

P.

Pepsin. Das die Eiweisskörper verdauende Ferment des Magensaftes, welches von eigenthümlichen Drüsen des Magens, den sogenannten Magensaftdrüsen oder Pepsindrüsen abgesondert wird. Nach der Nahrungseinnahme quellen die Hauptzellen, auch adelomorphen (von ἀδελός, unsichtbar) Zellen der Pepsindrüsen in kurzer Frist auf, gegen das Ende der Verdauung sind sie hingegen klein und granulirt, um mit Schluss derselben sich wieder zu vergrössern; die Belegzellen oder delomorphen Zellen der Pepsindrüsen sind während des Fastens klein und werden in der 6.—9. Stunde nach der Verdauung grösser als die adelomorphen. Die ersteren Zellen sollen das Pepsin, die letzteren die Salzsäure des Magensaftes liefern. In Verbindung mit 2—4 pro Mille Salzsäure kommt dem Pepsin die Fähigkeit zu, bei Bluttemperatur, d. h. bei 40°, aber auch schon bei 20° die Albuminate und das geronnene Eiweiss zu lösen und in Pepton (s. d.) umzuwandeln.

Das Pepsin ist im völlig reinen Zustande noch nicht erhalten; es ist ein mucinähnlicher Körper, der aus neutralen Lösungen durch Pergamentpapier nicht in Wasser diffundirt, löslich in Glycerin. Aus seiner wässerigen oder Glycerinlösung ist er durch Alkohol in Flocken fällbar. Aus der mit Wasser gewaschenen Schleimhaut eines Schweinemagens oder aus dem Labmagen des Kalbes kann das Pepsin mit Wasser, welches 1—4 pro Mille Salzsäure enthält, oder mit Glycerin ausgezogen werden. Aus einem mit sehr verdünnter Phosphorsäure bereiteten Auszug des Pepsins lässt sich dieses fällen, wenn man die Lösung mit Kalkwasser neutralisirt; hierbei wird jedoch das Pepsin nicht etwa durch die Neutralisation der Flüssigkeit abgeschieden, sondern durch die pulverige Abscheidung des Calciumphosphats mechanisch mitgerissen. Auch wenn andere indifferenten Körper — z. B. Cholesterin in ätherischer Lösung — in der neutralisirten Lösung zur Abscheidung gelangen, wird ein Theil des Pepsins mechanisch mitgerissen. Auf diesem Verhalten beruht das Verfahren BRÜCKE'S zur Trennung des Pepsins von Peptonen und anderen Stoffen. Man erhält eine ziemlich reine Pepsinlösung durch Extraction der Magenschleimhaut mit sehr verdünnter Phosphorsäure, Filtriren, Neutralisiren mit Kalkwasser, Auswaschen des Niederschlages mit Wasser, Lösung in sehr verdünnter Salzsäure, Fällung mit Alkohol, Filtriren, Wiederlösen des Niederschlages in sehr verdünnter Salzsäure und Reinigen durch Dialyse mit viel Wasser. Getrocknet bildet das Pepsin ein geruchloses, fade schmeckendes, amorphes, stickstoffhaltiges Pulver, schwer in Wasser, leicht in verdünnten Säuren löslich. Aus der Lösung wird das Pepsin weder durch Essigsäure, noch durch Essigsäure und Ferrocyankalium gefällt, wohl aber durch Alkohol, neutrales essigsaures Blei und Platinchlorid. Es wird an seiner in verdünnten Mineralsäuren und Milehsäure die Eiweissstoffe verdauenden Wirkung erkannt, in neutraler oder alkalischer

Lösung hat Pepsin diese Wirkung nicht. In hoher Temperatur über 90° wird das Pepsin zersetzt und unwirksam; durch die Fällung mit essigsäurem Blei wird die Wirksamkeit des im Niederschlage befindlichen Pepsins vermindert, ebenso durch Stehen unter starkem Alkohol.

Will man sich nur eine gut verdauende Pepsinlösung darstellen, ohne das Pepsin weiter zu reinigen, so dient hierzu der künstliche Magensaft, dessen Darstellung Bd. VI, pag. 467 geschildert ist.

Um Pepsinlösungen zu conserviren, kann man nach dem Verfahren v. WITICH'S die gereinigte Magenschleimhaut in Alkohol erhärten, trocknen, dann raspeln und pulvern und mehrere Tage oder Wochen lang in Glycerin stehen lassen. Das abfiltrirte Glycerinextract ist Jahre lang haltbar, das Pepsin kann daraus durch Alkohol gefällt, nach dem oben angegebenen Verfahren in sehr verdünnter Salzsäure gelöst und als Verdauungsflüssigkeit benützt werden.

Ueber Nachweis und Bestimmung des Pepsins, s. Bd. VI, pag. 463.

Loebisch.

Pepsinelixir, s. Pepsinwein.

Pepsinessenz, s. Pepsinwein.

Pepsinsyrup, *Syrupus Pepsini*. Es werden 2.0 g des besten Pepsins bei gelinder, 40° nicht übersteigender Wärme mit 3.0 verdünnter Salzsäure in 48.0 g *Syrupus cort. Aurant.* und in ebensoviel Theilen *Syr. florum Aurantii* gelöst (nach HAGER).

Loebisch.

Pepsinum, *Pepsina* (Ph. Brit., Belg., Rom.), *Pepsina medicinal* (Hisp.), *Pepsine* (Gall.), *Pepsinum germanic. solubile* (Hung. II.), *Pepsinum saccharatum siccum* (Ph. Russ., Un. St.), *Peps. russicum sol.* (Russ.). Die Voraussetzung, dass Verdauungsstörungen auch die Folgen mangelhafter Pepsinbildung im Magen sein können, führte zuerst in Frankreich (1857) dazu, in solchen Fällen künstlich dargestelltes Pepsin als Heilmittel zu verwerthen. Derzeit ist das Pepsin in sämtliche Pharmakopöen aufgenommen; doch sind diese Pepsine je nach ihrer Provenienz aus dem Magen des Schweines, Schafes oder Kalbes und je nach ihrer Bereitungsweise und den Zusätzen (Milchzucker, Stärke), von verschiedenem Aussehen, wenn auch von ziemlich gleicher therapeutischer Wirkung.

Zur Darstellung des Pepsins geben einige Pharmakopöen (Ph. Gall., Brit. und Hisp.) Vorschriften, die von einander im Wesentlichen nicht abweichen: Es wird der Magen des frisch getödteten Thieres eröffnet, von dem vorhandenen Speisebrei gesäubert, mit nach oben gekehrter Innenseite auf einer Tafel ausgebreitet und die Schleimhaut mit kaltem Wasser vollständig abgespült. Nun wird die Schleimschicht mit einem stumpfen Messer abgeschabt (nach der Ph. Gall. mit einer steifen Bürste abgekratzt, so weit, dass 500 Labmagen des Schafes etwa 10 kg liefern). Der schleimige Brei wird nach der Ph. Brit. unmittelbar auf Glasplatten oder Porzellantellern ausgebreitet und unverzüglich bei einer 37.8° nicht überschreitenden Temperatur getrocknet, der trockene Rückstand gepulvert und in fest zu verschliessende Flaschen gebracht. Nach der Ph. Hisp. hingegen macerirt man den schleimigen Brei 4 Stunden lang unter häufigem Umschütteln mit seinem 4fachen Volum destillirten Wassers, dem 4 Procent Alkohol zugesetzt wurden, filtrirt rasch und bringt das Filtrat auf Platten von grosser Oberfläche schnell bei einer 45° nicht überschreitenden Temperatur zur Verdampfung, löst den trockenen Rückstand mit einem Spatel und mengt ihn mit der zu seiner Conservirung ausreichenden Menge Milchzucker. Das ohne fremde Zusätze bereitete Pepsin bezeichnet die Ph. Gall. als *Pepsine extractive*, das durch Mischung dieses Präparates mit Stärkemehl gewonnene Präparat als *P. medicinale*, dessen Wirksamkeit nur $\frac{2}{5}$ des Ersteren betragen soll.

Aus künstlichem Magensaft (Bd. VI, pag. 467) wird in Amerika Pepsin in folgender Weise dargestellt. Nachdem man den künstlichen Magensaft bei niederer

Temperatur 24 Stunden lang stehen gelassen, wird vom abgelagerten Schleim colirt und hierauf die Flüssigkeit mit ihrem gleichen Volum gesättigter Kochsalzlösung vermischt. Nach einigen Stunden scheidet sich das Pepsin auf der Oberfläche ab, wonach es mit einem Löffel abgeschöpft, auf ein Baumwollentuch gebracht, gepresst und ohne Anwendung künstlicher Wärme getrocknet wird. Ein solches Pepsin, welches in dicker Lage wie Sohlleder aussieht, enthält neben Schleim noch Calciumphosphat und Natriumchlorid. Löst man jedoch das frisch gepresste Pepsin in saurem Wasser und fällt die filtrirte Lösung mit Kochsalz, so erhält man es frei von Schleim und Kalkphosphat, aber noch immer kochsalzhaltig.

Auf die eben geschilderten Verfahren zur Darstellung des Pepsins, sowie auf das von BRÜCKE zur Reindarstellung des Pepsins (Bd. VIII, pag. 3) angegebene Verfahren, lassen sich die sämmtlichen hierfür angegebenen Methoden zurückführen.

Noch möchten wir darauf aufmerksam machen, dass nach neueren Untersuchungen die frische Magenschleimhaut nur sehr wenig Pepsin enthält, aber eine Vorstufe desselben, das Propepsin, auch Propepsin genannt, welches sich an der Luft, aber auch durch verdünnte Salzsäure bald in jenes umwandelt. Es scheint daher der Vorschlag PODWYSSOTZKI'S, zur Pepsindarstellung nicht frische, sondern ausschliesslich an der Luft gestandene und vor Fäulniss geschützte Magenschleimhaut zu verwenden, zum Mindesten überflüssig, wenn man auch übersehen wollte, dass eine der Luft ausgesetzte Magenschleimhaut kaum vor Fäulniss sich bewahren lässt. Als bestes Extractiionsmittel empfiehlt er Salzsäure oder mit Salzsäure angesäuertes Glycerin. Letzteres löst zwar nicht nur das Pepsin, sondern auch das Propepsin, doch wird dieses in Berührung mit Salzsäure bei Zimmertemperatur schon in 2—10 Minuten ebenfalls in Pepsin umgewandelt.

Die verschiedenen Pepsine stellen körnige, zumeist pulverförmige Massen von weisser, gelblich- oder grauweisser, selbst gelblichbrauner Farbe dar, die mehr weniger hygroskopisch und an feuchter Luft veränderlich sind, von eigenthümlichem, etwas an Lab erinnerndem Geruche, nur selten ganz geruchlos, geschmacklos, auch von schwach salzigem oder schwach salzigsauerm Geschmack. Die wässerigen Lösungen reagiren schwach sauer. Das Pepsin der Pharmakopöen ist mehr weniger löslich in Wasser und schwachem Weingeist; wenn mit Stärkemehl gemischt, bleibt ein Rückstand, die trübe Lösung soll sich nach Zusatz von wenig Salzsäure klären (Ph. Germ.). Aus wässriger Lösung wird das Pepsin durch 96procentigem Alkohol nach einiger Zeit in Flocken gefällt, mit Tannin-, Silbernitrat-, Quecksilberchlorid-, Bleizuckerlösung wird in wässerigen Pepsinlösungen allsogleich Fällung erzeugt.

Es ist den zahlreichen Sorten von Pepsin gegenüber, welche in den Handel kommen, ganz gerecht, dass die weitaus meisten Pharmakopöen eine bestimmte Wirksamkeit ihres Pepsins zur Bedingung machen, welche man durch die sogenannte Werthbestimmung des Pepsins erfährt. Nachdem die Einwirkung des Pepsins auf die Eiweisskörper von der Pepsinmenge, von der Temperatur, von der Art und Concentration der verwendeten Säuren, von der Art und Beschaffenheit des zu verdauenden Eiweisskörpers, von der Einwirkungsdauer, von der Concentration der Verdauungsflüssigkeit, sowie der Anhäufung der Verdauungsflüssigkeit abhängig ist, so hat die Werthbestimmung alle diese Verhältnisse zu beachten. Bei der gebräuchlichen Werthbestimmung des Pepsins nimmt man auf die Qualität und Quantität der gebildeten Peptone keine Rücksicht, sondern man beachtet nur die Menge des Blutfibrins oder des geronnenen Eiweisses (zumeist gekochtes Hühnereiweiss), welche unter bestimmten Bedingungen in Lösung übergeht. Wird bei der Werthbestimmung das sämmtliche in Betracht kommende Eiweiss gelöst, dann bezeichnet man das Pepsin als 100procentiges; löst es nur Gewichtstheile desselben, z. B. von 10 g Eiweiss nur 8 g oder 7.5 g, dann bezeichnet man das Pepsin als 80, beziehungsweise 75procentiges. Leider ist die Methode der Werthbestimmung des Pepsins keine einheitliche, sondern in jedem Lande eine andere. Wir wollen hier die Werthbestimmung des officinellen Pepsins

nach der Ph. Germ. II. und Austr. VII. anführen. Nach diesen muss 0.1 g Pepsin mit 150 g Wasser und 2.5 g Salzsäure von 1.124 spec. Gew. gemengt, 10 g gekochtes Hühnereiweiss in linsengrossen Stücken bei 40° in 4—6 Stunden zu einer schwach opalisirenden Lösung umwandeln. Ein so wirkendes Pepin ist demnach ein 100procentiges der Ph. Germ. Die Ph. Helv. und Hung. II. lassen das Pepsin auf das Hühnereiweiss z. B. 3 Tage lang einwirken, eine viel zu lange Dauer, während welcher die Verdauungsprobe bei der daselbst vorgeschriebenen Temperatur von 30—40° (respective 36—38°) trotz der Gegenwart von Pepsin leicht in Fäulniss übergeht.

Von den in Deutschland gebräuchlichen Pepsinsorten sind hervorzuheben:

1. *Pepsinum germanicum solubile* der Firma WITTE in Rostock, in Wasser völlig und klar löslich, welches den Anforderungen der Ph. Germ. vollkommen entspricht.

2. *Pepsinum solubile Berolinense* aus der SIMON'schen Apotheke, in Wasser fast vollkommen löslich, nach HAGER ein 70—80procentiges Pepsin.

3. *Pepsinum activum* von CLAMOR MARQUART in Bonn, in Wasser vollständig lösliches Pulver, ein 90—95procentiges Pepsin (HAGER). Von neueren Präparaten sind zu nennen:

4. *Pepsinum* Ph. Germ. II. von HEINRICH BYK in Berlin, fast rein weisses Pulver, vollständig löslich in reinem und mit Salzsäure angesäuertem Wasser. Es genügt nach B. FISCHER höheren Anforderungen, als ein sogenanntes 100procentiges Pepsin der Ph. Germ. II. und ist als ein etwa 150—160procentiges zu bezeichnen.

Pepsinum concentratum der Firma JENSEN und LANGEBECK-PETERSEN — Kopenhagen. Es vereinigt nach B. FISCHER mit sehr gutem Aussehen auch eine bedeutende verdauende Kraft, indem zur Verdauung von 100 g hartgekochtem Hühnereiweiss bei 35° schon 15—20 mg Pepsin ausreichen. Demnach würde dieses Pepsin die 6fache Wirkung des officinellen besitzen, also 600procentiges sein.

Das *Pepsinum saccharatum siccum* der Ph. Russ. stellt ein weissliches Pulver von schwachem Geruch und süslichem Geschmack dar, welches nach der Werthbestimmung der Ph. Germ. als 50procentiges Pepsin anzusehen ist. Das gleichnamige Präparat der Ph. Un. St. wird aus dem Schweinemagen bereitet und ist mit gepulvertem Milchzucker gemengt. Es entspricht ebenfalls nur einem 50procentigen Pepsin.

Das Pepsinum Ph. Germ. ist zu 0.2—0.3—0.6 g bis 2mal täglich vor der Mahlzeit zu nehmen.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen Flaschen.

Loebisch.

Pepsinwein, *Vinum pepticum*. Wird nach Vorschrift der Ph. Germ. in folgender Weise bereitet: 100 Th. Magensaft (aus Schweinemagen oder Labmagen des Kalbes) werden mit 50 Th. Glycerin, welches vorher mit 50 Th. Wasser verdünnt ist, mit 1000 Th. edlem weissem Weine und 5 Th. reiner 25procentiger Salzsäure gemischt, gehörig durchgeschüttelt, drei Tage bei einer 20° nicht überschreitenden Wärme macerirt, oft durchgeschüttelt und endlich filtrirt. Man erhält eine gelbliche, nach Wein schmeckende, säuerliche Flüssigkeit.

Einen Pepsinwein erhält man auch, wenn man statt des Magensaftes 2 Th. *Pepsinum germanicum* (oder ein anderes Pepsin des Handels in äquivalenter Menge) in 50 Th. Glycerin und 150 Th. Wasser gelöst mit 1000 Th. gutem Weisswein mengt. Der Wein enthalte ungefähr 10 Procent Alkohol.

Bei Prüfung der Pepsinweine soll nach dem Vorschlag HAGER'S 0.1 Procent Pepsin als Norm angenommen werden; es ist dies der in *Vinum Pepsini* Ph. Germ. vorhandene Gehalt. Zur Prüfung werden 50.0 des Pepsinweines mit Wasser auf 150 g Lösung gebracht und dann weiter so verfahren wie oben (pag. 5) für die Werthbestimmung des officinellen Pepsins der Ph. Germ. angegeben wurde.

Von ärztlicher Seite wird dem Pepsinwein nur wenig verdauende Wirkung zuerkannt, und zwar mit der Begründung, dass durch die Gegenwart des Alkohols die lösende Kraft des Pepsins wie die aller Fermente verringert, ja selbst aufgehoben wird. Hierauf bezügliche Versuche von BARDET bestätigten, dass thatsächlich der Procentsatz, zu welchem der Alkohol in einer Verdauungsflüssigkeit vorhanden ist, einen wichtigen Einfluss ausübt; jedoch bis zu einem Gehalt an 20 Procent war ein Einfluss auf die verdauende Wirkung des Pepsins nicht nachweisbar, sie wurde von 20 Procent mit wachsendem Alkoholgehalt bedeutend abgeschwächt und war bei einem Gehalte von 80 Procent Alkohol vollständig aufgehoben.

Demnach wäre dem Pepsinwein eine digestive Wirkung trotz seines Alkoholgehaltes nicht abzuspreehen, hingegen ist das Verabreichen von Pepsin mit Tincturen zwecklos.

Der Pepsinwein kann zu 15—30.0, selbst bis zu einem Gläschen voll während oder vor der Mahlzeit genommen werden.

Loebisch.

Pepton (von πέπτω, ich koche). Das Product, welches im Magen aus dem Eiweiss der Nahrung unter der Einwirkung des pepsinhaltigen und sauer reagirenden Magensaftes entsteht. Es wurde auch im Eiter, in der Milch und im Urin aufgefunden. Dieses Pepton wird auch Magenpepton genannt zum Unterschiede von den Umwandlungsproducten, welche durch die Einwirkung des pankreatischen Saftes auf die Eiweisskörper entstehen, und welche man als Pankreaspeptone bezeichnet. Da die Einwirkung des Pankreas auf die Eiweisskörper zu Zersetzungsproducten führt, welche mit der fäulnissartigen Spaltung der Eiweisskörper beinahe identisch sind, indem übelriechende Zersetzungsproducte, Indol und Scatol, ferner aromatische Oxysäuren entstehen, überdies die Pankreaspeptone nur sehr wenig untersucht sind, so gilt die nächstfolgende Schilderung nur dem eigentlichen Pepton, also dem Magenpepton. Die ersten Untersucher des Peptons fanden, dass die Eiweisskörper durch die Magenverdauung, sowie durch künstlichen Magensaft, nicht in einen einheitlichen Körper zerlegt werden, sondern, dass sich vom Eiweiss bis zum Pepton eine Reihe von Körpern durch Reactionen nachweisen liessen, die man als Zwischenstufen jener Umwandlung betrachten müsse. Als solche Körper, welche nunmehr nur durch ihren Namen in der Literatur vertreten sind, jedoch jede praktische Bedeutung verloren haben, sind MEISSNER'S Para-, Meta- und Dys-Pepton, auch α -, β -, γ -Pepton von ihm genannt, anzuführen, welche seinerzeit als Spaltungsproducte der Eiweisskörper aufgefasst wurden. Nunmehr fasst man jedoch die Umwandlung der Eiweisskörper in Pepton als Folge der Wasseranlagerung — Hydratation — an das Eiweissmolekül auf, wobei man das Endproduct der Hydratation als Pepton bezeichnet. Selbstverständlich treten mehrere Vorstufen dieser chemischen Umwandlung auf, welche sich durch ihr Verhalten gegenüber Fällungsmitteln von einander trennen lassen. Diese Vorstufen des Peptons, welche in saurer Lösung entstehen, sind die Albumosen KÜHNE'S. Das Pepton der Physiologen (zum Unterschied von den mannigfachen Peptonen des Handels) zeigt folgende chemische Reactionen: es ist in jedem Verhältniss in Wasser löslich, wird weder durch Säuren noch durch Alkalien, auch nicht durch Essigsäure und Ferrocyankalium, noch durch Essigsäure und Sättigung mit schwefelsaurem Natron gefällt. In concentrirter Lösung gibt Pepton bei der Biuretreaction schon in der Kälte eine purpurrothe Flüssigkeit. In absolutem Alkohol ist Pepton kaum löslich, aber ziemlich leicht in Weingeist, unlöslich in Aether. Die wässrige Lösung reagirt sauer. Das Pepton ist hingegen fällbar durch Bleiessig und Ammoniak, durch Jodquecksilberjodkalium oder Jodwismutjodkalium und Salzsäure, ferner durch salpetersaures Quecksilberoxyd und durch Gerbsäure. Die procentische Zusammensetzung des getrockneten Peptons ist gleich der des Eiweisses, es lässt daher die Elementaranalyse einen Unterschied der Zusammensetzung zwischen Peptonen und Eiweisskörpern nicht erkennen.

Aus Flüssigkeiten, welche noch andere Eiweisskörper enthalten, erhält man reines Pepton nach vollständiger Entfernung jener in folgender Weise: Die

genau neutralisirte Flüssigkeit kocht man zunächst und filtrirt. Um die noch in Lösung bleibenden Reste von Acidalbumin, Alkalbumin und Albumosen zu entfernen, kann man verschiedene Methoden anwenden: Es wird entweder 1. die Lösung mit Kochsalz gesättigt und hierauf mit concentrirter Essigsäure oder Salzsäure ausgefällt oder es wird 2. die mit Essigsäure schwach angesäuerte Lösung mit essigsaurem Eisenoxyd unter Zusatz von etwas Natriumacetat oder Bleiacetat (HOFMEISTER) gekocht und die Flüssigkeit so lange im Sieden erhalten, bis das Eisenoxyd vollständig ausgefällt ist; oder 3. man kocht mit etwas Bleioxydhydrat oder Bleicarbonat oder Zinkcarbonat und filtrirt. Die von den Albuminstoffen befreite Lösung darf, mit Essigsäure und Ferrocyankalium versetzt, keine Trübung geben.

Aus der nach einer dieser Methoden gereinigten Lösung erhält man das Pepton, indem man die Lösung mit Salzsäure stark ansäuert und Phosphorwolframsäure so lange hinzufügt, bis noch ein Niederschlag entsteht, filtrirt und den Niederschlag mit 3—5procentigem schwefelsäurehaltigem Wasser sorgfältig auswäscht. Dieser Niederschlag wird in Wasser zertheilt und mit concentrirter Barytlösung im Ueberschuss zerlegt und filtrirt. Zur Ausfällung des überschüssigen Baryts wird in das Filtrat Kohlensäure eingeleitet, hierauf das neuerliche Filtrat auf dem Wasserbade eingengt und aus diesem der noch in Lösung vorhandene Baryt mit Schwefelsäure vorsichtig abgeschieden, filtrirt und bei mässiger Wärme auf ein sehr kleines Volum eingedampft. Nunmehr wird mit einem Ueberschuss von 96procentig. Alkohol gefällt, der Niederschlag auf dem Filter mit reinem Alkohol gewaschen und sofort im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet. Das so erhaltene Pepton stellt ein weisses Pulver von ausnehmend bitterem Geschmack dar. Um dasselbe ganz aschefrei zu erhalten, muss es mit Phosphorwolframsäure nochmals gefällt und in obiger Weise weiter behandelt werden.

Die käuflichen Peptone enthalten neben geringen Mengen von reinem Pepton (5 Procent) zumeist grössere Mengen (bis 50 Procent) Albumosen und bis 10 Procent und darüber unlösliches und lösliches Eiweiss. Zur Darstellung solcher Peptone wurde früher Fibrin verwendet, in neuerer Zeit wird Fleisch als solches peptonisirt, und zwar mit Hilfe von künstlichem Magensaft (2—4 pro Mille salzsäurehaltige Lösung von Pepsin) (s. auch Magensaft, Bd. VI, pag. 462) oder mit überhitztem Wasserdampf. Das die Muskelfaser umgebende Bindegewebe wird bei diesem Verfahren zu Leimpepton umgewandelt. Demnach enthalten die Fleischpeptone gewöhnlich auch Leimpepton, d. i. einen hydratisirten Leim, welcher die Fähigkeit zu gelatiniren verloren hat. Das Leimpepton ist ebenfalls in saurer Lösung durch Phosphorwolframsäure, Jodquecksilberjodkalium und durch Gerbsäure fällbar. Aus dem Fleischpepton lässt es sich durch Auslaugen desselben mit kaltem Wasser in der Filterpresse entfernen. Ein von Leimpepton freies Fleischpepton hat ANTWEILER dargestellt.

Loebisch.

Peptonchocolade, *Peptonum carneum cacaotinum.* Das von H. SANDERS bereitete Präparat hat die Consistenz eines steifen Breies. In 250.0 bestmöglichen Peptons werden bei gelinder Wärme 180.0 weisser Zucker gelöst und in die Lösung ebenfalls in der Wärme 100.0 bis 125.0 g pulverisirte vom Oele befreite Cacaomasse eingetragen. Die entstehende syrupartige Masse kann mit etwas Vanille oder mit Orangenessenz versetzt werden. Beim Abkühlen wird die Masse consistent und hält sich dann auch an der Luft unverändert. Zum Gebrauch löst man einen Theil in heissem Wasser oder Milch, um damit eine Chocolate zu bereiten. Kindern von dem in mässiger Wärme erweichten Präparate ohne Wasser oder Milchzusatz stündlich einen Theelöffel voll.

Loebisch.

