, diöcischen Blüten und gestielten Steinfrüchten, deren einziger hufeisenförmig gekrümmter Samen fleischige Cotyledonen, aber kein Endosperm besitzt.

*Ch. tomentosum* R. et P. (*Cocculus Chondodendron* DC., *Botryopsis platyphylla* Miers) aus Brasilien und Peru ist die Stammpflanze der echten Pareira (s. d.).

**Chondrin**, Knorpelleim, C 47.74, H 6.76, N 13.87, O 31.04, S 0.6 Procent. Der reine Knorpel besteht im Wesentlichen aus einer Substanz, welche durch Kochen mit Wasser zu einer opalescirenden Flüssigkeit gelöst wird, welche beim Erkalten gelatinirt. Diese Flüssigkeit enthält das Chondrin, welches aus der Lösung bei Abwesenheit von Alkalisalzen durch Essigsäure (im Ueberschuss unlöslich) gefällt wird. Die Substanz aber, welche beim Kochen mit Wasser das Chondrin liefert, wird Chondrogen genannt. Das Chondrin ist auch durch sehr verdünnte Mineralsäuren fällbar, jedoch im Ueberschuss der Säuren wieder löslich, auch der Niederschlag, den Alaun in Chondrin erzeugt, ist im Ueberschuss des Fällungsmittels löslich. In Alkohol und Aether ist es unlöslich. Sowohl die wässerige, als die alkalische Lösung des Chondrin zeigt starke Circumpolarisation. Mit concentrirter Salzsäure und mit verdünnter Schwefelsäure erhitzt, spaltet es sich unter Bildung stickstoffhaltiger Körper, welche Kupferoxyd in alkalischer Lösung reduciren und eines eiweissähnlichen Körpers. Die gleiche Zerlegung findet bei künstlicher Verdauung des Chondrins und beim Faulen des Knorpels statt. Einige Chemiker halten das Chondrin für ein Gemenge von gewöhnlichem Leim und Mucin.

Loebisch.

**Chondritis** ( $\chi\omicron\nu\delta\omicron\zeta$ , Knorpel), die Entzündung der Knorpel. — Chondrom, eine Knorpelgeschwulst.

**Chondrus**, Gattung der Florideen-Familie *Gigartineae*, charakterisirt durch wiederholt flach-gabelig getheilten Thallus mit eingesenkten oder nur wenig prominenten Cystocarpien und kreuzförmig gelagerten und als kleine Häufchen hervorragenden Tetrasporen.

*Ch. crispus* Lyngb. (*Sphaerococcus crispus* Ag., *Fucus crispus* L.) ist nebst *Gigartina mamillosa* Ag. das officinelle Carrageen (s. Bd. II, pag. 570).

**Choorie, Choree-Butter**, s. *Bassia* (Bd. II, pag. 165).

**Chop's Gehöröl** ist (nach SCHÄDLER) eine Mischung aus 2 Th. *Oleum Cajuputi* und 16 Th. *Provenceröl*.

**Chopart's Potio balsamica** ist eine Mischung aus je 30 Th. *Balsam. Copaivae* und *Syrupus balsami Tolut.*, 60 Th. *Aqua Menthae pip.*, 30 Th. *Spiritus* und 4 Th. *Spiritus nitrico-aethereus*.

**Chorda** ( $\chi\omicron\rho\sigma\delta\eta$ , die Saite). Dieses Wort wird als naheliegender Vergleich in verschiedenen Gebieten der Medicin mit oder ohne erläuterndes Beiwort häufig gebraucht. In der Entwicklungsgeschichte bezeichnet *Chorda (dorsalis)* einen Streifen im mittleren Keimblatt, welcher sich am Aufbau der Wirbelsäule theiligt. Die Anatomen nennen *Chorda (tympani)* jenen Ast des mimischen Gesichtsnerven (*Nervus facialis*), welcher die Unterkieferspeicheldrüse zur Secretion veranlasst. Die Physiologen unterscheiden den unter dem Einflusse dieses Nerven reichlich abgesonderten, aber sehr wässerigen Speichel als Chordaspeichel von dem zähen, aber an specifischen Bestandtheilen reichen Sympathicusspeichel, der, wie der Name besagt, unter dem Einflusse des sympathischen Nerven secernirt wird. Die Kliniker nennen *Chorda (venerea)* eine Complication des Trippers, welche darin besteht, dass in Folge von Uebergreifen der Entzündung von der Harnröhre auf die Schwellkörper die Erectionen schmerzhaft werden und wobei das erigirte Glied geknickt oder bogenförmig gekrümmt ist.

**Chordae causticae** hiessen Darmsaiten, welche behufs Aetzung schmaler Fistelgänge mit Silbernitratlösung getränkt waren; sie sind durch die sogenannten LIEBREICH'schen Sonden (Silberdraht mit geschmolzenem Argentum nitricum überzogen) zweckmässig ersetzt worden.

**Chorea** ( $\chi\omicron\rho\sigma\epsilon\iota\chi$ , der Tanz), Veitstanz, Ballismus, besteht in unwillkürlichen Zuckungen einzelner Muskeln und im coordinationslosen Spiele der bei combinirten Bewegungen theilgenommenen Gruppenmuskeln.

Als *Chorea magna* bezeichnet man eine Erkrankung, die sich in Anfällen von lebhaften choreatischen Bewegungen mit Hallucinationen und Bewusstseinsstörungen äussert.

**Chorioidea** ( $\chi\omicron\rho\epsilon\iota\omicron\nu$ , Haut) heisst die Netz- oder Aderhaut im Auge.

**Choripetalae** (inclusive *Apetalae*), Classe der *Dicotyleae*, charakterisirt durch fehlende oder, wenn vorhanden, stets unter sich freie, nicht mit einander verwachsene Kronblätter.

Hierzu gehören die *Amentaceae*, *Urticinae*, *Centrospermae*, *Polycarpicae*, *Rhoeadinae*, *Cistiflorae*, *Columniferae*, *Gruinales*, *Terebinthinae*, *Aesculinae*, *Franquliniae*, *Tricoccae*, *Umbelliflorae*, *Saxifraginae*, *Opuntinae*, *Passiflorinae*, *Myrtiflorae*, *Thymelinae*, *Rosiflorae* und *Leguminosae*. Sydow.

**Chorise** ( $\chi\omicron\rho\sigma\iota\zeta\epsilon\nu$  = trennen) nennt man das Auftreten eines oder mehrerer Blattorgane an einer Stelle, wo normal kein Blatt stehen würde. Es tritt dieser Fall namentlich oft ein bei den Staubgefässkreisen der Blüten. — Vergl. auch Diagramm. C. Mylius.

**Choulant's Abführmittel** besteht aus 150 g *Decoct. Tamarindorum* (1:5), 20 g *Syrup. Menthae pip.* und 30 g *Sal Glauberi*. — **Ch.'s Asthmamixtur** ist ein Infusum von 2 g *Folia Digitalis* und 1 g *Rad. Ipecacuanhae* zu 120 g mit 25 g *Syrup. Althaeae* und 2.5 g *Liquor Ammonii anisatus*. — **Ch.'s Brustthee** ist eine Mischung aus 45 Th. *Folia Farfarae*, 15 Th. *Radix Althaeae* und je 7½ Th. *Fructus Foeniculi* und *Fr. Anisi*.

**Chrestien's Pilulae auriferae** bestehen aus 0.5 g *Auro-Natrium chloratum* (*Sal Auri Chrestien*), 2 g *Amylum*, 5 g *Gummi Arabicum* und *Aqua q. s.* zu 120 Pillen.

**Chrisma**, eine Sorte Vaseline.

**Christ's Hauspflaster.** Zu diesem in einigen Gegenden Deutschlands sehr beliebten Hausmittel lautet die ursprüngliche Vorschrift so, dass man Provenceröl

mit rothen Rosenblättern den Sommer hindurch der Sonne aussetzt, das so gewonnene Rosenöl im Herbst mit dem frisch ausgepressten Saft weisser Rüben vermischt und mit Mennige zu einem braunen Pflaster kocht, dem zuletzt noch Kampfer und Perubabalsam zugesetzt werden. — Emplastrum fuscum camphoratum mit einem Zusatz von 2—3 Procent Balsamum Peruvianum dürfte das genannte Pflaster zweckmässig ersetzen.

**Christdorn** ist *Ilex Aquifolium* L. — **Christholz** ist *Liquidambar orientalis* Mill. — **Christikreuzthee** ist *Herba Centaurii minoris*. — **Christwurz** ist *Actaea spicata* L. oder *Adonis vernalis* L. oder *Helleborus*.

**Christie's Ague Mixture** ist (nach CHURCHILL) ein schwach spirituöser Chinarindenauszug mit Pulver von Fructus Capsici.

**Christipalmöl** ist Oleum Ricini.

**Christison's Einreibung** bei Hydrops ist eine Mischung aus je 15 Th. *Tinct. Scillae*, *Tinct. Digitalis* und *Oleum camphoratum*.

**Christophoriana** eine *Ranunculaceen*-Gattung TOURNEFORT'S, synonym mit *Actaea* L., daher *Radix Christophoriana* für die Wurzel von *Actaea* (s. Bd. I, pag. 120).

**Chrom.** Cr = 52.45 (MEYER und SEUBERT). Dieses Element wurde im Jahre 1797 von VAUQUELIN aus dem in Sibirien vorkommenden Rothbleierz (chromsaures Blei =  $PbCrO_4$ ) isolirt und von  $\chi\rho\omicron\mu\zeta$  Farbe „Chrom“ genannt, weil die Salzverbindungen der Chromsäure sich durch lebhaftere Färbung charakterisiren. Am reichlichsten findet sich das Chrom im Rothbleierz oder Krokoid,  $PbCrO_4$ , und im Chromeisenstein,  $Cr_2O_3 \cdot Fe$ ; in geringeren Mengen ist es enthalten im Serpentin, Smaragd, Beryll, Chromglimmer, deren Färbung auf ihren Chromgehalt beruht.

Das metallische (freie) Chrom kann erhalten werden durch Glühen von Chromoxyd mit Kohle im Knallgasgebläse oder durch Reduction von Bleichromat mit Kohle und Behandeln des erhaltenen Regulus mit verdünnter Salpetersäure. Doch erhält man nach beiden Methoden das Chrom nicht in geschmolzenem Zustande. Durch Elektrolyse einer Lösung von Chromchlorid und Chromichlorid wurde es in spröden glänzenden Blättchen erhalten (BUNSEN). Durch Erhitzen von violettem Chromichlorid mit Natrium gewann es WÖHLER in Pulverform. FREMY erhielt dagegen Chrom in glänzenden, dem regulären System angehörigen Krystallen, als er Chromichlorid mit dampfförmigem Natrium im Wasserstoffströme erhitzte. Nach MOISSAU erhält man Chrom, wenn man eine concentrirte Lösung von Chromchlorid mit Natriumamalgam schüttelt und das resultirende Chromamalgam bis zum Verflüchtigen des Quecksilbers erhitzt.

Das Chrom bildet ein hellgraues, krystallinisches glänzendes Pulver; in geschmolzenem Zustande ist es stahlgrau, glänzend und spröde, übrigens so hart, dass es selbst Glas ritzt. Das specifische Gewicht des geschmolzenen Chroms ist = 6, dasjenige des krystallisirten = 6.81. — Bei gewöhnlicher Temperatur verändert es sich an der Luft nicht, bei Rothgluth oxydirt es an der Luft zu grünem Chromoxyd  $Cr_2O_3$ , im Sauerstoffgebläse verbrennt es mit lebhaftem Funkensprühen (zu  $Cr_2O_3$ ). Es zersetzt das Wasser bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wohl aber bei Rothglühhitze. Von Salpetersäure, weder von verdünnter noch von concentrirter heisser, wird es nicht angegriffen, auch kalte concentrirte Schwefelsäure wirkt kaum ein; kalte verdünnte Schwefelsäure greift es langsam an, beim Erwärmen aber tritt unter lebhafter Wasserstoffentwicklung Auflösung ein. In concentrirter Salzsäure löst es sich relativ leicht, im Chlorstrom erhitzt, verwandelt es sich in violette Chromchlorid,  $Cr_2Cl_6$ , durch Schmelzen mit Alkalien bei Gegenwart von Oxydationsmitteln (Salpeter, chlorsaures Kali) wird es in chromsaure Salze übergeführt.

Bezüglich seiner Stellung im System wird das Chrom zu den Metallen, und zwar zur Eisengruppe gerechnet. Das Chromatom gilt für vierwerthig, doch nimmt man an, dass in der Chromo-, sowie in der Chromreihe 4- beziehungsweise 6werthige „Doppelatome“ functioniren. Die zahlreichen Verbindungen des Chroms lassen sich auf drei Sauerstoffverbindungen desselben zurückführen.

1. Chromverbindungen, Chromoxydulverbindungen vom Chromoxyd  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  oder Chromoxydul. Das Chromatom fungirt hier zweiwerthig (das Doppelatom vierwerthig). Die Verbindungen sind sehr unbeständig.

2. Chromverbindungen, Chromoxydverbindungen vom Chromoxyd  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  oder Chromoxyd. Das Chromatom fungirt hier dreiwerthig (das Doppelatom sechswerthig). Die Verbindungen sind beständig, lassen sich aber durch geeignete Oxydationsprocesse in Verbindungen der höheren Oxydstufe (Säurereihe) überführen.

3. Chromsäureverbindungen, Chromate vom Chromtrioxyd  $\text{CrO}_3$  oder Chromsäureanhydrid. Die Verbindungen sind beständig, lassen sich aber durch geeignete Reductionsverfahren in die Verbindungen der vorigen (Chromoxyd-) Reihe zurückführen.

B. Fischer.

**Chrom-Nachweis und -Bestimmung.** Die praktisch wichtigen Chromverbindungen gehören lediglich der Reihe des Chromoxydes und derjenigen der Chromsäure an, die den übrigen Verbindungsstufen zugehörigen besitzen nur theoretisches Interesse. Sowohl die Oxydreihe wie die Säurereihe besitzen beide durchaus charakteristische Reaction, bei der Leichtigkeit indessen, mit welcher die Glieder dieser beiden Reihen in einander übergeführt werden können, pflegt man den Nachweis einer Chromverbindung sowohl im Zustand der Oxyd- als der Säurereihe zu führen.

Die löslichen wie die unlöslichen Chromoxydverbindungen charakterisiren sich durch lebhaftere Färbung, welche im Allgemeinen eine grüne, bisweilen violette ist. Chromoxydsalze geben, falls sie löslich sind, violette oder grün gefärbte Lösungen. Die violetten Lösungen können durch Erhitzen in grüne übergeführt werden, die grünen wandeln sich bei längerem Stehen in der Regel in violette um. Von charakteristischen Reactionen wären für Chromoxydsalze die nachstehenden anzuführen:

Die Phosphorsalz-, sowie die Boraxperle wird durch Chromoxydverbindungen tief smaragdgrün gefärbt; die Färbung ist in der Oxydations- wie in der Reductionsflamme die nämliche. Sogenannte Flammenfärbungen geben die Chromverbindungen nicht.

Ammoniak, ebenso Schwefelammonium fällt graublaues Chromhydroxyd, welches in überschüssigem Ammoniak mit röthlicher Farbe ein wenig löslich ist. Die Fällbarkeit des Chromoxydes durch Ammoniak — ebenso durch kohlen-saures Natron — wird durch Anwesenheit von Weinsäure, Citronensäure, Zucker, auch Oxalsäure beeinträchtigt, nicht selten vollkommen verhindert.

Kalhydrat oder Natronhydrat erzeugen sowohl in grünen wie in violetten Lösungen von Chromoxydsalzen einen grünen Niederschlag von Chromhydroxyd, welcher sich bei gewöhnlicher Temperatur in einem Ueberschusse der ätzenden Alkalien zu einer smaragdgrünen Flüssigkeit (s. Chromite) löst. Wird diese Lösung für sich oder unter Zusatz von Ammoniumchlorid erhitzt, so erfolgt nahezu quantitativ die Abscheidung von Chromhydroxyd.

Kohlensaure Alkalien fällen basisch-kohlensaures Chromoxyd als grünen Niederschlag, der sich im Ueberschuss der Fällungsmittel nur schwierig und langsam löst.

Natriumphosphat erzeugt in violetten Lösungen einen violetten, in grünen einen nach einiger Zeit entstehenden voluminösen grünen Niederschlag.

Baryumcarbonat fällt schon in der Kälte alles Chromoxyd als grünes Chromhydroxyd, welches mit basischem Carbonat gemischt ist. Die Fällung ist erst nach längerer Digestion eine vollständige. (Wichtig für die Trennung von Mangan

und Zink, deren Salze in der Kälte durch Baryumcarbonat nicht gefällt werden.) Alle Chromoxydverbindungen können durch geeignete Oxydationsmittel in chromsaure Verbindungen übergeführt werden. Alkalische Lösungen von Chromoxyd können durch Bleisuperoxyd, Kaliumpermanganat, saure durch Salpetersäure, Königswasser, Chlor, Brom oxydirt werden. Am schnellsten und sichersten geschieht die Ueberführung durch Schmelzen der Oxydverbindungen mit kohlensaurem Natronkali unter Zusatz von Salpeter oder chlorsaurem Kali. Die Schmelze enthält alsdann Alkalichromat, welches nach dem Ansäuern mit Essigsäure alle für die Chromsäure gültigen Reactionen gibt.

Die Salze der Chromsäure charakterisiren sich durch lebhaftere Färbung, welche meist gelb bis roth ist. Sie sind in Wasser zum grösseren Theil unlöslich und werden beim Glühen zum Theil zersetzt. Die Salze mit alkalischen Basen sind in Wasser löslich. Ihre wässerigen Lösungen sind gelb, wenn ein Salz der normalen Chromsäure vorliegt, roth, falls sie Di-, Tri- oder Tetrachromsäure enthalten. Beim Ansäuern der Lösungen normaler Chromate geht die gelbe Farbe der Lösung in Folge von Bildung di- etc. chromsauren Salzes in eine rothe über. Lösungen von Chromaten geben die nachstehenden Reactionen:

Schwefelwasserstoff bringt in der angesäuerten Lösung eines Chromates zunächst eine bräunliche, dann eine grüne Färbung hervor, welche durch Bildung von Chromoxydsalz veranlasst wird; gleichzeitig wird Schwefel abgeschieden, wodurch die Flüssigkeit ein milchiges Aussehen erhält. Erwärmen begünstigt die Reaction, ein Theil des Schwefels geht alsdann in Schwefelsäure über.

Schwefelammonium einer angesäuerten Chromatlösung zugesetzt; bewirkt sofort einen bräunlich-graugrünen Niederschlag von wasserhaltigem chromsaurem Chromoxyd; beim Kochen scheidet sich alles Chrom als grünes Chromoxydhydrat aus.

Chlorbaryum erzeugt in Lösungen normaler Chromate einen hellgelben Niederschlag von Baryumchromat, der in Wasser und Essigsäure unlöslich, in mineralischen Säuren dagegen löslich ist. Anwesenheit von freier Essigsäure ist nicht hinderlich; freie mineralische Säuren müssen durch Natriumacetat oder Ammoniumacetat gebunden werden.

Silbernitrat bewirkt in normalen Chromatlösungen einen rothen Niederschlag von Silberchromat  $\text{CrO}_4 \text{Ag}_2$ , das sowohl in Salpetersäure wie in Ammoniak leicht löslich ist.

Bleiacetat erzeugt in Chromatlösungen einen gelben Niederschlag von Bleichromat  $\text{PbCrO}_4$ , der in Wasser, Alkohol, Essigsäure und verdünnter Salpetersäure unlöslich, dagegen löslich ist in concentrirter Salpetersäure und in Natronlauge.

Wasserstoffsuperoxyd. Fügt man zu einer (mit verdünnter Schwefelsäure) angesäuerten Chromatlösung etwas Wasserstoffsuperoxyd und hierauf Aether, so färbt sich der letztere beim Umschütteln prächtig kornblumenblau.

Die Bestimmung der Chromoxydverbindungen geschieht stets in Form von Chromoxyd, diejenige der Chromsäureverbindungen als chromsaures Blei oder chromsaures Baryum. Da beide Reihen leicht in einander überzuführen sind, so kann man für beide Reihen jede dieser Bestimmungen anwenden. Im Allgemeinen bestimmt man das Chrom als Chromoxyd dann, wenn relativ grosse Mengen vorhanden sind, als chromsaures Blei oder Baryum dann, wenn die Menge des Chroms nur klein ist.

a) Als Chromoxyd. Chromoxydsalze werden mit Ammoniak in der Hitze gefällt, das überschüssige Ammoniak durch Erwärmen verjagt, alsdann das Chromhydroxyd mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und nach dem Glühen als  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  gewogen. — Liegt ein lösliches Chromat vor, so wird dessen mit  $\text{HCl}$  oder  $\text{H}_2\text{SO}_4$  angesäuerte Lösung mit Alkohol zu Chromoxydsalz reducirt und aus diesem nach dem Verjagen des Alkohols durch Ammoniak das Oxydhydrat gefällt und, wie oben angeführt, in Chromoxyd umgewandelt. Enthalten die Lösungen fixe

Alkalien, so fällt das Resultat immer ein wenig zu hoch aus, da das Chromoxyd hartnäckig Spuren von Alkali zurückhält.

b) Als chromsaures Blei oder Baryum. Neutrale Chromsalzlösungen werden mit Essigsäure angesäuert und alsdann mit Bleiacetat oder Baryumacetat versetzt. Sind freie mineralische Säuren in der Lösung vorhanden, so setzt man Natriumacetat oder Ammoniumacetat zu. Der entstandene Niederschlag wird nach 6—12 Stunden abfiltrirt, mit verdünnter Essigsäure gewaschen, getrocknet und schwach gegläht. Das Filter wird vor dem Trocknen zweckmässig mit etwas Ammonitrat befeuchtet. Auf diese Weise können natürlich auch kleine Mengen von Chromoxyd bestimmt werden, nachdem dasselbe durch Schmelzen mit Soda und Salpeter in chromsaures Alkali verwandelt wurde. Die mit Essigsäure angesäuerte Lösung der Schmelze scheidet dann das Chrom auf Zusatz von Blei- oder Baryumacetat quantitativ als Blei- oder Baryumchromat ab.

B. Fischer.

**Chromacichlorid**, Chlorchromsäure, Chromylchlorid, chromsaures Chromhexachlorid,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ , ist als Chromsäurehydrat aufzufassen, in welchem zwei Hydroxylgruppen durch Chlor ersetzt worden. Bildet sich beim Erhitzen von violetter Chromchlorid mit Chromsäureanhydrid, beim Erhitzen von wasserfreiem Eisenchlorid mit Chromsäureanhydrid. Darstellung: Man erhitzt ein geschmolzenes Gemenge von 10 Th. Kochsalz und 12 Th. Kaliumdichromat sehr vorsichtig mit 30 Th. concentrirter Schwefelsäure und rectificirt das Destillat, um freies Chlor zu entfernen, wiederholt in einem Strome von trockenem Kohlensäuregas. Es ist eine blutrothe, bei auffallendem Lichte schwarz erscheinende sehr bewegliche Flüssigkeit, die an der Luft stark raucht. Spec. Gew. = 1.913 bei 10°, Siedepunkt 118°. Mit Wasser zerlegt es sich unter starker Wärmeentwicklung in Chromsäure und Salzsäure. Feuchter Phosphor reagirt mit Chromacichlorid unter Feuererscheinung. Schwefelblumen mit Chromacichlorid befeuchtet entzünden sich. Auch mit vielen organischen Verbindungen reagirt es ungemein heftig, wobei es häufig zu Entzündungen und Explosionen kommt. So entzündet es Weingeist, Terpentinöl, zersetzt heftig Holzgeist, Kampfer, Olivenöl, erzeugt aus Aethylen Aethylenchlorid und entzündet dieses bei Gegenwart von Luft, dagegen wirkt es nicht ein auf Kohle, Indigo und Eisessig.

Die Bildung des Chromacichlorides ist namentlich in analytischer Beziehung wichtig. Es gestattet dieselbe, Chloride neben Bromiden und Jodiden auf das unzweifelhafteste nachzuweisen. Mischt man ein Gemenge von Chloriden, Bromiden und Jodiden mit Kaliumdichromat und destillirt dasselbe mit concentrirter Schwefelsäure, so bildet sich flüchtiges Chromacichlorid, während Brom und Jod eine analoge Chromverbindung nicht eingehen, vielmehr in freiem Zustande entweichen. Fängt man die flüchtigen Destillationsproducte in Ammoniak auf, so lösen sich Brom und Jod farblos auf, während übergegangenes Chromacichlorid sich zu chromsaurem Ammon und Ammoniumchlorid umsetzt. Eine Gelbfärbung des vorgeschlagenen Ammoniak beweist daher die Gegenwart eines Chlorides.

B. Fischer.

**Chromacôme**, ein Pariser Haarfärbemittel, besteht aus zwei Flüssigkeiten; die eine ist eine spirituöse Pyrogallussäurelösung, die andere eine ammoniakalische Silbernitratlösung, beide Flüssigkeiten sind mit einer indifferenten Farbe bräunlich gefärbt.

**Chromalaun**, Kalichromalaun,  $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2\text{K} + 12\text{H}_2\text{O}$  oder  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3\text{K}_2 + 24\text{H}_2\text{O}$ . Das schwefelsaure Chromoxyd vereinigt sich ebenso wie das schwefelsaure Aluminium mit Alkalisulfaten zu gut charakterisirten Doppelverbindungen. Dieselben sind denjenigen des Aluminiumsulfates ganz analog constituirt (s. Alaune), sind ihnen ferner isomorph und krystallisiren wie diese mit 12, beziehungsweise 24 Molekülen Krystallwasser. Ihre allgemeine Formel ist  $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2\text{M} + 12\text{H}_2\text{O}$ , wobei für M eingesetzt werden können Kalium, Natrium, Lithium, Rubidium, Caesium und der Ammoniumrest  $\text{NH}_4$ . Um die Analogien, welche sie mit den

entsprechenden Aluminiumverbindungen zeigen, zum Ausdruck zu bringen, werden sie „Chromalaune“ genannt und man bezeichnet durch Hinzufügung des betreffenden Namens dasjenige Alkalimetall, welches die Stelle von M in obiger Formel vertritt, spricht also von Chromkaliumalaun, Chromnatriumalaun, Chromammoniumalaun u. s. w. Von allen diesen Verbindungen ist die wichtigste: der Chromkaliumalaun  $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2\text{K} + 12\text{H}_2\text{O}$ . Man erhält diese Verbindung, wenn man zu einer Lösung von Kaliumdichromat in Wasser eine entsprechende Menge Schwefelsäure zusetzt und alsdann schweflige Säure bis zur vollkommenen Reduction einleitet.  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 3\text{SO}_2 = \text{H}_2\text{O} + 2(\text{Cr}[\text{SO}_4]_2\text{K})$ .

An Stelle von Schwefligsäuregas können auch andere leicht oxydirbare Substanzen, wie Oxalsäure, Alkohol, treten. Wie die Verhältnisse heute liegen, wird der Chromalaun ausschliesslich als wohlfeiles Nebenproduct der chemischen Technik gewonnen. Die grössten Quantitäten liefern die Theerfarbenfabriken, in denen Chromalaun stets bei Anwendung des bekannten oxydirenden Gemisches von Kaliumbichromat und Schwefelsäure — wie es beispielsweise zur Oxydation von Anthracen in Anthrachinon verwendet wird — sich bildet.

Der Chromalaun krystallisirt aus seiner wässrigen Lösung in Form dunkelvioletter Octaëder, die sich in etwa 7 Th. Wasser von  $15^\circ$  lösen. Die kalt bereitete Lösung hat eine violette Farbe, beim Erhitzen wird sie grün, nimmt aber nach längerem Stehen die ursprüngliche violette Färbung wieder an.

Chromalaun dient in der Färberei und Druckerei als Beize, ferner in der Gerberei und zur Tintenfabrikation. Bei dieser letzteren benutzt man ihn entweder in bereits fertigem Zustande oder lässt ihn sich — indem man Kaliumbichromat anwendet — bei der Tintebereitung erst bilden.

Chromnatriumalaun.  $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2\text{Na} + 12\text{H}_2\text{O}$  ist in Wasser sehr leicht löslich und deshalb schwer in krystallisirtem Zustande zu erhalten. Aus diesem Grunde kommt seine Verwerthung in der Praxis kaum in Betracht.

Chromammoniumalaun, Ammoniumchromsulfat,  $\text{Cr}(\text{SO}_4)_2\text{NH}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$ , kann durch Zusammenkrystallisiren äquivalenter Mengen von Chromsulfat und Ammoniumsulfat oder durch Reduction von Ammoniumbichromat wie der Chromkaliumalaun erhalten werden. Er ist in Wasser weniger löslich als dieser und krystallisirt in ausgezeichnet schönen dunkelrothen Octaëdern. B. Fischer.

**Chromasie** ( $\gamma\zeta\omega\mu\alpha$ , Farbe) bezeichnet die durch die chromatische Aberration (s. Bd. I, pag. 10) bedingte Färbung der von Linsen entworfenen Bilder.

Pitsch.

**Chromate** werden die von den Chromsäuren sich ableitenden Salze genannt. Chromate schlechthin heissen die von der normalen Chromsäure,  $\text{CrO}_4\text{H}_2$ , sich ableitenden Salze, z. B. Kaliumchromat  $\text{CrO}_4\text{K}_2$ .

Ausserdem kennt man noch Di-, Tri- und Tetrachromate, welche von der Di-, Tri- und Tetrachromsäure deriviren.

B. Fischer.

**Chrombleierz**, auch Krokoiit genannt, eines der seltensten Chrom-, beziehungsweise Bleierze, wird namentlich im Ural gefunden. Zusammensetzung in reinem Zustande  $\text{PbCrO}_4$ .

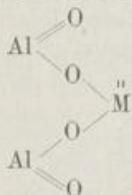
B. Fischer.

**Chromchlorür**,  $\text{CrCl}_2$  oder  $\text{Cr}_2\text{Cl}_4$ , Chromochlorid, salzsaures Chromoxydul, entsteht durch Auflösen von Chrom in concentrirter Salzsäure, durch Glühen von Chrom im Chlorwasserstoffgas, durch Ueberleiten von trockenem sauerstoffreiem Wasserstoffgas über schwach erhitztes violettes Chromchlorid, so lange noch Chlorwasserstoff entweicht, durch Einwirkung von Zink und anderen Reductionsmitteln auf Chromchloridlösung. In wasserfreiem Zustande weisse, leicht schmelzbare Nadeln, die an der Luft zerfliessen und sich grün färben. Es löst sich in Wasser unter starker Wärmeentwicklung zu einer blauen Flüssigkeit, die durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft schnell grün wird, wobei sich Chromoxychlorid,  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Cl}_2$ , bildet. Das Chromchlorür ist auf Grund seiner leichten Oxydir-

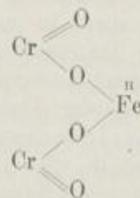
barkeit ein kräftiges Reductionsmittel, die wässrige Lösung absorbirt — ähnlich wie das Eisenchlorür — reichlich Stickoxydgas und färbt sich dabei braun. Aus Gold- und Silbersalzen scheidet es die Metalle ab, Kupferoxydsalze reducirt es zu Kupferoxydulsalzen, Quecksilberoxydsalze zu Quecksilberoxydulsalzen.

**Chromeisenstein**, Chromeisenerz, Chromerz, Chromit, Eisenchrom ist ein in grösseren Massen mit Magneteisenstein, sowie mit Magnesium- und Thonerdeverbindungen vorkommendes Mineral. Es krystallisirt in der Form des Octaëders, ist aber in krystallinischem Zustande bisher nur in Barehills bei Baltimore und auf kleinen Inseln um St. Domingo angetroffen worden. Sonst kommt es in der Regel derb und — namentlich im Serpentin — eingesprengt vor. Es ist dunkelschwarz, von halbmattlichem Glanze, unmelzbar, bisweilen magnetisch, Härte = 5.5—6.0, Dichte = 4.5. Die chemische Zusammensetzung der reinen Verbindung entspricht der Formel  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Fe}$ , doch ist ein Theil des Chroms zuweilen durch Aluminium, ein Theil des Eisens durch Magnesium ersetzt. Man kann den Chromeisenstein seiner empirischen Zusammensetzung nach als eine Verbindung von Chromoxyd mit Eisenoxydul auffassen, ihn systematisch aber auch zur Classe der Spinelle zählen (s. Aluminate, Bd. I, pag. 272).

Es ist dann ein Spinell, in welchem das dreiverthige Element durch Chrom, das zweiverthige durch Eisen vertreten ist.



Allgemeine Formel der Spinelle.



Chromeisenstein.

Hauptfundorte des Chromeisensteines sind: Silberberg und Grochau in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Roeraas in Norwegen, Schottland auf den Inseln Fetler und Unst, am Ural, in Kleinasien und in Nordamerika.

B. Fischer.

**Chromgelb**, s. Chromsaures Blei, beziehungsweise chromsaure Salze.

**Chromihydroxyde**. Dem normalen Chromihydroxyd würde die Formel  $\text{Cr}(\text{OH})_3$  oder  $\text{Cr}_2(\text{OH})_6$  zukommen. Es scheint jedoch, als ob mehrere Modificationen des Chromhydroxydes existirten.

a) Gewässertes, beziehungsweise gefälltes Chromhydroxyd. Versetzt man die Lösung eines von fixem Alkali vollkommen freien Chromoxydsalzes in der Siedehitze mit Ammoniak, so erhält man einen grünlich-blauen Niederschlag, welcher nach dem Trocknen über Schwefelsäure die Zusammensetzung  $\text{Cr}_2(\text{OH})_6 + 4\text{H}_2\text{O}$  zeigt. Derselbe gibt im luftverdünnten Raume oder beim Erhitzen im Wasserstoffstrome auf  $200^\circ$  3 Moleküle Wasser ab und geht in die Verbindung  $\text{Cr}_2\text{O}_2(\text{OH})_2$  über, welches bei Rothgluth unter Feuererscheinung sich in Chromoxyd  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  verwandelt. Ueber  $200^\circ$  an der Luft erhitzt, nimmt es Sauerstoff auf und geht in ein schwarzes Pulver über, welches neben Chromoxyd auch Chromsäure enthält. In frischgefälltem Zustande ist das Chromhydroxyd in Säuren ziemlich leicht löslich, in dem Grade aber, wie es Wasser verliert, wird es in Säuren immer unlöslicher. Die Verbindung  $\text{Cr}_2\text{O}_2(\text{OH})_2$  löst sich beispielsweise in kochender verdünnter Salzsäure schon nicht mehr auf. Frisch gefällt löst es sich ferner in Chromchlorid (es existiren hier analoge Verhältnisse wie beim Eisenhydroxyd) und auch in kalter Natronlauge auf. Aus der letzteren Lösung wird es durch Erhitzen in unlöslicher Form wieder abgeschieden.

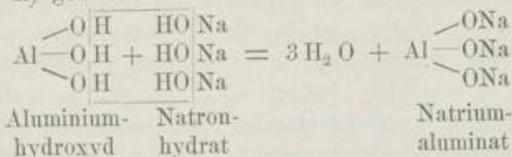
b) Lösliches Chromhydroxyd. Durch Auflösen von frisch gefälltem Chromhydroxyd in wässrigem Chromchlorid wird eine tiefgrüne Lösung erhalten,

welche nach 30tägiger Dialyse 4.3 Th. Salzsäure auf 95.7 Chromoxyd enthält (GRAHAM). Man betrachtet dieselbe als eine wässrige Chromhydroxydlösung, in dessen dürften hier ähnliche Verhältnisse wie beim Eisenoxychlorid statthaben.