Peptonpräparate, Peptone des Handels, *Peptonum carneum*, Fleischpepton, *Fluid-meat*. Die im Handel vorkommenden Peptonpräparate haterst jüngst GERLACH je nach ihrer Darstellung mittelst Magenferment, Pankreasferment oder durch Pflanzenferment in Pepsinpytone, Tryptone und Pitone eingetheilt. Hierbei erscheinen jedoch die mit überhitztem Wasserdampf dargestellten

Peptone übersehen, sie verhalten sich übrigens wie die Pepsinpeptone. Wie schon früher angedeutet, enthalten die Peptone des Handels (GRÜBLER, WITTE, KOCH, KEMMERICH, ANTWEILER) fast kein oder gar kein Pepton, sie bestehen vielmehr aus Albumosen, also den Vorstufen des Peptons (s. d.); nichtsdestoweniger stellen sie werthvolle Nahrungsmittel dar, welche bei geschwächter Verdauung, in fieberhaften Krankheiten, in vielen Fällen als nährnde Clysmen ärztliche Anwendung finden. Da das reine Pepton bitter schmeckt, hingegen die Albumosen einen faden Geschmack haben, so verzichtete die ärztliche Praxis auch schon aus diesem Grunde auf die Darreichung von reinem Pepton.

Da man sich bisher über einheitliche Untersuchungsmethoden der Peptonpräparate noch nicht geeinigt, so erübrigt uns nur dasjenige anzuführen, was einzelne Untersucher über die meist verbreiteten Peptone des Handels mittheilten. Das *Peptonum siccum*, von WITTE, nach den Angaben von ADAMKIEWICZ hergestellt, enthält bis zu 60 Procent Albumosen und nur Spuren von Pepton. KOCHS' Pepton enthält nach J. KÖNIG 17 Procent lösliches und unlösliches Eiweiss und 24 Procent Albumosen und nach KÜHNE gar kein Pepton. Zugleich enthält es auf 2 Theile Eiweisspepton 1 Theil Leimpepton. Das Fleischpepton von KEMMERICH enthält nach den Analysen von STUTZER, FRESENIUS und KÖNIG neben 30—40 Procent Wasser, 10—18 Procent Eiweiss und 35—39 Procent Albumosen. ANTWEILER'S leimfreies Fleischpepton, welches durch Peptonisiren des leimfreien coagulirten Fleischeiweisses mit Papayotin dargestellt wird, enthält nach J. KÖNIG 6 Procent Wasser und 84 Procent organische Substanz mit 13.79 Procent N, darunter noch 18 Procent Eiweiss, 64 Procent Albumosen und Pepton (letzteres $\frac{1}{10}$ der Albumosen), 1.4 Procent Extractiv-N, 9.6 Procent Salze, und zwar 5.9 Procent Kochsalz und 0.6 phosphorsaures Kali.

Das durch Pankreasverdauung dargestellte SANDERS-EZN'SCHE Pepton enthält, da die pankreatische Verdauung sehr leicht in Fäulniss umschlägt, auch Producte der fäulnissartigen Zersetzung der Eiweisskörper. Es dürfte bald aus dem Handel verschwunden sein.

Das Malzpepton, Malto-Pepton, wird durch Digestion von Gerste mit Malz und Würze erhalten, es soll in seinen Eigenschaften mit dem Fibrinpepton übereinstimmen; es enthält 44.5 Procent Wasser und 50 Procent organische Stoffe.

TH. WEYL benützt zur Darstellung seines Caseinpepton das ausgefällte und gereinigte Casein der Milch. Das Präparat von E. MERCK ist ein nahezu weisses Pulver von scharfem Geschmack; um diesen zu mildern, wird es mit Fleischextract combinirt. Die Analyse dieses Präparates ergab: Wasser 3.87 Procent, Salze 12.69 Procent, organische Stoffe 83.44 Procent, Stickstoff in organischer Form 12.59 Procent, Eiweiss, Hemialbumose, Spuren Pepton 68.44 Procent. Auch reines Casein-(Milch)Pepton wird von E. MERCK in den Handel gebracht.

In der neuesten Zeit kommt ein MAGGI'SCHES Pepton, durch reichlichen Zuckersatz zu Pastillen verarbeitet, in den Handel.

Darstellung. Trotzdem nach Obigem Peptone in genügender Menge angeboten werden, so kann doch der Apotheker in die Lage kommen, selbst ein Pepton darzustellen. Hierzu gibt OTTO KASPER folgende Vorschrift: 5 kg entfettetes, gehacktes Rindfleisch in einer Porzellanschale mit 5 kg Wasser, 150 g einer concentrirten Salzsäure und 20 g WITTE'SCHEN Pepsins unter öfterem Umrühren einen Tag bei gewöhnlicher Temperatur stehen zu lassen; hierauf bei einer 70° nicht übersteigenden Temperatur einen Tag im Wasserbade zu erhitzen, mit Natriumcarbonat zu neutralisiren, die trübe Lösung auf 10 kg zu bringen, mit 5 kg concentrirtem Alkohol zu fällen, nach dem Absetzenlassen zu coliren, auszupressen, zu filtriren, den Weingeist abzudestilliren und den bis zur Extractdicke abgedampften Rückstand zu trocknen. Die Ausbeute beträgt 4—6 Procent des verwendeten Fleisches.

Das Pepton soll in wenigstens 2 Theilen Wasser eine leichtflüssige, nicht gelatinöse Lösung geben, welche sich mit dem 5fachen Volumen absoluten Wein-

geistes gemischt trübt, aber auf ferneren Wasserzusatz wieder hell wird. Eine 10procentige Lösung soll sich weder mit Salpetersäure noch mit Essigsäure, noch mit Ferrocyankalium, noch mit gesättigter schwefelsaurer Natriumlösung, weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch in der Wärme trüben. Mit Pikrinsäurelösung entstehen gelbe, mit Tanninlösung aschgraue Flocken. Mit Kupfersulfat und Kalilauge entsteht die Biuretreaction. Beim Veraschen sollen höchstens 2 Procent fixer Rückstand bleiben.

Zum Nachweis von Leimsubstanz wird eine 10procentige Calciumbichromatlösung benützt. 20 Tropfen einer 1procentigen Peptonlösung sollen mit 5 Tropfen einer 10procentigen Calciumbichromatlösung keine Trübung geben, sonst enthielte das Product mindestens 5 Procent Leimsubstanz beigemischt.

Zur Darstellung einer 10procentigen Calciumbichromatlösung löst man 5 g krystallisirte Chromsäure in 25 g Wasser, fügt nach und nach 2 g reines Calciumcarbonat hinzu, verdünnt nach dem Aufbrausen bis auf 60 ccm und filtrirt über Glaswolle.

Zur Analyse der Peptonpräparate ist folgendes, von G. BODLÄNDER angegebene Verfahren empfehlenswerth: 5—10 g der Substanz werden in circa 300 g Wasser gelöst und mit concentrirter Essigsäure versetzt. Ein etwaiger Pepton abscheidender Niederschlag wird auf gewogenem Filter gesammelt, mit heissem Wasser gewaschen, getrocknet und gewogen. Durch Abzug des Gewichtes des beim Waschen hinterbleibenden Rückstandes erhält man die Menge des unlöslichen Eiweisses. Filtrat und Waschwasser werden vereinigt und in zwei gleiche Theile getheilt. Den einen sättigt man in gelinder Wärme mit Natriumsulfat, wobei sich das lösliche Eiweiss, beziehungsweise das entsprechende Leimderivat abscheidet. Man sammelt auf gewogenem Filter, wäscht mit essigsäurehaltiger, gesättigter Natriumsulfatlösung, trocknet und wägt. Filter und Niederschlag werden dann verascht, etwas Schwefelsäure zugegeben und der Ueberschuss derselben durch Glühen mit Ammoncarbonat verjagt. Das Gewicht des Niederschlags, vermindert um das der Asche, gibt die Menge der löslichen Eiweiss- und Leimstoffe oder des Propeptons. Die andere Hälfte der Flüssigkeit wird kalt mit Ammonsulfat gesättigt, der Niederschlag auf gewogenem Filter mit gesättigter Ammonsulfatlösung gewaschen, getrocknet und gewogen. Dann löst man ihn wieder und bestimmt die Menge des beigemischten Ammonsulfats durch Fällen mit Chlorbaryum. Zieht man seine Menge und die des Propeptons von der des gesammten Niederschlags ab, so erhält man das Mesopepton. Propepton und Mesopepton zusammen werden einfacher als Albumosen in Rechnung gebracht. Loebisch.

Peptonsalz nach BOUDAULT. Man mischt 400 g Chlornatrium mit Wasser zu einer weichen Paste, fügt 200 g *Pepsina Porci* hinzu und trocknet bei höchstens 40°, ferner mengt man 400 g Chlornatrium mit 5 g Citronensäure und fügt es der obigen Mischung hinzu. Das noch warme Gemenge wird durchgeseiht und das Pulver mit 25 Tropfen Sellerie-Essenz versetzt. Loebisch.

Peptonurie nennt man das Vorkommen von Pepton im Harn; sie wurde beobachtet bei der acuten Phosphorvergiftung, ferner bei einer grossen Anzahl von Erkrankungen, welche mit Eiterungsprocessen im Innern der Organe einhergehen, so z. B. bei Entzündungen des Brustfelles, bei eiteriger Gehirnentzündung u. A. Während bei der acuten Phosphorvergiftung das Pepton als Umwandlungsproduct der zerstörten Eiweissstoffe in das Blut und von hier aus in den Harn übertritt, stammt das bei eiterigen Processen innerer Organe auftretende Pepton aus dem Eiter selbst. Indem die Eiterkörperchen im Innern des Organismus (ohne Fäulniss) zerfallen, geben sie an die umgebende Flüssigkeit, an das Blut, Pepton ab, welches von hier in die Blutbahn gelangt und mit dem Harn ausgeschieden wird. Demnach ist die Peptonurie in diesen Fällen ein Symptom des Zerfalles von Eiterzellen im Inneren der Organe.

Um Peptone aus dem Harn abzuseiden, verfährt man nach HOFMEISTER und MAIXNER in folgender Weise. Man entfernt aus dem Harn zunächst das Eiweiss vollständig, indem man den filtrirten Harn mit einer Portion Bleioxyhydrat

versetzt, über freiem Feuer aufkocht und filtrirt. Man wiederholt dieses Aufkochen mit Bleioxydhydrat so lange, bis eine Probe des Filtrates mit Essigsäure und Ferrocyankalium keine Eiweissreaction mehr gibt.

Oft gelingt dies besser, wenn man den mit Bleioxydhydrat versetzten Harnproben noch etwas Bleiacetat zusetzt, um etwaige im Harn enthaltene Alkalien zu binden und die Bildung von löslichen Albuminaten zu verhindern. Der eiweissfreie Harn wird nun mit Schwefelwasserstoff entbleit und die klare Flüssigkeit auf Pepton geprüft.

Zu dem Behuf versetzt man das eiweissfreie Filtrat mit einer concentrirten Tanninlösung. Der sich abscheidende Niederschlag wird auf dem Filter gesammelt, mit einer schwachen Tanninlösung oder mit einer Mischung von schwacher Tannin- und Magnesiaölösung gewaschen, dann mit Barythydrat verrieben, kurze Zeit erwärmt, vom abgeschiedenen Tannin abfiltrirt und das Filtrat mit Luft geschüttelt, bis es sich soweit als möglich entfärbt; hierbei scheidet sich gewöhnlich ein flockiger Niederschlag aus und es muss nochmals filtrirt werden. Das Filtrat wird zur Abscheidung des Baryts mit Schwefelsäure versetzt, die vom Baryumsulfat abfiltrirte Lösung kann nun mittelst der Biuretreaction oder mit MILLON'S Reagens auf Pepton (s. d.) geprüft werden. Statt des Tannins kann man sich zur Fällung des Peptons auch einer sauren Lösung des phosphorwolframsauren Natrons bedienen. Es wird der eiweissfreie Harn mit $\frac{1}{10}$ seines Volums concentrirter Salzsäure versetzt, Phosphorwolframsäurelösung hinzugefügt, der entstehende Niederschlag sofort auf das Filter gebracht und mit verdünnter Schwefelsäure ausgewaschen. Der Filtrirückstand wird mit Barythydrat verrieben und mit wenig Wasser bei gelinder Wärme digerirt, bis die ursprünglich grüne Masse eine gelbe Färbung angenommen hat. Das Filtrat dient zur Prüfung auf die Biuretreaction.

Zur vollständigen Abscheidung der Eiweisskörper aus der auf Pepton zu prüfenden Flüssigkeit, kann man vortheilhaft auch das von SCHMIDT-MÜHLHEIM angegebene Verfahren (Bd. I, pag. 201) anwenden.

Loebisch.

Peptosin, ein amerikanisches, in concentrirte Form gebrachtes Pepsinpräparat, welches zur bequemen Darstellung von Pepsin-Syrup, -Wein und -Elixir dient.

Loebisch.

Peralit, eines der vielen „neu entdeckten“ Sprengmittel, stellt ein grobkörniges Pulver vor und soll aus circa 64 Salpeter, 30 Kohle und 6 Schwefelantimon bestehen.

Perca, Gattung der *Percidae*, Barsche. Der seitlich stark zusammengedrückte Körper hat 2 Rücken- und 1 Afterflosse; der Vorderdeckel ist gezähnt, der Deckel bedornt; die Schuppen sind klein, festsitzend; der Kopf oben nackt, die Wangen beschuppt, alle Zähne büstenförmig, die Zunge glatt; Kiemenhautstrahlen 7; Nebenkiemen vorhanden. Die Arten bewohnen die nördlich gemässigte Halbkugel.

v. Dalla Torre.

Perchlorate heissen die Salze der Ueberchlorsäure.

Perchloride, die höheren Chloride, gegenüber den niederen Chloriden (Subchloriden) derselben Elemente, z. B. *Ferrum perchloratum* = *Ferrum sesquichloratum*, *Hydrargyrum perchloratum* = *Hydrargyrum bichloratum* u. s. w.

Perchlormethylchlorür ist Chlorkohlenstoff, CCl_4 , Bd. III, pag. 82.

Perchlorsäure ist Ueberchlorsäure.

Percles Phönix-Essenz zum Unverbrenlichmachen von Geweben, Papier etc. ist (nach HAGER) eine Lösung von etwa 15 Th. wolframsaurem Natron, 3 Th. phosphorsaurem Natron und 10 Th. Natronwasserglas in 35 Th. Wasser.

Percoliren. Mit Percoliren, Deplaciren, Verdrängen im weiteren Sinne bezeichnet man das Verfahren, lösliche von unlöslichen Stoffen dadurch zu trennen, dass man die betreffende Substanz in einem conisch geformten, mit nach unten gerichteter Spitze versehenen Gefässe mit dem Lösungsmittel übergiesst, die

entstandene Lösung durch Nachgiessen neuen Lösungsmittels (Menstruum) nach unten drängt, dort abfliessen lässt und diese Behandlung bis zur Erschöpfung der Substanz fortsetzt.

Die Anwendung dieses Verfahrens in der Technik ist mannigfaltig und ausgedehnt, besonders zur Reinigung feinkrystallinischer Salze von anhaftender Mutterlauge, die man durch eine kalt gesättigte Lösung des betreffenden Salzes verdrängt. Wir sehen dies beim Raffinieren des Zuckers. Der breiförmige feinkrystallinische Zucker wird in die bekannten conischen und unten mit Ausflussöffnung versehenen Formen gebracht und hier mit einer concentrirten Lösung aus Raffinade und Wasser, die Aehnlichkeit mit dem *Syrupus simplex* hat, übergossen. Die dunkelfarbige Mutterlauge fliesst dadurch ab und ihre Stelle nimmt die Raffinadelösung ein. Diese Art des Verdrängens wird „Decken“ genannt. Im pharmaceutischen Sinne versteht man unter „Percoliren, Verdrängen“ nur das Ausziehen von Pflanzentheilen in vorstehender Weise bis zur Erschöpfung.

Der älteste Percolationsapparat ist die REAL'sche Auflösungspressen. Sie bestand aus einem cylindrischen Fass, in welches die geschnittenen Pflanzentheile gebracht und durch eine Schraube mit Deckel festgedrückt wurden. Man goss dann eine entsprechende Menge Flüssigkeit auf, verschloss das Fass fest, befestigte auf dem Deckel ein in die Höhe gehendes, oft durch mehrere Stockwerke reichendes Rohr, das in einem Trichter endete, und goss so viel Flüssigkeit zu, dass Rohr und Trichter davon erfüllt waren. Man erreichte damit je nach Höhe der Flüssigkeitssäule (10 m = 1 Atm.) einen Druck, der das raschere Durchdringen der Pflanzentheile mit Flüssigkeit und das Austreiben der darin enthaltenen Luft herbeiführte. Nach 1—2 Tagen ruhigen Stehens unter diesem Druck liess man die Flüssigkeit, die nun einen Theil der Extractivstoffe aufgenommen hatte, ab, ergänzte das abgelassene Menstruum und wiederholte das Verfahren so oft, als es noch der Mühe werth schien.

Das Verfahren hatte den grossen Uebelstand, dass es sich lange hinzog und dass in warmer Temperatur bei wässrigen Auszügen gerne Schimmelbildung eintrat. Ferner mussten alle Verschlüsse am Fasse sehr dicht sein, wenn nicht durch den hydraulischen Druck ein Lecken oder gar Auslaufen eintreten sollte. Kurzum die Anwendung des hydraulischen Druckes war mit so viel Umständlichkeiten verknüpft, dass es in der Hauptsache diesem Hilfsmittel zu danken sein dürfte, dass die REAL'sche Auflösungspressen vollständig in Vergessenheit gerieth.

Sie erlebte allerdings ihre Wiedergeburt durch die praktischen Amerikaner, aber in so wesentlich anderer Form und Handhabung, dass das ursprüngliche Verfahren kaum mehr zu erkennen ist.

Vor Allem wurde die beim Verdrängen mikrokrystallinischer Krystallbreie (Raffinadezucker) gemachte Erfahrung, dass der Conus vor dem Cylinder den Vorzug verdiene, verworfen. Man weiss seit Decennien in den Zuckerraffinerien, dass bei cylindrischen Gefässformen das Verdrängen an den Aussenseiten ungleichmässig stattfindet und dass dieser Mangel in der Richtung der Abflussöffnung zunimmt. Man hat dort ferner die Beobachtung gemacht, dass ein Raffinadezucker um so reiner und weisser ausfällt, je kleiner die Krystalle des Breies waren.

Dem analog hat man in Amerika mit conischen Percolatoren bessere Erfahrungen wie mit cylindrischen gemacht und hat der feinen Pulverung als Vorbereitung der ausziehenden Stoffe den Vorzug eingeräumt. Verfasser dieses kann auf Grund angestellter Versuche diesen Anschauungen nur beipflichten und muss cylindrische Percolatoren oder gar umgekehrt conische, d. h. das verjüngte Ende nach Oben, unbedingt verwerfen. Es können deshalb nur die conischen Percolatoren hier besprochen werden.

Man stellt die Percolationsapparate am besten aus Glas, Chamottemasse oder emaillirtem Eisenblech dar, und gibt ihnen die bekannte Zuckerhutform.

Professor DIEHL in Louisville mit anderen Fachmännern Amerikas, welche die Frage erörterten, ziehen den hohen und schlanken Percolator vor. Doch findet

der kürzere, gedrungene Bau desselben in Amerika ebenfalls seine Fürsprecher; zu letzteren gehört z. B. Dr. SQUIBB.

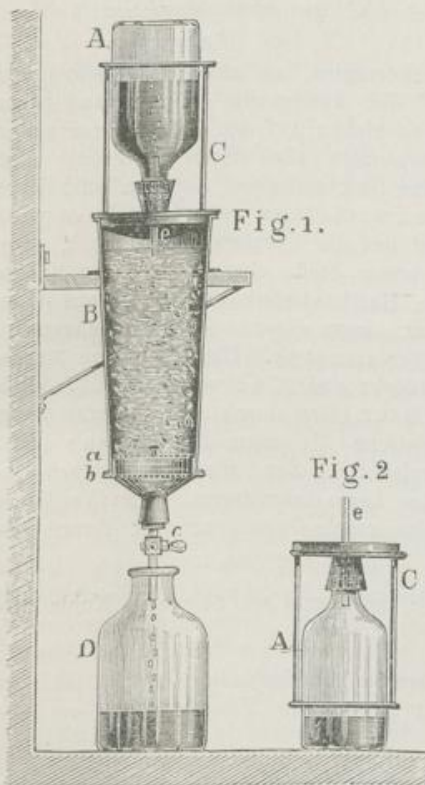
Beide Systeme sind im Artikel *Extracta*, Bd. IV, pag. 152—156, bei Gelegenheit der Beschreibung der Herstellung der Fluidextracte, durch Zeichnungen erläutert worden. Nachstehende Abbildung zeigt uns einen neuen, in Deutschland gebräuchlichen Apparat, den aus emailirtem Eisenblech hergestellten CHRIST-DIETERICH'Schen Percolator.

Bei allen Apparaten ist das Verfahren ein gleiches und besteht darin, dass man die fein gepulverte Droge mit einem Drittel bis zur Hälfte ihres Ge-

wichtes Menstruum gleichmässig feuchtet, 12 Stunden bei Seite stellt, sodann in den Percolator nicht zu fest eindrückt und mit Menstruum begiesst. Den Abflusshahn lässt man so lange offen, bis Flüssigkeit abzutropfen beginnt, und verschliesst ihn dann.

Nach zweitägiger Maceration öffnet man den Hahn wieder und lässt in der Secunde höchstens 2 Tropfen Tinctur austreten. Mittelst des Percolationsverfahrens wird eine Substanz unleugbar auf das Gründlichste erschöpft, und so eignet sich dasselbe ganz besonders zur Herstellung aller weingeistigen oder ätherischen Extracte an Stelle des gebräuchlichen Digestions- und Macerationsverfahrens. Ferner dürfte auch die Frage, ob die meisten Tincturen nicht richtiger auf dem Wege der Percolation herzustellen seien, wohl der Erwägung werth sein; wäre es doch auf diese Art möglich, Tincturen zu gewinnen, welche wirklich alles Ausziehbare einer Droge, also den gesammten Wirkungswerth, enthielten.

Eng verknüpft ist jedoch das Verfahren der Percolation mit der Bereitung der sogenannten Fluidextracte. Bei Darstellung dieser stellt man auf 100 g Droge, je nach der darin enthaltenen Extractmenge, 70—90 ccm der zuerst gewonnenen Tinctur als „Vorlauf“ zurück und fährt mit Ersetzen des verbrauchten Menstruums so lange fort, bis der abtropfende Auszug farblos und damit die Droge erschöpft ist. Die ausser dem reservirten „Vorlauf“ gewonnene Tinctur, die man als „Nachlauf“ bezeichnet, dampft man im Dampfbad so weit ein, dass sie, im Vorlauf gelöst, mit diesem dasselbe



Christ-Dieterich'scher Percolator. Fig. 1. Percolator in Thätigkeit. *a* und *b* 2 Siebe, zwischen welche eine Schicht Watte zum Filtriren eingelegt wird; *B* Cylinder aus emailirtem Eisenblech zur Aufnahme des auszuziehenden Pulvers; *C* Aufsatzgestell zur Aufnahme der Nachfüllflasche; *A* Nachfüllflasche; *e* Ausflusshahn der Nachfüllflasche; *c* Abflusshahn aus Glas; *D* Vorlage. — Fig. 2. Abgenommene Nachfüllflasche im mitabgenommenen Gestell.

Gewicht hat, welches die in Arbeit genommene Droge besass. Angenommen, die Droge hätte 100 g und der Vorlauf 85 g gewogen, so wäre der Nachlauf auf 15 g einzudampfen.

Zu beobachten ist dabei, dass die Droge fein gepulvert wird und dass dieselbe im Apparat stets vom Menstruum bedeckt ist; ein Abtaufenlassen und damit verknüpft ein Eintreten von Luft in den Percolatorinhalt hat ein ungleichmässiges Percoliren zur Folge. Durch ein rascheres Abtropfenlassen, als oben angegeben, erreicht man keine schnellere Erschöpfung, wohl aber einen Mehrverbrauch an Menstruum.

Die Absicht, bei der Percolation das Eindampfen der Nachläufe zu vermeiden, ist ein löblicher, aber frommer Wunsch. Nach meinen Erfahrungen ist dies schöne Ziel nur bei der Massendarstellung, und zwar dadurch zu erreichen, dass die Nachläufe zum Ausziehen neuer Mengen der gleichen Droge benützt werden. Uebrigens ist die Gefahr des Eindampfens durchaus nicht so gross, als sie erscheint, da der Vorlauf in der Regel (exactes Arbeiten vorausgesetzt) mehr als 2 Dritttheile des zu gewinnenden Extractes enthält.

Der Verbrauch an Menstruum ist ein verschiedener und kann das drei- bis achtfache Gewicht der verarbeiteten Droge betragen.

Die Percolation hat in der Form, wie sie in Amerika geübt wird, für die Pharmacie eine Bedeutung gewonnen, die sich noch gar nicht übersehen lässt.

Eugen Dieterich.

Percussion ist das Beklopfen einer Körperregion, um aus dem entstandenen Schalle, sowie aus dem Widerstande, den die untersuchte Körperwand dem klopfenden Finger entgegensetzt, Schlüsse zu ziehen auf den Zustand der unter der percutirten Fläche liegenden Organe, besonders über deren Luftgehalt oder über die Grösse solcher Organe, welche keine Luft enthalten, aber an lufthaltige angrenzen. Die Percussion wird entweder unmittelbar geübt, d. h. es wird mit einer oder mehreren Fingerspitzen direct auf die Körperwand geklopft, oder mittelbar, man legt auf die zu untersuchende Stelle einen Finger der linken Hand, oder eine Platte aus Metall, Elfenbein, Hartkautschuk und klopft auf diese mit einem Finger der rechten Hand oder mit einem eigenen Percussionshammer. Die untergelegte Platte führt den Namen *Plessimeter*. Die Percussion wurde vom Wiener Arzte AUENBRUGGER 1753 entdeckt und 1761 veröffentlicht, blieb aber durch Jahrzehnte unbekannt, bis CORVISART 1808 durch seine Uebersetzung der AUENBRUGGER'schen Schrift in's Französische die neue Methode an's Licht zog und durch eigene Untersuchungen bereicherte. Zur wissenschaftlichen Begründung der Percussion hat SKODA in erster Linie beigetragen. Sein Verdienst ist es auch, dass die Kenntniss der Percussion rasch Gemeingut aller Aerzte geworden ist.

Percussionspulver ist ein Schiesspulver, bestehend aus Schwefel, Kohle und Kaliumchlorat.

Perdicium, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Labiatiflorae*.

P. senecioides Willd. ist synonym mit *Dumerilia Humboldtii* Less. — S. Pipitzahuac.

Pereirin, ein Alkaloid, welches neben dem Alkaloid Geissospermin in der Pereirarinde von *Geissospermum Vellozii* Allem. oder *G. laeve* Baillon vorkommt. Ueber die Gewinnung beider Basen s. Geissospermin, Bd. IV, pag. 546.