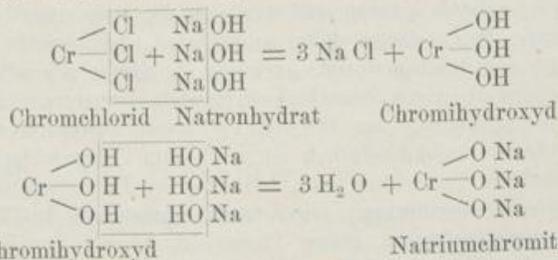
c) GUIGNET's Grün,  $\text{Cr}_2\text{O}(\text{OH})_4$ , ebenfalls ein Hydroxyd des Chroms, wird erhalten, indem man 1 Th. Kaliumdichromat und 3 Th. krystallinische Borsäure in feingepulvertem Zustande langsam und vorsichtig bis zur Rothgluth erhitzt. Die Masse bläht sich auf und färbt sich dunkelgrün. Sie wird mit siedendem Wasser ausgelaugt und alsdann der unlösliche grüne Rückstand fein gemahlen. GUIGNET's Grün ist ein lebhaft grünes Pulver, welches als Oelfarbe und als Druckfarbe im Kattundruck, ferner zum Färben des Papieres ausgedehnte Verwendung findet. Mit Picrinsäure gemischt, dient es als ungiftiger Ersatz des giftigen Schweinfurter Grüns (Naturgrün).

Wird frisch gefälltes Chromhydroxyd längere Zeit mit starkem Ammoniak digerirt, so bildet sich ein dunkelblaues Pulver von der Zusammensetzung  $\text{Cr}_2\text{O}_2(\text{ONH}_4)_2$ , das sich in Salzsäure mit rubinrother Farbe löst. Aus einer solchen Lösung krystallisirt Roseochromchlorid,  $\text{Cr}_2\text{Cl}_6(\text{NH}_4)_3 + 2\text{H}_2\text{O}$ , welches sich mit mehr Ammoniak zu einem in Wasser mit violetter Farbe löslichen Körper verbindet. Auf Grund dieser Thatsachen wurde früher angenommen, dass eine im Ammoniak lösliche Modification des Chromhydroxydes existire, eine Ansicht, welche zur Zeit in der oben angegebenen Weise ihre Aufklärung gefunden hat. B. Fischer.

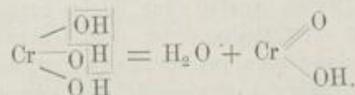
**Chromite.** Das Zinkhydroxyd und das Aluminiumhydroxyd verhalten sich starken Basen gegenüber wie schwache Säuren, d. h. sie lösen sich in starken Basen, z. B. in Kalihydrat, Natronhydrat auf und gehen dabei salzartige Verbindungen ein, in denen Zinkhydroxyd wie Aluminiumhydroxyd die Rolle von Säuren spielen. Die entsprechenden Verbindungen des Aluminiums werden bekanntlich Aluminate (s. d.) genannt.



Ein ganz ähnliches Verhalten zeigt nun das Chromhydroxyd. Versetzt man eine Chromoxyd- (Chromi-) Salzlösung mit Natronhydrat, so erhält man zunächst einen grünen Niederschlag von Chromhydroxyd, welcher sich in einem Ueberschuss von Natronlauge zu einem Salze verbindet, in welchem das Chromhydroxyd die Rolle einer Säure spielt. Solche Verbindungen heissen Chromite.

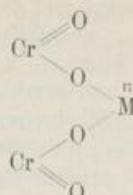
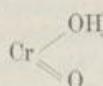
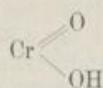


Die meisten „Chromite“ leiten sich indessen nicht von dem normalen Chromihydroxyd her, sondern von einer wasserärmeren Verbindung, dem Chromimethoxyd,  $\text{CrO}_2\text{H}$ .

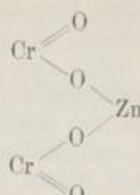


Dieses verbindet sich mit einer gewissen Vorliebe besonders mit zweiwerthigen Metallen, wobei natürlich 2 Moleküle  $\text{CrO}_2\text{H}$  in Action treten müssen. Es ent-

stehen alsdann durch Ersetzung der Wasserstoffatome mit zweiwerthigen Metallen die wichtigeren Chromite:



Allgemeine Chromit-  
formel



Zinkchromit

Die meisten Chromite sind unlösliche Verbindungen; dieselben sind deswegen wichtig, weil sie sich bisweilen bei der qualitativen Analyse bilden und dann das Arbeiten sehr erschweren. Sie entstehen beim Versetzen der Lösungen von Chromoxydsalzen und Zink-, Magnesium-, Mangan- und Nickel-, Kobalt-, Eisensalzen mit Kali- oder Natronhydrat als Niederschläge, die im Ueberschuss der ätzenden Alkalien unlöslich sind, ferner beim Glühen der vermischten Oxyde mit Borsäure.

Natriumchromit,  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Na}_2$ , entsteht durch Auflösen von Chromhydroxyd in kalter Natronlauge. Die klare grüne Lösung scheidet beim Erhitzen Chromhydroxyd nahezu quantitativ ab.

Magnesiumchromit,  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Mg}$ , wird durch Fällen einer Lösung von Chromoxydsalz und Magnesiumsulfat mit Natriumhydrat erhalten. Unlöslicher grünlicher Niederschlag.

Zinkchromit,  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Zn}$ , entsteht durch Versetzen einer Chromoxyd- und Zinksulfatlösung mit Natronlauge als unlöslicher Niederschlag. Auch durch Zusammenschmelzen von Chromoxyd mit Zinkoxyd bei Gegenwart von Borsäure.

Ferrochromit,  $\text{Cr}_2\text{O}_4\text{Fe}$ , ist die als Chromeisenstein natürlich vorkommende Chromverbindung, welche somit den Chromiten zuzuzählen ist.

B. Fischer.

**Chromkohlenstoff** ( $\text{Cr}_4\text{C}_3?$ ) bildet sich wahrscheinlich bei Darstellung des Chroms, falls überschüssige Kohle angewendet wird. Wurde glänzend und schön krystallisirt bei Reduction von chromhaltigem Rutheniums sesquioxydhydrat im Kohletiegel erhalten.

B. Fischer.

**Chromleim.** Versetzt man eine Leimlösung mit Kaliumdichromat und unterwirft alsdann diese Mischung der Einwirkung des Sonnenlichtes, so wird die Chromsäure zu Chromoxyd reducirt und zugleich die Leimmasse in Wasser unlöslich und unquellbar. Man benutzt daher solche als „Chromleim“ bezeichnete Compositionen als Kitt und Klebematerial, auch für Anstriche überall da, wo es sich um Undurchdringlichkeit gegen Feuchtigkeit handelt; also zum Kitten von Licht durchlassenden Gegenständen, zur Herstellung wasserdichter Gewebe, bei denen eine gewisse Steifigkeit nicht hinderlich ist (z. B. zum Ueberziehen von Gespinnsten für Reisekoffer, Stöcke, Peitschen), zum Leimen von Pergamentpapier (für Düten, Beutel und dialytische Membranen). Die letztere Anwendung hat 1870—1871 eine classische Verwendung gefunden, indem Chromleim damals zum Kleben der für die Erbswurst bestimmten Pergamenthülsen von JACOBSEN vorgeschlagen wurde.

Die Vorschrift zu solichem Chromleim lautet: 10 Th. Leim, 100 Th. Wasser, 2 Th. Kaliumbichromat. An Stelle des Leimes kann auch Gelatine angewendet werden. Wichtig für den guten Ausfall der Klebeoperation ist, dass die Leimlösung frisch bereitet, erst unmittelbar vor dem Gebrauche mit dem Chromsalz versetzt wird und dass alsdann eine genügende Insolation des betreffenden Gegenstandes stattfindet. Eine wichtige und ausgedehnte Anwendung findet der Chromleim ferner bei dem Lichtdruck, dem Verfahren, in welchem mit Hilfe der Druckerpresse Photographien vervielfältigt werden.

B. Fischer.

**Chromogene** ( $\chi\rho\omicron\mu\zeta$ , Farbe und  $\gamma\epsilon\nu\nu\acute{\omega}$ , ich erzeuge) nennt man sowohl im Pflanzenreiche als im Thierreiche vorkommende farblose Substanzen, welche beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren, auch bei Einwirkung von verdünnten Alkalien oder in Folge fermentativer Zersetzungen, und zwar in beiden Fällen nur bei Zutritt von Sauerstoff oder unter Mitwirkung eines Oxydationsmittels, entweder ein farbiges Spaltungsproduct liefern oder als Ganzes in einen Farbstoff übergehen.

Von den im Pflanzenreiche vorkommenden Chromogenen seien hier das Pflanzenindican und das Hämatoxylin erwähnt. Ersteres, von SCHENK aus der *Isatis tinctoria* dargestellt, ist eine glycosidartige Substanz, ein hellbrauner Syrup, welcher beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure in Indigoblau und Indiglucein zerfällt. Hingegen wird beim Behandeln des Indicans mit Salzsäure im Vacuum kein Indigoblau abgeschieden, fügt man aber zur Salzsäure Eisenchlorid, so geht die Bildung von Indigoblau auch im Vacuum vor sich. Zur Gewinnung des Indigos im Grossen überlässt man die Stengel und Blätter der verschiedenen subtropischen und tropischen *Indigofera*-Arten mit Wasser übergossen der Gährung. Während der Bildung des Indigos aus dem Indican eine Spaltung des Moleküls vorangeht, findet bei der Bildung des dunkelgrünen Hämateins aus den farblosen Hämatoxylinkrystallen nur Austritt von 2 Atomen Wasserstoff aus dem Molekül statt. Es zeigen nämlich die aus dem Blauholzextract leicht darstellbaren farblosen Hämatoxylinkrystalle die Zusammensetzung  $C_{16}H_{14}O_6$ . Die farblose wässrige Lösung dieser Krystalle wird durch Spuren von Alkalien bei Zutritt der Luft veilchenblau, dann purpurroth und braun, hierbei wird Hämatein gebildet, welches getrocknet aus metallglänzenden dunkelgrünen Blättchen von der Zusammensetzung  $C_{16}H_{12}O_6$  besteht. Das Chromogen der meisten Orseillefarbstoffe und auch des aus *Lecanora tartarea* bereiteten Lackmusfarbstoffes bildet Orein (s. d.) und Derivate desselben.

Viel weniger als die im Pflanzenreich vorkommenden Chromogene sind die im Thierkörper auftretenden bekannt. Aus der Beobachtung, dass der normale Harn bei längerem Stehen an der Luft eine dunklere Färbung annimmt, wird auf das Vorkommen eines bisher noch nicht isolirten Chromogens in demselben geschlossen. Als Chromogen des Harnindigos wurde von E. BAUMANN die Indoxylschwefelsäure erkannt. Von grosser Wichtigkeit ist auch das Auftreten eines Chromogens im Harn von Kranken mit melanotischem Carcinom. Beim Stehen an der Luft oder durch oxydirende Agentien — Salpetersäure, wässrige Lösung von Chromsäure, beziehungsweise von Kaliumbichromat und verdünnter Schwefelsäure geht dieses Chromogen in einen schwarzen Farbstoff — Melanin — über, demgemäss wird in solchen Fällen der mit normaler Färbung entleerte Harn nach kurzem Stehen an der Luft von oben her schwarz gefärbt erscheinen. Diese Dunkelfärbung des Harnes ist von derjenigen zu unterscheiden, welche manchmal nach innerlicher oder äusserlicher Anwendung von Phenolen — namentlich von Carbolsäure und Resorcin — auftritt.

Loebisch.

**Chromograph**, s. Copirapparate.

**Chromophore** sind in organischen Verbindungen die Gruppen  $NO_2$ ,  $N_2$ ,  $O_2$  genannt worden, weil sie es häufig sind, welche die Verbindungen, in denen sie enthalten sind, zu Chromogenen machen, die durch Einführung von OH oder  $NH_2$  Farbstoffe bilden.

**Chromorange** heissen Gemenge von basisch-chromsaurem Blei mit Bleichromat, welche als Malerfarbe verwendet werden. — S. chromsaures Blei.

B. Fischer.

**Chromoxychloride**. Beim Erhitzen von gewässertem grünem Chromchlorid auf  $120^\circ$  bleibt ein zerfliesslicher blassrother Rückstand, der sich in Wasser völlig löst und nach SCHIFF die Zusammensetzung  $Cr_2Cl_6(OH) \cdot 4H_2O$  besitzt. — Wurde das

Chromchlorid dagegen auf  $150^{\circ}$  erhitzt, so hinterbleibt ein graurothes Pulver, dessen wässrige Lösung beim Abdunsten einen rothen, der Formel  $\text{Cr}_2\text{Cl}_4(\text{OH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  entsprechenden Rückstand hinterlässt. Durch Erwärmen von grüner Chromchloridlösung mit Chromhydroxyd und Eindampfen der Lösung wird eine grüne Verbindung  $\text{Cr}_2\text{Cl}_2(\text{OH})_4$  erhalten.

B. Fischer.

**Chromoxyd**, Chromoxyd, Chromsesquioxyd,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , bildet sich in wasserfreiem Zustande beim Glühen der höheren Oxyde des Chroms an der Luft, beim Glühen der dichromsauren Alkalien im Wasserstoffstrom, durch Reduction der Chromsäure, durch starkes Glühen von Chromchlorid, durch Erhitzen von Chromoxydhydrat. Je nach der Bereitungsweise kann es in amorphem oder in krystallisirtem Zustande erhalten werden.

a) Amorphes Chromoxyd. Darstellung. 1. Durch Glühen von chromsaurem Quecksilberoxydul. 2. Durch Erhitzen von chromsaurem oder dichromsaurem Ammonium  $\text{Cr}_2\text{O}_7(\text{NH}_4)_2 = 4\text{H}_2\text{O} + \text{N}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ . 3. Durch Glühen von chromsaurem Kali mit Schwefel und Auslaugen des Glühproductes mit Wasser. 4. Durch Glühen von Kaliumchromat mit Salmiak. 5. Durch Glühen von Kaliumdichromat mit Stärke. 6. Durch Erhitzen von Chromhydroxyd. Das letztere Verfahren wird in der Technik zur Gewinnung des Chromoxydes benutzt. Dabei hat man es in der Hand, durch Innehaltung geeigneter Temperaturen verschiedene Farbennuancen zu erzielen. — Das amorphe Chromoxyd bildet ein grünes Pulver, welches, falls es stark geglüht wurde, in Säuren und ätzenden Alkalien fast unlöslich ist. Um es, beispielsweise zu analytischen Zwecken, in Lösung zu bringen, muss es mit concentrirter Schwefelsäure längere Zeit erhitzt oder mit saurem Kaliumsulfat zusammengeschmolzen werden. Durch Zusammenschmelzen mit Kaliumbisulfat entsteht lösliches Chromkaliumsulfat, durch Schmelzen mit Soda und Salpeter lösliche Chromate etc. In der Glühhitze ist es durchaus beständig, im Knallgasgebläse dagegen schmilzt es und erstarrt alsdann zu einer fast schwarzen krystallinischen Masse.

Technische Verwendung findet das amorphe Chromoxyd als ungiftige grüne Farbe; das bei niedriger Temperatur geglühte ist dunkelgrün, das höheren Hitze-graden ausgesetzt gewesene mehr hellgrün. Auf Grund seiner Eigenschaft, Glasflüssen eine schöne grüne Färbung zu ertheilen, wird es in der Glasfabrikation, besonders aber in der Porzellanmalerei verwendet.

b) Krystallisirtes Chromoxyd wird erhalten durch Zersetzen des Chromoxychlorides,  $\text{CrO}_2\text{Cl}_2$ , in starker Glühhitze, ferner verwandelt sich das amorphe Oxyd in das krystallisirte durch Schmelzen im Gebläsefeuer, durch Erhitzen im Sauerstoffstrom und durch anhaltendes heftiges Erhitzen mit kohlen-saurem Kalk und geschmolzener Borsäure. — Es bildet hexagonale metallglänzende schwarze Krystalle, welche so hart sind, dass sie Quarz und Topas ritzen. Ihr specifisches Gewicht beträgt 5,21.

B. Fischer.

**Chromoxydsalze, Chromisalze**, sind diejenigen vom Chromoxyd derivirenden Verbindungen, in denen das Chromoxyd die Rolle einer Base spielt. Dieselben krystallisiren meist gut, sind in Wasser ziemlich löslich und kommen meist in zwei Modificationen vor, welche sich nicht chemisch, wohl aber physikalisch von einander unterscheiden. Concentrirte Lösungen der einen Modification sind violett, die der anderen Modification grün gefärbt. Krystallisirte Verbindungen liefert nur die violette Modification. Violette Lösungen werden beim Erwärmen auf  $100^{\circ}$  mehr oder weniger leicht grün, während grüne Lösungen bei längerem Stehen allmähig wieder in violette übergehen. Beim Verdampfen geben die Lösungen der grünen Modificationen amorphe Massen.

Von den Chromsäureverbindungen unterscheiden sich die Chromoxydverbindungen dadurch, dass sie keine oxydirenden Eigenschaften besitzen. Die wässrigen Lösungen werden durch Zusatz von Ammoniak unter Ausscheidung von graugrünem Chromhydroxyd getrübt, welches in überschüssigem Ammoniak etwas löslich ist. Zur quantitativen Bestimmung des Chromoxydes fällt man daher die wässrige Lösung in

der Siedehitze mit Ammoniak, verjagt den Ueberschuss des letzteren durch längeres Kochen, sammelt das Chromoxyd durch Filtrirung, wäscht mit heissem Wasser aus und führt es nach dem Trocknen durch Glühen in Chromoxyd über. Sind in der Flüssigkeit fixe Alkalien anwesend, so lassen sich diese durch Auswaschen nie ganz beseitigen, die Resultate fallen alsdann etwas zu hoch aus.

Durch geeignete Oxydationsmittel kann man die Verbindungen des Chromoxydes sowohl in wässriger Lösung als auch auf trockenem Wege (durch Schmelzung) in Verbindungen der Chromsäurereihe überführen. In wässriger, freies Alkali enthaltender Lösung wirken oxydirend: Uebermangansaures Alkali, Bleihyperoxyd, Manganhyperoxyd, Chlorkalk, besonders aber Brom; ein Gemenge von chlorsaurem Kali und Salpetersäure oxydirt selbst scharf geglühtes Chromoxyd zu Chromsäure. Salpetersaures Chromoxyd wird durch salpetersaures Ceroxyd sofort in Chromsäure verwandelt.

Schmilzt man Chromoxyd oder Chromoxydsalze mit ätzenden oder kohlen-sauren Alkalien, auch mit Erdalkalien an der Luft zusammen, so absorhirt die Schmelze Sauerstoff aus der Luft, das Chromoxyd geht in Chromsäure über, welche selbstverständlich bei dem Ueberschuss an Alkali als chromsaures Alkali vorhanden ist. Sehr schnell kann man diese Ueberführung bewerkstelligen, wenn man der Schmelze leicht Sauerstoff abgebende Substanzen, wie Salpeter, chlorsaures Kali zufügt.

**Chromisulfat**, Chromsulfat, schwefelsaures Chromoxyd,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ .  
*a)* Blaues oder violettes. Man mischt gleiche Theile concentrirter Schwefelsäure und Chromhydroxyd, welches bei  $100^\circ$  getrocknet wurde und lässt die Mischung einige Zeit stehen. Die anfänglich grüne Lösung wird allmählig blau und erstarrt nach einigen Wochen zu einer grünblauen Krystallmasse; man löst diese in Wasser und setzt zur concentrirten Lösung Alkohol, welcher ein blassviolettes Krystallpulver ansfällt, während die überschüssige Säure und die grüne Modification in Lösung bleiben. Man löst nun das Krystallpulver in Wasser, fügt so viel Alkohol zu, dass die Flüssigkeit eben noch klar bleibt und überlässt sie sich selbst in einem mit Blase tectirten Gefäss. Indem nun die Flüssigkeit durch Verdunstung von Wasser alkoholreicher wird, scheiden sich hübsche rothviolette Octaëder der Zusammensetzung  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + 15 \text{H}_2\text{O}$  ab. Dieselben lösen sich etwa im gleichen Gewichte Wasser auf.

*b)* Grünes Chromisulfat entsteht durch Auflösen von Chromhydroxyd in concentrirter Schwefelsäure unter Erhitzen; ferner durch Erhitzen der violetten Modification auf  $100^\circ$ , die letztere schmilzt dabei zu einer grünen Flüssigkeit, die später ein grünes Gummi bildet, welches 5—6 Mol. Wasser enthält. Die Lösung der grünen Modification liefert weder beim Abdampfen, noch beim Versetzen mit Alkohol Krystalle.

*c)* Rothes unlösliches Chromisulfat. Erhitzt man Chromhydroxyd mit Vitriolöl bis zum anfangenden Verdampfen der Schwefelsäure, so wird es auf einmal blass pfirsichblüthenroth. Wird leicht durch schmelzendes oder kochendes Kali- oder Natronhydrat zerlegt, sehr langsam und unvollständig von kohlen-saurem Alkali. In Wasser, Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Königswasser ist es unlöslich.

Das Chromisulfat bildet mit den Sulfaten der Alkalien Doppelverbindungen, welche denen des Aluminiumsulfates entsprechen und daher Chromalaune genannt werden. — S. Chromalaun.

**Chrominitrat**, salpetersaures Chromoxyd,  $\text{Cr}_2(\text{NO}_3)_6 + 18 \text{H}_2\text{O}$ . Wird durch Auflösen von Chromhydroxyd in Salpetersäure erhalten. Die Lösung ist im auffallenden Lichte blau, im durchfallenden roth und krystallisirt bei Zusatz von viel concentrirter Salpetersäure bei guter Abkühlung in schief rhombischen, purpurfarbenen Prismen.

**Chromphosphat**, Chromphosphat, phosphorsaures Chromoxyd,  $\text{Cr}_2(\text{PO}_4)_2$ , wird durch Zusatz von Dinatriumphosphat zu Chromchloridlösung als grüner, beim Trocknen dunkelblau werdender Niederschlag erhalten. Durch Zusatz von Dinatriumphosphat zu einer Chromalaunlösung entsteht ein dunkelviolettes

Phosphat,  $\text{Cr}_2(\text{PO}_4)_2 + 12 \text{H}_2\text{O}$ , durch Auflösen von Chromhydroxyd in Phosphorsäure, Eindampfen und Erhitzen auf über  $300^\circ$  grünes unlösliches Chromimeta-phosphat,  $\text{Cr}_2(\text{P O}_3)_6$ .

**Chromfluorid**, Chromifluorid, Anderthalbfluorchrom,  $\text{Cr}_2\text{F}_6$ , wird in wasserfreiem Zustande durch Behandeln von trockenem, nicht geglühtem Chromoxyd mit überschüssiger Fluorwasserstoffsäure und starkes Erhitzen der getrockneten Masse erhalten. — Dunkelgrün, sublimirt nur bei den höchsten Temperaturen in glänzenden Octaëdern. Durch Auflösung von Chromhydroxyd in wässriger Fluorwasserstoffsäure resultirt eine dunkelgrüne Lösung von Chromfluorid.

**Chromichlorid**, Chromchlorid, Anderthalbchlorochrom,  $\text{Cr}_2\text{Cl}_6$ ; a) Wasserfreies bildet sich beim Erhitzen von Chrom in Chlorstrom, auch beim Ueberleiten von trockenem Chlorgas über ein erhitztes inniges Gemenge von Chromoxyd mit Kohle. Es bildet violette, glänzende Plättchen, die auf der Haut wie *Talc. venet.* verreibbar und bei heftiger Glühhitze im Chlorstrom flüchtig sind. In kaltem, ebenso in heissem Wasser ist es unlöslich; wird es dagegen im geschlossenen Rohr mit Wasser auf  $150\text{--}200^\circ$  erhitzt, so entsteht eine grüne Lösung. In verdünnten Alkalien ist es unlöslich, concentrirte Alkalilösungen wirken gleichfalls nur wenig ein. Kochende Salzsäure, Salpetersäure oder Salpetersalzsäure (Königswasser) sind gleichfalls ohne Einwirkung. Heisse concentrirte Schwefelsäure bewirkt Entwicklung von Chlorwasserstoff und hinterlässt eine grüne, mit Wasser mischbare Flüssigkeit. — Bei Gegenwart von Chromchlorür, dessen Menge nur  $\frac{1}{40000}$  vom Chlorid zu betragen braucht, löst es sich in Wasser zu einer grünen Flüssigkeit. Aehnlich wie Chromchlorür wirken Zinnchlorür und Kupferchlorür.

b) Gewässertes.  $\alpha$ ) Violettes. Ist nur in wässriger Lösung bekannt. Man erhält die letztere durch Umsetzen von violetter Chromsulfat mit Baryumchlorid. Durch einfaches Erhitzen geht die violette Lösung in grün über.

$\beta$ ) Grünes. Entsteht durch Auflösen von Chromchlorid in Wasser bei Gegenwart von Chromchlorür (s. vorher), durch Auflösen des Chromhydroxydes in Salzsäure, durch Reduction salzsaurer Chromsäurelösungen mit Alkohol, durch Erhitzen von Chromsäureanhydrid mit Salzsäure  $2 \text{CrO}_3 + 12 \text{HCl} = 6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{Cl} + \text{Cr}_2\text{Cl}_6$ . Die grüne Lösung gibt beim vorsichtigen Abdunsten ein in grünen Nadeln krystallisirendes, hygroskopisches Hydrat,  $\text{Cr}_2\text{Cl}_6 + 12 \text{H}_2\text{O}$ , welches beim Erwärmen unterhalb  $100^\circ$  in das gleichfalls grüne Hydrat  $\text{Cr}_2\text{Cl}_6 + 6 \text{H}_2\text{O}$  übergeht. Werden die grünen Hydrate im Chlor- oder Salzsäurestrom auf über  $250^\circ$  erhitzt, so spalten sie Wasser ab und sublimiren als violettes wasserfreies Chromchlorid. Die Lösungen des grünen Chromchlorides sind nur in auffallendem Lichte grün, in durchfallendem Lichte erscheinen sie roth. Wässrige oder salzsaure Lösungen von Chromchlorid (Auflösungen von Chromhydroxyd in Salzsäure) scheiden beim Eindampfen unlösliche basische Chloride ab.

B. Fischer.

**Chromoxydul**, Chrommonoxyd,  $\text{CrO}$  oder  $\text{Cr}_2\text{O}_2$ , ist in wasserfreiem Zustande bisher nicht bekannt. Nach MOBERG soll es im Chromeisenstein enthalten sein.

**Chromoxydulhydrat**, Chromhydroxyd, Chromhydroxydul,  $\text{Cr}(\text{OH})_2$  oder  $\text{Cr}_2(\text{OH})_4$ , wird aus einer Lösung von Chromchlorür in luftfreiem Wasser durch frisch ausgekochte Kalilauge als gelber Niederschlag gefällt, der nach dem Trocknen im Wasserstoff- oder Kohlensäurestrom ein dunkelbraunes Pulver darstellt. An trockener Luft ist es beständig, beim Glühen zerfällt es in Wasser, Wasserstoff und Chromoxyd.  $\text{Cr}_2(\text{OH})_4 = \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 + \text{Cr}_2\text{O}_3$ .

In verdünnten Säuren ist es fast gar nicht, in concentrirten auch nur wenig löslich. Die Lösungen sind durch beigemengtes Chromoxydsalz stets grün gefärbt.

Die Salze des Chromoxyduls, welche beiläufig meist unlöslich sind, werden in der Weise dargestellt, dass man eine Lösung von Chromchlorür mit den Kali- oder Natronsalzen der entsprechenden Säuren versetzt und die entstandenen Niederschläge auswäscht; alle Operationen haben, um einer Oxydation durch den

Luftsauerstoff vorzubeugen, unter möglichstem Ausschluss von Luft vor sich zu gehen. Die Salze sind meist roth, seltener blau gefärbt, lösen sich mit Ausnahme des Chromchlorürs wenig in kaltem Wasser. In heissem Wasser sind sie entweder etwas löslicher oder sie werden durch dasselbe zersetzt. B. Fischer.

**Chromoxyduloxyd**,  $\text{Cr}_3\text{O}_4$  (dem Magneteisenstein und dem Hausmannit entsprechend) wird durch Elektrolyse einer chromchloridhaltigen Chromchlorürlösung mittelst eines schwachen Stromes als dunkelschwarzes, amorphes Pulver erhalten, das beim Erhitzen an der Luft zu grünem Chromoxyd verglimmt. Ist in Säuren unlöslich.

Das Hydrat,  $\text{Cr}_3\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ , entsteht als tief rostbrauner Niederschlag, wenn man eine Lösung von Chromchlorür bei unvollständigem Luftabschluss mit Kalilauge versetzt. Es ist in Säuren gleichfalls nur wenig löslich. B. Fischer.

**Chromoxydulsalze**. Dieselben sind sehr unbeständig und gehen schon durch Oxydation an der Luft in Chromoxydsalze über. Unter denselben sind als die wichtigsten folgende anzusehen:

**Chromosulfid**,  $\text{CrSO}_3$  oder  $\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_2$ , schwefligsaures Chromoxydul, durch Umsetzen von Chromchlorür mit schwefligsaurem Kalium zu erhalten. Ziegelrother Niederschlag, der sich an der Luft bald zu bläulich-grünem basisch-schwefligsaurem Chromoxyd oxydirt.

**Chromosulfat**,  $\text{CrSO}_4$  oder  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_2$ , schwefelsaures Chromoxydul, ist nur in Lösung bekannt. Man erhält dieselbe durch Auflösen von metallischem Chrom in verdünnter Schwefelsäure. Die mit Ammoniak und Salmiak versetzte blaue Lösung absorbt nicht blos Sauerstoff und Stickoxyd, sondern auch Acetylen. Bei Absorption des letzteren Gases entfärbt sie sich; nach einiger Zeit färbt sie sich wieder unter Aethylenentwicklung.

**Chromophosphat**,  $\text{Cr}_2(\text{PO}_4)_2$ , phosphorsaures Chromoxydul, durch Wechselwirkung von Chromchlorid mit Natriumphosphat entstanden, ist ein blauer Niederschlag der sich an der Luft — unter Sauerstoffaufnahme — grün färbt.

**Chromocarbonat**,  $\text{CrCO}_3$ , kohlenensaures Chromoxydul, wird durch Fällen einer Chromchlorürlösung mit Kaliumcarbonat erhalten. In der Kälte erzeugt, ist der Niederschlag gelb bis grünlich, bei höherer Temperatur fällt es rothbraun aus.

**Chromocyanid**,  $\text{Cr}(\text{CN})_2$  oder  $\text{Cr}_2(\text{CN})_4$ , cyanwasserstoffsäures Chromoxydul, durch Fällen aus Chromchlorürlösung mit Cyankalium erhalten. Weisser Niederschlag, im Ueberschuss von Cyankalium unlöslich, oxydirt sich an der Luft sehr leicht unter Grünfärbung.

**Chromoacetat**,  $\text{Cr}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$ , essigsäures Chromoxydul, scheidet sich aus Chromchlorürlösung auf Zusatz von Natriumacetat als krystallinischer rother Niederschlag ab. Dasselbe absorbt Sauerstoff so rasch, dass oft Entzündung eintritt. B. Fischer.

**Chromphosphor**, Chromphosphid,  $\text{Cr}_2\text{P}_2$ , bildet sich, wenn man Phosphorwasserstoffgas über erhitztes Chromchlorid leitet.  $\text{Cr}_2\text{Cl}_6 + 2\text{PH}_3 = \text{Cr}_2\text{P}_2 + 6\text{HCl}$ .

Desgleichen, wenn man über glühendes normales (gelbes) Kaliumchromat Phosphordämpfe leitet oder phosphorsaures Chromoxyd im Kohlentiegel im Gebläsefeuer erhitzt. Ein fein krystallinisches, metallglänzendes Pulver, welches sehr schwer schmelzbar ist. B. Fischer.

**Chromroth**, s. chromsaure Salze, beziehungsweise chromsaures Blei.

**Chromsäure**, Chromsäureanhydrid, Chromtrioxyd,  $\text{CrO}_3$ . Für die Darstellung dieser Verbindung existiren eine ganze Reihe von Vorschriften. So destillirte UNVERDORBEN Bleichromat mit Flussspat und concentrirter Schwefelsäure und zersetzte das gebildete, flüchtige Chromfluorid,  $\text{CrF}_6$ , mit Wasser. THOMSEN erhielt es durch Zersetzen von Silberchromat mit Salzsäure. Die praktische Darstellung erfolgt in der Weise, dass man Kaliumbichromat mit concentrirter Schwefelsäure oder mit Salpetersäure zersetzt.

I. Man löst 2 Th. Kalium bichromicum unter Erwärmen in 7 Th. concentrirter Schwefelsäure und 5 Th. Wasser, lässt die Flüssigkeit einen Tag über stehen und giesst sie alsdann von den ausgeschiedenen Kaliumbisulfatkrystallen ab. Hierauf setzt man zur klaren Flüssigkeit nochmals 8 Th. concentrirter Schwefelsäure und sammelt nach Verlauf einiger Stunden die ausgeschiedenen Krystalle von Chromsäureanhydrid. Dies geschieht am besten auf einer mit der Wasserluftpumpe in Verbindung stehenden Bimsteinplatte, auf welcher man die von der Mutterlauge durch Absaugen befreiten Krystalle mit kleinen Mengen farbloser Salpetersäure nach und nach auswachen kann bis die Schwefelsäure vollkommen entfernt ist. Durch Erwärmen auf 70° kann man später die Salpetersäure beseitigen.

II. 10 Th. Baryumchromat werden mit 10 Th. Wasser und 14 Th. Salpetersäure von 1.38 spec. Gew. angerieben und unter Zusatz von 20 Th. Wasser zum Sieden erhitzt. Während des Erkaltes scheidet sich der grösste Theil des gebildeten Baryumnitrates ab. Die abgegossene Flüssigkeit liefert beim Eindampfen zuerst noch etwas Baryumnitrat, dann mit kleinen Mengen Baryumnitrat verunreinigte Chromsäure.

III. Neuerdings ist empfohlen worden, die Chromsäure durch Zerlegen von Strontiumchromat mittelst Schwefelsäure darzustellen, doch fehlen hierüber noch praktische Erfahrungen.

Das Chromsäureanhydrid bildet in reinem Zustande schön rothe stahlglänzende rhombische Prismen, die nur wenig hygroskopisch sind. Dunkelgefärbte Präparate sind meist weniger rein, hygroskopische Präparate durch Schwefelsäure verunreinigt. Es löst sich in weniger als dem gleichen Gewicht kalten Wassers auf; auch in Eisessig ist es leicht löslich. Die meisten anderen organischen Lösungsmittel dagegen, wie Alkohol, Aether u. s. w., kommen für Chromsäure nicht in Betracht, da dieselbe ungemein heftig oxydirend auf dieselben einwirkt. Es schmilzt bei 190° und erstarrt beim Erkalten krystallinisch. Bei 250° zerfällt es in grünes Chromoxyd und Sauerstoff,  $2 \text{Cr O}_3 = \text{Cr}_2 \text{O}_3 + 3 \text{O}$ .

Von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure wird es reichlich gelöst. Die Lösungen entwickeln beim Erwärmen Sauerstoff, indem sie zu Chromoxydsalzen reducirt werden. Die gleiche Reduction der Chromsäure zu Verbindungen der Chromoxydreihe geschieht in wässriger Lösung durch Einwirkung solcher Verbindungen, welche leicht Sauerstoff aufnehmen, z. B. Schwefelwasserstoff, Eisenoxydulsalze, schweflige Säure, Alkohol, Zucker, Oxalsäure, Papier etc.

Erfolgt die Reduction bei Gegenwart von Säuren, so verbinden sich diese zu entsprechenden Chromoxydsalzen.

Bei Abwesenheit von Säuren scheiden sich sogenannte Chromsuperoxyde als dunkle Niederschläge ab.

Die wässrige Auflösung des Chromsäureanhydrides enthält wahrscheinlich das Chromsäurehydrat,  $\text{Cr O}_4 \text{H}_2$ , doch ist es bisher nicht gelungen, diese Verbindung zu isoliren. Chromsäureanhydridlösungen geben beim Eindampfen wieder Chromsäureanhydrid.

Reaction für Chromsäure. Versetzt man die wässrige Lösung von Chromsäure oder eines löslichen Chromates mit verdünnter Schwefelsäure und Wasserstoffsperoxyd und schüttelt die Flüssigkeit sofort mit Aether aus, so färbt sich der letztere schön blau. Die Blaufärbung wird auf Bildung von Ueberchromsäureanhydrid,  $\text{Cr}_2 \text{O}_7$ , oder  $\text{Cr O}_4$ , zurückgeführt, doch ist auch diese Verbindung noch nicht isolirt worden. MOISSAU hält den blauen Körper für eine Verbindung von Chromsäure mit Wasserstoffsperoxyd,  $\text{Cr O}_3 \cdot \text{H}_2 \text{O}_2$ .