Zur Isolirung und Reinigung des Pereirins wird die ätherische Lösung desselben zur Trockene verdunstet, sodann mit verdünnter Essigsäure aufgenommen, mit Thierkohle entfärbt und mit Ammoniak gefällt.

Das so erhaltene Pereirin stellt ein weisses, amorphes, bei 124° schmelzendes Pulver dar, welches unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Chloroform ist. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit violetter, concentrirte Salpetersäure mit blutrother Farbe. Die für das Pereirin aufgestellte Formel $C_{19}H_{24}N_2O$, nach welcher dasselbe um ein Sauerstoffatom ärmer ist als das Geissospermin, bedarf noch der Bestätigung.

H. Thoms.

Pereiro heissen in Brasilien mehrere Bäume, deren Rinde als Fiebermittel verwendet wird.

Die eine derselben stammt nach PECKOLT von *Geissospermum Vellozii* Allem. (*Apocynaceae*). Es sind bis 3 mm dicke, mit warzigem Kork und mit Flechten

bedeckte, braune, auf dem Querschnitte weisslich geschichtete Rindenstücke. Der Kork ist aus weitlichtigen, inhaltslosen und flachen, Phlobaphene enthaltenden Zellen geschichtet. Eine vom Kork abstammende Zellschicht ist sclerosirt und schliesst grosse Einzelkrystalle ein. In der Innenrinde fehlen Bastfasern, aber es treten mächtige Steinzellenplatten auf, zwischen denen auch die Markstrahlen sclerosirt sind. Die breiten Weichbastschichten bestehen aus conjugirendem Parenchym, kurzgliederigen Siebröhren mit treppenförmig angeordneten Siebplatten und spindelförmigen Secretschläuchen. Die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig. Sie führen Krystalldrusen, in der Umgebung der Steinzellen, wie sonst, einzelne Krystalle.

Die Rinde ist geruchlos, sehr bitter. Sie enthält die Alkaloide Geissospermin ($C_{19}H_{24}N_2O_2 + H_2O$) und Pereirin ($C_{19}H_{24}N_2O_2$) und wahrscheinlich noch ein drittes (HESSE, Berl. Ber. 1877 und Ann. Chem. Pharm. CCII).

Eine zweite Pereirorinde stammt von *Picramnia ciliata* Mart. (*Anacardiaceae*). VOGEL beschreibt sie als eine auf dem Bruche blätterige, korkige Rinde. In der Innenrinde sind die von Krystallfasern umgebenen Bündel von Bastfasern regelmässig in tangentialen Zonen angeordnet, die Markstrahlen zwischen ihnen aber nicht sclerosirt.

Sie ist ebenfalls sehr bitter, ihre chemische Zusammensetzung ist nicht bekannt.

J. Moeller.

Perezia. Gattung der *Compositae*, Unterfamilie der *Labiatiflorae*. Perennirende Pflanzen mit abwechselnden, steifen Blättern und einzeln oder in Doldentrauben gestellten Blütenköpfchen. Einheimisch in Südamerika, Mexico und dem südlichen Theil der Vereinigten Staaten.

Verschiedene Arten, besonders *Perezia oxylepis* Gray, *Perezia Schaffneri* Gray, *Perezia Parrey* Gray, *Perezia rigida* Gray, *Perezia nana* Gray, liefern in ihren Wurzeln, die bis 20 cm lang, federkiel dick, meist einfach und hellbraun ist, die *Radix Pereziae* (Raiz del Pipitzahuac). Auf dem Querschnitt durch die Wurzel erkennt man im Basttheil einen Kreis ansehnlicher Secretionszellen mit intensiv gelbem Inhalte. Diese Zellen enthalten die Pipitzahinsäure (3.6 Procent), wegen deren die Wurzel in ihrer Heimat medicinisch verwandt wird. Man hat vor einigen Jahren auch versucht, die Wurzel in Europa einzuführen. Da die Pipitzahinsäure sich mit Aetzkalkien und Alkalicarbonaten purpurn färbt, ist sie auch als Indicator empfohlen worden.

Hartwich

Perezon, der wirksame Stoff der *Radix Pereziae*, s. Pipitzahinsäure.

Pergament, vegetabilisches, Elfenbein, vegetabilisches, ist durch Magnesia gehärteter Kautschuk, der ein dem Elfenbein ähnliches Aussehen besitzt und auch zu denselben Zwecken, wie dieser, Verwendung findet.

Auch das Pergamentpapier (s. d.) heisst vegetabilisches Pergament.

Pergamentpapier. POUMOREDE und FIGUIER machten die interessante Beobachtung, dass ungeleimtes Papier durch Behandeln mit Schwefelsäure, welche mit der Hälfte ihres Volumens Wasser verdünnt war, völlig verändert wurde, da es nach dem Abwaschen der Säure mit Wasser leder- und pergamentartig, beim nachherigen Trocknen hornartig erschien. Sie nannten ein so verändertes Papier Papyrine. Nach verschiedenen Wandlungen, welche die Erfindung durchzumachen hatte, entstand daraus das heute überall gekannte und gebrauchte Pergamentpapier.

Besondere Fabriken stellen das Pergamentpapier her und verwenden dazu eine Schwefelsäure von 58—60° B. Eine zu schwache Säure verlangsamt, eine zu starke beschleunigt den Umwandlungsprocess in schädlicher Weise.

Durch obige Concentration wird jede Pflanzenfaser pergamentirt, und zwar um so rascher, je reiner sie ist und je weniger mineralische Bestandtheile (Kiesel-

säure und deren Verbindungen) sie enthält. Das Pergamentiren zieht eine Volumenverringering der Cellulose nach sich, so dass ungeleimtes Papier bis 10 Procent an Fläche je nach dem Grad der Pergamentirung verlieren kann. Die Cellulose löst sich in der Säure auf und wird durch Wasser wieder ausgeschieden; bei längerer Einwirkung der Säure geht sie in Gummi und Zucker über. GIRARD hält das Umwandlungsproduct für Hydrocellulose. Ausser der Reinheit ist die Pergamentirung noch abhängig von der Abstammung der Cellulose. Am raschesten geht die Umwandlung der Baumwolle vor sich, am längsten leistet Hanf- und dann die Flachsfaser Widerstand. Da ein vollständig pergamentirtes Papier in trockenem Zustand kurz und spröde ist, verwendet man Papierstoffe, welche gleichzeitig aus Baumwolle- und Leinen- oder Hanffaser bestehen. Es tritt dadurch nur eine theilweise Pergamentirung ein, indem zuerst die Baumwolle in die GIRARD'sche Hydrocellulose übergeht und bei der Ausscheidung durch Wasser die grösstentheils noch intacte Leinen- oder Hanffaser einschliesst. Das so gewonnene Pergamentpapier vereinigt Geschmeidigkeit mit Festigkeit. Es ist erklärlich, dass die Einwirkung der Säure bei dünnen Papieren rascher, wie bei dickeren vor sich geht und dass — besonders bei höherer Temperatur im Sommer — eine zu intensive Pergamentirung (eine theilweise Ueberführung der Cellulose in Gummi und Zucker, welche durch Wasser ausgewaschen würden) einen Verlust an Festigkeit und — was für den Fabrikanten gleichfalls zu berücksichtigen ist — an Gewicht herbeiführen kann. Man begegnet dem dadurch, dass man einerseits die dünneren Papiere mit weniger Baumwolle und mehr der widerstandsfähigeren Leinenfaser und die dickeren in umgekehrtem Verhältniss herstellt, andererseits die Einwirkung noch durch rascheren oder langsameren Gang der Maschine und ferner durch Abkühlung der im Pergamentirbecken befindlichen Säure regelt. Mit dem Eintritt des gesäuerten Papieres in Wasser wird die Pergamentirung unterbrochen. Der vielleicht gebildete Gummi und Zucker gehen in das Wasser über, die in Säure gelöste Cellulose scheidet sich aus und verbindet sich mit der nur aufgequollenen oder ganz unberührt gebliebenen Faser zu einem Ganzen. Den Grad der Pergamentirung zu bemessen, d. h. so zu arbeiten, dass keine Cellulose verloren geht, ist eine Erfahrungssache, welche die Uebung ergibt und nicht beschrieben werden kann.

Die angewandten Maschinen sind alle einander ähnlich. Sie lassen das Rohpapier alle in gleicher Reihenfolge durch Säure, Wasser, verdünntes Ammoniak und abermals durch Wasser gehen und führen es schliesslich zum Trocknen und Glätten auf geheizte Cylinder, wie sie an jeder Papiermaschine gebräuchlich. Ein Unterschied der Systeme besteht nur darin, dass die überschüssige Säure bei Verlassen des Säurebades einerseits durch Kautschukwalzen abgequetscht, andererseits durch Glaslineale abgestreift wird. Ersteres System hat den Nachtheil, dass die theueren Kautschukwalzen öfters erneuert werden müssen und letzteres zieht einen Materialverlust nach sich, wenn zu stark pergamentirt wird. Die Lineale streichen dann die gelöste Cellulose in Form einer Gallerte ab. Es muss also dem Grad der Pergamentirung mehr Aufmerksamkeit, wie bei Anwendung von Kautschukwalzen geschenkt werden. Ich gebe dem Linealsystem den Vorzug und werde nur dieses durch umstehende Skizze (pag. 17) zu veranschaulichen suchen.

Das Papier *b* läuft von der Rolle *A* über die Holzwalze *c* durch die Säure *g* unter dem Glasstab *f* und zwischen den die anhängende Säure abstreichenden Linealen *h h'* durch auf die zur Hälfte in Wasser gehende Holzwalze *c'*. Von hier tritt es in den mit Wasser gefüllten Kasten *J* ein, wird durch *c''* eingedrückt und durch die Glaslineale *k k' k'' k'''* unten und oben je 2mal abgestrichen. Der Kasten ist für Ablauf und Wasserzulauf eingerichtet; bei Beginn der Pergamentirung erneuert man das im Kasten befindliche Wasser nicht früher, als bis dasselbe ungefähr 20 Procent Säure aufgenommen hat. Man controlirt den Säuregrad durch eine dauernd darin schwimmende Spindel und lässt dann so viel Wasser zulaufen, dass sich dieser Procentsatz an Säure im Waschwasser ungefähr

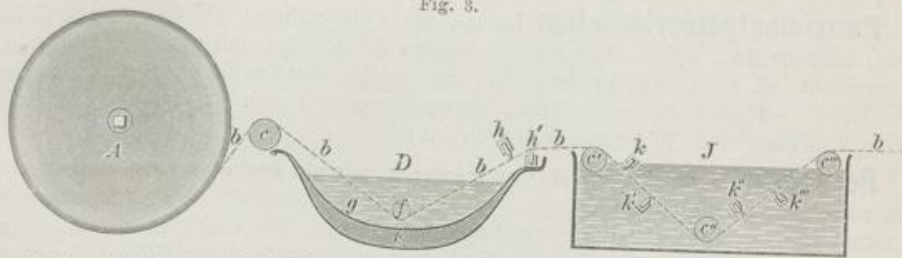
erhält. Die ablaufende verdünnte Säure wird zum Verdünnen der englischen Schwefelsäure auf 58—60° B. benützt.

Vom Kasten *i* geht das Pergament durch einen weiteren, ebenso construirten Waschkasten, wird an weiterer Stelle mit Wasser abgespritzt, dann durch verdünntes Ammoniak geführt, hierauf abermals mit Wasser gewaschen und schliesslich auf den Trockencylinder geführt.

Die für eine rationelle Pergamentirung geeignetste Temperatur der Säure liegt bei 15° und wird durch die vorgesehene Wasserkühlung erreicht. Die Dauer der Säurebehandlung kann 2—8 Secunden betragen, je nach Zusammensetzung und Stärke des Papiers und je nach Temperatur der Säure.

Das Pergamentpapier besitzt dieselben Eigenschaften, wie thierische Blase und Membran. Es ist für wässrige Flüssigkeiten nicht direct durchlässig, aber Wasser und darin gelöste Krystalloide durchdringen es vermöge der Dialyse. Oel und Fett vermag es fast vollständig abzuschliessen und zu isoliren, nicht so flüssige Fettsäuren. Das Pergamentpapier kann die Luft, nicht aber die darin befindliche Feuchtigkeit abschliessen und eignet sich deshalb nicht zum Einschlagen hygroskopischer Körper. In Wasser getaucht wird es weich und elastisch wie thierische Blase und trocknet, in diesem Zustand über einen Rahmen (den Hals einer Flasche) gezogen, zu einer an den Boden einer Trommel erinnernden straff gespannten Fläche ein.

Fig. 3.



A Rolle mit Rohpapier, *b, b, b, b* laufendes Papier, *e, e', e'', e'''* Holzwalzen, *D* Becken aus starkem Bleiblech mit Mantel zum Kühlen durch Wasser, *e* Raum für das Kühlwasser, *f* starker Glasstab, welcher das Papier in die Säure eindringt, *g* Schwefelsäure, *h, h'* Lineale von Glas in Bleiblech gefasst, *i* mit Bleiblech gefütterter und mit Wasser gefüllter Kasten, *k, k', k'', k'''* Lineale aus Glas, in Bleiblech oder Holz gefasst.

Es nimmt eine gewisse Menge Glycerin und die Lösung hygroskopischer Salze (Chlorcalcium, Chlormagnesium) auf und wird dadurch geschmeidig. Die grossen Hoffnungen, welche man an die Glycerinaufnahme früher knüpfte, sofern man das Pergamentpapier mit diesem Zusatz anstatt Buchbinderleinwand zu benützen gedachte, haben sich nicht erfüllt. Die allmälige Verdunstung des Glycerins liess die frühere Sprödigkeit und Brüchigkeit, wie sie dem trockenen Pergamentpapier eigen sind, zurückkehren. In grossem Maassstab dagegen wurde die dialytische Eigenschaft ausgebeutet. In den Zuckerfabriken wird durch Dialysiren der Melasse mittelst Pergamentpapiers (Osmose-Verfahren) noch eine beträchtliche Menge krystallisirbaren Zuckers gewonnen. Das hierzu verwendete Papier (Osmosepapier) muss möglichst vollständig pergamentirt sein, darf also nur wenig Leinenfasern enthalten.

Durch Zusammenkleben des in Streifen geschnittenen Pergamentpapiers stellt man künstliche Därme her. Der hierzu benützte Klebstoff ist in Wasser unlöslich, aber nicht näher bekannt, da die betreffenden Fabriken die Darstellung desselben geheim halten. — Aehnlich der thierischen Membran nimmt Pergamentpapier Farbstoffe ohne vorherige Beize auf. Die gefärbten Pergamentpapiere dienen zumeist zum Verbinden von Gefässen und zum Einschlagen von Substanzen, die vor dem unmittelbaren Zutritt der Luft geschützt werden sollen.

Von der Verwendung des Pergamentpapiers zu Urkunden und Werthpapieren musste man absehen, weil Druckfarbe nicht in die Faser des Stoffes einzudringen

vermag und deshalb nicht trocknet. Der Druck verwischt sich selbst nach Jahren noch und lässt sich mit Hilfe von Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff, Chloroform u. dergl. leicht wieder entfernen. Ferner wird jedes Pergamentpapier mit der Zeit spröde und brüchig, so dass seine Zeit begrenzt erscheint; diese letztere Eigenschaft steht seiner Verwendbarkeit zu Schriftstücken, von welchen man eine Dauer durch Jahrhunderte verlangt, am meisten entgegen. — Die Pergamentbeutel, welche für bestimmte Waaren gerne verwendet werden, wurden früher zumeist genäht; jetzt klebt man sie mittelst guten Tischlerleims. Um die Klebstelle haltbar zu machen, feuchtet man sie vor dem Aufstreichen der Leimlösung mit Wasser schwach an. Eine nahezu wasserdichte Klebnaht erzielt man durch Anwendung von Chromleim (3 Th. Kaliumbichromat auf 100 Th. Kölner Leim). Kalk und Casein, oder Kalk und Eiweiss geben gleichfalls eine leidlich wasserfeste Leimung. — Erwähnt möge noch die Verarbeitung des Pergamentpapiers zu Falzkapseln und die Herstellung von Karten aus Pergamentstoff sein. Erstere dienen zum Dispensiren aromatischer Pulver, letztere zum Einfüllen derselben an Stelle der Hornschiffchen und zum Ausstreichen der Salbenmörser. Zu beiden Zwecken können die Karten empfohlen werden, da sie steif und elastisch wie Horn sind und nicht abfärben wie Spielkarten.

Eugen Dieterich.

Pergamentpapierbeutel, Pergamentpapierdärme, Pergamentpapierkapseln, Pergamentpapierkarten, s. Pergamentpapier.

Pergamentpapierimitation ist ein aus Sulfidecellulose (MITSCHERLICH-Cellulose) hergestelltes Papier. Dasselbe hat äussere Aehnlichkeit mit dem vegetabilischen Pergament, ist etwas durchsichtig, fest und hart. Genässt lässt es sich dagegen zerfasern, während das eigentliche Pergamentpapier durch Anfeuchten erst seine volle Zähigkeit und Widerstandsfähigkeit erhält.

Pergularia. Gattung der *Asclepiadeae*. Windende Sträucher von Indien, den Molukken und Madagascar, mit gegenständigen Blättern, blattwinkelständigen Blütenständen und gelblichen duftenden Blüten. Der Kelch ist 5theilig, mit spitzigen Kelchblättern, die Krone tellerförmig mit krugförmiger Röhre, der Saum 5theilig, innen glatt oder behaart. Das Samengehäuse ist aufgeblasen, die Samen sind geschopft.

Der Milchsaft von *Pergularia edulis* Thbg. wird wie thierische Milch benützt.

P. erecta Spr. (*Marsdenia erecta* R. Br.) enthält einen widerlich riechenden, gelblichen Milchsaft, welcher stark narcotisch wirkt. LANDERER erhielt aus dem Kraute das krystallinische, dem Emetin ähnliche Marsdenin. v. Dalla Torre.

Periandra. Gattung der *Papilionaceae*.

P. dulcis Mart. ist ein brasilianischer Strauch mit 3zähligen, lederigen Blättern und gipfelständigen Blüthentrauben. Die Hülsen sind lineal, zusammengedrückt, fein behaart, vielsamig. Die Wurzel, *Radix Alkassuz*, schmeckt dem Süssholz ähnlich und wird wie dieses benützt. Sie ist ästig, bis 3 cm dick, dünn berindet, mit grobsplitterigem, gelbbraunlichem, porösem Holzkörper, welcher durch die Markstrahlen und Jahresringe gefeldert ist.

Periblem (περί, ringsum und βλήτρον, Reifen) ist in der Vegetationsspitze der Phanerogamen der zwischen Dermatogen und centralelem Plerom gelegene Theil des Bildungsgewebes. Es bildet eine mehrfache Zellenlage und aus ihm geht die primäre Rinde hervor.

Pericambium heisst das den centralen Wurzelstrang ringförmig umgebende Gewebe, aus welchem die Seitenwurzeln entstehen.

Pericarditis (καρδία = cor, Herz; περικάρδιον, Herzbeutel. Die Bezeichnung καρδία wird gewöhnlich auf den Magenmund — Einmündungsstelle der Speiseröhre — angewendet; vielleicht weil sie dem Herzen nahe liegt. Die Endung -itis, griechisch -ιτις, ist das Femininum eines Adjectives, zu welchem man sich

νόσος [Krankheit] hinzuzudenken hat, so dass z. B. *Iritis* so viel heisst wie: ἡ ἰριτις νόσος. Der Ausgang *-itis* wird auf Entzündungskrankheit des betreffenden Organes bezogen.) Die Entzündung des Herzbeutels ist meist acut, seltener chronischer Art. In wenigen Fällen ist sie primär; gewöhnlich tritt sie zu anderen Krankheiten, wie Gelenkrheumatismus, Typhus, Pyämie hinzu, in Folge der im Blut circulirenden Krankheitserreger. Bevor das gesetzte Exsudat noch massenhaft geworden ist, entsteht durch Reibung der rauh gewordenen Oberflächen des Herzens und des Herzbeutels ein charakteristisches, mit dem Hörrohr und auch mit dem aufgelegten blossen Ohr deutlich wahrnehmbares Geräusch. Dasselbe Reibegeräusch hört man wieder, wenn das Exsudat zur Resorption gekommen ist. Wenn die Krankheit in Genesung endet, dann verwächst das Herz mit dem Herzbeutel. — S. Herzfehler, Bd. V, pag. 212.

Pericarp (περί und καρπός, Frucht) ist gleichbedeutend mit Fruchtschale. Man unterscheidet an derselben drei Schichten: Epicarp, Mesocarp und Endocarp, die jedoch nicht immer deutlich von einander gesondert sind.

Periderm (δέρμα, Haut) bedeutet Kork und insbesondere den an die Stelle der Oberhaut tretenden Kork. Es entwickelt sich oft frühzeitig an den jungen Zweigen, mitunter erst im 2. Jahre, selten noch später, und zwar entweder aus der unmittelbar unter der Oberhaut gelegenen Zellschicht der primären Rinde oder aus einer tieferen Schicht oder aus der Oberhaut selbst. Man nennt die das Periderm bildende Zellschicht Korkcambium oder Phellogen. Die Production dieses Cambiums ist nach Menge und Art spezifisch verschieden, weshalb das Periderm die Physiognomie der Rinden wesentlich beeinflusst und sein Bau wichtige diagnostische Merkmale abgibt. So zählt das Periderm einige wenige (z. B. *Salix*) bis viele hundert Zellenreihen (Eichenkork), besteht aus durchaus dünnwandigen oder in bestimmter Art verdickten Zellen. Dünnwandige und sclerotische Schichten können abwechseln (geschichtetes Periderm), auch Jahresringe können deutlich ausgebildet sein. Von äusserst flachen Zellen bis zu weitlichtigen quadratischen oder sogar radial gestreckten kommen alle Uebergänge vor.

Man pflegt ausser diesen oberflächlichen oder primären auch innere oder secundäre Periderme zu unterscheiden und versteht unter diesen letzteren die in einem späteren Zeitpunkte in tieferen Schichten auftretenden Korkplatten, welche die Borke (Bd. II, pag. 356) bilden. Viele Stämme besitzen viele Jahre lang oder sogar zeitlebens nur oberflächliches Periderm, bei der Mehrzahl tritt jedoch früher oder später Borke an ihre Stelle. — S. auch Kork (Bd. VI, pag. 86) und Rinde.

J. Moeller.

Peridie ist die äussere Hülle der Fruchtkörper der Gasteromyeeten (Bauchpilze). Dieselbe umschliesst die fertilen Gewebstheile und ist in Bezug auf Bau und Oeffnungsweise sehr mannigfaltig. Bei den Phalloideen ist die Peridie ringsum geschlossen und wird erst zur Zeit der Frucht reife von dem sich streckenden Receptaculum unregelmässig zerrissen. Sie besteht hier aus einer äusseren und einer inneren Haut, zwischen welchen eine dicke Gallertschicht lagert. Die Hymenogastrei zeigen eine einfache, fleischige, korkige oder häutige, zähe, nicht vertrocknende, sich nicht freiwillig öffnende Peridie; sehr selten fehlt dieselbe ganz. Die Sporen werden erst nach Verfaulen und Zersetzen der Peridie frei. Die Sclerodermei haben eine dicke, lederartige, unregelmässig zerreissende Peridie; die der Tulostomei ist dünn, fast papierartig, mit regelmässiger Mündung. Die Peridie der Lycoperdineen besteht aus zwei von einander trennbaren, oft in ihrer Consistenz und in ihrem Verhalten verschiedenen Schichten, die als innere und äussere Peridie unterschieden werden. Den complicirtesten Bau der Peridie zeigt die Gattung *Geaster*. Dieselbe besteht aus 6 Schichten. Die äussere Schicht besteht aus einem flockig-faserigen, bräunlichen Ueberzug, daran schliesst sich eine dicke, derbe, den ganzen Pilzkörper umziehende, braune Haut. Auf diese folgt eine weisse Schicht, welche sich am Grunde unmittelbar in die

innere Peridie und Gleba fortsetzt. Diese beiden letzten Schichten bilden die Faserschicht. Innen ist dieselbe von einer knorpelig-gallertartigen Hyphenmasse, der Collenchymschicht, bedeckt. Hierauf folgt eine lockere, weiche Hyphenmasse, die Spaltschicht, welche die innere Peridie von der Collenchymschicht trennt. Die Fähigkeit der Geaster, beim Befeuchten sich wieder auszubreiten, beruht auf der Hygroskopicität der Collenchymschicht.

Als Peridiolen werden die frei in den Kammern liegenden, erbsenähnlichen Hüllen bezeichnet, welche das fertile Gewebe einschliessen (Gattung *Polysaccum*).

Sydow.

Perigon (περί und γόνος, Geschlecht) ist im weiteren Sinne gleichbedeutend mit Blüthenhülle oder Perianthium. Manche Autoren beschränken aber den Ausdruck Perigon auf jene Blüthenhüllen, welche nur aus einem Blattkreise bestehen oder bei denen die Blattkreise untereinander gleichartig sind. Dieses „einfache“ Perigon kann wieder kelchartig (calycinisch, z. B. bei Urticaceen) oder kronenartig (corollinisch) sein (z. B. Liliaceen).

Sind die Blätter des Perigons untereinander verwachsen, so spricht man von Gamophyllie im Gegensatz zu Choriphyllie oder Eleutherophyllie, wobei die Perigonblätter frei sind. — S. auch Blüthe, Bd. II, pag. 314.

Perigyn (περί und γυνή, Weib) heisst jene Abart des unterständigen Fruchtknotens (Fig. 4), bei welcher dieser am Grunde einer als „Kelchröhre“ bezeichneten Höhlung sitzt (z. B. Rosa).

Periklas ist mineralisch vorkommendes eisenhaltiges Magnesiumoxyd.

Periklin, Albit, heisst der trikline krystallisierende Natronfeldspat

Perilla, Gattung der *Labiatae*. Aufrechte oder liegende Kräuter Asiens, mit kurz gestielten, blattwinkelständigen, einzeln gegenständigen Blüten. Der Kelch ist glockenförmig, 5theilig, später nickend, warzig, 2lippig mit breit 3spaltiger Ober- und 2spaltiger Unterlippe; der Schlund ist nackt. Die Krone ist schief-glockenförmig, kurz 5spaltig; Staubgefässe 4, ziemlich gleich lang, abstehend, aufrecht, so lang wie die Krone, Staubbeutel 2fächerig; Griffel tief 2theilig; Nüssechen trocken, glatt.

P. ocymoides L. Blätter derb, gezähnt-gekerbt, Fruchtkelch lang behaart, gezähnt. Zahlreiche Blüten mit weissen Kronen.

Aus den hirsekorngrossen, grünlichbraunen Samen wird durch Pressung ein trocknendes Oel gewonnen (40 Procent), welches in Japan vielfach, insbesondere auch zur Lackfabrikation, verwendet wird.

v. Dalla Torre.