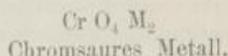
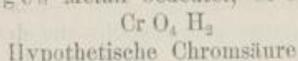
B. Fischer.

**Chromsäurehydrat**,  $\text{Cr O}_4 \text{H}_2$ , ist als solches noch nicht isolirt worden, wahrscheinlich aber in einer wässrigen Auflösung von Chromsäureanhydrid enthalten.

B. Fischer.

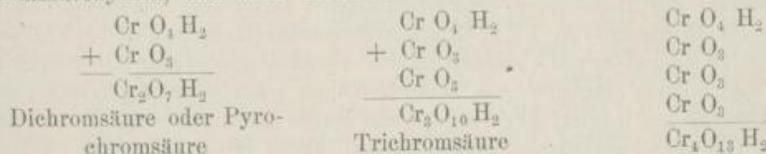
**Chromsaure Salze.** Jene krystallisirte Verbindung, welche gemeinlich Chromsäure genannt wird, ist keine Säure, vielmehr ihrer Formel  $\text{Cr O}_3$  entsprechend ein Säureanhydrid, nämlich „Chromsäureanhydrid“.

Das diesem letzteren entsprechende Chromsäurehydrat,  $\text{Cr O}_4 \text{H}_2$ , ist als solches nicht bekannt, da es bei allen Versuchen, es abzuseiden, in das Anhydrid und in Wasser zerfällt. Dagegen existiren eine Reihe von Salzen, welche sich von diesem Hydrat ableiten; sie werden Chromate schlechthin oder normale oder neutrale Chromate genannt. Ihre allgemeine Formel ist, wenn M ein einwerthiges Metall bedeutet,  $\text{Cr O}_4 \text{M}_2$ .



Diese Salze wären nach unseren heutigen Anschauungen als secundäre oder neutrale zu betrachten. Sie reagiren in wässriger Lösung schwach alkalisch. Bemerkenswerth ist jedoch, dass sich primäre oder saure Salze von der normalen Chromsäure,  $\text{Cr O}_4 \text{H}_2$ , nicht ableiten, dass die secundären Chromate dagegen unter günstigen Bedingungen basische Chromate zu bilden im Stande sind.

Ausser diesen normalen Chromaten kennt man noch chromsaure Salze, welche früher als die sauren Salze der normalen Chromsäure galten und demgemäss benannt wurden, welche indessen nach der heutigen Auffassung als die neutralen Salze mehrerer Polychromsäuren zu betrachten sind, welche Analogien mit der Schwefelsäure und den Kieselsäuren aufweisen. Diese Polychromsäuren sind in freiem Zustande gleichfalls nicht bekannt, bilden ausschliesslich secundäre (neutrale) Salze, welche in wässriger Lösung sauer reagiren. Die Säuren selbst kann man sich entstanden denken durch Addition von Chromsäureanhydrid zum normalen Chromsäurehydrat, und zwar in nachstehender Weise:



Die Lösungen sämmtlicher polychromsaurer Salze verhalten sich praktisch etwa wie Mischungen von normalen chromsauren Salzen mit mehr oder weniger freier Chromsäure; durch Einwirkung von Alkalien werden sie auch leicht in normale Chromate übergeführt.

**Chromsaures Ammonium,** Ammoniumchromat (normales), *Ammonium chromicum*,  $\text{Cr O}_4 (\text{NH}_4)_2$ , wird durch Verdunsten aus mit überschüssigem Ammoniak versetzter Chromsäurelösung als citronengelbe, alkalisch reagirende, salzig-stechend schmeckende, luftbeständige, leicht lösliche Nadeln erhalten, gibt an der Luft Ammoniak ab und geht an der Luft rasch erhitzt, unter Feuererscheinung in grünes Chromoxyd über.

**Ammoniumdichromat,** saures chromsaures Ammonium, *Ammonium bichromicum*,  $\text{Cr}_2 \text{O}_7 (\text{NH}_4)_2$ , bildet sich durch Eindampfen einer Chromsäurelösung, die zur Hälfte mit Ammoniak gesättigt ist. Morgenrothe Krystalle des monoklinen Systemes, zersetzen sich beim raschen Erhitzen unter Feuererscheinung in Stickstoff, Wasser und Chromoxyd, welches letztere unter starkem Aufblähen das Aussehen von grünem Thee annimmt.

**Ammoniumtrichromat,**  $\text{Cr}_3 \text{O}_{10} (\text{NH}_4)_2$ , krystallisirt aus einer Lösung des Ammoniumdichromates in Salpetersäure; dunkelgranatrothe Säulen, die beim Erhitzen sehr heftig verpuffen.

**Chromsaures Natrium,** Natriumchromat, *Natrium chromicum*,  $\text{Cr O}_4 \text{Na}_2 + 10 \text{H}_2 \text{O}$ . Zur Darstellung glüht man gepulverten Chromeisenstein mit Natriumnitrat oder neutralisirt Chromsäurelösung mit Natriumcarbonat. Citronengelbe — dem Glaubersalz isomorphe — Prismen, die schon bei 20—21° schmelzen.

Die wässrige Lösung reagirt alkalisch und scheidet schon beim Erhitzen auf 30° wasserfreies Salz ab.

**Natriumdichromat**, saures chromsaures Natrium, pyrochromsaures Natrium, *Natrium bichromicum*,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{Na}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ , wird dargestellt durch Vermischen einer Lösung von Natriumchromat mit viel überschüssiger Chromsäure und Abdunsten neben Schwefelsäure. Hyacinthrothe, dünne, zerfliessliche Säulen.

**Chromsaures Kalium**, normales oder gelbes Kaliumchromat, *Kalium chromicum* (flavum oder citrinum),  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . Man neutralisirt eine wässrige Lösung von Kaliumbichromat mit Kaliumcarbonat oder Kalilauge und dampft zur Trockne. Es bildet citronengelbe, rhombische Krystalle, die denen des Kaliumsulfates isomorph sind. Beim jedesmaligen Erhitzen färbt es sich morgenroth, zeigt bis auf 204° erhitzt sonst keine Veränderung und schmilzt erst in der Glühhitze nach heftigem Verknistern. 100 Th. Wasser lösen bei

| 0°   | 10°   | 20°   | 30°   | 40°   | 50°   | 60°   | 70°   | 80°   | 90°   | 100°  |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 58.9 | 60.92 | 62.94 | 64.96 | 66.98 | 69.00 | 71.02 | 75.04 | 75.06 | 77.08 | 79.10 |

Th.  
 $\text{K}_2\text{CrO}_4$ .

Die wässrige Lösung ist citronengelb und reagirt schwach alkalisch. Das Salz dient in der Tintenfabrikation und als Indicator bei der Titirung des Chlors und der Cyanwasserstoffsäure mittelst Silbernitrat. Für technische Zwecke ist es durchwegs durch das leichter krystallisirende und mehr Chromsäure enthaltende Kaliumbichromat ersetzt.

**Saures chromsaures Kali**, saures Kaliumchromat, Kaliumbichromat, Dichromsaures Kali, Pyrochromsaures Kali,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , ist den modernen Anschauungen nach als das neutrale Salz der Dichromsäure oder Pyrochromsäure,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{H}_2$ , zu betrachten, welche allerdings in freiem Zustande nicht bekannt ist. Zur Darstellung dieses wichtigsten unter den Chromsäuresalzen wird eine innige Mischung von 7 Th. frisch gebranntem Kalk und 2.25 Th. Potasche mit 4.5 Th. gepulvertem Chromeisenstein versetzt und dieses Gemenge im oxydirenden Feuer eines Flammenofens mehrere Stunden bei heller Rothgluth unter bisweiligem Umkrücken erhitzt. Die resultirende Masse wird dann mit Wasser ausgelaugt und von den unlöslichen Bestandtheilen durch die Filterpresse befreit. Darauf versetzt man die Lösung, welche chromsauren Kalk enthält, mit einer heiss gesättigten Lösung von Kaliumsulfat, lässt den Kalk sich in Form von Calciumsulfat abcheiden und versetzt die geklärte Lösung alsdann mit berechneten Mengen von Schwefelsäure, welche vorher mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt wurde. Nach dem Erkalten scheiden sich Krystalle von rothem chromsaurem Kali aus, welche durch Umkrystallisiren gereinigt werden. Es bildet grosse gelbrothe, luftbeständige Prismen oder Tafeln, die bei heller Rothgluth ohne Zersetzung schmelzen; die Schmelze ist nach dem Erkalten wieder krystallinisch. Bei Weissgluth zersetzt es sich in Sauerstoff, Chromoxyd und neutrales Kaliumchromat. 100 Theile Wasser lösen bei

| 0°  | 10° | 20°  | 30°  | 40°  | 50° | 60° | 70°  | 80°  | 90°  | 100° |
|-----|-----|------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|
| 4.6 | 7.4 | 12.4 | 18.4 | 25.9 | 35  | 45  | 56.7 | 68.6 | 81.1 | 94.1 |

Die wässrige Lösung reagirt sauer und besitzt ätzende Eigenschaften. Das Kaliumbichromat gehört zu den wichtigsten Chromverbindungen. Da es leicht in reinem Zustande zu erhalten ist, dient es als Ausgangsmaterial zur Darstellung der meisten anderen Chromverbindungen. Auf Grund seines hohen Gehaltes an Chromsäure benutzt man es in Verbindung mit Schwefelsäure oder Eisessig als kräftig wirkendes Oxydationsmittel (Chromsäuregemisch) in der Laboratoriumspraxis, wie in der chemischen Technik (Alizarinfabrikation). Es dient ferner zur Fällung constanter chemischer Elemente (Zink + Schwefelsäure und Kohle + Kaliumbichromat + Schwefelsäure, Element nach BUFF-BUNSEN), ferner in der Tintenfabrikation, als Reagens in der Analyse, zum Anfertigen mikroskopischer Präparate und zu anderen Zwecken mehr.

**Kaliumtrichromat**,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{K}_2$ , scheidet sich beim Erkalten einer bei  $60^\circ$  dargestellten Lösung von Kaliumdichromat in Salpetersäure in dunkelrothen, glänzenden Prismen aus.

**Kaliumtetrachromat**,  $\text{Cr}_4\text{O}_{13}\text{K}_2$ , entsteht durch andauerndes Erwärmen des vorhergehenden Salzes mit concentrirter Salpetersäure. Dünne, rothe Blättchen.

**Chromsaurer Calcium**, Calciumchromat, chromsaurer Kalk,  $\text{CrO}_4\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$ , wird durch Auflösen von Calciumcarbonat in wässriger Chromsäure und Verdunsten der Lösung im Vacuum in Form undurchsichtiger gelber Säulen erhalten, die erst bei starkem Glühen alles Wasser verlieren und bei jedesmaligem Erhitzen zinnberroth werden. 1 Th. löst sich in etwa 240 Th. Wasser von  $15^\circ$ ; es unterscheidet sich hierdurch das Calciumchromat sehr charakteristisch vom unlöslichen Baryumchromat.

**Calciumdichromat**,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{Ca}$ , krystallisirt aus einer Auflösung von Calciumchromat in Chromsäure in Form kleiner, gelblich-brauner Schuppen.

**Chromsaurer Strontium**, Strontiumchromat, chromsaurer Strontian,  $\text{CrO}_4\text{Sr}$ , bildet sich durch Versetzen einer concentrirten Strontiumchloridlösung mit Kaliumchromat als gelber pulverförmiger Niederschlag, der in Wasser, Essigsäure, Salzsäure, Salpetersäure und Chromsäure leicht löslich ist (Unterschied vom Baryumchromat). Verdünnte oder angesäuerte Strontiumsallösungen werden nicht gefällt.

**Strontiumdichromat**,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{Sr} + 3\text{H}_2\text{O}$ , bildet sich durch Auflösen von Strontiumchromat in Chromsäure. Dunkle, schiefe rhombische Krystalle.

**Chromsaurer Baryt**, Baryumchromat,  $\text{BaCrO}_4$ , wird durch Fällen von Chromsäuresallösung mittelst Baryumsallösungen als blassgelber Niederschlag erhalten. Neutrales Kaliumchromat mit Baryumchlorid oder -nitrat versetzt, gibt quantitative Abscheidung von Baryumchromat, auch bei Anwesenheit freier Essigsäure. Enthält die Flüssigkeit aber freie Mineralsäure ( $\text{HCl}$  oder  $\text{HNO}_3$ ) oder aber Kaliumdichromat, beziehungsweise freie Chromsäure, so muss zur quantitativen Abscheidung Natrium- oder Ammoniumacetat zugesetzt werden oder besser noch mit Baryumacetat gefällt werden. Gelbes, schweres Pulver, in Wasser unlöslich, leicht löslich in Salpetersäure oder Salzsäure, auch in wässriger Chromsäure; aus letzterer Lösung krystallisirt Baryumdichromat,  $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{Ba} + 2\text{H}_2\text{O}$ , in gelben Nadeln.

Die Bildung von Baryumchromat wird in der Analyse zur Erkennung und Bestimmung der Verbindungen der Chromsäure und des Baryums verwendet, umso mehr, als es bei schwachem Glühen sich nicht verändert. In der Technik wird es namentlich in der Zündholzindustrie als sauerstofflieferndes Material für Zündmassen zu Schwedenhölzern benützt. Es führt im Handel den Namen „gelbes Ultramarin“.

**Chromsaurer Magnesium**, Magnesiumchromat, *Magnesium chromicum*,  $\text{MgCrO}_4 + 7\text{H}_2\text{O}$ . Krystallisirt aus einer Auflösung von Magnesiumhydroxyd in Chromsäure in Form citronengelber, leicht löslicher Säulen, die dem Bittersalz und Zinkvitriol isomorph sind. Durch Auflösen äquivalenter Mengen von Magnesiumchromat in Ammoniumchromat resultirt Ammoniummagnesiumchromat,  $\text{MgCrO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{CrO}_4 + 6\text{H}_2\text{O}$ .

**Chromsaurer Zink**. Durch Versetzen einer Zinksulfatlösung mit neutralem Kaliumchromat entsteht das basische Zinkchromat,  $\text{CrO}_4\text{Zn} \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$ , als pomeranzengelber Niederschlag; durch Erhitzen von wässriger Chromsäurelösung mit Zinkoxyd die der vorigen ähnliche Verbindung,  $\text{CrO}_4\text{Zn} \cdot \text{Zn}(\text{OH})_2 + \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ . Unlösliche Zinkchromate bilden sich häufig im Verfolg des qualitativen analytischen Ganges und sind, falls verhältnissmässig viel Chrom anwesend ist, die Ursache, dass Zink nicht gefunden wird.

**Chromsaurer Blei**, Bleichromat,  $\text{PbCrO}_4$ , kommt natürlich als glänzende rothe Prismen, als Rothbleierz (Krokoit) in Ungarn, Sibirien, Brasilien und auf den Philippinen vor. Dieselben können durch Zusammenschmelzen von Bleichlorid mit Kaliumdichromat künstlich nachgebildet werden. In amorphem Zustande wird es als schön gelb gefärbter, schwerer Niederschlag durch Fällen einer Bleinitrat- oder Acetat-

lösung mit neutralem Kaliumchromat erhalten. Das gefällte Bleichromat ist in Wasser, in Alkohol und in verdünnter Essigsäure so gut wie unlöslich, dagegen löst es sich ziemlich leicht in Salpetersäure und in Natron- oder Kalilauge auf. Verdünnte Schwefelsäure verwandelt es in Bleisulfat, Salzsäure in Bleichlorid. Die Bildung des gelben Bleichromates wird analytisch zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung der Bleisalze sowohl wie der Chromsäure benutzt. Die Fällung geschieht in schwach essigsaurer Lösung; sind andere Säuren, z. B. Salpetersäure, in freiem Zustande vorhanden, so bindet man dieselben durch Zusatz von Natriumacetat oder Ammoniumacetat. Beim vorsichtigen Erhitzen schmilzt das Bleichromat fast ohne Zersetzung zu einer braunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer gelbrothen strahlig-krystallinischen Masse erstarrt. Beim Glühen mit organischen Substanzen gibt dieselbe Sauerstoff ab und verbrennt die letzteren, indem es selbst in ein Gemisch von Chromoxyd und basischem Bleichromat übergeht. Es wird daher geschmolzenes Bleichromat in der Elementaranalyse, besonders zum Verbrennen solcher Substanzen benutzt, welche Chlor, Brom, Jod oder Schwefel enthalten.

Das amorphe gelbe Bleichromat findet ausgedehnte Verwendung als Malerfarbe unter den Namen Chromgelb, Neungelb, Citrongelb, österreichischer Zinnober, Königsgelb, Parisergelb u. s. w.

**Basisches Bleichromat**,  $\text{CrO}_4 \cdot \text{Pb} \cdot \text{PbO}$ , entsteht, wenn man neutrales Bleichromat mit kalter Natronlauge behandelt oder mit einer Lösung von neutralem Kaliumchromat erhitzt. Es bildet ein lebhaft roth gefärbtes Pulver, welches als Chromzinner als Malerfarbe verwendet wird. Gemenge von Chromgelb mit Chromzinner heissen Chromorange.

Ein **Bleidichromat** existirt nicht, vielmehr bildet sich auch bei Einwirkung dichromsauren Kalis auf Bleisalzlösungen das normale Bleichromat,  $\text{PbCrO}_4$ .

**Chromsaures Kupfer**. Das normale Chromat,  $(\text{CrO}_4 \cdot \text{Cu})$ , ist unbekannt. Ein Kupferdichromat,  $\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$ , entsteht durch Auflösen von Kupferhydroxyd in concentrirter Chromsäurelösung. Dunkle, hygroskopische Krystalle.