Perimeter ist ein Instrument zur Ausmessung des Gesichtsfeldes und zur Bestimmung pathologischer Einschränkung desselben. Der Perimeter besteht aus einem in Grade getheilten halbkreisförmigen Rahmen, welcher in verschiedener Neigung gegen den Horizont festgestellt werden kann. Das zu untersuchende Auge befindet sich im Kreismittelpunkte und fixirt unablässig die Mitte der Peripherie des Rahmens. Auf der getheilten, dem untersuchten Auge zugewendeten Fläche des Rahmens wird ein weisses oder anders gefärbtes Papierblättchen hin und her verschoben und die Grenze bestimmt, bis zu welcher das Auge es noch wahrnimmt. So bestimmt man den Umkreis des Gesichtsfeldes für weisses und andersfarbiges Licht. — S. auch Normalsichtigkeit, Bd. VII, pag. 359.

Perimetritis, s. Parametritis, Bd. III, pag. 383.

Perineum (περίς, Beutel, d. i. Hodensack), s. Damm, Bd. III, pag. 383.

Fig. 4.



Die perigyne Blüthe des Schwarzdorns im senkrechten Durchschnitt.

Periodisches System. Als periodisches System bezeichnet man die Einteilung der Elemente auf Grund gruppenweiser Uebereinstimmung in ihren physikalischen Eigenschaften und chemischen Functionen; man ist so zu verschiedenen Reihen und Perioden gelangt.

Schon im vorigen Jahrhundert hatte man gefunden, dass unter den Elementen einige deutlich ausgeprägte Gruppen vorhanden sind, ohne indess die Sache weiter zu verfolgen. Der erste bemerkenswerthe Schritt auf dieser Bahn war die PROUT'sche Hypothese (1815), dass alle Atomgewichte ein Multiples des Atomgewichtes des Wasserstoffs wären. Dann machte DÖBEREINER 1829 auf die Triaden aufmerksam. Solche Triaden bilden z. B. die Elemente Chlor, Brom und Jod; Schwefel, Selen und Tellur; Phosphor, Arsen und Antimon; Lithium, Natrium und Kalium; Aluminium, Gallium und Indium. Bei einer solchen Triade stehen die Atomgewichte der 3 Elemente in dem Verhältniss, dass das des mittleren Elements das arithmetische Mittel ist aus der Summe des ersten und dritten; z. B.:

$$\begin{array}{r} \text{Chlor } 35.37, \quad \text{Brom } 79.76, \quad \text{Jod } 126.54 \\ \hline (\text{Chlor}) 35.37 + (\text{Jod}) 126.54 = \frac{161.91}{2} = 80.45; \end{array}$$

das ist annähernd das Atomgewicht des Broms.

$$\begin{array}{r} \text{Schwefel } 31.98, \quad \text{Selen } 78.87, \quad \text{Tellur } 125 \\ \hline (\text{Schwefel}) 31.98 + (\text{Tellur}) 125 = \frac{156.98}{2} = 78.79; \end{array}$$

das Atomgewicht des Selen ist = 78.87.

$$\begin{array}{r} \text{Phosphor } 31, \quad \text{Arsen } 75, \quad \text{Antimon } 120 \\ \hline (\text{Phosphor} + \text{Antimon}) 31 + 120 = (\text{Arsen}) 75.5. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Aluminium } 27, \quad \text{Gallium } 70, \quad \text{Indium } 113 \\ \hline \text{Aluminium} + \text{Indium } (27 + 113) = \text{Gallium } 70. \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Lithium } 7.01, \quad \text{Natrium } 23, \quad \text{Kalium } 39.03 \\ \hline \text{Lithium} + \text{Kalium } (7 + 39) = \text{Natrium } 23. \end{array}$$

Diese Triaden finden sich in den weiter unten erwähnten MENDELEJEFF'schen Tabellen stets in den eigentlichen Gruppen, und zwar auffallender Weise in den sogenannten Nebenreihen, wogegen die Triaden der Hauptreihen zwar annähernde, aber bei weitem nicht so günstige Zahlenresultate geben.

Demnach sollte man erwarten können, dass diese Gesetzmässigkeit nicht vereinzelt dastehe, und dass immer je 3 in naher Beziehung zu einander stehende Elemente auch in ihren Atomgewichtszahlen so einfache Beziehungen zeigen würden. Diese Erwartung ist bis jetzt nicht erfüllt, weil das periodische System noch Lücken aufweist, nach deren Ausfüllung wir jenen einfachen Beziehungen näher kommen dürften.

Im Gegensatz zu den genannten Triaden möge hier darauf hingewiesen werden, dass aber auch eine Reihe horizontaler Triaden vorhanden ist, welche die Gesetzmässigkeit der erstgenannten Triaden voll besitzen, aber nicht eine Gruppe natürlich verwandter und gleichwerthiger, sondern je einen Vertreter verschiedenwerthiger Gruppen umfassen, z. B. Lithium, Beryllium und Bor; Rubidium, Strontium und Yttrium; Calcium, Scandium und Titan; Kohlenstoff, Stickstoff und Sauerstoff; Lanthan, Cäsium und Didym.

Mit mathematischer Genauigkeit haben wir es bei allen diesen Zahlen nicht zu thun. Das darf uns jedoch nicht befremden gegenüber den fast unüberwindlichen Schwierigkeiten, welche sich einer absolut genauen Atomgewichtsbestimmung entgegenstellen. Es darf daher auch nicht befremden, dass selbst GMELIN und DUMAS trotz der Triaden nicht zu einer befriedigenden Lösung dieser offenen Frage gelangten, zumal Letzterer in der PROUT'schen Hypothese befangen war und sogar mit Hilfe der Triaden die Hypothese zu beweisen hoffte. 1862—1864 folgte NEWLANDS mit seinen völlig unbeachtet gebliebenen Abhandlungen, aus

denen hervorgeht, dass der bei den Triaden angedeutete Zusammenhang in den Eigenschaften von durch ihre Atomgewichte eng untereinander verbundenen Elementen ein viel allgemeiner ist, als man überhaupt vermuthete. Es ist das unbestreitbare Verdienst MENDELEJEFF'S und LOTHAR MEYER'S, den allgemeinen Charakter des Zusammenhanges zwischen den Eigenschaften der Elemente und den Atomgewichten klar dargelegt zu haben. Nach den classischen Arbeiten dieser Forscher muss man die Eigenschaften der Elemente geradezu als Functionen der Atomgewichte betrachten. Diese Erkenntniss beruht auf einem fundamentalen Gesetze der Chemie, welches als periodisches Gesetz oder System bezeichnet wird.

MENDELEJEFF ordnete die Elemente ihrem Atomgewicht nach und gelangte dabei zu ganz merkwürdigen Resultaten. Sieht man vom einwerthigen Wasserstoff ab, so würden die Anfangsglieder dieser Reihe folgende sein:

Li = 7	Na = 23
Be = 9	Mg = 24
B = 11	Al = 27
C = 12	Si = 28
N = 14	P = 31
O = 16	S = 32
F = 19	Cl = 35.5

Bei genauer Ansicht dieser Reihe wird man finden, dass dieselbe, wie hier, in 2 Reihen zerlegt, eine offenbare Gesetzmässigkeit enthält; es repräsentiren nämlich je 2 einander gegenüberstehende Elemente Glieder, welche durch ihre Eigenschaften einander nahe stehen; so sind Li und Na Alkalimetalle, Be und Mg Erdalkalimetalle, F und Cl Halogene, N und P Pyrogene u. s. w.; ebenso sind die Beziehungen zwischen C und Si durch das gleiche Verhalten ihrer Säuren, O und S durch ihre analoge Stellung sowohl in Mineralien, vor Allem aber in den organischen Verbindungen bekannt; das Verhältniss von Bor und Aluminium ist allerdings noch nicht genügend erklärt. Ausser dieser Thatsache ist die noch merkwürdigere Erscheinung zu verzeichnen, dass das erste Glied der Reihe einwerthig, das zweite zweiwerthig, das dritte dreiwerthig, das vierte vierwerthig, das fünfte wieder dreiwerthig (respectiv fünfwerthig), das sechste wieder zweiwerthig (respectiv sechswerthig, s. weiter unten) und das siebente einwerthig ist. Das achte Glied ist wieder einwerthig und gleichzeitig das correspondirende Glied des ersten (Li), das neunte wieder zweiwerthig und zugleich das Homologe des zweiten, das zehnte dreiwerthig u. s. w. Es ist also gewissermaassen jedes Glied der zweiten Reihe die Octave des entsprechenden Gliedes der ersten Reihe. Dieser Vergleich erhält eine noch auffallendere Bestätigung durch die Thatsache, dass je 2 correspondirende Glieder der beiden Reihen sich durch die Zahl 16 unterscheiden, welche als Atomgewichtsdifferenz bezeichnet wird.

Li = 7 + 16	gibt Na = 23
Be = 9 + 16	„ Mg = 24 (corr. 25)
C = 12 + 16	„ Si = 28 u. s. w.

Diese Differenz bezeichne ich als Intervall.

Diese bisher deutlich erkennbare Gesetzmässigkeit setzt sich weiter fort, wenn wir zu dem Atomgewicht der Glieder der zweiten Reihe abermals 16 hinzuaddiren, wir gelangen dann zu der folgenden dritten Reihe:

Natrium . . .	23	+ 16 = 39,	d. i. Kalium
Magnesium . . .	24	+ 16 = 40,	d. i. Calcium
Aluminium . . .	27	+ 16 = 43,	d. i. Scandium (corr. 44)
Silicium . . .	28	+ 16 = 44,	noch unbekannt
Phosphor . . .	31	+ 16 = 47,	„ „
Schwefel . . .	32	+ 16 = 48,	„ „
Chlor . . .	35.5	+ 16 = 51.5,	vielleicht Chrom?

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV
Lithium 7	Natrium 23	Kalium 39	? 54	? 70	Rubidium 85	? 100	? 116	Cäsium 132	? 148	? 164	? 180	Gold 196	? 212
Beryllium 9	Magnesium 24	Calcium 40	? 56	? 72	Strontium 87	? 103	? 120	Baryum 137	? 152	? 168	? 182	Quecksilber 200	? 216
Bor 11	Aluminium 27	Scandium 43	? 58	? 74	Yttrium 89	? 106	? 122	Lanthan 139	? 156	Ytterbium 173	? 189	Thallium 204	? 220
Kohlenstoff 12	Silicium 28	? 44	? 59 (Cobalt?)	? 75	Zirkon 90	? 107	? 123 (Zinn?)	Cer 142	? 159	? 176	? 192	Blei 207	Thorium 231
Stickstoff 14	Phosphor 31	? 47	? 62	? 77 (Arsen?)	Niobium 93	? 109	? 125 (Antimon?)	Didym 145	? 162	Tantal 182	? 197	Wismut 208	? 231
Sauerstoff 16	Schwefel 32	? 48 (Titan?)	? 64	? 79	Selen 96	? 111	Tellur 126	? 147	? 164	? 184	? 199	? 216	Uran 240
Fluor 19	Chlor 35.5	? 51 (Chrom?)	? 66	Brom 80	? 97	? 112	Jod 127	? 148					

Wird aus der vorstehenden Reihe in analoger Weise die vierte Reihe gebildet, so kommen wir wieder auf bekannte Elemente, z. B. Germanium, Arsen, Selen. Wir erhalten jedoch immer mehr Lücken, welche durch Elemente ausgefüllt werden dürften, die wahrscheinlich existiren, aber noch nicht bekannt sind, deren Atomgewichte wir jedoch durch die Lücken vorauszusagen vermögen. Um ein Beispiel zu geben, so sind wir berechtigt, in der Gruppe der Alkalimetalle zwischen dem Kalium und dem Rubidium noch zwei unentdeckte einwerthige Metalle anzunehmen, welche die Atomgewichte 54 und 70 haben müssen.

Betrachten wir nun das jedesmalige erste, zweite, dritte u. s. w. Glied der ersten Reihe mit den correspondirenden Gliedern der zweiten, dritten u. s. w. Reihe, so kommen wir zu den horizontalen Reihen, welche je eine Gruppe durch chemische und physikalische Eigenschaften nahe verwandter Elemente umfassen. S. d. nebenstehende Tabelle.

Das in dieser Weise entworfene periodische System weicht in vielen Punkten sehr wesentlich von den MENDELEJEFF'schen und den LOTHAR MEYER'schen Tabellen ab, indem es die in das System nicht hineinpassenden Elemente zunächst gänzlich weglässt, dagegen zeigt es in übersichtlichster Form den Zusammenhang des Systems und die einzelnen Gruppen. Fassen wir die senkrecht unter einander stehenden Glieder zu Gruppen zusammen, so erhalten wir im Ganzen 14 Gruppen zu je 7 Elementen, also 14 Octaven, von denen in der ersten und zweiten Octave sämtliche

Glieder, in der 6., 9. und 13. Octave die meisten, in der 3., 5., 8., 11. und 14. Octave mehrere Glieder, und in der 4., 7., 10. und 12. Octave bis jetzt noch keine Glieder bekannt sind. Jede Octave bezeichnet eine Gruppe von 7 Elementen mit steigender und wieder fallender Valenz, so dass das erste und letzte Glied einwerthig, das zweite und vorletzte zweiwerthig, das dritte und drittletzte dreiwertig und das mittelste vierwertig sind. Die Octave gestattet gleichzeitig einen Blick in die auffallende Thatsache, dass der Stickstoff manchmal fünfwertig, der Sauerstoff bisweilen sechswertig auftritt.

Die Horizontalreihen dagegen zeigen durchgehends gleichwerthige Elemente, Reihen, welche mit zunehmendem Atomgewicht auch eine gleichmässige, periodische Zunahme der physikalischen und chemischen Eigenschaften (specifisches Gewicht, Härte, Dampfdichte, Schmelzpunkt, Reactionsfähigkeit etc.) zeigen, so dass man an der Hand der obigen Reihen sogar die Eigenschaften der noch unentdeckten, in den Reihen aber bereits vorgesehenen, Elemente mit ziemlicher Schärfe anzugeben vermag.

Die auf dem Princip der Octavengruppen entworfenen 7 periodischen Reihen unterscheiden sich von denen von MENDELEJEFF und von MEYER ferner noch dadurch, dass einzelne mit ? versehene Elemente an Stellen eingeschaltet sind, welche sie mit den genannten Tabellen in directen Widerspruch bringen, z. B. Titan, Chrom, Kobalt, Arsen und Antimon, sämmtlich Elemente, über deren Valenz die Ansichten noch keineswegs unbestritten feststehen; durch Einordnung dieser in das obige System würden dieselben eine andere Werthigkeit erhalten, wie bei MENDELEJEFF und MEYER. Arsen und Antimon gehören sicherlich an die betreffende Stelle, nur stimmen die Atomgewichtszahlen nicht genau genug. Im obigen System sind aber noch eine Anzahl Elemente überhaupt nicht enthalten. Diese passen auch in das MENDELEJEFF'sche System, wie in das MEYER'sche noch nicht recht hinein, nämlich Kupfer, Silber, Zink, Cadmium, Gallium, Indium, Germanium, Zinn, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen, Kobalt, Nickel und die Gruppe der Platinmetalle. Diese 20 Elemente geben aber ein System für sich. Verfasser erhält daraus nämlich 4 Horizontalreihen, und zwar:

Erste Reihe	Titan 48	Eisen 56	Zink 65	Germanium 72	? 80	? 83	? 96	Ruthenium 103	Cadmium 112
Zweite Reihe	Vanadin 51	Kobalt 59	? 67	? 74	? 83	? 90	? 97	Rhodium 104	Indium 113
Dritte Reihe	Chrom 52	Nickel 60	? 68	? 76	? 84	? 92	? 99	Palladium 106	? 115
Vierte Reihe	Mangan 55	Kupfer 63	Gallium 70	? 78	? 86	? 93	? 100	Silber 108	Zinn 118

wogegen die schweren Platinmetalle Osmium, Iridium und Platin eine eigene Gruppe bilden.

Bei diesem Theil des periodischen Systems beträgt das Intervall nicht 16, sondern 8; die Atomgewichtszahlen der einzelnen Glieder einer Horizontalreihe nehmen jedesmal um 8 (oder annähernd so viel) zu. Die Verticalreihen dagegen geben Gruppen von jedesmal 4 Elementen; das nächstfolgende Glied, welches sich an das unterste anschliessen würde, unterscheidet sich bereits durch ein volles Intervall vom Anfangsgliede Titan und ist deshalb als Anfangsglied einer neuen Reihe anzusehen; eine solche Gruppe bildet also eine Quinte. Jede Quinte für sich stellt eine wohl charakterisirte Gruppe vor, und zwar enthält die erste Quinte die säurebildenden und stark oxydirend wirkenden Metalle Titan, Vanadin, Chrom und Mangan; die zweite Quinte enthält die Metalle der Eisengruppe; die dritte Quinte das Zink und das vielfach damit verbunden vorkommende Gallium nebst zwei noch unbekanntem Metallen (Ekanickel und Ekanickel mit den Atomgewichten 67 und 68), die vierte Quinte weist bislang nur das Germanium auf, die fünfte bis siebente sind noch ohne Repräsentanten, die achte Quinte enthält die leichten Platinmetalle, die zehnte Zinn, Cadmium und Indium.

Diese Verhältnisse lassen sich aus den MENDELEJEFF'schen und MEYER'schen Tabellen nicht ersehen.

Der Wasserstoff nimmt insofern eine aussergewöhnliche Stellung ein, als er in keine Periode eines Systems hineinpasst.

Vergleichen wir nun die Horizontalreihen der zuerst entwickelten Periode in Hinsicht auf ihre Sauerstoffverbindungen, so finden wir bei der ersten Horizontalreihe, dass deren Glieder stets zu 2 Atomen mit 1 Atom Sauerstoff zu Anhydriden der Formel R_2O (Na_2O , K_2O), respective $RO_{1/2}$ sich vereinigen; in der zweiten Horizontalreihe verbindet sich das zweiwerthige Atom mit einem Atom Sauerstoff zu Verbindungen der allgemeinen Formel RO (MgO , CaO); in der dritten Horizontalreihe verbinden sich je 2 Atome des dreiwerthigen Elements mit 3 Atomen des zweiwerthigen Sauerstoffs zu Verbindungen R_2O_3 , respective $RO_{1 1/2}$ (B_2O_3 , Al_2O_3); in der vierten Horizontalreihe 1 Atom des vierwerthigen Elements mit 2 Atomen O zu Verbindungen RO_2 (CO_2 , SiO_2); in der fünften Horizontalreihe 2 Atome des hier fünfwerthig gedachten Elements mit 5 Atomen des zweiwerthigen O zu Verbindungen von der Formel R_2O_5 , respective $RO_{2 1/2}$ (P_2O_5 , As_2O_5); in der sechsten Horizontalreihe 1 Atom des hier sechswerthig gedachten Elements mit 3 Atomen zu Verbindungen RO_3 (SO_3 , CrO_3); in der siebenten Horizontalreihe verhalten sich die Elemente gegen Sauerstoff als siebenwerthig und es bilden 2 Atome derselben mit 7 Atomen O Verbindungen von der Formel R_2O_7 , respective $RO_{3 1/2}$. Wir erhalten somit folgende Periode:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Reihe:
$RO_{1/2}$	RO	$RO_{1 1/2}$	RO_2	$RO_{2 1/2}$	RO_3	$RO_{3 1/2}$	oder
R_2O	RO	R_2O_3	RO_2	R_2O_5	RO_3	R_2O_7	

Vergleichen wir dagegen die Verbindungen mit dem einwerthigen Wasserstoff. Für diesen stellt sich die Valenz der einzelnen Glieder gerade umgekehrt, d. h. die Glieder der ersten Horizontalreihe sind gegen Wasserstoff siebenwerthig; ein Natriumwasserstoff würde, wenn er existirte, die Formel NaH_7 haben; aus denselben Gründen würden die zweiwerthigen Glieder der 2. Horizontalreihe sechswerthige Verbindungen RH_6 , die dreiwerthigen Glieder der dritten Reihe Verbindungen RH_5 bilden; von allen diesen Verbindungen ist bisher keine bekannt oder dargestellt. Die vierwerthigen Glieder der vierten Reihe geben Verbindungen RH_4 , z. B. CH_4 , SiH_4 ; die fünfwerthigen Glieder der fünften Reihe verhalten sich gegen den Wasserstoff dreiwerthig und bilden Verbindungen RH_3 , z. B. NH_3 , PH_3 ; die Glieder der sechsten Reihe bilden Verbindungen RH_2 , z. B. H_2O , H_2S ; die Glieder der letzten Reihe erscheinen gegen H einwerthig und bilden Verbindungen HF , HCl u. s. w.

Wir erhalten hier also folgendes System:

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Reihe
—	—	—	RH_4	RH_3	RH_2	RH	

Um nun die eigentliche Bedeutung dieser Reihen zu erfassen, bedarf es nur eines Blickes auf die Oxyde und auf die Wasserstoffverbindungen der Glieder z. B. der zweiten Octave:

- Na_2O , Natriumoxyd, ist eine der stärksten Basen;
- MgO , Magnesium, ist eine deutliche, aber schwache Base;
- Al_2O_3 , Thonerde, ist starken Säuren gegenüber eine Base, Aetzalkalien gegenüber eine Säure.
- SiO_2 , Kieselsäure, ist eine deutliche, aber schwache Säure, von grosser Beständigkeit;
- P_2O_5 , Phosphorsäureanhydrid, starke, aber nicht ätzende Säure;
- SO_3 , Schwefelsäureanhydrid, ätzende, beständige Säure;
- Cl_2O_7 , stark ätzende, aber leicht Sauerstoff abgebende Säure;

Mit H verbinden sich diese 3 Elemente nicht.

SiH_4 , sehr leicht zersetzlich.

PH_3 , Phosphorwasserstoff, wenig haltbar, in Wasser unlöslich.

SH_2 , Schwefelwasserstoff, haltbar, in Wasser etwas löslich.

HCl , Chlorwasserstoff, Säure, in Wasser leicht löslich.

Die gleichen Resultate ergibt eine Betrachtung der Sauerstoff-, respective Wasserstoffverbindungen der anderen Octaven. Aus allen erhalten wir dasselbe

Facit, dass sich die chemischen Eigenschaften (Basicität, Reactionsfähigkeit, Haltbarkeit u. s. w.) von Glied zu Glied in regelmässiger periodischer Zu-, respective Abnahme befinden. Aber nicht nur die chemischen, auch die physikalischen Eigenschaften erleiden in dieser Reihe eine allmälige Veränderung; z. B.:

	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
Spec. Gew.	0.97	1.75	2.67	2.49	1.84	2.06	1.33
	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	P ₂ O ₅	SO ₂	Cl ₂ O ₇
" "	2.8	3.7	4.0	2.6	2.7	1.9	—

Aber auch in den Horizontalreihen begegnen wir einer solchen Periodicität. Bei Betrachtung der Glieder der ersten Horizontalreihen finden wir, dass die Alkalinität vom Lithium bis zum Cäsium beständig zunimmt, und in gleichem Maasse die Löslichkeit der Carbonate; während Lithiumcarbonat noch schwer löslich ist, steigt die Löslichkeit von Natrium an von Glied zu Glied. Bei der zweiten Horizontalreihe z. B. nimmt die Unlöslichkeit der Sulfate von Glied zu Glied zu; Beryllsulfat ist hygroskopisch, MgSO₄ noch leicht löslich, CaSO₄ schwer löslich, SrSO₄ kaum löslich, BaSO₄ unlöslich.

MENDELEJEFF hat in seinem System diejenigen Elemente, welche sich in seinen Hauptperioden nicht unterbringen liessen, in Seitenreihen untergebracht; es sind das etwa die gleichen Elemente, welche in meiner Quintenperiode enthalten sind. Nach den MENDELEJEFF'schen Tabellen würde das periodische System das Aussehen erhalten, wie auf pag. 26.

Periodisches System nach LOTHAR MEYER.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII			
Li 7.01	Be 9.08									
Na 22.99	Mg 23.94	B 10.9	C 11.97	N 14.01	O 15.96	F 19.6				
K 39.03	Ca 39.91	Al 27.04	Si 28	P 30.96	S 31.98	Cl 35.37				
Cu 63.18	Zn 64.88	Sc 43.97	Ti 48	V 51.1	Cr 52.45	Mn 54.8				
Rb 85.2	Sr 87.3	Ga 69.9	Ge 72.32	As 74.9	Se 78.87	Br 79.76	Fe 55.88	Co 58.6	Ni 58.6	
Ag 107.66	Cd 117.7	Zr 89.6	Nb 90.4	Mo 93.7	Sb 95.9	?				
Cs 132.7	Ba 136.86	In 113.4	Sa 117.35	Ce 119.6	Te 126.3	J 126.54	Ru 135.5	Rh 38.6	Pd 106.2	
?	?	La 138.5	Ce 141.2	Di? 145	?	?				
165	Au 170	Yb 172.6	?	Ta 182	W 183.6	?				
Au 196.2	Hg 199.8	Tl 203.7	Pb 206.39	Bi 207.5	?	185	Os 195?	Jr 192.5	Pt 194.3	
?	?	?	? Th 231.96	?	?	210				
222	?	230		?	? U 239.8	211				

Dem LOTHAR MEYER'schen System ist im Original „Die modernen Theorien der Chemie“ eine vortreffliche Tafel beigegeben, welche die Zu- und Abnahme physikalischer Eigenschaften deutlich kennzeichnet.

Ganswindt.

Periparoba heissen im tropischen Amerika einige Pfefferarten der Unter-gattung *Potomorphe* (s. Piper), deren Wurzeln als Heilmittel gegen allerlei Unterleibsleiden verwendet werden.

Periplaneta, Gattung der *Blattidae*, Schaben, ausgezeichnet durch den beim Weibchen oben gekielten und gespaltenen Hinterleib; beim Männchen sind zwischen den gegliederten Schwanzanhängen 2 kürzere Fortsätze vorhanden. — S. auch *Blatta*, Bd. II, pag. 285.

v. Dalla Torre.

Periploca, Gattung der *Asclepiadaceae*. Kahle, meist windende Sträucher mit gegenständigen Blättern und achselständigen Inflorescenzen. Die 5theilige Krone radförmig mit 5 fädigen Schuppen unter jedem Ausschnitte. Staubfäden frei; Antheren zusammenhängend, am Rücken bärtig. Balgkapseln walzig, gespreizt, glatt, mit geschopften Samen.

P. graeca L., in Griechenland und im Orient heimisch, oft in Gärten gezogen, enthält einen scharfen, giftigen Milchsafte.

P. mauritiana Poir., in Ostindien und auf den Mascarenen, wird als Brechmittel angewendet.

P. indica L. ist synonym mit *Hemidesmus indicus* R. Br., der Stammpflanze der Nunnary (Bd. VII, pag. 363).

Perisperm (περί und σπέρμα, Same) bezeichnet den bei der Endosperm- und Embryobildung in manchen Samen (z. B. in Pfeffer, Cardamomen) verbleibenden Rest der Samenknope. Das Perisperm liegt unmittelbar unter der Samenschale und umgibt den Embryo, beziehungsweise das Endosperm. Es bildet mit einem Bestandtheil des Sameneiweisses und gehört der physiologischen Function nach gleich dem Endosperm und den Keimblättern zu den Reservestoffbehältern.

Perithecium ist der Fruchtkörper der Pyrenomyceten. Derselbe stellt einen rundlichen Behälter dar, welcher entweder mündungslos ist oder eine, fast immer genau im Mittelpunkte liegende Oeffnung (Mündung, Ostiolum) besitzt. Das Innere des Peritheciums wird von den Aseii und Paraphysen ausgefüllt. Das Ostiolum wird dagegen von kurzen Fäden, den Periphysen, ausgekleidet. Die sogenannten „einfachen“ Perithezien entspringen unmittelbar aus dem Mycel; andere sind zu mehreren oder vielen einem sogenannten „Stroma“ auf- oder eingewachsen. Diese werden als „zusammengesetzte“ Perithezien bezeichnet.

Sydow.

Peristaltik (περισταλτικός, umherschickend, unpressend, von περί und στέλλω) ist die Bewegung des Darmes, hervorgerufen durch Contraction seiner Längs- und Ringmuskelschichten. Im Dünndarm ist die peristaltische Bewegung am ausgeprägtsten; sie ist mit einer mannigfachen Verlagerung der ganzen Darmschlingen (mit Ausnahme des kurz befestigten Duodenums) verbunden und immer gegen den After gerichtet. Sie schiebt den ziemlich dünnflüssigen Inhalt, sowie die eingeschlossenen Gase allmähig bis zum Uebergang in den Blinddarm. Die Bewegung in entgegengesetzter Richtung ist noch durch die klappenartig gestellten Schleimhautfalten gehindert. Aus dem Blinddarm ist der Rückweg in den Dünndarm durch die *Valvula Bauhini*, eine klappenförmige Falte der Darmwand, verhütet. — Im Dickdarm geschieht die peristaltische Bewegung sehr langsam, so dass der Inhalt in den Ausbuchtungen des Colon (*Haustra Coli*) längere Zeit sich aufhalten kann. Nachdem er hier (durch Verlust an flüssigen Bestandtheilen) sich in Koth umgeändert hat, gelangt er in das *S romanum* und dann in den Mastdarm.

Frisch ausgeschnittene Darmtheile bewegen sich noch; es gibt also Centra für die Darmbewegung in der Darmwand selbst. Die Peristaltik wird durch ausserhalb gelegene Centra regulirt.

Das Vorkommen antiperistaltischer Bewegungen im Digestionseanal ist, obwohl häufig behauptet, noch nicht nachgewiesen. — Ueber Erbrechen, s. Bd. IV, pag. 75.

Peritonitis = Bauchfellentzündung; s. Bauchfell, Bd. II, pag. 158.

Perkin's Reaction, die Condensation aromatischer Aldehyde mit den Fettsäuren beim Erhitzen der Aldehyde mit dem entwässerten Natriumsalz und dem Anhydrid der Fettsäure, z. B. Darstellung von Zimmtsäure durch Erhitzen von Benzaldehyd mit geschmolzenem Natriumacetat und Essigsäureanhydrid.

Perkin's Violett = Mauvëin, Bd. VI, pag. 574.

Perlasche, Handelsbezeichnung einer aus Nordamerika kommenden Rohpotasche, welche 4—6 Procent Natriumcarbonat enthält.

Perlen (*Margaritae, Perlae, Uniones*) heissen die in verschiedenen Muscheln frei zwischen den Weichtheilen des Mantels und den Klappen befindlichen oder an letzteren befestigten, stecknadelkopf- bis taubeneigrossen, theils weissen und glänzenden, theils verschiedenartig gefärbten Concremente äusserst dünner Schichten aus kohlen-saurem Kalk und organischer Materie. Sie sind meist kugelig (Tropfen), aber auch halbkugelig (Kropfperlen) oder länglich (Perlenbirnen), mitunter aber auch höckerig und unförmlich (Beulenperlen oder Brockenperlen, *Perles baroques*) und bilden sich durch Ablagerung von concentrischen Schichten um Sandkörner oder andere Fremdkörper, welche zufällig in die Klappen gerathen, oder dienen zur Ausfüllung durch Bohrmuscheln verursachter Löcher in den Klappen. Schon seit dem Alterthume werden die grössten und schönsten (Stückperlen, Zahlperlen) als orientalische Perlen als theurerer Zierrat ausserordentlich geschätzt. Man hat diesen die mittelgrossen (Unzen- oder Lothperlen), ebenfalls zu Schmucksachen dienenden und die als animalischer Kalk in der Heilkunde als Absorbens benutzten kleinsten (Staubperlen oder Saatperlen, *Semences de perles, Seedperls*) als occidentalische Perlen, freilich nicht ganz mit Recht, entgegengestellt, da auch letztere grösstentheils orientalischen Ursprungs sind. Die orientalischen Perlen stammen von der echten Perlmuschel, *Meleagrina margaritifera (Avicula margaritifera L.)*, die im persischen Meerbusen (Inseln Bahrein und Ormus) und in Ceylon (Perlküste), auch an der japanischen Küste und im rothen Meer (Inselmeer von Dahalak) aus einer Tiefe von 6—15 Faden durch Taucher von den Perlmuschelbänken heraufgeholt werden, worauf man sie am Ufer absterben lässt, so dass die Klappen sich öffnen und die mitunter ganz vereinzelt, mitunter bis zu 20 neben einander vorkommenden Perlen herausgenommen werden können. Dieselbe oder eine doch sehr nahe verwandte Muschelart, die am östlichen und westlichen Gestade Mittelamerikas lebt, liefert die westindischen Perlen, doch scheinen mit Ausnahme des sogenannten Purpurmeeres (Meerbusen von Californien) die Perlmuschelbänke, z. B. bei der berühmten Perlinsel Margarita und im Busen von Panama, erschöpft zu sein; dagegen hat die Westküste von Australien in dem letzten Decennium werthvolle Perlen geliefert. Aus allen diesen Ländern werden auch die im Inneren durch ihren schillerndern Glanz ausgezeichneten Schalen als Perlmutter (*Mater perlarum*) in den Handel gebracht; doch stammt dieser, jetzt nur technisch verwendete Stoff, auch von anderen See- und Flussmuscheln (s. pag. 31). Völlig verschieden von *Margarita margaritifera Schm.*, die sich durch schiefe, ungleiche, rundlich viereckige Schalen von grünbrauner Farbe und weissen Strahlen charakterisirt und eine Länge von 15—30 cm erreicht, ist die der gewöhnlichen Malermuschel nahe verwandte Flussperlmuschel, *Margaritana (Unio s. Mya) margaritifera Schum.*, deren dicke, ei- bis nierenförmige, aussen dunkelbraune, fein gestreifte und mit deutlichen Jahresringen versehene Schale 12 cm lang und 5 cm hoch ist. Diese Muschel findet sich in Gebirgsbächen und Flüssen des nördlichen Europas (Schottland, Norwegen u. a.), in Deutschland besonders im sächsischen Voigtlande (weisse Elster), in Oberfranken und im bayerischen Wald, nordwestlich von Passau, in welchen Gegenden man sowohl Perlen als Perlmutter, jedoch in relativ geringen Quanti-

täten gewinnt. In Nordamerika beherbergen der Colorado und andere Flüsse verschiedene perlenführende Species. In weissen Perlen fanden G. und H. HARLEY 91.72 Procent kohlelsauren Kalk und 5.94 organische Substanz, während Perlmutter weit weniger Calciumcarbonat (66) und mehr organische Stoffe (31 Procent) enthält.

Th. HUSEMANN.

Perlenessenz, Essence d'Orient, zur Anfertigung unechter Perlen dienend, wird bereitet, indem man die silberglänzenden Schuppen der Weissfische (*Cyprinus alburnus*) abschuppt, durch Einweichen und Reiben in frischem Wasser den Schleim entfernt, dann die Flüssigkeit ruhig stehen lässt. Die Perlenessenz, d. h. die silberglänzende Mischung der Schuppehen mit Wasser, scheidet sich am Boden der Gefässe ab und wird durch Zusatz von etwas Ammoniak und Hausenblaselösung haltbar für einige Zeit gemacht.

Perles (franz.). Mit diesem Namen bezeichnet die französische Pharmacie kleine Gelatine kapseln von kugliger Form. Sehr beliebt sind, auch in Deutschland, *Perles de Chloral de Limousin* (0.25 *Chloralhydrat* enthaltend), *Perles d'Ether de Clertan* (5 Tropfen *Aether* enthaltend), *Perles de Quinine de Pelletier* (0.1 *Chininsulfat* enthaltend) etc.

Perlgras, volkst. Name der *Melica*-Arten. — **Perlhirse** heissen die Früchte von *Lithospermum* (Bd. VI, pag. 376). — **Perlmoos** ist *Carrageen* (Bd. II, pag. 570). — **Perlpulver** ist *Lycopodium* (Bd. VI, pag. 429).

Perlgraupen, eine Sorte kleiner Gerstengraupen, früher als *Hordeum perlatum* officinell. — **Perlsalz** ist Natrium phosphoricum. — **Perlthee** ist eine Sorte des grünen chinesischen Thees. — **Perlwasser** ist eine Mischung von je 2 Th. *Magnesia carbonica* und *Saccharum album* mit je 30 Th. *Aqua Cerasorum* und *Aqua Cinnamomi*. In Oesterreich: *Aqua carminativa opiata*. — **Perlweiss**, *Blanc de perle*, ist Wismutoxychlorid, auch Bleiweiss.

Perlitbimsstein, *Obsidianbimsstein*, der leichtere, weichere Bimsstein, der auch in der Pharmacie Verwendung findet. Die härteren Sorten Bimsstein finden in der Technik Anwendung.

Perlmutter ist die durch Glanz und Farbenspiel ausgezeichnete innere Schicht der Schnecken- und Muschelschalen. Der Leib der Mollusken ist von einer mantelartigen Hülle umgeben, welche Schleim und zugleich grosse Mengen von kohlelsaurem Kalk nebst Spuren von Eisenoxyd, Phosphorsäure, Kiesel- und Thonerde absondert. Die ersten Ausscheidungen bestehen vorwiegend aus *Conchiolin*, welches zur sogenannten Oberhaut der Schalen erhärtet. Die folgenden Ausscheidungen sind krystallinisch und enthalten schon 80—99 Procent unorganische Substanz; sie bilden bei den Schnecken die „Porzellanschicht“, bei den Muscheln die „Säulenschicht“. Schliesslich verarmt das Secret wieder an Mineralstoffen; der Schleim erhärtet in Form äusserst zarter Häutchen, in welchen winzige Körnehen der unorganischen Substanz eingeschlossen sind.

Das ist die Perlmuttertschicht, deren Farbenspiel dadurch hervorgerufen wird, dass die auf die scheinbar spiegelglatte Fläche auffallenden Lichtstrahlen von den dicht auf einander folgenden, ungemein zarten Schichtenrändern zurückgeworfen und in die Spectralfarben zerlegt werden.

Da Perlmutter hauptsächlich aus *Arragonit* besteht, hat sie die Härte 3.5 bis 4.0, das spec. Gew. 2.8, und sie kann — im Gegensatz zu Elfenbein und Knochen — durch Essigsäure entkalkt werden. Sie hat meist keine Eigenfarbe, nur ausnahmsweise wird sie durch Verunreinigungen des Wassers oder durch Ausscheidungen der Thiere gefärbt.

Obwohl sehr viele Molluskenschalen eine Perlmuttertschicht besitzen, können doch nur diejenigen technisch verwerthet werden, deren Perlmuttertschicht hinreichend gross, flach und dick ist. Diesen Bedingungen entspricht wie keine

andere die Schale der Perlmuschel (s. Perlen, pag. 29) und in der Regel wird nur sie unter der Bezeichnung Perlmutter verstanden. Sie wird in grösster Menge an der Südspitze Vorderindiens und an der Insel Ceylon, demnächst im Persischen und Rothen Meere, ferner auf den Südseeinseln, auf Madagaskar und Zanzibar und in den tropischen Meeren Amerikas gefischt. In den Handel kommen die Schalen immer einzeln, nach der Grösse, Form und Farbe sortirt.

Farbenprächtiger, aber wegen der starken Krümmung und der geringen Dicke der Perlmuttertschicht in der Verwendung sehr beschränkt, sind die sogenannten Japanschalen, Gold-, Silber- oder Irismuscheln.

Es sind die Gehäuse der Ohrschnecke (*Haliotis*-Arten), charakterisirt durch die sehr grosse Mundöffnung, einige niedrige Windungen und eine Reihe von innen nach aussen gestülpter Oeffnungen (Kiemenlöcher) längs des inneren Randes. Sie sind in allen warmen Meeren verbreitet und kommen vorzugsweise aus Japan, Neuseeland, Californien und Centralamerika in den Handel.

Unter der Bezeichnung „Burgos“ kommen die Schalen einiger grosser Kreisel-schnecken (*Turbo*-Arten) aus dem Stillen Ocean in den Handel. Sie haben stark gewölbte, knotig gewulstete Windungen, deren Wand nicht selten fingerdick ist, aber doch nur eine dünne Perlmuttertschicht besitzt, die auch nur schwach irisirt.

Man hat vielfach versucht, Perlmutter künstlich herzustellen. Die vollkommenste Nachahmung wird erzielt, indem man auf Gelatineplatten concentrirte Lösungen von Bittersalz oder Zinkvitriol auskrystallisiren lässt, hierauf mit einem Pinsel Perlessenz (pulverisirte Schuppen von Weissfischen, s. pag. 30) aufträgt und das Ganze nochmals mit Gelatine überzieht.

J. Moeller.

Perlsago ist eine in Kügelchen geformte Sago (s. d.).

Permanente Härte heisst die durch die Sulfate des Calciums und Magnesiums bedingte, durch Kochen nicht verschwindende Härte des Wassers, Bd. V, pag. 76.

Permanentgelb ist eine Bezeichnung für Bleichromat.

Permanentgrün ist mit Permanentweiss (schwefelsaurem Baryt) und Zinkgelb gemischtes GUIGNET'S Grün.

Permanentweiss, Barytweiss, Blanc fixe, besteht aus gefälltem schwefelsaurem Baryt. Zu seiner Darstellung bringt man Chlorbaryumlösung mit verdünnter Schwefelsäure zusammen und wäscht den Niederschlag sehr gut aus. In Bezug auf Deckkraft steht es zwar dem Zinkweiss und Bleiweiss nach, übertrifft aber bedeutend den gepulverten natürlichen Schwerspat. Vermöge seiner Billigkeit findet es grosse Anwendung als weisse Farbe, vornehmlich aber auch zur Herstellung hellerer Nuancen anderer Farben, so des Chromgelbs, Berlinerblaus etc. Das Permanentweiss ist, obwohl es Baryum enthält, in Folge seiner Unlöslichkeit nahezu unschädlich. Nach dem deutschen Nahrungsmittelgesetz darf es zwar nicht zum Färben von Nahrungs- und Genussmitteln, aber doch zur Herstellung von kosmetischen Mitteln, Umhüllungen von Nahrungsmitteln etc. Verwendung finden.

Von gepulvertem Schwerspat lässt es sich durch seine feinpulverförmige Gestalt gegenüber dessen gröberen, durchscheinenden, kantigen Stücken unter dem Mikroskope leicht unterscheiden, ebenso von den anderen weissen Farben durch seine Unlöslichkeit in Säuren und Alkalien.

Benedikt.

Permanganate sind Salze der Uebermangansäure; Permanganat im Besonderen ist Kaliumpermanganat.

Permeabilität. Dieselbe bedeutet das Durchlässigkeitsvermögen fester Stoffe von Seiten der Flüssigkeiten und Gase. Dieses wird bedingt durch die Structurbeschaffenheit des die durchdringenden Stoffe einschliessenden oder trennenden festen Mediums, ist also von der Porosität des letzteren (s. d.) abhängig, von dem specifischen Gewichte der ersteren und bei Auflösungen von der krystallinischen

oder amorphen Structur der aufgelösten Stoffe. Es kommen alle Beziehungen mechanischer und chemischer Attraction in Betracht, welche die Diffusion (Bd. III, pag. 487), die Dialyse (Bd. III, pag. 461) und die Endosmose (Bd. IV, pag. 39) beeinflussen und durch diese für stetig sich vollziehende geologische Veränderungen und für die Respiration, die Ernährung und das Wachsthum der aus Zellen gebildeten Organismen des Pflanzen- und des Thierreiches so bedeutungsvoll sind.

Die zahlreichen Einzelgebiete, in denen die Permeabilität zu berücksichtigen ist, können hier nicht betreten werden. Für die Pharmacie dürfte nur ihre Beziehung zu der wichtigen Thätigkeit des Filtrirens zu erwähnen sein, dessen Bedingungen und Schwierigkeiten in der Ausführung am besten die Praxis lehrt, von welchem aber kaum allgemein bekannt sein dürfte, dass dasselbe durch Flächenanziehung stets eine Verdünnung der Auflösungen zur Folge hat, ja bei genügend zahlreichem Wiederholen dem Lösungsmittel allen aufgelösten Stoff zu entziehen vermag, wobei, wie KRYSINSKI (Sitz.-Ber. des med.-naturw. Ver. zu Jena 1884) nachgewiesen hat, die Wirkung die gleiche ist, ob z. B. eine Flüssigkeit 100 Filter aus je einer Papierlage nach einander oder ein einziges Filter aus 100 Papierlagen passirt. In Uebereinstimmung hiermit steht die Naturerscheinung des Entspringens von Süßwasserquellen aus nachweislich durchlässigem Boden, nicht allein in der Nähe des Meeresstrandes unterhalb des Niveau des Meeres, sondern sogar am Meeresboden selber, ohne dass ein Salzgehalt in das Quellwasser zu dringen vermag.

Ueber Dialyse ist eine Arbeit von A. ZOTT (Wied. Ann. Bd. 27, pag. 299, Febr. 1886) zu empfehlen, in welcher die Permeabilität der üblichen Scheidewände einer vergleichenden Prüfung unterzogen wurde und sich als die besten z. B. für Kochsalz Goldschlägerhaut = 100, Schweinsblase = 77, Pergamentpapier = 50 ergaben. Der Verfasser macht auf den wichtigen Umstand aufmerksam, dass von den Membranen eingeschlossene Luft, wenn sie nicht unter der Luftpumpe entfernt worden war, die Diffusion sehr behindert. Dasselbe dürfte von Filtern gelten, welche vielleicht schon durch scharfes Trocknen und Erwärmen durchlässiger gemacht werden könnten.

Gänge.

Pernambuk, s. Fernambuk, Bd. IV, pag. 274.

Perniciosa (*sc. febris*). *Febris intermittens perniciosa s. comitata* ist eine durch ungewöhnlich ernsten und lebensgefährlichen Verlauf berühmte Form des Wechselfiebers, welche meist in den warmen Klimaten beobachtet wird.

Pernikarka, in Böhmen, besitzt ein kaltes Bitterwasser mit MgSO₄, 4.504 in 1000 Th.

Pernio (lat.) = Frostbeule. — S. Erfrierung, Bd. IV, pag. 80.

Peronospora, Gattung der nach ihr benannten Familie. In lebenden Pflanzen parasitirende Pilze. Das Mycel ist reich entwickelt, verzweigt, anfangs ohne Querscheidewände. Aus dem Parenchym treten Myceläste hervor und bilden Fruchtträger, an deren Enden Conidien abgeschnürt werden. Die sexuellen Organe sind Oogonien und Antheridien. Die gewöhnlich an den Enden von Zweigen, selten intercalär an den Mycelfäden gebildeten Oogonien sind grosse, bauchig angeschwollene, durch eine Querscheidewand vom Mycel abgegliederte Zellen und bilden in ihrem Innern eine einzige Oospore.

Die Antheridien werden gewöhnlich am Ende eines kurzen Seitenzweiges gebildet; sie heften sich bei der Befruchtung den Oogonien an und treiben einen Befruchtungsschlauch in dieselben hinein.

Makroskopisch kennzeichnen sich die *Peronospora*-Arten als weisse, graue oder grau-violette, schimmelartige Ueberzüge auf der Unterseite der Blätter. Die Oberseite des Blattes zeigt entweder den Pilzlagern entsprechende, dunkle Flecken, oder das ganze Blatt ist gebleicht. Es lassen sich Vegetationsperioden unterscheiden,

Frühjahrs- und Herbstvegetation. Man hat neuerdings die Gattung *Peronospora* in mehrere neue Gattungen zerlegt: *Phytophthora*, *Sclerospora*, *Plasmopara*, *Bremia*, *Peronospora*. Die Unterschiede liegen im Bau der Conidien, respective deren Träger und der Oogonien.

Phytophthora infestans (Montg.) de Bary ist die Ursache der „Kartoffelkrankheit“ oder „Kartoffelfäule“. Conidienträger dünne, weisse Rasen bildend, aufrecht, wenig verzweigt, unterhalb der Conidien meist bauchig angeschwollen. Conidien end- und seitenständig, eiförmig, mit Papille am Scheitel. Oosporen unbekannt. Die Kartoffelblätter zeigen beim Beginn der Krankheit gelbliche, bald braun und endlich fast schwarz werdende Flecken, die sich schnell vergrössern und bald das ganze Blatt einnehmen. Bei feuchtwarmer Witterung dauert es nur wenige Tage bis die ganze Pflanze schwarz wird und total abstirbt. Die in unzähliger Menge gebildeten Sporen werden vom Regen oder Thau abgespült und gelangen so in und auf das Erdreich. Hier beginnt eine neue Periode in der Entwicklung des Parasiten. Die Sporen greifen die bis dahin gesunden, intact gebliebenen unterirdischen Organe an. Die Knollen werden in Massen inficirt. Bald erscheint die ganze Oberfläche der Knollen braun und hart. Dann wird auch das Innere ergriffen, es bräunt sich ebenfalls und endet mit einer allgemeinen Fäulniss. Die in Vorschlag gebrachten Mittel zur Bekämpfung dieser Krankheit haben sich entweder als ganz unwirksam gezeigt oder sie schädigten die Pflanzen selbst oder sie erwiesen sich in Folge ihrer umständlichen Anwendung und ihres hohen Preises zur Benützung als unmöglich. Dahin gehören Aetzkali, Kupfervitriol, Eisenvitriol, Schwefel, mit Kohlenpulver und Kalk vermischtes Petroleum, Quecksilbersublimat, arseniksaures Kali etc. Auch das „GÜLICH'sche“ und „JENSEN'sche“ Anbauverfahren ist nutzlos. Es gibt eben nur Vorbeugungsmaassregeln. Man nehme nur vollkommen gesundes Saatgut, vermeide das Zerschneiden der Kartoffeln und eine frische Stallmistdüngung, und wähle zum Anbau nicht feuchte und undurchlässige Aecker (Thonboden). Sorten mit rauher, dicker Schale sollen sich widerstandsfähiger zeigen.

Peronospora viticola de By., aus Amerika eingeführt, ist erst seit 1877 in Europa auf Weinreben aufgetreten, hat aber trotzdem schon bedeutende Verheerungen angerichtet. Es bilden sich auf der Blattunterfläche in der Nähe der Nerven weissliche, schimmelartige Flecken. Die Oberseite ist an diesen Stellen gelblich bis roth. Allmählig werden die erkrankten Stellen trocken, die Blätter kräuseln sich, vertrocknen und fallen ab. Auch die Traubenstiele, Blumen und jungen Beeren werden angegriffen. Der einzige sichere Schutz gegen diese Krankheit liegt in der Empfindlichkeit des Pilzes gegen Trockenheit. Sowie trockenes Wetter eintritt, gelangt die Krankheit zum Stillstand; die inficirte Pflanze vermag sich wieder zu erholen. Alle vorgeschlagenen künstlichen Mittel haben sich im Grunde genommen als unwirksam erwiesen, dahin gehören das Abschneiden und Vernichten des Laubes, die Anwendung von Schwefel und Kalk, das Bespritzen mit einer Boraxlösung (5 g pro 1 l Wasser).
Sydow.

Perowskit ist mineralisch vorkommender tantalsaurer Kalk, CaTiO_3 .

Peroxyde, Superoxyde, die höheren Oxyde einiger Elemente, die auch noch andere, weniger Sauerstoff enthaltende, Oxyde bilden, z. B. Baryum-, Blei-, Mangan-superoxyd. — S. auch **Hyperoxyde**, Bd. V, pag. 350.

Persea, Gattung der *Lauraceae*, Unterfam. *Laurineae*. Holzgewächse mit lederigen Blättern, nackten Laubknospen und achsel- und endständigen Inflorosenzen aus zahlreichen zwittrigen Blüten. Perigon tief 6theilig, mitunter abfallend. Fruchtbare Staubgefässe zu 9 in 3 Wirteln, ausserdem ein Wirtel aus 3 Staminodien um den Fruchtknoten; die Antherenfächer in 2 Etagen übereinander (wie bei *Cinnamomum*). Beere eiförmig, meist von dem Perigon gestützt. Same ohne Endosperm, Keimblätter flach.

P. gratissima Gärtn., in Brasilien, ein bis 15 m hoher Baum mit bis 15 cm grossen, gestielten Blättern und gelblichweissen, zottigen Blüten, wird der wohl-schmeckenden birnförmigen Früchte wegen cultivirt.

P. Camphora Spr., *P. Cassia* Spr. und *P. Cinnamomum* Spr. werden zu *Cinnamomum* Burm. gezogen (Bd. III, pag. 159); *P. caryophyllata* Mart. ist synonym mit *Dicypellium caryophyllatum* Nees (Bd. III, pag. 480) und *P. Sassafras* Spr. mit *Sassafras officinale* Nees.

Perseaöl. Ein fettes Perseaöl wird aus den Samen der Laurineen: *Persea gratissima* Gärtn. gewonnen und besteht nach OUDEMANN'S (Journ. prakt. Chem. 99, 407) aus 70 Procent Olein und 21.9 Procent Palmitin.

Ein ätherisches Perseaöl wird aus der Rinde der in Brasilien heimischen *Persea caryophyllata* Mart. durch Destillation mit Wasserdämpfen erhalten und stellt ein schweres, hellgelbes Liquidum dar, welches wahrscheinlich Nelkensäure enthält.
H. Thoms.

Perseit ist eine in den Fruchtkernen von *Laurus Persea* vorkommende, dem Mannit nahestehende Zuckerart von der Zusammensetzung $C_{12}H_{14}O_{12}$.

Persica, Gattung der *Amygdalaceae*, von *Amygdalus* verschieden durch die saftige Steinfrucht, deren Fleisch nicht aufspringt und deren Steinschale runzelig gefurcht und mit punktförmigen Löchern versehen ist.