**Chromsaures Silber**, Silberchromat,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ , entsteht durch Umsetzen von Silbersalzlösungen mit neutralem Kaliumchromat als rother krystallinischer Niederschlag, der sich aus heissen Lösungen in feinen Krystallnadeln abscheidet. Es ist in Wasser unlöslich, dagegen löslich in Ammoniak sowohl, wie auch in Salpetersäure und in chromsauren Alkalien. Durch Salzsäure oder lösliche Chloride wird es in Chlorsilber, durch Cyanide in Cyansilber übergeführt. Auf dieser Thatsache und der lebhaften Färbung des Salzes beruht die Anwendung des Kaliumchromates als Indicator bei der titrimetrischen Bestimmung der Chlorwasserstoffsäure und Cyanwasserstoffsäure mittelst Silbernitrat in neutraler Lösung. Aus einer Lösung des chromsauren Silbers in Ammoniak krystallisirt beim Verdunsten Silberchromatammoniak,  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4 + \text{NH}_3$ , in gelben Krystallen.

**Dichromsaures Silber**,  $\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot \text{Ag}_2$ , bildet sich beim Umsetzen einer Silbersalzlösung mit Kaliumdichromat als dunkelrother Niederschlag, der in Wasser etwa löslich ist, beim Kochen in Chromsäure und normales Silberchromat zerlegt wird.

**Chromsaures Quecksilberoxydul**, Mercurchromat,  $\text{CrO}_4 \cdot \text{Hg}_2$ , entsteht durch Vermischen von Kaliumdichromatlösung mit Mercuronitratlösung als rother Niederschlag, der beim Glühen schön grünes Chromoxyd hinterlässt.

**Chromsaures Quecksilberoxyd**, Mercurichromat,  $\text{CrO}_4 \cdot \text{Hg}$ . Neutrales chromsaures Kali gibt mit salpetersaurem Quecksilberoxyd oder Quecksilberchlorid einen gelben Niederschlag; die Flüssigkeit enthält alsdann Kaliumdichromat. Der Niederschlag ist im Ueberschuss des Quecksilbersalzes mit gelber Farbe löslich.

**Chromsaures Eisenoxyd**, Ferrichromat,  $(\text{CrO}_4)_3 \cdot \text{Fe}_2$ , entsteht durch Fällen einer neutralen Eisenchloridlösung mit einer heiss gesättigten Lösung von Kaliumdichromat als feuriggelber Niederschlag, der als Sideringelb bekannt ist.

**Chromsaures Aluminium**. Die Salze der Chromsäure mit der Thonerde sind nur schlecht charakterisirte Körper. Basische Verbindungen bilden sich als

Niederschläge beim Versetzen einer concentrirten Alaunlösung mit Kaliumdichromatlösung, saure Salze als harzartige Massen beim Auflösen von Aluminiumhydroxyd in Chromsäure und Eindampfen der resultirenden Flüssigkeit. B. Fischer.

**Chromschwefel.** a) Chromsulfür, Einfach Schwefelchrom,  $\text{CrS}$  oder  $\text{Cr}_2\text{S}_3$ , ist als schwarzer Daubreit in einem mexikanischen Meteoreisen enthalten. Chromchlorid liefert mit Schwefelkalium oder Schwefelammonium einen schwarzen Niederschlag, der wahrscheinlich Chromsulfür ist.

b) Chromsulfid, Anderthalbfach Schwefelchrom,  $\text{Cr}_2\text{S}_3$ , entsteht beim Ueberleiten von Schwefelkohlenstoffdampf über weissglühendes Chromoxyd, oder beim Ueberleiten von trockenem Schwefelwasserstoff über weissglühendes Chromoxyd oder erhitztes Chromchlorid. Lebhaft metallglänzende, grauschwarze, biegsame Blättchen von 3.77 spec. Gew. Verbrennen beim Erhitzen an der Luft unter Feuererscheinung zu Chromoxyd.

c) Chrompersulfid,  $\text{Cr}_2\text{S}_7$ , bildet sich beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine ammoniakalische Lösung von Kaliumdichromat als brauner Niederschlag, dem durch Schwefelkohlenstoff kein Schwefel entzogen wird. Die Verbindung wird durch Wasser langsamer, schneller durch verdünnte Säuren zerlegt.

B. Fischer.

**Chromstahl.** Durch Zusatz einer Legirung von Chromkohlenstoff zu geschmolzenem Gusstahl wird ein sehr harter, gut zu bearbeitender Stahl erhalten, welcher durch Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure schöne damascirte Zeichnungen mit silberweissen Adern sichtbar werden lässt.

B. Fischer.

**Chromstickstoff,** Chromnitrid,  $\text{Cr}_2\text{N}_3$ . Metallisches Chrom wird anhaltend und unter wiederholtem Zerreiben im Stickstoffstrome zu Weissgluth erhitzt. Das erzeugte Product gibt beim Behandeln mit Salzsäure Chrom ab und hinterlässt Chromstickstoff als schweres schwarzes Pulver. Bildet sich auch beim Einleiten von Ammoniak in Chromylechlorid oder beim Ueberleiten von Ammoniak über erhitztes Chromchlorid.

B. Fischer.

**Chromzinnober,** s. chromsaure Salze, beziehungsweise chromsaures Blei.

**Chronoskop** ( $\chi\rho\nu\nu\nu\sigma\varsigma$ , Zeit,  $\sigma\chi\omega\pi\acute{\epsilon}\omega$ , ich sehe) ist ein Apparat zur Messung ausserordentlich kleiner Zeiträume. Am verbreitetsten ist das von Hipp construirte Chronoskop, bei welchem ein Uhrwerk zwei Zeiger in Bewegung setzt, von welchen der eine auf einem Zifferblatt Tausendtel und Hundertel, der andere Zehntel von Secunden angibt. Mit dem Uhrwerk steht ein Elektromagnet derart in Verbindung, dass die Zeiger gehemmt werden, wenn ihn ein Strom umfließt, dass sie sich aber so lange bewegen, als der Strom unterbrochen ist. Der Anfang und das Ende des zu messenden Zeitraumes muss also durch Oeffnen und Schliessen eines elektrischen Stromes markirt werden, die zwischen beiden Proceduren verflossene Zeit gibt dann der Stand der Zeiger vor und nach dem Versuch.

Pitsch.

**Chroococcus,** eine Spaltpilzform NAEGELI'S, charakterisirt durch kugelige, freie Zellen.

**Chrysaminsäure,** Tetranitrochryszin,  $\text{C}_{14}\text{H}_4(\text{NO}_2)_4\text{O}_4$ , eine kräftige, zwei-basische Säure, bildet sich bei der Oxydation von Aloë mit kochender Salpetersäure neben Aloëtinsäure, welche letztere durch erneutes Erhitzen mit Salpetersäure definitiv in Chrysaminsäure übergeführt werden kann. Diese bildet grosse, goldglänzende Blättchen, schmeckt bitter, ist löslich in Alkohol und Aether und fast unlöslich in Wasser. Beim Kochen mit rauchender Salpetersäure wird sie in Picrinsäure übergeführt. Ihre Salze haben alle mehr oder minder gelben, rothen oder grünen Goldglanz.

Ganswindt.

**Chrysanilin,**  $\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{N}_3$  und  $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{N}_3$ , heissen die in dem schön orangegelben Farbstoff Phosphin enthaltenen Farbbasen. Sie bilden ein Nebenproduct der Fuchsinfabrikation. — S. Fuchsin und Phosphin.

**Chrysanthemum**, Gattung der *Compositae*, Abtheilung *Anthemideae*, charakterisirt durch meist mittelgrosse, vielblüthige Köpfe mit dachziegelartig sich deckenden Hüllblättern, ohne Spreublätter; Randblüthen meist weiblich, in der Regel zungenförmig (weiss, roth oder gelb), selten fehlend; Scheibenblüthen meist gelb, meist zwittrig, mit meist zusammengedrückter Röhre; Staubbeutel ungeschwänzt, gelb; Pappus kronenförmig, einseitig oder fehlend. Meist krautartige, selten holzige, in der Mehrzahl ausdauernde Gewächse mit meist verschiedenartig einfach oder mehrfach fiederförmig eingeschnittenen Blättern, welche vorzugsweise die beiden gemässigten Zonen bewohnen, indess auch in die arktische Zone und die alpine Region hineinreichen. Folgende Unterabtheilungen enthalten pharmakologisch bemerkenswerthe Arten:

*Tanacetum* (L.) *Schultz Bip.* Meist ausdauernd; Köpfe mit halbkugelförmiger Axe; Randblüthen zungenförmig (*Pyrethra Benth. et Hook.*) oder röhrenförmig (*Tanacetum L.*). Früchte ungeflügelt, cylindrisch, gleichmässig 5- oder 10rippig.

*Matricaria* L. Einjährig oder ausdauernd; Köpfe mit halbkugelförmiger bis verlängert-kegelförmiger Axe; Randblüthen zungenförmig, röhrenförmig oder fehlend; Früchte ungeflügelt, oft gekrümmt, auf der Innenseite abgeflacht, 3 bis 5rippig, auf der Aussenseite gewölbt.

*Argyranthemum* (Webb) *Benth. et Hook.* Strauch- oder halbstrauchartig; Randblüthen zungenförmig; randständige Früchte häufig dreikantig, 2—3 Kanten geflügelt. Nur auf den nordatlantischen Inseln.

*Coleostephus* (Cass.) *Benth. et Hook.* Einjährig; Randblüthen meist zungenförmig; Früchte stumpf- oder undentlich 4—10rippig, ungeflügelt oder zweiflügelt.

*Pinardia* (Cass.) *Benth. et Hook.* Einjährig; Randblüthen meist zungenförmig; randständige Früchte häufig dreikantig oder dreiflügelt.

I. *C. (Tanacetum) leucanthemum* L. (*Leucanthemum vulgare* Lam., *Tanacetum leuc.* *Schultz Bip.*) Grosse Gänse- oder Geissblume, St. Johannisblume, Grande Marguerite, Ox-eye, Crow's foot. Europa und Nordasien. Ausdauernd, zerstreut kurzhaarig oder kahl. Stengel aufrecht, unterwärts beblättert, einköpfig oder mit einigen langen einköpfigen Aesten; Stengelblätter länglich lanzettlich, entfernt gesägt; Köpfe gross, strahlend; Früchte 10rippig, meist alle ohne, oder nur die randständigen mit einseitigem oder schiefkronenförmigem Pappus.

Das blühende Kraut, früher als *Herba et Flores Bellidis majoris* officinell, jetzt ungebräuchlich. Die jungen Triebe werden in Italien als Salat benutzt.

II. *C. (Tanacetum) cinerariifolium* (Trev.) *Vis.* (*Pyrethrum cin.* *Trev.*, *Chrysanthemum Turreanum* *Vis.*, *Tanacetum cin.* *Schultz Bip.*, *C. Willemotii* *Duchortre.*) Oestliches Küstengebiet des adriatischen Meeres von Süd-Kroatien bis Montenegro und von der dalmatinischen Küste bis zur Heregovina; wird dort auch cultivirt. Ausdauernd, bis auf die kahle mit sitzenden Drüsen bestreute Blattoberseite seidig-filzig; Stengel aufrecht, einköpfig, zuweilen mit einzelnen einköpfigen Aesten, unterseits entfernt beblättert; Blätter meist grundständig, doppelt fiederig getheilt, mit länglich linealen bis linealen spitzen Zipfeln, die Stengelblätter allmählig an Grösse, Länge des Stiels und Theilung abnehmend; Köpfe 1 cm im Durchmesser, strahlend, mit circa 15 weissen Zungenblüthen; Hüllblätter am Rande bleich; Früchte 5rippig, mit kronenförmigem, gezähneltem Pappus, an der Blumenkronenröhre mit sitzenden, vierzelligen Drüsen besetzt.

Die Köpfe kommen als dalmatinische Insectenblüthe, häufig in gemahlenem Zustande als dalmatinisches Insectenpulver in den Handel, und wird diese Droge der kaukasischen vorgezogen.

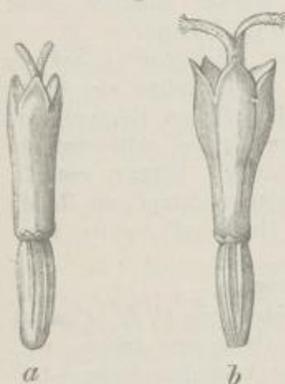
III. *C. (Tanacetum) roseum* *Web. et Mohr.* (*C. coccineum*! und *C. tanacetifolium* *Willd.*! *Pyrethrum carneum* *M. B.*, *Tanacetum c.* *Schultz Bip.*) Hochgebirge des kaukasischen Isthmus und Nord-Persiens; neuerdings in Europa als Zierpflanze mit „gefüllten“ Köpfen verbreitet („Frühlings-Aster“). Ausdauernd,

kahl; Stengel aufrecht beblättert, einköpfig oder mit wenigen einköpfigen Aesten; Blätter (vom Ansehen unseres *Chrys. vulgare!*) fiederig getheilt mit länglich lanzettlichen, spitzen, eingeschnitten-gesägten Abschnitten; Köpfe gross, strahlend, mit 20—30 rosenrothen Zungenblüthen; Hüllblätter bräunlich berandet; Früchte 10rippig mit kurzkroneförmigem gezähnelten Pappus, wie die Blumenkronenröhre mit Drüsen bestreut. Benützung wie bei der vorigen Art als kaukasische Insectenblüthe, respective kaukasisches oder gewöhnlich persisches Insectenpulver.

Das nahe verwandte, in denselben Gebieten vorkommende *C. (Tanacetum) Marshallii* Aschers. (*Pyrethrum roseum* M. B.), das sich durch niedrigere stets einköpfige, nur unterwärts beblätterte Stengel, etwas kleinere Köpfe und tiefer getheilte Blätter mit kleineren Abschnitten unterscheidet, liefert ebenfalls kaukasisches Insectenpulver.

IV. *C. (Tanacetum) Balsamita* L. var. *majus* (Desf.) Aschers. (*Tanacetum Bals. L.*, *Bals. major* Desf., *Pyrethrum Tanacetum* DC., *Chrysanthemum Tanacetum* Vis. nec Karsch, *C. suaveolens* Karsch nec Aschers., *C. majus* Aschers., *P. Balsamita*  $\beta$ . *tanacetoides* Boiss.) Frauenmünze, Marienblatt, Morgenblatt, römische Münze, Römische oder grosse Salbei, Pfannkuchenkraut, Grandbaume, Menthe de coq, Ale-cost, Cost-mary, Sugar-shell. Die pharmakologisch nicht in Betracht kommende Hauptart im östlichen Kleinasien, den südlichen Kaukasusländern und Persien einheimisch; die Varietät in denselben Ländern wild, aber wohl seit uralten Zeiten in den Gärten Europas angebaut; in Mitteleuropa in Dorfgärten seit Karl's des Grossen Capitularen verbreitet, nicht selten verwildert. Ausdauernd, angedrückt-kurzhaarig, Rhizom kriechend; Stengel aufrecht, beblättert, kräftig, bis 1.3 m hoch, öfter doldenrispig-ästig; Blätter elliptisch, stumpf, kerbig gesägt, die unteren und mittleren gestielt und oft geöhrt, von Oelbehältern eingestochen-punktirt; Köpfe zahlreich, doldenrispig, ziemlich klein (bei der Hauptart mit weissen Zungenblüthen), mit wenigen röhrenförmigen, weiblichen Randblüthen oder ohne solche; Hüllblätter stumpf, die inneren länglich, oberwärts breit hautrandig; Früchte kreiselförmig, 5rippig, mit kurzkroneförmigem, gezähnten Pappus.

Fig. 9.



*Chrysanthemum vulgare* (L.) Bernh.  
(nach Berg und Schmidt).  
a Röhrenförmige Randblüthe,  
b Scheibenblüthe.

Das angenehm aromatische Kraut, früher als *Herba Balsamitae* s. *Menthae hortensis*, s. *Costi hortorum* officinell, ist als Hausmittel, sowie auch als Gewürz und als Zuthat zu Speisen (wie die wahren Salbeiblätter von *Salvia officinalis* L.) gebräuchlich.

V. *C. (Tanacetum) vulgare* (L.) Bernh. (*Tanacetum v. L.*, *Chrysanthemum Tanacetum* Karsch nec Vis.) Rainfarn, Kraftkraut, Revierkraut, Wurmkraut, Tanaisie, Herbe aux vers, Tansy. Europa und Nordasien; in Nordamerika eingebürgert; in einer krausblättrigen Varietät ( $\beta$  *crispum* DC.) auch in Gärten gezogen. Ausdauernd, fast kahl; Stengel aufrecht, beblättert, bis 1.3 m hoch; öfter doldenrispig-ästig; Blätter von Oelbehältern eingestochen-punktirt, am Grunde geöhrt, die unteren und mittleren gestielt, fiedertheilig mit oberwärts verbreitertem, gesägtem Mittelstreif und länglich lanzettlichen, stumpflichen, fiederspaltigen bis eingeschnitten-gesägten Abschnitten. Blütenstand, Hüllblätter und Früchte wie bei der vorigen; weibliche Randblüthen (Fig. 9 a) röhrenförmig, dreizählig, gelb.

Die unangenehm kampferähnlich riechenden Köpfe, früher als *Flores Tanacetum* officinell, sind auch jetzt noch als Wurmmittel gebräuchlich.

VI. *C. (Tanacetum) annuum* (L.) Aschers. (*Tanacetum a. L.*) Südwesteuropa und westliches Nordafrika. Einjährig, kurzhaarig; Stengel aufrecht, beblättert, doldenrispig-ästig; untere Blätter gestielt, doppelt, die oberen sitzend

gehört, einfach fiedertheilig, alle mit linealen, spitzen, eingestochen-drüsig-punktirten Zipfeln; Köpfe klein, doldenrispig; Hüllblätter, Blüten und Früchte wie vorige.

Ersetzt in ihrer Heimat in pharmakologischer Hinsicht die vorige Art; die Droge wurde auch neuerdings versuchsweise in Deutschland eingeführt.