P. vulgaris DC. (*Amygdalus Persica* L.), Pflirsichbaum, mit lanzettlichen, spitz gesägten Blättern, kurzem Blattstiele, hell- oder dunkelrosenrothen Blüten und filziger Frucht. Im Orient zu Hause, im südlichen Europa bis zur Donau gepflanzt und verwildert.

Man unterscheidet 2 Formen:

a) *Aganocarpa*, „Muscateller“, mit vom Kern ablösbarem Fruchtfleisch.

b) *Duracina*, „Nager“, mit vom Kern nicht lösbarem Fruchtfleisch; überdies gibt es solche mit weissem, gelbem und rothem Fruchtfleisch.

P. laevis DC., Nusspflirsich, mit kahler Frucht, gleichfalls in Südeuropa zu Hause.
v. Dalla Torre.

Persicaria, eine Gruppe der Gattung *Polygonum* L., charakterisirt durch den aufrechten ästigen Stengel, mit terminalen ährenförmigen Inflorescenzen. Blüten mit Discus; Perigon von den Blütenstielen abgegliedert, seine Abschnitte gleich und flach; Frucht meist linsenförmig; Endosperm hornig.

Herba Persicariae, obsolet, wurde von *Polygonum Persicaria* L. und *P. Hydropiper* L. gesammelt (s. *Polygonum*).

Persicein, Persicin, Persiretin, von ROTHER im Insectenpulver aufgefundene Stoffe, die die Wirksamkeit desselben bedingen sollen. Das Persiretin, ein Zersetzungsproduct des Persicins, zu 4.3 Procent in dem Pulver der Pyrethrumblüthen enthalten, soll der eigentlich wirksame Bestandtheil sein.

Persico ist der Name eines mit Pflirsichkernen (*Amygdalus Persica*) bereiteten feinen italienischen Liqueurs.

Persio, Persiko, Cud-bear, ist ein Orseillepräparat (s. Orseille, Bd. VII, pag. 564).

Persischroth = Eisenoxyd.

Persoonia, Gattungsamen mehrerer Autoren; *Persoonia* Mchx. ist eine Composite, *Persoonia Smith* eine Proteacee, *Persoonia Willd.* eine Meliacee. Zu der letzteren gehört *P. guareoides* W., ein Synonym von *Carapa guyanensis* Aubl. (Bd. II, pag. 541).

Perspiration, Hautathmung. — S. unter Athmung, Bd. I, pag. 704.

PersoZ' Lösung zur Unterscheidung der Gespinnstfasern ist eine Lösung von 10.0 g Zinkchlorid in 10.0 g Wasser, die durch öfteres Schütteln mit 2.0 g Zinkoxyd damit gesättigt ist. Die Flüssigkeit löst Seide auf.

Persulfocyan, s. Kanarin, Bd. V, pag. 633.

Pertusaria, Gattung der nach ihr benannten Familie der *Lichenes*. Kruste einförmig, oft steril bleibend. Früchte in den Wäzchen der Kruste eingesenkt, punktförmig oder vollständig scheibenartig geöffnet, vom Lager berandet. Schläuche 1-, 2-, 8sporig, gross, sackartig. Sporen sehr gross, ungetheilt, farblos, meist mit deutlich geschichteter Membran und dadurch einfach oder mehrmals gesäumt erscheinend. Paraphysen haarförmig, schlaff. Sterigmen einfach. Spermastien gerade. Theils Stein, theils Rinden bewohnende Flechten. In Folge von Soredienbildung bleibt die Kruste häufig steril und stellt dann weissliche oder in's Graue spielende, staubige Lager dar.

Am häufigsten findet man, besonders gerne an alten Eichen und Buchen, *P. communis* DC.

Die Kruste ist häutig-knorpelig, glatt oder warzig, feurrissig, grau-grün oder schmutzig aschgrau. Die Sordienform dieser Art, *Variolaria amara* Ach. (von einigen Autoren auch wohl als eigene Art *P. amara* (Ach.) betrachtet), hat einen intensiven, chininartigen, bitteren Geschmack und wird daher als Surrogat für Chinarinde verwendet.

Sydow.

Pertussis = *Tussis convulsiva*.

Peru-Guano, s. Bd. V, pag. 35.

Perugummi ist eine ganz unberechtigte Bezeichnung für den orientalischen Nourtouk, Bd. VII, pag. 361.

Peruol ist das im Perubalsam enthaltene, durch Ausschütteln mit Aether nach Zusatz von Natronlauge erhaltene Cinnamein, ein Gemisch von Benzoësäure- und Zimmtsäurebenzyläther (s. *Balsamum peruvianum*, Bd. II, pag. 135).

Das Peruol wurde seiner Zeit von AUERBACH als Stimulans und Stomachicum gerühmt; es findet zu Parfümeriezwecken Verwendung.

Perusalpeter ist natürlicher Natronsalpeter.

Perusilber ist versilbertes Neusilber.

Peruvianische Rinde ist *Cortex Chinae*.

Peruvin, bei der Zersetzung des Cinnameins (s. d. unter *Balsamum peruvianum*, Bd. II, pag. 135) mit alkoholischer Kalilauge neben zimmtsäurem und benzoësaurem Kali entstehende ölige Flüssigkeit, die durch Oxydation in Benzaldehyd übergeht; ist Benzylalkohol.

Peschier's Bandwurmpillen sind Pillen, aus Extractum Filicis und Pulvis Filicis bereitet.

Pessarium (gewöhnlich von *πεσος*, Stein im Brettspiel, hergeleitet) ist ein aus Metall, Knochen oder Hartkautschuk gefertigter Apparat, welcher dazu dient, die abnorm verlagerte Gebärmutter wieder in eine richtige Position zu bringen.

Pest. Im Alterthume und im Mittelalter bezeichnete man mit dem Ausdrucke „Pest“ jede durch rasche Verbreitung und hohe Sterblichkeit ausgezeichnete Krankheit, am häufigsten die Flecktyphus- und Blatternepidemien.

Heutzutage bedeutet „Pest“ eine eigenartige Infectionskrankheit des Lymphgefässsystems. — S. Drüsenpest, Bd. III, pag. 540.

Pestessig (oder Pestilenzessig), volkst. Bezeichnung des Acetum aromaticum.

— **Pesttropfen** (Pestilenztropfen) = Elixir Proprietatis, auch Tinctura Castorei.

Pestilenzkraut, volkst. Bez. für *Herba Farfarae* (Bd. IV, pag. 258). — **Pestilenzwurzel** ist *Petasites*.

Petala (lat.) = Blumenblätter (s. Blüthe, Bd. II, pag. 312). Einige blos aus den Blumenblättern bestehende Drogen werden mitunter nicht als *Flores*, sondern als *Petala* bezeichnet; z. B. *Petala Rosae*. — S. d. unter ihren Gattungsnamen.

Petalit ist ein lithiumhaltiges Thonerdesilicat.

Petalobacteria und Petalococcus sind Unterabtheilungen von *Coccobacteria Billroth*. Becker.

Petalostigma, Gattung der *Euphorbiaceae*.

P. quadriloculare F. Müll., ein im tropischen Australien heimischer Baum, enthält in der Rinde ein ätherisches Oel und einen glycosidischen Bitterstoff (FALCO).

Petasites, Gattung der *Compositae*, Unterfam. *Tussilagineae*, charakterisirt durch die zu reichen Inflorescenzen vereinigten Blüthenköpfchen, welche diöcisch-vielehig sind, wodurch die Gattung sich wesentlich von der monöcisch-vielehigen *Tussilago* unterscheidet.

Petasites officinalis Mönch (*Tussilago Petasites* L.), Pestwurz, Wasserklette, Neunkraft, entwickelt die fleischrothen Blüthenrispen im ersten Frühjahr, dann erst die herzförmigen, ungleich spitzgezähnten, oberseits kahlen, unterseits grauwoiligen Blätter, welche die grössten unserer Flora sind. In der Jugend sind sie den *Farfara*-Blättern ähnlich, zur Zeit, wenn diese gesammelt werden (Mai-Juni) ist aber eine Verwechslung kaum möglich, denn abgesehen von der Grösse ist auch die Form der ausgewachsenen Blätter sehr verschieden.

Das stark daumendicke, knotige, walzliche Rhizom wurde früher gegen die verschiedensten Krankheiten angewendet, jetzt ist es obsolet.

Petechien (vom italienischen *Peteccie*, welches von *Petigo* = *Impetigo* abzuleiten ist) sind punktförmige, rothe Flecke auf der Haut, deren Röthe durch angebrachten Fingerdruck nicht schwindet; sie beruhen also auf Extravasation des Blutes. Petechien entstehen im Verlaufe verschiedener Krankheiten, so Scorbut, WERLHOF'sche Krankheit, Flecktyphus, in den sogenannten schwarzen Blattern und auch bei Hämophilie (Bluterkrankheit). Strenge genommen gehört auch die Röthe nach Flohstichen zu den Petechien.

St. Peter in Kärnten besitzt eine Quelle mit $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ 1.223 und $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.251 in 1000 Th.

St. Peter in der Schweiz besitzt eine kalte Quelle mit 2.286 Na_2SO_4 in 1000 Th.

Peter-Pillen, in manchen Gegenden als kräftiges Abführmittel sehr gebräuchlich, sind 0.2 g schwere Pillen aus 1 Th. *Calomel* und je 2 Th. *Aloë*, *Jalapenpulver*, *Scammonium* und *Gutti*.

Petersburger Tropfen (Choleratropfen), s. Bd. III, pag. 98.

Petersilie oder Pertersilge, s. *Petroselinum*.

Petersilienkampfer, s. unter *Apiol*, Bd. I, pag. 460.

Petersilienöl, s. *Oleum Petroselini*, Bd. VII, pag. 482.

Peterskraut ist *Parietaria*. — **Peters-** oder **Himmelsschlüssel** ist *Primula*. — **Peterswurz** ist *Radix Succisae*.

Petersquellen, am Terek in Russland, sind angeblich 90° heisse Schwefelquellen (SIMON, Heilquellen Europas).

Petersthal in Baden besitzt drei kalte Quellen. Die Salzquelle enthält $\text{FeH}_2(\text{CO}_2)_2$ 0.045, CO_2 1366 ccm, die Petersquelle 0.046 und 1330 ccm, die Sophienquelle 0.044 und 1319 ccm; sie enthalten ausserdem Ca, Na_2SO_4 und Li; die letztgenannte Quelle enthält LiCl 0.01 in 100 Th.

Petiolus, Blattstiel, heisst der untere stielartig verdünnte Theil des Blattes, welcher die Blattfläche trägt. Er ist verschieden lang („halb so lang oder doppelt so lang wie das Blatt“ u. s. w.), stielrund, flach, rinnig oder zusammengedrückt, oft geflügelt, z. B. bei der Pomeranze; manchmal fehlt er, dann heisst das Blatt sitzend; manchmal erweitert er sich flächenartig und bildet dann bei fehlender Blattscheibe das Blattstielblatt, Phyllodium.

v. Dalla Torre.

Petiotisiren heisst die, nach ihrem Erfinder, dem burgundischen Weinbauer PÉTIOT benannte Kunst, aus abgepressten Weintrebern und Zuckerwasser einen trinkbaren Wein herzustellen. Die Weintreber enthalten eine Anzahl unbekannter Stoffe, welche sich durch die Mostpresse für den abgepressten Traubensaft nicht vollständig gewinnen lassen und für die Bouquetbildung verloren gehen würden. Dieselben werden jedoch dadurch aufgeschlossen, dass man die Treber mit einer 25procentigen Zuckerlösung begiesst und mit ihnen in Gähräumen bei einer Temperatur von etwa 25° vergähren lässt, bis das Saccharometer nur noch 2 Procent anzeigt. Nachdem das Gährproduct abgepresst ist, werden die Treber von Neuem mit Zuckerlösung übergossen und zur Gährung gebracht. Dasselbe Verfahren wird noch drei- bis viermal wiederholt. Die mit dem ursprünglichen Most vereinigten Flüssigkeiten werden nun mundgerecht gemacht; wo Säure fehlt, wird Weinsteinsäure zugesetzt, mangelnde Gerbsäure wird durch Tannin ersetzt. Gummi, Dextrin, Feigen, Tamarindenmus dienen zur Erhöhung des Extractgehaltes; mit Kaliumphosphat oder Kochsalz wird der Aschengehalt vergrössert; ein Glycerinzusatz erhöht die Süffigkeit; rothe Farbe wird durch Zusatz von Malvenblüthen (0.5 kg) oder Heidelbeeren (5 kg auf 50 l) erzielt; Alaun gibt der Farbe das nöthige Feuer. Der auf diese Weise hergestellte Wein ist ein Kunstwein, in welchem etwa ein Fünftel echter Wein enthalten ist. Als Kunstwein besitzt er jedoch sehr angenehme Eigenschaften: er schmeckt angenehm, besitzt ein sehr kräftiges Bouquet, bedarf keiner grossen Pflege, wird schnell flaschenreif, ist keinerlei Krankheit unterworfen, hat ein schönes Aeussere und ist sehr billig. — Einen pétiotisirten Wein für echt zu verkaufen, würde Betrug sein. — Die Erkennung pétiotisirter Weine, besonders wenn die Herstellung von chemisch sachkundiger Hand geleitet wird, ist oft sehr schwer. Mangelhafte Pétiotisirung, wie sie freilich überwiegend von den Weinbauern Südfrankreichs ausgeübt wird, verräth sich durch den Mindergehalt an allen körperlichen Bestandtheilen, oft auch an Alkohol, bisweilen durch das Vorhandensein grösserer Mengen freier Weinsteinsäure. Pétiotisirte Weine sind oft reich an Phosphaten; dieselben stammen natürlich nicht aus dem Zuckerwasser, sondern aus der Hefe, oder sind künstlich zugefügt worden. Die pétiotisirten Weine werden auch vielfach unter dem harmlosen Namen „Piquette-Weine“ mit dem Zusatz „ungegypst“ angeboten und verkauft.

Elsner.

Petitgrainöl, Essence de Nérolé petitgrain, ein aus den Blättern, sowie aus den unreifen Früchten verschiedener Citrusarten durch Destillation mit Wasserdämpfen erhaltenes ätherisches Oel, welches vorzugsweise zum Parfümiren von Seifen, sowie zum Vermischen mit den feineren und theueren Neroliölsorten (s. Neroliöl) gebraucht wird.

H. Thoms.

Petit-lait (Molken) der französischen Pharmakopöe wird aus 1000 Th. abgerahmter kochender Milch und 1 Th. Citronensäure (gelöst in 8 Th. Wasser) bereitet, nach der vollständigen Gerinnung ohne Druck colirt, durch Aufkochen mit Eiweiss geklärt und filtrirt.

Petiveria, Gattung der nach ihr benannten, den *Chenopodiaceae* nahe verwandten kleinen Familie. Halbsträucher der Tropen mit wechselständigen Blättern und getrennten Nebenblättern. Die endständigen, lockeren Aehren bestehen aus 4zähligen, kronenlosen Zwitterblüthen, welche sich zu 4 dornigen Nüsschen entwickeln.

Petiveria alliacea L., charakterisirt durch 7 Staubgefässe, eine in allen Theilen stark nach Knoblauch riechende Pflanze des tropischen Amerika, war früher ein vielseitig verwendetes Heilmittel. In neuerer Zeit wird die Wurzel als Congo-root abermals eingeführt und eine Abkochung derselben als Diaphoreticum und Diureticum, gegen Hysterie und gelbes Fieber empfohlen.

Als Pipe Guiné kommt die Wurzel von *Petiveria tetrandra* Gomez, charakterisirt durch 4 Staubgefässe und 6 Griffel, im Drogenhandel vor.

Petong, weisser Tomback, Weisskupfer, eine Arsenkupferlegirung, früher vielfach zu Geräthen, aber immer nur versilbert, angewandt.

Petragit, eines der vielen „neu entdeckten“ Sprengmittel, ist ein ölartiger Stoff und soll dreimal stärker wirken als Nitroglycerin. Zusammensetzung nicht näher bekannt.

Petralit, Name für eines der vielen Sprengmittel.

Pétréoline = Vaseline.

Petri's Desinfectionspulver ist eine Mischung aus annähernd 60 Th. Torfgrus, 40 Th. Steinkohlengrus und 1 Th. Steinkohlentheer.

Petrocen ist ein aus dem pennsylvanischen Erdöl abgeschiedener fester, über 300° schmelzender Kohlenwasserstoff der Formel $C_{32}H_{22}$ (HEMILIAN).

Petroläther, s. Aether Petrolei, Bd. I, pag. 156.

Petrolardum, Petrolarinum, Petrolatum = Vaseline.

Petrolbenzin, s. Petroleum, pag. 41.

Petrolen ist ein aus dem Bechelbronner Erdöl abgeschiedener Kohlenwasserstoff der Formel C_9H_{16} (BOUSSINGAULT).

Petroleum. Das Rohpetroleum, auch Erdöl, Steinöl, Bergöl, Mineralöl, Naphta genannt, ist eine leicht brennbare Flüssigkeit, welche sich in den verschiedensten Ländern und Gesteinsschichten unseres Erdkörpers, zum Theil in unermesslich mächtigen Ablagerungen findet. Hervorragende Petroleumgebiete sind: Pennsylvanien, welches das meiste amerikanische Erdöl liefert, und Baku nebst Umgebung, als Centralpunkt für das kaukasische Erdöl. Die Menge des in Europa, besonders in Rumänien, Galizien, Deutschland (Elsass, Hannover, Bayern), Italien etc. zu Tage geförderten Erdöls ist im Verhältniss zur amerikanischen und kaukasischen Production verschwindend gering.

Die neuesten Forschungen über die Entstehung des Erdöls haben ergeben, dass dasselbe, wie schon früher mehrfach vermuthet worden, animalischen Ursprungs ist und der marinen Fauna entstammt. Ungeheure Mengen verendeter Meerthiere sind an einzelnen Stellen zusammengeschwemmt, mit Sand und Geschieben, die sich allmählig zu Gesteinsschichten verdichteten, überdeckt und dann unter dem Einflusse des Druckes der auflagernden Schichten und der Erdwärme zersetzt worden. Aus den Fettstoffen, an welchen die Meerthiere jener Perioden jedenfalls ebenso überreich waren, wie viele der jetzt lebenden Meerthiere, entstanden unter den erwähnten Einflüssen jene Kohlenwasserstoffe, welche wir in allen Erdölen finden; es entstand also jene Flüssigkeit, die wir Erdöl nennen.

Unzweifelhaft sind die Druck- und Temperaturverhältnisse, unter welchen sich das Erdöl an den einzelnen Lagerstätten bildete, sehr verschiedene gewesen, daher die grossen Verschiedenheiten, welche die Erdöle verschiedener Fundorte betrefen

ihrer physikalischen Eigenschaften, sowie auch des Verhältnisses, in welchem in denselben leichtere und schwerere Kohlenwasserstoffe vorkommen, zeigen. Ausserdem haben an manchen Stellen jedenfalls auch noch nach bereits erfolgter Bildung des Erdöls, mannigfache locale Einflüsse auf dasselbe eingewirkt und eine Verdickung oder Oxydation (Verharzung) desselben herbeigeführt. Je nachdem durch Spalten oder poröse Schichten in dem das Erdöllager umschliessenden Gestein die flüchtigeren Bestandtheile mehr oder weniger vollständig entweichen konnten, oder durch Zutritt von Luft oder sonstiger oxydirend wirkender Stoffe das Erdöl sich mehr oder weniger oxydirte und dadurch asphaltartig wurde, haben die betreffenden Erdöle ihre ursprünglichen Eigenschaften theilweise eingebüsst und andere Eigenschaften erhalten.

Aber trotz dieser Verschiedenheiten besteht doch jedes Erdöl aus einer grossen Anzahl von Kohlenwasserstoffen, die sich durch ein verschiedenes specifisches Gewicht, verschiedenen Siedepunkt und verschiedene Zusammensetzung von einander unterscheiden und verschiedenen homologen Reihen, die im Erdöl neben einander vorkommen, angehören. Sehr bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die in einer Erdölsorte vertretene Kohlenwasserstoffreihe auch in keiner anderen Erdölsorte fehlt und dass der wesentliche Unterschied der Erdöle verschiedener Abstammung nur durch das relative Verhältniss der einzelnen Bestandtheile bedingt wird; denn hierin liegt ein Beweis, dass alle Erdöle in gleicher, oben angegebener Weise entstanden sind.

Vorherrschend finden sich, besonders in den leichteren, vermuthlich bei verhältnissmässig niedriger Erdhitze entstandenen Erdölen, wie im pennsylvanischen, manchen rumänischen und galizischen Oelen, sowie im Erdöl von Tegernsee, die Kohlenwasserstoffe der Reihe $C_n H_{2n+2}$ (s. Paraffine), und zwar von den niedrigsten bis zu den höheren, im isolirten Zustande erstarrenden Gliedern, dem Paraffin (s. d.). In geringerer Menge bei den leichteren, vorherrschender bei den schwereren, vermuthlich unter dem Einflusse einer höheren Erdtemperatur entstandenen Erdölen, wie z. B. im kaukasischen und hannoverschen Erdöl finden sich die Kohlenwasserstoffe der Reihe $C_n H_{2n}$, und zwar weniger Aethylkohlenwasserstoffe (Olefine), als die damit isomeren, gegen Brom und Säuren indifferenten Naphtene. Nachgewiesen sind ausserdem im Erdöl als stets, wenn auch meist nur in sehr geringer Menge vorhandene Bestandtheile, Terpene und Polymere derselben, aromatische Kohlenwasserstoffe der Benzolreihe, Naphtalin und Abkömmlinge desselben, sowie die wasserstoffarmen Condensationsproducte der Naphtene. Phenole, Petrolsäuren von der Formel $C_n H_{2n-2} O_2$, den Oelsäuren entsprechend zusammengesetzt, aber von ganz anderen Eigenschaften, wahrscheinlich auch richtige Fettsäuren, Asphalte; also verschiedene sauerstoffhaltige Substanzen finden sich in allen Erdölen in mehr oder weniger grosser Menge, sind jedoch, vielleicht mit alleiniger Ausnahme der sogenannten Petrolsäuren, jedenfalls nicht ursprüngliche Bestandtheile des Erdöls, sondern in demselben erst nach dessen erfolgter Bildung, durch Oxydationsvorgänge entstanden. Endlich finden sich in jedem Erdöl Spuren von Schwefel, gewöhnlich nur 0.05, selten mehr als 0.13 Procent. Auch Stickstoff ist in einigen Oelen in geringer Menge nachgewiesen worden. Im Allgemeinen enthalten die Erdöle:

82—88.5	Procent Kohlenstoff
9—13.5	„ Wasserstoff
1—7.0	„ Sauerstoff.

Einen Sauerstoffgehalt von mehr als 1 Procent findet man jedoch nur in den asphaltartigen, also theilweise oxydirten Erdölen. Das specifische Gewicht der bis jetzt gefundenen Erdöle schwankt zwischen 0.770—0.970. Die leichteren Erdöle beginnen schon bei 50—70°, die schwereren erst über 100° zu siedeln; die leichteren Erdöle sind in Folge dessen schon bei niedriger Temperatur z. B. bei 10—15° entzündlich und geben bei gewöhnlicher Temperatur schon brennbare Gase und Dämpfe ab, die mit Luft gemengt, beim Entzünden explo-

diren, sind also feuergefährlich. Die schweren erst über 100° siedenden Erdöle dagegen sind kaum feuergefährlicher als die Paraffinöle und Schmieröle. — Die leichteren Erdöle haben meistens eine gelbbraune oder mehr oder weniger hell- bis dunkelbraune, zuweilen auch röthlichbraune Farbe mit grünlichem Schein und sind ölig-dünneflüssig; die schwereren Erdöle dagegen sind dunkelbraun ölig-dickflüssig; die schwersten sind dunkelschwarzbraun bis schwarz und von theeriger Consistenz. Nur wenige Erdöle, wie z. B. das Rangoonöl, besitzen in Folge hohen Paraffingehaltes die Eigenschaft, schon bei gewöhnlicher Temperatur zu einer weichen fettähnlichen Masse zu erstarren. — Die leichteren Erdöle riechen gewöhnlich ziemlich stark und charakteristisch benzin- und zugleich zwiebelartig; die schwereren und schwersten Oele riechen meist schwächer und bituminös. — Die Ausdehnung der Erdöle durch die Wärme nimmt gewöhnlich in dem Verhältnisse ab, als das specifische Gewicht derselben höher ist. Als leichte Erdöle sind ganz besonders die pennsylvanischen (0.790—0.816 spec. Gew.) zu bezeichnen; ebenso sind das Erdöl von Tegernsee und auch die Erdöle aus den Springquellen im Elsass, sowie die meisten rumänischen und galizischen Erdöle, wenn man von ihrem Asphaltgehalte absieht, dem pennsylvanischen Erdöl analog. Schwere Erdöle sind die meisten kaukasischen und die hannoverschen Oele, sowie auch das Schachtöl von Pechelbronn.

Das Erdöl ist ein Naturproduct von ausserordentlichem Werthe. Es liefert nicht allein Leuchtstoffe und Heizstoffe verschiedener Art, sondern auch, je nach seiner Beschaffenheit, flüchtige Stoffe (Benzin) zu technischen Zwecken (Entfettung, Extraction, chemische Wäscherei, zum Motorenbetrieb etc.), ferner Gasöle, Schmieröle, Vaseline. Das Erdöl wird daher in grossartigem Maassstabe in besonderen Fabriken, den Petroleumraffinerien, verarbeitet. Diese Verarbeitung beruht hauptsächlich auf einer fractionirten Destillation, und zwar in gut eingerichteten Raffinerien auf einer Destillation unter Mitwirkung von überhitztem Dampf und Vacuum; ferner auf der eigentlichen Raffinirung der verschiedenen Destillate, d. h. der successiven Behandlung derselben mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser, wodurch die Producte eine hellere Farbe, grössere Durchsichtigkeit, besseren Geruch erhalten. Einzelne Producte werden oft auch einer ferneren Fractionirung (Rectification) unterworfen, um sie ganz farblos und wasserhell, von feinstem Geruch (Petroleumäther, Benzin, feinstes raffiniertes Petroleum) oder ganz geruchlos (Vaselinöl, feinstes Schmieröl) zu gewinnen.

Bei der Destillation der Erdöle werden meistens drei verschiedene Fractionen gesammelt, und zwar erstens die bis 150° , zweitens die von 150 — 300° , drittens die über 300° abdestillirenden Antheile, wobei als Rückstand, je nach der Beschaffenheit des Erdöls, Asphalt oder Koks in den Destillirblasen bleibt.

Erste Fraction.