VII. *C. (Tanacetum) Parthenium (L.) Bernh. (Matricaria P. L., Pyrethrum P. Sm., Tanacetum P. Schultz Bip.)* Mutterkraut (fälschlich: Römische Kamille), Matricaire, Espargoutte, Feverfew. In Gebirgen Süd-Europas und des nördlichen Orients einheimisch, seit alten Zeiten im übrigen Europa als Arznei- und Zierpflanze in Gärten (oft mit gefüllten Köpfen) cultivirt und verwildert; neuerdings besonders eine Zwergform als Blattpflanze beliebt. Ausdauernd, zerstreut kurzhaarig; Stengel aufrecht, doldenrispig-ästig; Blätter zart, fiedertheilig, von Oelbehältern eingestochen-punktirt, mit länglichen fiederspaltigen stumpflichen Abschnitten, länglichen stumpflichen, meist eingeschnitten-gesägten Zipfeln und nach oben verbreitertem, nicht gesägtem Mittelstreif; Köpfe doldenrispig, mittelgross, strahlend; Zungenblüthen weiss, wenig länger als die Hülle; Früchte 10rippig, harzig-punktirt, mit kurz kronenförmigem, gezähntem Pappus.

Das unangenehm aromatische, 0.04 Procent eines gelbgrünen ätherischen Oels enthaltende Kraut, früher als *Herba Matricariae* officinell und auch jetzt noch beim Volke nicht ungebräuchlich; die Namen Mutterkraut und Matricaria (welche ursprünglich nur dieser Pflanze angehörten) beziehen sich auf Anwendung in Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane, wie Leucorrhoe, Amenorrhoe etc. Eine Verwechslung der Köpfe mit denen der ähnlich riechenden wahren römischen Kamille (vergl. *Anthemis*, Bd. I, pag. 403) leicht an der geringeren Grösse und der halbkugelförmigen (nicht kegelförmigen) Axe derselben, sowie am Mangel der Spreublätter zu erkennen.

Das gleichfalls im nördlicheren Orient vorkommende *C. (Tanacetum) praecaltum Vent. (Pyrethrum parthenifolium Willd.)*, durch höheren Wuchs, doppeltfiedertheilige Blätter mit schmälern Zipfeln, lockeren Blütenstand und Zungenblüthen von doppelter Länge der Hülle verschieden, und seine stärker behaarte Abart *niveum (Lag., als Art) Aschers.* ebenso wie *C. Parthenium* benutzt.

VIII. *C. (Tanacetum) indicum L. (Pyrethrum i. Cass., Tanacetum i. Schultz Bip.)* Das bekannte „Chrysanthemum“ unserer Gärten, aus Ostindien und China eingeführt, wo es auch nur cultivirt (in der Regel mit gefüllten Köpfen) vorkommt; stammt vielleicht von dem nahe verwandten ebenfalls viel cultivirten, in Ostasien einheimischen *C. sinense Sabine* ab. Strauchartig; Blätter gestielt, dünnhäutig, eiförmig, eingeschnitten bis fiederspaltig; Hüllblätter stumpf, am Rande breit trockenhäutig; Zungenblüthen wenig länger als die Hülle (gelb, weiss, rosa, braun etc.). Pappus kronenförmig.

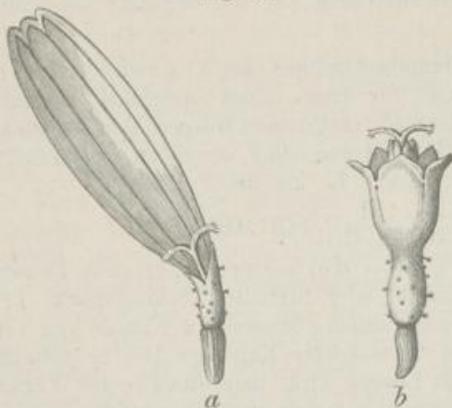
Die Köpfe werden in China wie unsere Kamille angewendet.

IX. *C. (Matricaria) Chamomilla (L.) Bernh. (Matricaria C. L., Chamomilla officinalis C. Koch.)* Europa, Westsibirien, Orient, Canarische Inseln, verschleppt in überseeischen Ländern, z. B. in Nordamerika; in Australien lästiges Unkraut. Einjährig, kahl; Stengel ästig, meist aufrecht, beblättert; Blätter doppelt fiedertheilig mit linealischen, von einander entfernten Abschnitten; Köpfe auf ziemlich langen, hohlen Stielen, mittelgross, strahlend; Hüllblätter stumpf, häutig berandet; Köpfchenaxe zuletzt kegelförmig, bis 5 mm lang, hohl; Zunge der 12—18 Randblüthen weiss, länger als die Hülle, ihre Röhre, besonders die der Scheibenblüthen, mit mehrzelligen Drüsen bestreut; Früchte auf der Innenseite mit 5 feinen Rippen, meist ohne Pappus; seltener mit halbseitigem (*Matricaria Kochiana Schultz Bip.*) oder kronenförmigen (*M. Coarrantiana DC., M. coronata Gay*) Pappus. *M. suaveolens L.* ist eine besonders im Orient verbreitete (sehr aromatische) Form mit kleineren Köpfen.

Die echte Kamille (s. *Chamomilla*, II. Bd., pag. 645) unterscheidet sich von den *Anthemis*-Arten (die im gewöhnlichen Leben ebenfalls Kamilien genannt

werden), durch den Mangel der Spreublätter und die hohle Köpfchenaxe; letzteres Merkmal trennt sie auch von den übrigens fast ganz geruchlosen Arten *C. (Matricaria) inodorum* L. (fast ganz Europa, Kaukasusländer) und *C. (Matricaria) maritimum* (L.) Pers. (atlantische Küsten Europas, wohl nur eine robustere

Fig. 10.



*Chrysanthemum Chamaemula* (L.) Bernh. (nach Berg und Schmidt).  
a Zungenförmige Randblüte, b Scheibenblüte.

Abart von *C. inodorum*), mit denen noch am leichtesten eine Verwechslung möglich wäre; bei beiden ist überdies die markige Köpfchenaxe halbkugelförmig und der Bau der Frucht durchaus abweichend; dieselbe zeigt auf der Innenseite drei starke korkartige Rippen (daher *Tripleurospermum* Schultz Bip.) und oben zwei vertiefte anfangs gelbe, zuletzt schwärzliche Drüsen.

X. *C. (Matricaria) capense* (L.) Aschers. (*Cotula* und *Matricaria capensis* L., *M. africana* Bergius.) In der Cap-Colonie. Einjährig, ausgebreitet ästig, zerstreut behaart oder kahl; untere Blätter doppelt- obere einfach fiederig getheilt, Zipfel lineal; Blütenstiele lang; Köpfe strahlend; Pappus gezähnt, einseitig oder ungleichseitig.

Wird in Südafrika wie unsere Kamille als krampfstillendes Mittel benutzt.

XI. *C. (Matricaria) fruticosum* (L.) Aschers. (*Tanacetum* f. L., *T. multiflorum* Thunb., *Matricaria m.* Fenzl.) Im westlichen Theile Südafrikas. Tracht unserer *Achillea Millefolium*! Einjährig, spärlich kurzhaarig, oberwärts doldenrispig; Blätter doppelt fiederig getheilt, mit kurzen, linealen Zipfeln; Köpfe klein, nicht strahlend; Pappus ein undentlicher Saum.

Wie vorige; gilt für wirksamer als die europäische Kamille.

XII. *C. (Argyranthemum) frutescens* L. (*Argyranthemum* f. Schultz Bip.) Canarische Inseln; im Mittelmeergebiet, seltener in Mitteleuropa als Zierpflanze cultivirt. Strauchartig, meist kahl; Blätter fiedertheilig mit wenigen entfernten, linealischen, eingeschnitten gezähnten Abschnitten; Köpfe ziemlich gross, lang gestielt; randständige Früchte schmal geflügelt.

Die Wurzeln sollen mitunter statt der Bertramwurzel (*Anacyclus Pyrethrum* (L.) DC.) in den Handel kommen.

XIII. *C. (Coleostephus) Myconis* L. (*Pyrethrum* M. Munch., *Coleostephus M.* Cass.) Mittelmeergebiet. Kahl, grasgrün; Stengel ästig; Blätter länglich-verkehrt-eiförmig bis lineal-lanzettlich, stumpf, gesägt; Köpfe ziemlich gross; Strahlblüthen gelb (selten weiss), unfruchtbar; Früchte der Scheibe stielrund, 7—10rippig, mit häutigem, schief gestutztem Pappus.

Die Köpfe waren einst als *Flores Bellidis luteae* officinell.

XIV. *C. (Coleostephus) segetum* L. (*Xanthophthalmum* s. Schultz Bip.) Wucherblume, Quadeblume, Cornmarigold. Europa, Nordafrika, Orient, Nordasien, in manchen Gegenden gefürchtetes Unkraut. Kahl, graugrün; Stengel meist etwas ästig; Blätter nach vorn verbreitert, länglich-verkehrt-eiförmig bis lancettlich, entfernt grob gesägt, die unteren fast fiederspaltig; Köpfe ziemlich gross, Strahlblüthen gelb, fruchtbar; Früchte ohne Pappus, die randständigen beiderseits mit hornartigem Flügel, aussen meist 3-, innen 5rippig, die übrigen stielrund, 10rippig.

Die Blüten werden zum Gelbfärben benützt. Das Kraut hat getrocknet einen aromatischen, Kamillen ähnlichen Geruch.

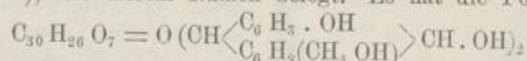
XV. *C. (Pinardia) coronarium* L. (*Pinardia coronaria* Less., *Matricaria oleracea* Hamilt.) Goldblume. Mittelmeergebiet; ausserhalb desselben häufig

(schon im alten Egypten!) als Zierpflanze cultivirt und eingebürgert. Kahl, grasgrün; Stengel aufrecht, ästig; Blätter doppelt fiedertheilig mit lineal-lancettlichen Abschnitten; Köpfe gross; Randblüthen gelb, seltener weiss; Früchte harzig punktirt, ohne Pappus, die randständigen dreikantig mit geflügelten Kanten, die übrigen zusammengedrückt kreiselförmig, nach innen geflügelt.

Die Köpfe werden in Südeuropa gegen Gelbsucht etc. angewendet; die junge Pflanze wird gegessen.

P. Ascherson.

**Chrysarobin** (Ph. Germ., Un. St.). Hauptbestandtheil des Ararobapulvers (s. Bd. I, pag. 555), ursprünglich von KEMP für dieses selbst eingeführt, hat man später den zu 60 bis 80 Procent in der Araroba enthaltenen Körper, den ATTFIELD für Chrysophansäure hielt, der aber ein Reductionsproduct derselben ist (LIEBERMANN und SEIDLER), mit diesem Namen belegt. Es hat die Formel



und wird durch Umkrystallisiren der *Araroba depurata* (s. d.) aus Eisessig dargestellt. Chrysarobin bildet gelbe Nadeln oder Blättchen (Schmelzpunkt 170 bis 178°), die in Benzol, Chloroform, Eisessig löslich, dagegen in Wasser und verdünnter Kalilauge fast unlöslich sind. In concentrirter Kalilauge löst es sich mit gelber Farbe. Die stark grün fluorescirende Lösung wird, namentlich in der Wärme, durch Sauerstoffaufnahme bald roth und lässt, mit Salzsäure übersättigt, braune Flocken von Chrysophan fallen. Von Chrysophansäure (s. d.) unterscheidet es sich dadurch, dass es von concentrirter Schwefelsäure mit gelber (jene mit rother) Farbe gelöst wird und mit Kali eine braune (jene eine blaue) Schmelze gibt. Chrysophansäure löst sich auch mit rother Farbe in verdünnter Kalilauge. Es geht durch Oxydation leicht in Chrysophansäure über  $C_{30}H_{26}O_7 + 4O = 2(C_{15}H_{10}O_4) + 3H_2O$ .

Tschirch.

**Chrysen**,  $C_{18}H_{12}$ , findet sich unter den Destillationsproducten vieler Substanzen organischen Ursprunges, so auch in ziemlich reichlicher Menge in den letzten Fractionen des Steinkohlentheers. Da es noch keinerlei Anwendung findet, wird es nicht technisch gewonnen. Zu seiner Darstellung kann man den bei der Sublimation des Rohanthracens verbleibenden, Pyren, Carbazol, Chrysen etc. enthaltenden Rückstand der Destillation unterwerfen, die letzte Fraction besteht aus ziemlich reinem Chrysen. Dasselbe ist, auch nach dem Umkrystallisiren, goldgelb gefärbt (daher der Name). Die Farbe rührt von einer Verunreinigung her, welche durch Schmelzen mit Aetzkali entfernt werden kann.

Das Chrysen krystallisirt in rhombischen Blättchen, schmilzt bei 250° und siedet bei 436°.

Von seinen Derivaten sei noch das Chrysochinon,  $C_{18}H_{10}O_2$ , erwähnt, welches bei der Oxydation von Chrysen mit Chromsäure entsteht. Es bildet rothe, bei 235° schmelzende Nadeln, die sich in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe lösen.

Benedikt.

**Chrysin**. Gelber Farbstoff, welcher sich in den Knospen von *Populus nigra*, *pyramidalis* und *balsamea* findet. — Zur Darstellung desselben wird der weingeistige Auszug von 100 Gewichtstheilen frischer Knospen mit 12 Th. krystallisirtem Bleizucker in weingeistiger Lösung von 70 Procent versetzt, am anderen Tage vom gelblich braunen, schlammigen Niederschlag abfiltrirt, mit Schwefelwasserstoff vom Blei befreit und der Alkohol abdestillirt. Nach dem Erkalten giesst man die überstehende, stark essigsäure Flüssigkeit ab und löst das dickflüssige Harz in wenig heissem Spiritus, aus dem beim Erkalten das rohe Chrysin sich abscheidet. Zur Reinigung wird das rohe Chrysin am besten zuerst mit wenig absolutem Alkohol, dann mit Aether und Schwefelkohlenstoff behandelt, um wachsartige Fette, Harze und etwaignen Schwefel zu entfernen. Kochendes Wasser entzieht ihm Salicin und Populin; kochendes Benzin nimmt einen Tectochrysin genannten Körper auf; durch Schmelzen bei 275° werden verschiedene Verun-

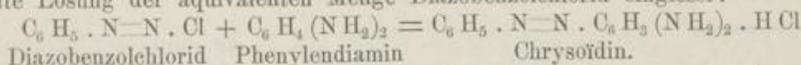
reinigungen verkohlt und zur Entfärbung endlich kann man die weingeistige Lösung mit einigen Tropfen basischen Bleiessigs versetzen und vom flockigen Niederschlag abfiltriren, der alle fremden Farbstoffe niederreißt. Nach Entfernung des Bleies mit Schwefelwasserstoff und zweimaliger Krystallisation aus Weingeist ist das Chrysin dann vollkommen rein. Das Chrysin stellt hellgelbe, millimeterlange, dünne, glänzende Krystalltafeln dar, welche bei  $275^{\circ}$  ohne Zersetzung schmelzen und weiter erhitzt sublimiren. Es löst sich in 50 Th. siedenden, in 180 Th. kalten Alkohols. Leicht löslich in kochendem Eisessig, wenig in Aether, kaum in Schwefelkohlenstoff, Petroleum, Chloroform, sowie in Benzin, unlöslich in Wasser. In wässerigen Alkalien mit gelber Farbe löslich, wird es durch Säuren unverändert wieder abgeschieden. Längeres Kochen mit fixen Alkalien zersetzt es. Aus einer ammoniakalischen Lösung wird es durch Baryum- und Calciumchlorid in Form einer schön chromgelben, krystallinischen Verbindung gefällt. In alkoholischer Lösung wird das Chrysin durch Bleizucker oder Bleiessig theilweise gefällt, löst sich aber im Ueberschuss des Fällungsmittels. Eisenchlorid erzeugt in der alkalischen Lösung eine schmutzig violette Färbung. Die alkoholischen Lösungen geben mit Chlor, Brom und Jod Verbindungen. Salpetersäure erzeugt ein Nitroproduct. Das Chrysin hat die Formel  $C_{15}H_{10}O_3$  und ist als ein Phenolderivat anzusehen, als ein Phloroglucin, in welchem 1 Atom Essigsäure und 1 Atom Benzoësäure eingetreten und 3 Atome  $H_2O$  ausgetreten sind. v. Schröder.

**Chrysobalaneae**, Unterfamilie der *Rosaceae*, charakterisirt durch meist asymmetrische Blüten mit einem einzigen freien Carpell, Steinfrüchte und einfache, ganzrandige Blätter.

**Chrysoberyll** ist ein geschätzter Edelstein, durchsichtig smaragdgrün, seiner Zusammensetzung nach eine Doppelverbindung von Beryllerde und Thonerde.  $BeO, Al_2O_3$ .

**Chrysocal**, *Chrysoalkal*, sind bronzeähnliche Legirungen, bestehend entweder aus 90.5 Th. Kupfer, 7.9 Th. Zink und 1.6 Th. Blei oder aus 95 Th. Kupfer und 5 Th. Zinn. Dieselben lassen sich leicht vergolden und werden daher zu Bijouteriewaaren benutzt.

**Chrysoidin**,  $C_6H_5 - N = N - C_6H_3(NH_2)_2 \cdot HCl$ , ist ein Amidoazofarbstoff, welcher entsteht, wenn man eine Lösung von m-Phenylendiamin in eine sehr verdünnte Lösung der äquivalenten Menge Diazobenzolchlorid eingießt:



Er färbt Seide und Wolle aus neutralen Bädern schön orange gelb und kann auf Baumwolle mit Tannin fixirt werden.

Die wässrige Lösung des Chrysoïdins zeigt folgende Reactionen:

Ammoniak und Aetznatron fällen die orange gelbe Flüssigkeit, der Niederschlag ist hellgelb. Salzsäure färbt die Flüssigkeit gelbroth, in dünnen Schichten carmoisin. Concentrirte Schwefelsäure löst Chrysoidin mit gelbbrauner Farbe auf. Zinnchlorür entfärbt, Bleiessig gibt einen orange gelben Niederschlag.

Mit Chrysoïdin gefärbte Fasern werden mit Salzsäure roth, mit Ammoniak hellgelb, durch Zinnchlorür und Salzsäure entfärbt, von Schwefelsäure gelb abgezogen. Benedikt.

**Chrysoin**, s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 65.

**Chrysolin**, ist das Natronsalz des Benzylfluorescëins,  $C_{20}H_{10}O_3(O C_7H_7)O H$ . Es findet zum Färben von Seide und zum Schönen der Baumwolle als gelber Farbstoff eine beschränkte Anwendung (vergl. Fluorescëin). Benedikt.