Diese enthält die flüchtigsten Bestandtheile des Erdöls, die sogenannten Essenzen, Petroleumsprit oder die Naphta der Amerikaner (amerikanische Naphta), wobei zu bemerken, dass die von Amerika aus eingeführte Benennung Naphta für diese Fraction leicht zu Missverständnissen führt, da man in Russland, Rumänien, zum Theil auch in Galizien allgemein das rohe Erdöl Naphta (Nafta) nennt. Aus der Fraction der Essenzen gewinnt man durch Raffinirung derselben und Rectification besonders folgende Producte:

Den Petroleumäther (s. Aether Petrolei), auch Rhigolen, Keroselen, Canadol, Neolin, Gasäther, Gasoline, Gasstoff genannt, sehr flüchtig, zwischen 40 — 70° siedend, von 0.650 durchschnittlichem spec. Gew., vollkommen farblos und wasserhell, ganz dünnflüssig, im gut gereinigten Zustande von mildem, angenehmem Geruch, unvollkommen gereinigt wiederlich zwiebelartig riechend und diesen unangenehmen, lange anhaftenden Geruch auf den Flächen, von welchen er verdunstet, zurücklassend. Der Petroleumäther ist von allen Producten des Erdöls das feuergefährlichste. Trotzdem wird er vielfach

als Leuchtstoff verwendet, und zwar direct (Gasstoff) in den bekannten HUFF'schen und RUNGE'schen Gas selbsterzeugenden Lampen; indirect (Gasoline) zur Erzeugung von Luftgas in den Luftgasmaschinen oder Gasolinegasapparaten, in welchen das sogenannte Luftgas dadurch entsteht, dass im Verhältniss zum Gasverbrauch ein Luftstrom durch einen mit Petroleumäther (Gasoline) getränkten, sehr porösen Körper gedrückt wird, wobei sich die Luft mit Gasolindämpfen sättigt und aus dem Apparate als eine, aus geeigneten Brennern mit schöner, dem Leuchtgase gleicher Flamme brennbare Luftmischung austritt. Beim Streichen durch lange Röhrenleitungen, namentlich wenn diese in kühlen Räumen liegen, condensirt sich jedoch aus dem Luftgase wieder ein grosser Theil des Gasolins, in welchem Falle dann die Luft zu sehr vorherrscht und die Mischung entweder gar nicht mehr oder nur mit wenig leuchtender blauer Flamme brennt. Auch zum Betriebe von Gasmotoren und zu verschiedenen chemisch-technischen Zwecken, z. B. als Lösungsmittel, wird der Petroleumäther verwendet.

Das Benzin, Petroleumbenzin (s. Benzin und Benzinum Petrolei), weniger flüchtig als der Petroleumäther, aber immerhin noch sehr feuergefährlich, zwischen 70—120° siedend und von 0.710 durchschnittlichem spec. Gew., vollkommen farblos, wasserhell, dünnflüssig; in gut gereinigtem Zustande schwach, nicht unangenehm riechend und an der Luft rasch, ohne Hinterlassung eines Rückstandes oder Geruches verdunstend; schlecht gereinigt, von unangenehmem, anhaftendem, starkem, zwiebelartigem Geruch. Auch das Benzin wird als Leuchtstoff benützt und dann gewöhnlich Ligroin (s. d.) genannt. Ganz besonders aber dient das Benzin als Lösungsmittel für Oele, Fette, Alkaloide etc. und findet daher zu Extrahirungszwecken eine sehr bedeutende, immer noch zunehmende Verwendung; ausserdem auch als Mittel zur Reinigung von Kleidungsstücken, Putzfäden u. dergl., zum Betriebe der sogenannten Benzinmotoren, Petroleummotoren, zur Raffinirung von Paraffin (s. d.) etc.

Für manche Zwecke, besonders für gewisse Extractionsarbeiten gebraucht man ein Benzin von möglichst constantem Siedepunkt und trennt zu diesem Behufe das Benzin bei seiner Rectification in verschiedene Fractionen, nämlich in leichtes Benzin von 70—90° Siedepunkt und durchschnittlich ungefähr 0.680 spec. Gew., mittleres Benzin von 90—110° Siedepunkt und durchschnittlich ungefähr 0.700 spec. Gew. und schweres Benzin von 100—120° Siedepunkt und durchschnittlich 0.715 spec. Gew. Je nach Bedarf kann selbstverständlich die Begrenzung der Siedepunkte für die einzelnen Fractionen modificirt werden; oftmals kommt auch ein Theil der Petroleumätherfraction zum leichten Benzin.

Das künstliche Terpentinöl, Putzöl, schwerstes Benzin, an der Luft nur langsam verdunstend, leicht entzündlich, weniger feuergefährlich als Benzin, farblos, wasserhell, ziemlich dünnflüssig, schwach, aber in Folge einer gewöhnlich weniger sorgfältig erfolgten Reinigung benzin- und zwiebelartig riechend, von 120—125° Siedepunkt und durchschnittlich 0.730 spec. Gew. Dieses Product findet mancherlei Verwendung zur Reinigung von Maschinen, Buchdruckerplatten u. dergl., in der Wachstuchfabrikation etc. In den Raffinerien hält man dasselbe jedoch möglichst zurück, um es der zweiten Fraction zuzusetzen.

Zweite Fraction.

Diese besteht aus den zwischen 150—300° abdestillirenden Bestandtheilen des Erdöls und liefert nach erfolgter Raffinirung (successiver Behandlung mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser) das eigentliche Petroleum, raffinirtes Petroleum, Kerosin, Brennpetroleum, Lampenöl, das im Handel öfters auch unter besonderen Phantasienamen angepriesen wird. Zweckmässig wäre es, wenn allgemein das rohe Petroleum, wie dies unsererseits hier durchgeführt wird, als „Erdöl“, das raffinirte Petroleum als „Petroleum“ bezeichnet würde.

Bestes Petroleum ist ganz farblos (water white) oder kaum gelblich (prime white) gefärbt, meist bläulich fluorescirend, und dann glänzend klar, ölig-dünflüssig, schwach, mild eigenthümlich riechend, ohne üblen, z. B. zwiebelartigen oder solaröhlähnlichen Nebengeruch, wie er meistens an den etwas gelblicher gefärbten Sorten (Royal day light, Standard) bemerkbar ist. In Wasser ist das Petroleum nicht, in Alkohol nur sehr wenig löslich; mit Aether, Schwefelkohlenstoff, Chloroform ist es in jedem Verhältnisse mischbar. Es nimmt beim Erwärmen, wie das Benzin, alle Oele und Fette auf, vermag auch wie dieses manche Alkaloide zu lösen, dagegen nicht die eigentlichen Harze (Copal, Mastix etc.). Mit 1—2 Procent getrockneter Seife gekocht oder erhitzt, löst es die Seife und gesteht beim Erkalten zu einer gelatinösen Masse, dem sogenannten festen Petroleum, welches jedoch bis jetzt für die Möglichkeit einer leichteren Versendung nicht die Vortheile gewährte, die man davon erwartete. Gegen Licht ist das Petroleum sehr empfindlich. Frisch raffiniertes Petroleum kann zwar dadurch, dass man während einiger Stunden einige Sonnenstrahlen einfallen lässt, merklich gebleicht werden. Bleibt dagegen das Petroleum dem Einflusse des Lichtes, besonders in unvollkommen verschlossenen Gefässen, z. B. in den Glasballons von Petroleumlampen, längere Zeit ausgesetzt, so färbt es sich in Folge einer vor sich gehenden Oxydation allmählig intensiv orangengelb, verändert seinen Geruch, der stechend wird, und brennt in der Lampe nicht mehr mit heller, sondern mit röthlicher, qualmender Flamme. Man sollte daher das Petroleum, überhaupt alle Petroleumproducte (Petroleumäther, Benzin etc.) nie in Glasgefässen, selbst nicht in Korbflaschen aufbewahren, sondern nur in Blechgefässen oder Fässern. Das specifische Gewicht des Petroleums ist je nach der Abstammung des Erdöls, aus welchem es dargestellt worden, verschieden, 0.790—0.820. Das aus amerikanischem Erdöl gewonnene hat gewöhnlich 0.795—0.800; das aus kaukasischem Erdöl gewonnene 0.815—0.820. Das Petroleum ist schon bei gewöhnlicher Temperatur etwas flüchtig. Lässt man es z. B. bei 16° in offenen Gefässen stehen, so verliert es in der Zeit von 8 Tagen bis zu 15 Procent seines Gewichtes. Bei 105—110° beginnt es zu sieden und enthält auch einen Antheil von über 300° siedendem Oel, obschon es nur aus der zwischen 150—300° aus dem Erdöl abdestillirenden Fraction besteht, oder bestehen sollte. Dieses beruht einestheils darauf, dass sich durch die fractionirte Destillation keine scharfe Trennung der einzelnen Destillate erzielen lässt, so dass sich bei dem etwas über 150° abdestillirenden Antheil immer noch etwas von unter 150° siedender Essenz befindet, und dass von dem unter 300° übergehenden Petroleum immer schon schwere, über 300° siedende Oele mitgenommen werden. Anderentheils wird in den Petroleumraffinerien darauf hingearbeitet, möglichst viel Petroleum, als dem werthvollsten oder wenigstens dem leichtest verkäuflichen und leichtest herzustellenden Erdölproduct, abzuscheiden. Zu diesem Behufe werden die schwereren Antheile der Essenzen und die leichteren Antheile der über 300° siedenden Fraction in mehr oder weniger hohem Verhältnisse zur Petroleumfraction genommen, wobei das zu niedrige specifische Gewicht der Essenzen durch das zu hohe specifische Gewicht der Schweröle derart ausgeglichen wird, dass das betreffende Petroleum trotz dieser Manipulation doch das normale spec. Gew. von 0.800 besitzt. Erdöle, welche, wie z. B. das pennsylvanische Erdöl, reich an flüchtigen Bestandtheilen (Essenzen) sind, geben daher einen grösseren Ertrag an Petroleum, als solche, welche, wie z. B. das Erdöl vom Kaukasus, keine oder fast keine Essenzen enthalten. Aus pennsylvanischem Erdöl, dessen Fraction II nur etwa 38 Volumprocente beträgt, werden nichtsdestoweniger in der angedeuteten Weise bis zu 79 Volumprocente und oft noch mehr Ausbeute an Petroleum erzielt, indem man zur Petroleumfraction z. B. einerseits 15 Volumprocente, des schwereren Theils der Essenzen, andererseits 26 Volumprocente des leichteren Theils der dritten Fraction hinzufügt. In dem Verhältnisse aber, als man solcher Art die Petroleumausbeute steigert, wird begrifflicher Weise die Qualität des erzeugten Petroleums

geringer. In Folge grossen Gehaltes an Oelen der dritten Fraction wird das Petroleum vom Dochte der Lampen nicht mehr rasch genug angesaugt, die Dochte verkohlen und man bekömmt nur eine ungenügende Flamme. Ganz besonders aber entwickeln sich schon bei niedrigen Temperaturen aus solchem geringen Petroleum brennbare Dämpfe der beigemengten Essenzen, welche, wenn sie sich im Ballon der Petroleumlampe mit Luft vermischen, durch die geringste Veranlassung, z. B. durch unvorsichtiges Ausblasen der Lampe von oben, explodiren und dadurch die bekannten und gefürchteten Unglücksfälle veranlassen. Ausserdem ist ein solches Petroleum überhaupt viel leichter entzündlich und daher viel feuergefährlicher als ein gutes Petroleum, welches frühestens bei 21° anfängt brennbare Dämpfe zu entwickeln, ohne dabei selbst weiter zu brennen und welches erst bei $30-35^{\circ}$ durch einen brennenden Körper selbst zum Brennen gebracht wird. Den Temperaturgrad, bei welchem ein Petroleum brennbare Dämpfe zu entwickeln beginnt, nennt man *Entflammungspunkt*, *Test*; denjenigen Temperaturgrad, bei welchem das Petroleum zu brennen beginnt, nennt man *Entzündungspunkt*, *Burningtest*. In vielen Staaten ist, um den Verkauf von zu feuergefährlichem Petroleum zu verhindern, durch ein besonderes Gesetz, das *Petroleumgesetz*, *Petroleumbill*, der niedrigste erlaubte Entflammungs- oder Entzündungspunkt festgestellt, und da das Resultat der Bestimmung dieser Punkte sehr davon abhängt, nach welcher Methode und mit welchem Apparate dieselbe vorgenommen wird, so sind mit dem Gesetze genaue Verordnungen über den anzuwendenden Prüfungsapparat, den sogenannten *Petroleumprober*, und über die Behandlung und Verwendung desselben erlassen worden. In Deutschland ist der *ABEL'sche Petroleumprober* gesetzlich zur Prüfung des im Detailhandel zum Verkaufe kommenden Petroleums vorgeschrieben. Wenn der mit diesem Apparate bestimmte Entflammungspunkt, *Abel-test*, auf den Luftdruck von 760 mm berechnet, unter 21° liegt, so darf das betreffende Petroleum zum Speisen von Lampen und Petroleumkochherden nicht verkauft werden. Der deutsche Petroleumtest ist sehr niedrig, das Gesetz sehr mild und an der äussersten Grenze des Zulässigen. In England sind die Anforderungen etwas strenger, indem der niedrigste erlaubte Entflammungspunkt auf $73^{\circ} \text{F.} = 22.79^{\circ} \text{C.}$ normirt ist. In Oesterreich ist ein niedrigster Entzündungspunkt von 37.5° gestattet, in New-York ein solcher von $110^{\circ} \text{F.} = 43.29^{\circ} \text{C.}$ — So werthvoll zur Sicherung des consumirenden Publicums diese gesetzlichen Vorschriften sind, so geben dieselben jedoch keinen Aufschluss über den eigentlichen Werth, die Qualität, eines Petroleums; denn diese wird nicht allein von dessen Entflammungspunkt bedingt, sondern von dessen Zusammensetzung und der Natur seiner Bestandtheile. Praktisch ermittelt man den Werth eines Petroleums am sichersten durch Brennversuche mit demselben in geeigneten Lampen, photometrische Messungen, Bestimmung des Verbrauches an Oel im Verhältniss zur Lichtstärke von dessen Flamme und durch die Bestimmung, ob und um wie viel die Leuchtkraft der Petroleumflamme abnimmt, wenn man die Lampe mindestens 5 Stunden brennen lässt. Chemisch gewinnt man wenigstens einigermaassen einen Einblick über die mehr oder weniger grosse Reinheit eines Petroleums, wenn man eine Probe davon in einer gut verschliessbaren Flasche einige Minuten lang mit dem gleichen Volumen von concentrirter englischer Schwefelsäure schüttelt und dann stehen lässt. Gutes Petroleum erwärmt sich hierbei kaum merklich, verliert wenig von seinem Volumen durch in die Schwefelsäure übergehende Bestandtheile, wird in der Farbe meistens etwas heller, während die Schwefelsäure sich gelb bis braun färbt. Geringes Petroleum erwärmt sich stärker mit der Säure, verliert beim Schütteln damit bis zu 20 Procent seines Volumens, färbt sich nicht selten dunkler, als es vorher war, oder röthlich, während die Schwefelsäure eine tief dunkelbraune bis schwarze Farbe annimmt.

Dritte Fraction.

Wenn aus dem Erdöl die Fractionen I und II, also die Essenzen und das Petroleum abdestillirt sind und man unterhält die Erhitzung der Destillirblasen

derart, dass die Destillation nur langsam von Statten geht, was man in Amerika „cracking“ nennt, so zersetzen sich in Folge des anhaltenden Einflusses einer Temperatur von 300—400° die hocho siedenden Paraffine (Oele und selbst das feste Paraffin) des Rückstandes und es bilden sich unter Abscheidung pechartiger Stoffe wieder flüchtigere Kohlenwasserstoffe, deren Siedepunkte zwar mit denen der Essenzen und des Petroleums übereinstimmen, deren Zusammensetzung jedoch derjenigen der Terpene, Benzole etc. entspricht. Obschon nun die so erzielten Destillate, weil zu wasserstoffarm, als Beleuchtungsstoffe werthlos sind und daher die mit dem Ausdruck „cracking“ bezeichnete Methode der Destillation der Petroleumrückstände eine völlig verkehrte und verwerfliche Manipulation ist, so wird doch noch in vielen Petroleumraffinerien in dieser Weise gearbeitet, nur um die Ausbeute an Petroleum, wenn auch auf Kosten der Qualität desselben, möglichst zu erhöhen, und um die Petroleumrückstände auf diese Weise zu beseitigen. Man rühmt dann seine Kunstfertigkeit, alles Erdöl zu Petroleum umwandeln zu können.

In den gut eingerichteten Petroleumraffinerien wird nach erfolgter Destillation der Fractionen I und II der übrig gebliebene Erdölrückstand, Petroleumrückstand, Residuum, gewöhnlich zunächst in kleinere Destillirblasen übergefüllt und aus diesen dann die darin enthaltenen, über 300° siedenden letzten Antheile des Erdöls unter Mitwirkung von überhitztem Wasserdampf und Vacuum abdestillirt. Je nach der Art des Erdöls, welches man verarbeitet, sind die Producte dieser Destillation sehr verschieden. Hat man pennsylvanisches oder ähnliches Erdöl zu verarbeiten, so destilliren zunächst Petroleumsolaröle, dann Petroleumparaffinöle und zuletzt wirkliche Schmieröle über, und zwar alle diese Oele mit einem mehr oder weniger grossen Gehalt an Paraffin (s. d.). Von diesen Oelen wird das Paraffin so vollkommen als möglich abgeschieden, das davon getrennte Solaröl gewöhnlich wieder in den Kreislauf der Destillation gebracht, um daraus noch Petroleum zu gewinnen, oder dann mit Säure, Lauge etc. gereinigt, um als schweres Petroleum, Heliosöl, von durchschnittlich 0.840 spec. Gew. in besonderen, zur Verbrennung solcher schwerer Oele construirten Lampen zu Beleuchtungszwecken verwendet zu werden. Das vom Paraffin getrennte Paraffinöl (s. d.) wird theils raffinirt behufs Gewinnung von *Paraffinum liquidum* oder Vaselineöl (s. Paraffinöl), theils im unge reinigten Zustande als Gasöl zur Darstellung eines ausgezeichnet schönen Leuchtgases (s. Oelgas) benutzt. Das vom Paraffin getrennte Schmieröl ist nur für solche Zwecke verwendbar, wo es keinen sehr niedrigen Temperaturen ausgesetzt wird, indem die vollständige Abscheidung des Paraffins sehr schwierig ist, so dass solche Schmieröle immer noch genügend Paraffin enthalten, um schon bei Temperaturen, welche wenig unter Null sind, butterartig zu erstarren.

Hat man kaukasisches oder ähnliches Erdöl zu verarbeiten, so werden bei der Destillation der dritten Fraction ebenfalls zunächst das Solaröl und Gasöl gewonnen, erforderlichen Falls raffinirt, um in oben erwähnter Weise als Heliosöl oder Vaselineöl Verwendung zu finden. Eine vorherige Abscheidung von Paraffin aus diesen Destillaten des kaukasischen Erdöls ist nicht nothwendig, da dieses Erdöl nur Spuren von Paraffin enthält. Nach dem Gasöl folgen dann ebenfalls paraffinfreie Schmieröle. Diese werden in üblicher Weise durch successive Behandlung mit Schwefelsäure, Lauge, Wasser raffinirt, wobei man die vorzüglichsten Mineralschmieröle gewinnt, die sich aus Erdöl darstellen lassen. Die russischen Schmieröle aus kaukasischem Erdöl zeichnen sich bei sorgfältig erfolgter Darstellung besonders durch ihre grosse Viscosität, helle Farbe, schwachen Geruch, Neutralität, Unveränderlichkeit an der Luft und dadurch aus, dass sie selbst bei Temperaturen von -15° und -20° noch einen genügenden Grad von flüssiger Consistenz behalten, um als Schmiermittel wirken zu können.

Nicht immer wird jedoch der Rückstand, welcher bleibt, nachdem man die Fractionen I und II abdestillirt hat, behufs Gewinnung einer dritten Fraction

destillirt, sondern in einzelnen Fällen begnügt man sich damit, den verbleibenden Rückstand entweder ohne weiteres als ganz geringes Schmiermaterial zu verwerthen, oder behufs Abscheidung des in demselben enthaltenen Asphalts, den Rückstand successive mit Schwefelsäure, Natronlauge und Wasser zu behandeln und auf diese Weise daraus ein zwar dunkles, aber immerhin für schwere Maschinen brauchbares Schmieröl darzustellen.

In neuester Zeit hat man versuchsweise begonnen, derartige Erdölrückstände, die bei der üblichen Destillation mit überhitztem Dampf etc. keine schönen Schmieröle liefern, einer Destillation unter einem Drucke von 2—5 Atmosphären, der sogenannten Ueberdruckdestillation, zu unterwerfen. Dabei entstehen aus den schweren Oelen des Rückstandes, unter Gasentwicklung und Koksabscheidung, wieder ganz leichte und mittlere Oele, also Essenzen und Petroleum, nebst einer nur geringen Menge schwerer Oele, und zwar in solcher Menge, dass man bis zu 75 Procent Essenzen und Petroleum aus dem Rückstand abdestilliren kann. Ob das durch Ueberdruckdestillation gewonnene Petroleum denselben Werth als Leuchtöl besitzt, wie das direct aus den Erdölen abgeschiedene, ist jedoch noch nicht mit Sicherheit ermittelt, so dass über den praktischen Werth dieser sehr interessanten Neuerung ein endgiltiges Urtheil zur Zeit noch nicht abgegeben werden kann.

Im Vorstehenden ist öfters auf die Verschiedenheit der Zusammensetzung der Erdöle verschiedener Fundstätten, namentlich betreffs des Verhältnisses, in welchem die drei Fractionen aus denselben abgeschieden werden können, hingewiesen worden. Diese Verschiedenheiten mögen zum Schlusse durch die folgende, auf Bestimmungen von ENGLER beruhende Zusammenstellung zur Anschauung gebracht werden:

Erdöl von:	Erste Fraction bis 150° in Volumprocenten	Zweite Fraction von 150—300° in Volumprocenten	Dritte Fraction über 300° u. Rückstände in Volumprocenten
Pennsylvanien . . .	21.—	38.25	40.75
Tegernsee	24.—	43.—	33.—
Galizien (Sloboda) . . .	26.50	47.—	26.50
Baku (Balachna) . . .	8.50	39.50	52.—
Pe helbronn (El-ass) . .	10.—	29.50	60.50
Oelheim (Hannover) . .	—	32.—	68.—

Hirzel.

Petroleumäther, s. Petroleum, pag. 40.

Petroleumbenzin = Benzin, Bd. II, pag. 205 und Petroleum.

Petroleum, festes, ist Vaseline.

Petroleum rectificatum, s. Oleum Petrae rectificatum.

Petroleumsäure, eine im schweren walachischen Steinöl vorkommende Säure von der Formel $C_{11}H_{20}O_2$. Flüssig, bei 260—270° siedend. Mit der Undecylensäure isomer.

Petroleumsprit, Petroleumnaphta ist Petroleumbenzin, Ligroin, pag. 40.

Petroleumwachs = Vaseline.

Petrolina ist der Name einer der vielen in Nordamerika fabricirten Sorten Vaseline.

Petrolnaphta, Petrolsprit, s. Petroleum, pag. 40.

Petroselinum, Gattung der *Umbelliferae-Ammieae*. Kahle ein- oder 2jährige Kräuter mit dreifach gefiederten Blättern mit schmalen, keilförmigen bis fadenförmigen Segmenten. Hülle wenig, Hüllehen vielblättrig. Blüten weiss oder gelblich. Kelchsaum undeutlich. Kronblätter rundlich, in ein einwärts gebogenes Lappchen verschmälert. Griffelpolster kurz, kegelförmig. Frucht eiförmig, fast

2knöpfig, mit 2theiligem Fruchträger. Früchtchen mit fadenförmigen Rippen, einstriemigen Thälchen und auf der Fugenseite fast flachem Endosperm.

Petroselinum sativum Hoffm. (Apium Petroselinum L.), Petersilie, Peterlein, franz. Persil, engl. Parsley. Zweijährig, Stengel ästig, untere Blätter dreifach gefiedert, mit keilförmigen, eingeschnitten gesägten, oben glänzenden Blättchen; obere Blätter dreizählig, Hülle wenigblättrig, öfters mit einem blattartigen Blättchen, Hüllchen vielblättrig, die pfriemlichen Blättchen kürzer als die Blütenstiele.

Heimisch in Südeuropa, bei uns häufig der Blätter und Wurzeln wegen als Küchengewürz, besonders in der Varietät *Petroselinum crispum (Mill.) DC.* mit breiten krausen Blättern cultivirt. Die nicht blühende Petersilie kann leicht mit der ebenfalls oft in Gärten wachsenden Hundspetersilie (*Aethusa Cynapium L.*) verwechselt werden (Bd. I, pag. 165), welche Verwechslung bei Verwendung der krausen Varietät ausgeschlossen ist. Die Wurzeln sind rübenartig, bis 25 cm lang, von aussen hellgrau, innen weisslich mit dicker Rinde; in letzterer zahlreiche Secretbehälter mit farblosem Secret. Die Secretbehälter verlaufen auffallend oft tangential und radial. Früher wurden Kraut, Wurzel und Früchte medicinisch benutzt, jetzt finden nur noch die letzteren Verwendung.

Fructus Petroselini (Ph. Belg. I, Dann., Fenn., Gall., Germ. I., Graec., Hisp., Neerl., Russ., Succ.) sind stark von der Seite zusammengedrückt, 2 mm lang, ebenso breit, halb so dick, zweiknöpfig. Die Randrippen und die Fugenfläche sind gebogen, so dass die Frucht klafft und sich leicht in die beiden Theilfrüchtchen trennt (Fig. 5). Jedes derselben hat 5 Rippen, zwischen denselben je einen Oelgang und 2 auf der Fugenfläche. Das Endosperm hat die Gestalt eines trapezoidischen Fünfecks. Geruch und Geschmack der Früchte sind eigenthümlich aromatisch. Sie enthalten im Durchschnitt 3 Procent ätherisches Oel, welches aus einem Terpen und dem sauerstoffhaltigen Petersilienkampfer besteht. Es neigt sehr zur Verharzung, weshalb die Früchte sorgfältig und nicht zu lange aufbewahrt werden sollen.

Aus dem Kraute hat man das Glycosid Apiin dargestellt. Die Früchte enthalten 22 Procent fettes Oel.

Hartwich.

Petrosolaröl, s. pag. 44.

Pettenkofer's Reaction auf Gallensäuren. Dieselbe ist unter Galle, Bd. IV, pag. 470 bereits beschrieben.

Eine Modification von STRASSBURG besteht darin, dass man in dem Harn etwas Rohrzucker löst, mit der Lösung Filtrirpapier trinkt und nach dem Trocknen einen Tropfen concentrirte Schwefelsäure auf den Fleck bringt; die rothe Färbung ist besonders schön im durchfallenden Lichte zu betrachten.

Die Modification von BISCHOFF besteht in der Verwendung verdünnter Schwefelsäure und Erwärmen der Mischung.