**Chrysomela**. Käfergattung, aus der Gruppe der Bürstentfüßler (*Scopitarsiae*), charakterisirt durch den in den breiten Halschild eingezogenen Kopf mit einfachen, keulig verdickten Fühlern, den kahlen Körper und die mit Bürsten besetzten Füße.

Dazu gehört der Coloradokäfer, *Chr. (Doryphora) decemlineata* Say, und der in zerquetschtem Zustande als Zahnwehmittel benutzte Pappelblattkäfer, *Chr. Populi* L. (mit ziegelrothen, an den äussersten Spitzen schwarzbraunen Flügeldecken), dessen Larven Salicylaldehyd enthalten. *Chrysomela fastuosa* ist zwischen Canthariden zu 16 Procent vorgekommen.

Th. Husemann.

**Chrysophanin** findet sich fertig gebildet in den Sennesblättern und wird aus dem wässerigen Decoct derselben erst mit Alkohol, dann mit Bleizucker gefällt. Es ist ein indifferenten weisser Körper.

**Chrysophansäure**,  $C_{14}H_5(OH)_2O_2$ , findet sich in der Natur vielfach fertig gebildet; so in gewissen Flechten (*Parmelia parietina*, *Squamaria elegans*), in den Wurzeln verschiedener Rheimarten, in der Rinde von *Rhamnus Frangula*, der Wurzel von *Rumex obtusifolius* und in den Sennesblättern. Man erhält sie rein durch einfache Oxydation des Chrysarobins, indem man dieses in ziemlich verdünnter Kalilauge löst und atmosphärische Luft so lange durchleitet, bis die Farbe eine gleichmässig rothe geworden ist, dann fällt man mit Salzsäure, zieht mit Benzol aus und lässt wiederholt aus Benzol oder Alkohol umkrystallisiren. So dargestellt, bildet die Chrysophansäure schön goldgelbe Nadeln oder Tafeln; sie ist in Wasser kaum, in 224 Th. siedendem Alkohol löslich, leichter löslich in Aether, Benzol und Eisessig. Sie löst sich ferner in Schwefelsäure ohne Zersetzung mit tieferer Farbe, in Kalilauge sehr leicht mit dunkelrother Farbe, schwieriger in Ammoniak. Sie schmilzt bei  $162^\circ$ , sublimirt später unter theilweiser Verkohlung in Nadeln, mit Kali geschmolzen gibt sie eine blaue Masse. Die Chrysophansäure kann auch aus dem Rhabarber dargestellt werden. Als rohe Chrysophansäure wird der zur Trockene verdunstete Benzolauszug aus der Araroba bezeichnet. Die Chrysophansäure bildet Salze, welche meist schwer löslich sind; das Baryt- und Bleisalz sind unlöslich; sie ist eine sehr schwache Säure und wird aus ihren Verbindungen schon durch Kohlensäure verdrängt.

Ganswindt.

**Chrysophyllum**, Gattung der *Sapotaceae*, charakterisirt durch nebenblattlose Blätter und kleine Büthenbüschel an den Knoten vorjähriger Zweige.

*Chrysophyllum glycyphloeum* Casar. (*Ch. Buranhem* Riedel), ein brasilianischer Baum, ist die Stammpflanze der Monesia (s. d.). Die Beerenfrüchte anderer, ebenfalls im tropischen Amerika heimischer Arten sind geniessbar.

**Chrysopras** ist apfelgrün gefärbter Chaledon.

**Chryсорin**, Legirung aus 100 Th. Kupfer und 51 Th. Zink, goldähnlich, feinkörnig, hält sich gut an der Luft, lässt sich gut vergolden und dient zu Luxusartikeln.

**Chrysosplenium**, Gattung der *Saxifragaceae*, charakterisirt durch kleine, blumenblattlose Blüten. — *Ch. alternifolium* L. und *Ch. oppositifolium* L., an der in den Namen ausgedrückten Blattstellung leicht unterscheidbar, lieferten die einst als gelinde Abführmittel gebräuchliche *Herba Chrysosplenii* s. *Nasturtii petraei* s. *Saxifragae aureae*.

**Chrysotoluidin** wurde eine beim Erhitzen von arsensaurem Toluidin entstehende Base genannt, welche wahrscheinlich mit dem Chrysanilin identisch ist.

Benedikt.

**Chthonoblastus**, eine Spaltpilzform, charakterisirt durch cylindrische, phytochromhaltige, unverzweigte, zu Schleimfamilien vereinigte Fäden.

**Chuchu** ist der brasilianische Volksname für *Nierenbergia hippomanica* Mrs. (*Solanaceae*) und einer durch diese Pflanze bei Pferden hervorgerufenen fieberhaften Erkrankung.

**Chulamsky** ist eine Sorte Kefyr (s. d.).

**Chur** in Graubündten besitzt drei Quellen, welche versendet werden: Neu-Belvedraquelle (I), Ulricusquelle (II), Theophilquelle (III), von folgender Zusammensetzung:

|                                      | I (9° 2)   | II (8° 1)  | III (14°)  |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|
| Chlornatrium . . . . .               | 0.29       | 8.37       | 2.22       |
| Chlorlithium . . . . .               |            | 0.06       |            |
| Bromnatrium . . . . .                |            | 0.05       |            |
| Jodnatrium . . . . .                 | Spur       | 0.01       | Spur       |
| Kalisulfat . . . . .                 | 0.24       | 1.57       | 1.34       |
| Natriumsulfat . . . . .              | 0.35       | 0.86       | 1.97       |
| Natriumborat . . . . .               |            | 0.07       |            |
| Ammonium-Bicarbonat . . . . .        | 0.14       | 0.21       | 0.01       |
| Natrium-Bicarbonat . . . . .         | 3.02       | 53.70!     | 19.12      |
| Magnesia-Bicarbonat . . . . .        | 2.24       | 5.77       | 4.33       |
| Kalk-Bicarbonat . . . . .            | 20.87!     | 10.26      | 10.16      |
| Eisenoxydul-Bicarbonat . . . . .     | 0.30       | 0.11       | 0.14       |
| Manganoxydul-Bicarbonat . . . . .    | 0.02       |            | 0.01       |
| Kieselsäure . . . . .                | 0.23       | 0.19       | 0.11       |
| Phosphors. Thonerde . . . . .        |            | 0.07       |            |
| Feste Theile . . . . .               | 27.70      | 81.34!     | 39.42      |
| incl. 2. Atom CO <sub>2</sub>        |            |            |            |
| Ganz freie CO <sub>2</sub> . . . . . | 1.077 Vol. | 0.954 Vol. | 1.118 Vol. |

bei Quelltemperatur.

**Churchill's Hypophosphitepräparate** sind Mischungen (meist in Form von Syrupen) mit den Hypophosphiten des Kalkes, Natrons, Eisens u. s. w.; sie werden vom Erfinder unter viel Reclame als „chemische Nahrung“ angepriesen.

**Chylariose** ist eine Art Schleimzucker und gleichbedeutend mit Levulose, Fruchtzucker, eine flüssige, nicht krystallisirbare Zuckerart. — S. auch Levulose.

**Chylurie**, auch *Galacturie* nennt man im Allgemeinen das Entleeren eines milchigen Harnes, dessen chylusähnliches Aussehen durch Beimengung von Fett bedingt ist. Im engeren Sinne des Wortes bezeichnet man mit Chylurie nur jene Fälle, in denen der Harn neben Fett auch Eiweiss enthält, bei Abwesenheit von Formelementen, welche auf das Vorhandensein eines Nierenleidens schliessen lassen, in denen man also annehmen kann, dass das milchige Aussehen des Harnes von einer Beimengung von wirklichem Chylus (s. d.) herrührt. Alle übrigen Arten fetthaltigen Urins fasst man besser als Fälle von Lipurie zusammen. Der frisch entleerte Harn gleicht bei der Chylurie einer Emulsion von milchweisser, gelblicher, auch durch beigemengtes Blut schwach-röthlicher Farbe, oder er zeigt ein mehr molkiges Ansehen; nach längerem Stehen scheiden sich häufig lockere Fibringerinnsel ab, manchmal auch eine rahmartige Fettschicht an der Oberfläche des Harnes. Wie schon oben angedeutet, enthält der chylöse Harn neben Fett auch stets Eiweisskörper, auch Cholesterin und Lecithin wurden darin gefunden, jedoch kein Zucker.

Das Fett kann man dem Harn durch Schütteln mit Aether direct oder nach vorherigem Zusatz von Kalilauge entziehen. Man unterscheidet eine parasitäre Form der Chylurie, welche in gewissen tropischen Gegenden — Brasilien, auf den Antillen, in Indien, Aegypten, an der Küste von Zanzibar — endemisch ist und eine nicht parasitäre Form, die bei Individuen beobachtet wurde, welche Europa nie verlassen haben. Die erstere Form wird durch die *Filaria sanguinis hominis* (einem zur Classe der Nematoden gehörenden Parasiten in der Länge von 0.3 mm und der Breite von 0.014 mm) bedingt, welcher bei der mikroskopischen Untersuchung des chylösen Harnes gewöhnlich in Fibringerinnsel eingeschlossen als charakteristischer Bestandtheil gefunden wird. Diese *Filaria sanguinis hominis* ist jedoch nur der Embryo des reifen Parasiten, welcher eine Länge von 8—10 cm und eine Breite von 0.3 mm hat und identisch mit der beim Hunde vorkommenden *Filaria sanguinolenta* sein soll.

Ueber die Ursache der nicht parasitären Chylurie ist man noch ganz im Unklaren, man weiss nur, dass eine tiefere Erkrankung der Niere derselben nicht zu Grunde liegt.

Loebisch.

**Chylus** oder Milchsaft nennt man die weissliche, undurchsichtige, milchartige Flüssigkeit, welche auf der Höhe der Verdauungszeit — 2 bis 4 Stunden nach genommener Mahlzeit — die Lymphgefässe der Darmschleimhaut erfüllt. Während der Inhalt der übrigen Lymphgefässe des Körpers — die Lymphe — aus einer leicht gelblichen, fast durchsichtigen Flüssigkeit besteht, sind die Lymphgefässe der Darmschleimhaut während der Verdauungszeit mit dem Milchsaft gefüllt und werden demgemäss auch Chylusgefässe genannt.

Von den zahlreichen Stoffen, welche den Inhalt des Speisebreies im Dünndarm bilden (s. Chymus) können wohl die in Wasser leicht löslichen Salze und Zuckerarten durch Aufsaugung direct in die Blutbahn gelangen, nicht aber die Eiweissstoffe, beziehungsweise deren Verdauungsproducte, die Peptone, und auch nicht die Fette. Man nahm daher an, dass die Resorption dieser erst auf dem Wege durch die Chylusgefässe vermittelt werde, ohne dass man über die Art des Vorganges eine klare Vorstellung gehabt hätte. Nach neueren Untersuchungen sind es jedoch die im Bindegewebe der Darmschleimhaut reichlich vorhandenen Lymphzellen, welche auf der Höhe der Verdauung auswandern, auf die Oberfläche der Darmschleimhaut gelangen, sich dort mit Peptonen und Fett sättigen und dann in die Schleimhaut und in die Anfänge der Chylusgefässe wieder zurückgelangen. Demnach unterscheidet sich die Zusammensetzung des Chylus von der der Lymphe (s. d.) nur in Bezug auf den Gehalt an Fett und Eiweiss, welche beide in ersterem in grösserer Menge enthalten sind. Während die Lymphe 4—7 Procent feste Stoffe enthält, enthält der Chylus deren 7—10 Procent, wobei das Plus hauptsächlich auf Rechnung des Fettgehaltes kommt. Der Chylus reagirt alkalisch, zeigt salzigen Geschmack und hat ein spec. Gewicht von 1.018—1.027; kurze Zeit nach seiner Entfernung aus dem Körper gerinnt er ähnlich wie Blut, wobei das Fibringerinnsel nach 2—4 Stunden ein mehr weniger milchweisses Serum auspresst. An Formelementen enthält der Chylus reichlich Lymphkörperchen. Ueberdies enthält er sehr reichlich Fett in feinsten Vertheilung, durch dieses lässt sich Chylus von der Lymphe schon mikroskopisch unterscheiden. Schüttelt man das Chylusserum mit Aether, so wird es vollkommen klar, es sind also die Fettkörper des Chylus durch Aether vollständig extrahirbar. Der Aetherextract enthält ausser Neutralfett noch geringe Mengen von Cholesterin und Lecithin.

Loebisch.

**Chymus** nennt man den nach beendeter Magenverdauung vorhandenen Speisebrei, welcher aus dem Magen zunächst in den Zwölffingerdarm übertritt. Er stellt ein schwach sauer reagirendes, dickflüssiges, hellgraues Gemenge von verdauten, halbverdauten und im Magen unverdaulichen Stoffen dar, dessen Zusammensetzung je nach der Qualität der Nahrung eine sehr verschiedene ist. Durch die Magenverdauung werden nämlich nur die Eiweiss- und Leimstoffe gelöst und in Pepton übergeführt, während der saure Magensaft auf Amylaceen, Cellulose, Fette, Horn- gewebe (Nägel, Haare), stärkere elastische Membranen keiner Wirkung fähig ist, daher findet man bei gemischter Nahrung im Chymus Muskelfasern, Sehnen- stückchen, Fetttropfen, Knochen- und Knorpelreste, Pflanzengewebe und elastisches Gewebe aufgeschwemmt.

Schon beim Eintritt in den Zwölffingerdarm trifft die alkalisch reagirende Galle mit dem sauren Chymus zusammen, im ersten Momente überwiegt namentlich bei Fleischkost die Acidität des Gemisches und es werden zunächst aus der Galle die Gallensäuren, der Schleimstoff, Cholesterin, ausgefällt. Diese bilden einen dicken, harzigen Niederschlag auf der Schleimhaut. Zugleich wird das Magenferment Pepsin mechanisch präcipitirt, wodurch die Wirkung desselben aufhört, hingegen tritt das Ferment der Bauchspeicheldrüse, welches in den Zwölffingerdarm ergossen wird,

in Wirksamkeit. Auf dem Wege vom Zwölffingerdarm zum Dünndarm geht allmählig in Folge Sättigung der freien Säure durch die Alkalien der Galle und des Bauchspeichels, die Reaction des Speisebreies in die neutrale und weiterhin in die alkalische über.

Im untersten Stück des Dünndarmes und im Dickdarm kann jedoch die Reaction des Speisebreies, insbesondere bei stärkereicher Kost, in Folge auftretender Milchsäure und Buttersäuregährung wieder sauer werden. Im Darne wirkt nun die Galle theils als Fett emulgirend, theils die Resorption desselben durch die Darmzotten erleichternd. Die Fermente der Bauchspeicheldrüse wirken in dreifacher Weise, die Amylaceen in Dextrin und Zucker umwandelnd, die Eiweisskörper peptonisirend und die Fette zum Theil in Fettsäure und Glycerin spaltend, zum Theil emulgirend. Es werden daher die verdaulichen Bestandtheile des Speisebreies im Darmcanale immer mehr verflüssigt, die gelösten Stoffe treten aus dem Darmrohr in das Blut und in die Lymphgefäße der Darmschleimhaut über, so dass die Menge des Speisebreies in Folge Aufsaugung des löslichen Antheils von demselben beim Hinabrücken nach dem Dickdarm immer geringer, die Consistenz zunehmend fester wird. Der unlösliche Rückstand des Speisebreies im Dickdarm bildet den Koth (Fäces). Der Chymus des Magens und Dünndarmes enthält auch Gase absorbiert, u. zw. reichlich Stickstoff von mit der Nahrung verschluckter Luft, Kohlensäure und Wasserstoff, von den im Darmchymus vor sich gehenden Gährungsprocessen, überdies Schwefelwasserstoff von der Zersetzung der Eiweisskörper herrührend.

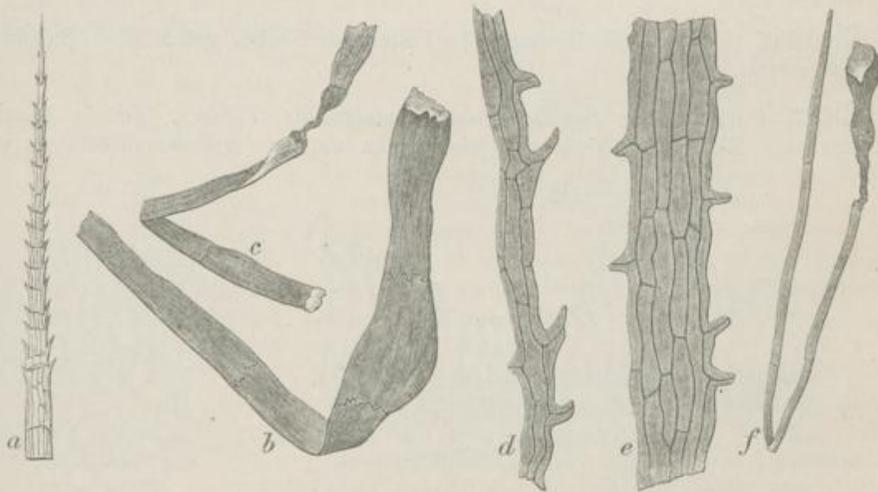
Loebisch.

**Ci**, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Citronensäure.

**Ci**, früher gebrauchtes chemisches Zeichen für Cinchonin.

**Cibotium**, Gattung der Farnfamilie *Cyatheaceae*. Der Stamm nicht eigentlich baumartig, meistens wurzelstockartig und nur in einigen Fällen aufrecht. Sori am

Fig. 11.



Typische *Cibotium*-Formen; a, d, e Schuppen; c, b, f echte Haare. Stark vergr.

Blattrande, Indusium unterständig, muschelförmig, mit 2 derben, lederigen Klappen sich öffnend. Die Sporangien sitzend oder kurz gestielt, mit einem vollständigen schiefen Ringe, durch Querriss sich öffnend.

1. *Cibotium Barometz* J. Sm. Kein eigentlicher Baumfarn, wie meist angegeben. Stamm nur 30 cm lang, 5 cm dick, niederliegend rhizomartig, mit fast 3 m langen, 1.3 m breiten, doppelt gefiederten Blättern, deren letzte Segmente zu