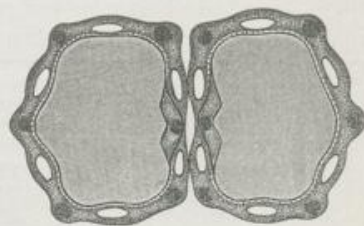
Die Modification von DRECHSEL besteht in der Verwendung von Phosphorsäure (statt Schwefelsäure) und Erwärmen.

In ihrer Umkehrung ist die PETTENKOFER'sche Reaction auch zum Nachweis von Zucker zu gebrauchen.

Die PETTENKOFER'sche Reaction beruht nach F. MYLIUS auf der Bildung von Furfurol, durch Einwirkung der concentrirten Schwefelsäure auf Zucker.

Peucedanin = Imperatorin, s. Bd. V, pag. 395.

Fig. 5.



Peucedanum, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Umbelliferae*, mit meist 5zähigem Kelchrand und verkehrt-eiförmigen Blumenblättern mit zurückgebogenen Lappchen. Seitenrippen der Früchte geflügelt, Thälchen (bei unseren Arten) einstriemig, Striemen der Fugenseite oberflächlich.

a) *Eupeucedanum* DC. Blattstiele nicht rinnig, Hülle wenigblättrig, abfallend.

1. *Peucedanum officinale* L., Haarstrang, Bären-, Saufenehel, Beerwurz, Schwefelwurz, Himmeldill. Kahl, Grundaxe dichtschopfig, Grundblätter wiederholt dreizählig, Blättchen linealisch, Döldchenstrahlen 2—3mal so lang als die Frucht. Auf Wiesen und in Gebüsch.

Lieferte früher *Radix Peucedani vel Foeniculi porcini* und ein aus Einschnitten ausfliessendes und an der Luft trocknendes *Gummi Peucedani*. Enthält das mit dem Imperatorin identische Peucedanin.

b) *Cervaria Rivin.* Blattstiele oberseits rinnig, Hülle und Hüllchen vielblättrig, zurückgeschlagen.

2. *Peucedanum Cervaria* (L.) Cass., schwarzer Enzian, schwarze Hirschwurz. Kahl, Stengel stielrund, gestreift, einfach oder oberwärts ästig; Grundblätter doppelt- bis dreifach gefiedert, ziemlich flach ausgebreitet, Blättchen länglich eiförmig, scharf gesägt, unterseits blassgrün. Striemen der Fugenseite parallel. Auf trockenen Hügeln und in Laubwäldern.

Lieferte früher *Radix et Semen Cervariae nigrae vel Gentianae nigrae*.

3. *Peucedanum Oreoselinum* (L.) Mch., Augenwurz, Grundheil, Vielgut. Grundblätter dreifach gefiedert, Verzweigungen des Blattstieles abwärts gebogen, Blättchen eingeschnitten bis fiederspaltig, mit länglich lanzettlichen Zipfeln, beiderseits grün. Striemen der Fugenseite bogenförmig. Trockene Wälder, Hügel, Wiesen.

Lieferte früher *Radix, Herba et Semen Oreoselini*.

Peucedanum Ostruthium Koch ist synonym mit *Imperatoria Ostruthium* L.
Hartwich.

Peumus, Gattung der *Monimiaceae*, von BAILLON jedoch mit den *Calycanthaceae* vereinigt.

Peumus Boldus Molina ist synonym mit *Boldoa fragrans* Gay, s. Bd. II, pag. 350. Das aus den Blättern dargestellte Glycosid Boldoglucin soll in Gaben von 1—5 g hypnotische Eigenschaften besitzen.

Pewter, eine dem Britanniametall ähnliche, bis zu 8 Procent Antimon enthaltende Legirung.

Pexin ist geronnenes Eiweiss.

Peziza, Gattung der nach ihr benannten Familie. Es sind gestielte und becherförmige, oder sitzende und napfförmige, anfangs krugartig geschlossene, später offene und das Hymenium freilegende, fleischige, häufig lebhaft gefärbte Pilze. Die zahlreichen Arten der alten Gattung *Peziza* werden neuerdings in viele kleinere Genera zerlegt. Die meisten Arten sind sehr klein, nur wenige erreichen eine bedeutendere Grösse. Sie leben theils auf blosser Erde, theils auf faulenden Substanzen, theils auch parasitisch auf lebenden Pflanzen. Von letzteren rufen einige Arten sehr verheerend auftretende Pflanzenkrankheiten hervor.

Peziza ciborioides Fr. (*Sclerotinia Trifoliorum* Ericks.) verursacht den sogenannten „Kleekrebs“, auch wohl „Kleefäule“ oder „Sclerotienkrankheit des Klees“ genannt. Die von dem Pilz getödteten Kleepflanzen fallen in der Regel nicht um, sondern bleiben aufrecht stehen. Vom Herbst bis zum nächsten Frühling bilden sich an und in denselben die anfangs weissen, später schwarz werdenden „Sclerotien“, und zwar oft so massenhaft, dass sie Stengel, Zweige und Blätter völlig bedecken. Erst im Sommer entwickeln sich aus den Sclerotien die Fruchtbecher der *Peziza*. Dieselben sind lang gestielt, trichterförmig. Die bis 10 mm

breiten Becher sind anfangs vertieft, später flach oder convex, hellgelbbraun. Sporen 1zellig, elliptisch, farblos.

Pez. Kauffmannia Tich. ist die Ursache des „Hanfkrebses“. Die bis 2 cm grossen, schwarzen, sehr variablen Sclerotien liegen in der Stengelhöhle des Hanfes. Die hellbraunen Fruchtbecher messen bis 5 mm im Durchmesser und sind stiellos oder auch lang gestielt.

Pez. (Sclerotinia) Fuckeliana de By. verursacht die „Sclerotienkrankheit“ oder das „Verschimmeln“ der Speisezwiebeln, nach MÜLLER auch die „Edelfäule“ der Trauben. Der Pilz dringt durch die Korkwarzen oder an der Anheftungsstelle der Beeren ein. Geschieht es zur Zeit der Vollreife, so erleidet die Traube zwar einen beträchtlichen Verlust an Zucker und Säure, da aber der procentische Zuckergehalt erhöht, jener der Säure erniedrigt wird, ist der Most solcher edel- fauler Trauben doch besser.

Pez. Sclerotiorum Lib. (*Sclerotinia Libertiana* Fck.) ruft die Sclerotienkrankheit des Rapses und der Bohnen,

Sclerotinia baccarum Schröt. die Sclerotienkrankheit der Heidelbeeren etc. hervor.

Peziza Willkommii Htg. ist die Ursache der als „Lärchenkrebs“ oder „Lärchenbrand“ bezeichneten Krankheit der Lärche (*Larix decidua*). Das in der Rinde wuchernde Mycel ruft abnorme Verdickungen und Aufbersten der Rinde und ferner starken Harzfluss hervor. Die Nadeln oberhalb der Stellen werden gelb und welken. Bei jüngeren angegriffenen Bäumen vertrocknet oft der ganze Gipfel. Der Pilz ist kurz gestielt, bis 2 mm breit, aussen weissfilzig, mit orange-rother Fruchtscheibe.

Von den grossen, auf der Erde wachsenden Arten sind einige essbar, werden aber, weil sie nicht viel Aroma besitzen, nur wenig geschätzt. *Pez. Acetabulum* L. schmeckt morechelartig.

Peziza Auricula L. wird zu *Hirneola* Fr. (Bd. V, pag. 224) gezogen.

Sydow.

Pezizaceae, Familie der *Discomycetes*. Fruchtkörper meist ansehnlich, oft schön gefärbt. Apothecien meist ein schüsselförmiges, anfangs geschlossenes, dann weit geöffnetes Gehäuse bildend. Fruchtschicht flach in dem Gehäuse.

1. *Phacidiaceae*. Apothecien dem Substrat eingesenkt, anfangs geschlossen, dann hervorbrechend, am Scheitel sich rundlich, länglich oder lappig weit öffnend, meist dickhäutig und schwarz, seltener kohlig. Fruchtschicht auf einem wenig entwickelten Hypothecium.

2. *Stictideae*. Apothecien anfangs eingesenkt, die bedeckenden Schichten des Substrates hervorwölbend und zerspaltend, später oben rundlich, lappig oder spaltig geöffnet, berandet, gewöhnlich wachsartig weich, hell gefärbt.

3. *Triblidieae*. Apothecien anfangs geschlossen, eingesenkt, später weit hervorbrechend, am Scheitel rundlich oder lappig geöffnet. Fruchtschicht krugförmig, auf einem dicken Hypothecium. Braune oder schwarze, häutige, kohlige oder hornartige Pilze.

4. *Dermateaceae*. Apothecien hervorbrechend oder oberflächlich, anfangs geschlossen, später weit geöffnet, häutig, wachs- oder hornartig. Fruchtschicht auf dickem Hypothecium.

5. *Pezizeae*. Apothecien nur oberflächlich, anfangs geschlossen, dann schüssel- oder krugförmig ausgebreitet, selten ganz flach, wachsartig oder fleischig.

Sydow.

Pfäffers, Canton St. Gallen in der Schweiz, besitzt eine warme Quelle von 34—37° mit sehr wenig festen Bestandtheilen (0.387 auf 1000 Th.).

Pfaffenbalsam, Acetum pontificale = Acetum vulnerarium.

Pfaffenröhrchen, volkstth. Name für *Taraxacum*.

Pfannensäure, die in Bleipfannen concentrirte, nicht mehr als 60° zeigende rohe Schwefelsäure.

Pfannenstein, der in der Technik beim Verdampfen von Salzlösungen in den Abdampfpfannen sich absetzende Kesselstein.

Pfannensteinsalz ist das beim Eindampfen der Salzsoole in den Siedepfannen zuerst am Boden sich abscheidende Calcium- und Natriumsulfat.

Pfeffer. Verschiedene scharf schmeckende, meist auch aromatische Früchte und Samen führen die Bezeichnung Pfeffer. So heissen die Früchte von *Capsicum*: Spanischer, Türkischer oder Cayennepfeffer, die Früchte von *Pimenta*: Jamaika- oder Nelkenpfeffer, die Samen von *Amomum* und *Habzelia*: Guinea- oder Mohrenpfeffer. Spricht man aber von Pfeffer kurzweg, so versteht man darunter die Früchte von *Piper*-Arten (s. d.) und insbesondere den schwarzen oder weissen Pfeffer.

Beide stammen von *Piper nigrum* L., einem kriechenden oder mittelst Haftwurzeln klimmenden Strauche, dessen Heimat die Malabarküste ist, der aber schon sehr lange in Hinterindien und auf den benachbarten Inseln, in neuerer Zeit auch im tropischen Amerika cultivirt wird.

Im Mai oder Juni entwickeln sich an den Gipfeltrieben, je einem der grossen, lederigen Blätter gegenüberstehend, die lockeren Blütenähren mit 20—30 unscheinbaren, theilweise eingeschlechtigen, sitzenden Blüten. Nach sechs Monaten etwa haben die Früchte — einsamige Beeren — ihre volle Grösse erlangt. Man sammelt den „schwarzen“ Pfeffer vor der Reife, wenn die ersten Früchte am Grunde der Aehre sich zu röthen beginnen. Die von den Spindeln gelösten Früchte werden an der Sonne, mitunter auch über dem Feuer getrocknet. Dadurch nehmen sie eine in verschiedenen Nuancen braune Farbe an und ihre Oberfläche wird grob-runzelig. Je weiter die ausgewachsenen Früchte von der Reife entfernt waren, desto härter, schwerer, dunkler und seichter gerunzelt sind die trockenen Beeren, desto besser ist ihr Geschmack und desto grösser ihr Handelswerth. Da die Früchte an der Aehre centripetal reifen, kommen bei gleichzeitiger Ernte Beeren in den verschiedensten Reifegraden zusammen. Sie werden nach dem Trocknen sortirt. Die besten Pfeffersorten sind prall-kugelig, klein-erbsengross (circa 5 mm Diam.), ziemlich regelmässig und flach gerunzelt, sehr hart, und 16—20 Stück gehen auf 1 g. An der Anheftungsstelle sind die Beeren etwas vorgespitzt, aber immer ungestielt; am Scheitel von den Resten der Narbe gekrönt.

Ein meridionaler Durchschnitt der erweichten Pfefferbeere (Fig. 6) zeigt die kaum 0.5 mm dicke braune Fruchtschale innig mit dem Samen verwachsen. Der letztere besteht aus gelblichem, dichtem Perisperm mit einer centralen unregelmässigen, hirsekorngrossen Höhle. Eine zweite, viel kleinere Höhlung liegt am Scheitel und enthält den noch ganz unentwickelten Embryo in spärlichem Endosperm.

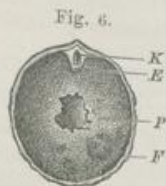


Fig. 6.
Pfefferkorn senkrecht durchschnitten.
K Embryo, E Endosperm, P Perisperm, F Fruchtwand.

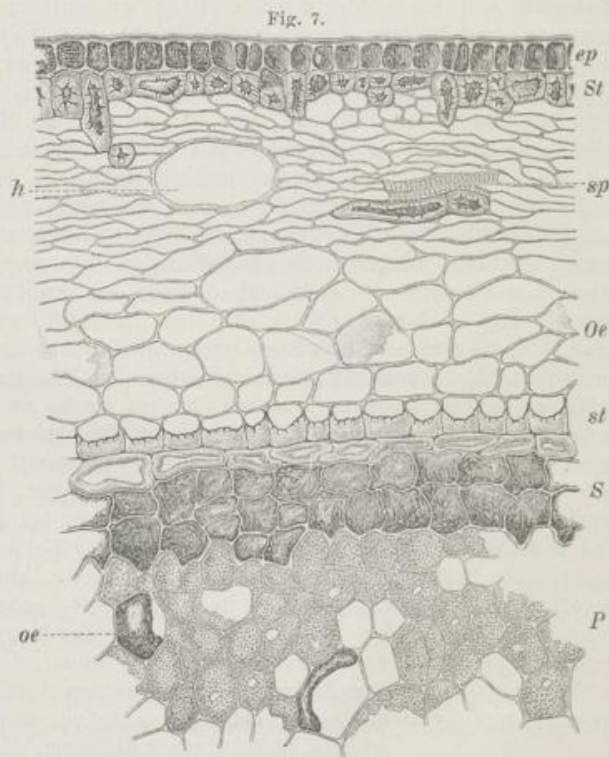
Der mikroskopische Bau ist ziemlich einfach. Die kleinzellige Oberhaut (Fig. 7, *ep*) ist mit braunen Inhaltsstoffen erfüllt und von einer derben (0.005 mm) Cuticula überzogen. Darunter ist das Parenchym fast vollständig sclerosirt. Die Steinzellen sind vorwiegend radial gestreckt, gleichmässig verdickt, von Porencanälen durchzogen, nicht über 0.05 mm gross. Die folgende breite Parenchymschicht besteht aus dünnwandigen, tangential gestreckten Zellen mit vereinzelt grossen, etwas derbwandigeren (nach HANAUSEK wahrscheinlich schizogenen) Oelräumen (*h*). Hier verlaufen auch die dünnen Gefässbündel (*sp*) mit Spiroiden, Bastfasern und axial gestreckten Steinzellen. Die innere Parenchymschicht ist grosszelliger und enthält neben feinkörniger Stärke reichlich Tropfen ätherischen Oeles, während die Oelräume der Aussenschicht Harzklumpen enthalten. Die innere Grenze

der Fruchtschale bildet eine einfache, stellenweise auch mehrfache Steinzellenschicht (*st*), deren Elemente ziemlich gleich gross, stets nur an der Innenseite (hufeisenförmig) verdickt und meist inhaltslos sind. Ihre Membranen sind ebenso wie die der subepidermidalen Steinzellenschicht (Fig. 7, *St*) fast farblos, werden jedoch durch Kalilauge intensiv gelb.

Die Samenschale besteht aus einer inneren braunen und einer äusseren glasellen Schicht, deren Zellformen auf Querschnitten in der Regel schwer erkennbar sind und bisher nicht dargestellt wurden. An manchen Stellen der Frucht sind sie aber so wenig zusammengedrückt, dass man auch ohne Quellungsmitel sie deutlich wie in Fig. 7 unterscheidet. Unmittelbar an das sclerotische Endocarp *st* stösst eine einfache Schicht grosser, blassgelber Zellen ohne Inhalt, mit dicken, aber unverholzten Membranen, so dass sie auf Durchschnitten wie zusammengedrückte dickwandige Schläuche erscheinen. Die folgende „Pigmentschicht“ (*S*) besteht aus 2—3 Lagen ziemlich dickwandiger Zellen, die eine schwarzbraune, den Lösungsmitteln widerstehende Masse enthalten. In Flächenpräparaten, die man durch behutsames Schaben der in Wasser gequollenen Früchte ohne besondere Mühe erhält, sieht man, dass beide Schichten miteinander nicht verwachsen sind; denn in den Bruchstücken ragt eine Membran über die andere oft hinüber, und dabei erkennt man, dass das farblose Häutchen brüchig ist. Mit der Pigmentschicht ist aber das Perisperm (wie aus der Figur ersichtlich) organisch verbunden; jene gehört daher nicht zur Samenschale, sondern ist ein Bestandtheil des Perisperms.

Das Sameneiweiss ist aus unregelmässig polyedrischen, zartwandigen Zellen lückenlos gefügt. Die an die Pigmentschicht grenzenden äusseren Zellenlagen enthalten kleine Aleuronkörner. Die allermeisten Zellen sind vollgepfropft mit winzigen Stärkekörnchen (höchstens 0.006 mm), die durch gegenseitigen Druck polygonal abgeplattet sind und die Zellen als compacte granulirte Masse erfüllen (Fig. 7, *P*). Ungefähr im Mittelpunkte dieser Masse befindet sich ein homogener, röthlich schimmernder Körper oder an dessen Stelle eine kleine, höckerig umrandete Höhle, welche ihrer Form, Grösse und Lage nach dem Zellkern entsprechen dürfte. Bei starker Vergrösserung kann man in den isolirten Stärkekörnchen den Kern unterscheiden (Fig. 8). Einzelne im Endosperm regellos vertheilte, nach HANAUSEK lysigene Räume (Fig. 7, *oe*) enthalten citronengelbes Harz.

Der „weisse“ Pfeffer wird an den Productionsorten, mitunter auch in den Einfuhrhäfen, aus den reifen Früchten dargestellt. Man lässt die Früchte so lange im Wasser weichen, bis sich die äussere Fruchtschale leicht abreiben lässt.



Querschnitt durch die Pfefferschale mit einem Theile des Perisperms.

Die Trennung erfolgt ausserhalb der Gefässbündelzone, und es werden durch sie die braun gefärbten Zellschichten entfernt. Trotzdem ist der „weisse Pfeffer“ nicht feinkörniger, sogar etwas grösser als der schwarze, weil er von ausgereifen Früchten stammt. Seine Oberfläche ist schmutzigweiss, glatt oder mit sehr zarten meridional verlaufenden Gefässbündeln (Nerven), mitunter auch noch runzelig, wie der schwarze Pfeffer. Das Spitzchen an einem Pole, das Grübchen am entgegengesetzten ist an jedem Korn deutlich erkennbar. Durch Schaben mit dem Fingernagel kann man die weichen gelblichen oder grauen oberflächlichen Schichten entfernen und es erscheint die braune Pigmentschicht. Das Perisperm ist härter, horniger, auch ausgesprochener gelb gefärbt wie beim schwarzen Pfeffer. Der Geschmack ist milder und feiner.

Im mikroskopischen Bau unterscheiden sich die beiden Pfeffersorten nicht voneinander, nur fehlen natürlich im weissen Pfeffer die Oberhaut, die äussere Steinzellenschicht und das braune, harzführende Parenchym, worauf bei der Untersuchung des Pulvers zu achten ist.

Bei der Untersuchung gestossenen Pfeffers fallen neben unregelmässigen, gelben und braunen scholligen Massen stark lichtbrechende, farblose, kantige, fein granulirte Körper auf. Die letzteren sind die mit Stärke erfüllten Perispermzellen von durchschnittlich 0.15 mm Grösse und sie bilden die Hauptmasse in jedem unverfälschten Pfefferpulver. Viele Stärkekörner sind auch zerrissen worden, und die winzigen Stärkekörnchen, theils zerstreut, theils zu Häufchen geballt, finden sich bei genauerem Zusehen im Gesichtsfelde, und hat man Jod-



Isolirte Stärkekörner des Pfeffers. — Vergr. 600.

lösung hinzugefügt, so unterscheidet man ausser den blauen Stärkekörnchen noch viele kleinere gelbe Proteinkörner, welche den wesentlichen Inhalt der randständigen Perispermzellen ausmachen, theilweise wohl auch Harzkörnchen sein mögen. Aus diesem Befunde allein darf jedoch nicht auf Pfeffer geschlossen werden, weil auch andere Gewürze (z. B. Cardamomen) ganz ähnliche Stärkekörner besitzen. Die grösseren und darum auffallenderen, dunkel gefärbten Gewebstrümmer lassen nur selten stellenweise ihre Structur mit der zur Diagnose nothwendigen Deutlichkeit erkennen. Besser ist es, man hält sich an die kleinsten Fragmente und an einzelne losgerissene Zellen. Man wird in Pfeffer nie vergebens nach den charakteristischen, einseitig verdickten Steinzellen (Fig. 7, *st*) suchen, und bei einiger Erfahrung wird man sie auch in grösseren Gruppen von der zweiten Steinzellenform unterscheiden können, welche grösser, stärker verdickt und von Zellen begleitet sind, welche rothbraunen Inhalt führen. An und für sich besitzen die Steinzellen kein auszeichnendes Merkmal, ebensowenig die Spiroiden und die spärlichen sclerotischen Elemente des Bastes. Von grösserem diagnostischem Werthe sind die Schuppehen der Samenhaut, aus einer braunen und einer farblosen Lamelle zusammengesetzt. An der Oberhaut treten die Zellenconturen meist un- deutlich hervor; die Cuticula erscheint als eine granulirte farblose Platte und auf ihr die den Zellen entsprechenden abgegrenzten Farbstoffmassen. Dadurch, dass die Oberhautschuppehen meist noch mit den unter ihr gelegenen Zellen in Verbindung sind, wird das Bild charakteristisch. Harzklümpehen, Oeltropfen und winzige, in Alkohol lösliche Krystallnadeln (Piperin?) vervollständigen das mikroskopische Bild des Pfefferpulvers.

Der eigenthümlich scharfe Geschmack des Pfeffers rührt von einem nicht näher bekannten Harze, der Geruch von einem ätherischen Oele her (bis 2.2 Procent nach SCHIMMEL). Ausserdem enthält der Pfeffer beträchtliche Mengen (nach CAILLOL bis 9.15 Procent) eines krystallisirbaren Alkaloides: Piperin, welches jedoch, da es in Wasser unlöslich ist, auf den Geschmack des Pfeffers keinen Einfluss nimmt; ferner Stärke (nach HEINSCH in schwarzem Pfeffer 48.5 bis

56.7 Procent, in weissem Pfeffer 76.3—77.7 Procent) und Eiweisskörper (12 Procent). JOHNSTONE fand (1888) im Pfeffer auch ein flüchtiges Alkaloid, das er für Piperidin hält. Der Aschengehalt schwankt von 1.8—9 Procent und darüber. Die Asche enthält Kali 31.36, Natron 4.56, Kalk 14.59, Magnesia 16.34, Eisenoxyd 0.38, Phosphorsäure 10.85, Schwefelsäure 12.09, Chlor 9.52 Procent. Der Wassergehalt schwankt nach HEINSCH in schwarzem Pfeffer von 9.2—14.4, in weissem Pfeffer von 13.7—17.3 Procent.

Nach der Provenienz unterscheidet man im Handel die Producte der Malabar-küste, welche vorzüglich aus Tellichery, Goa und Aleppi ausgeführt werden, von der im Allgemeinen niedriger bewertheten, aber durch ihre Menge den continentalen Markt beherrschenden hinterindischen Waare von Malacca, Cochín, Penang, Rhio, Sumatra, Java (Batavia), Siam (Bangkok), für welche Singapore der wichtigste Ausfuhrhafen ist. Weisser Pfeffer kommt zumeist aus Singapore, Penang und Tellichery.

Als eines der gebräuchlichsten Gewürze, welches für den Kleinhandel sehr häufig gestossen oder gemahlen wird, ist der Pfeffer mannigfachen Verfälschungen unterworfen. Aber auch der unzerkleinerte Pfeffer wird, so unglaublich es bei den ausgeprägten Eigenschaften der Pfefferfrucht scheinen mag, gefälscht. Cubeben und Piment, welche man mitunter dem Pfeffer beigemischt findet, sind wohl nur zufällige Verunreinigungen, und die Kellerhalsfrüchte von *Daphne Mezereum* (s. *Coccognidii basca*, Bd. III, pag. 188), welche man wiederholt im Pfeffer gefunden haben will, gehören in's Bereich der Mythe. Dagegen ist es zweifellos, dass in neuester Zeit Pfefferkörner aus einer Teigmasse fabrikmässig hergestellt werden. Dieses Kunstproduct ist dem Pfeffer äusserlich sehr ähnlich und es bedarf geschärfter Aufmerksamkeit, um es aus einem Gemenge herauszufinden. Die Körner sind merklich schwerer als Pfeffer, ihr Relief hat nicht den Charakter der Netzrunzeln und, da sie mit der Stanze gepresst sind, ist erstlich das Relief bei allen Körnern gleich, sodann zeigen viele Körner einen den Fugen der Doppelstanze correspondirenden Rand. Mit den Zähnen kann man sie leicht zerbeißen; sie schmecken widerlich teigig und zeigen eine homogene gelbliche Masse, die nur oberflächlich gefärbt ist. Diese Merkmale machen eine mikroskopische Untersuchung überflüssig. Nach HANAUSEK (Zeitschr. f. Nahrungsmittelunters. u. Hygiene, III) bestehen sie aus grobem Weizenmehl mit einem Zusatz von Pfeffer- oder Paprikapulver.

Havarirten Pfeffer erkennt man durch den Nachweis von Chloriden im Macerat; mit Gummilösung geschönten Pfeffer durch Lösung des glänzenden Ueberzuges und Fällung mit Alkohol.

Die Fälschungen des gemahlene n Pfeffers erfolgen mit Mineral- und Pflanzenpulvern.

Der Nachweis mineralischer Beimengungen wird durch die Aschenbestimmung erbracht. Dabei ist zu beachten, dass eine die zulässige Grenze von 6.5 Procent nicht wesentlich übersteigende Aschenmenge nicht nothwendig auf Fälschung bezogen werden muss, sondern von der Verwendung ungereinigten Pfeffers, von Bruch und sogenannten Pfefferschalen herrühren kann. Ueber die Natur der mineralischen Zusätze, als welche man bisher Erde, Sand, Kalk, Gyps, Bleiweiss, Schwerspat und Mergel bestimmt hat, muss die chemische Analyse Aufschluss geben.

GEISSLER fand (Ph. Centralh. 1883), dass anscheinend sandfreier Pfeffer in Körnern sogar 10.94 Procent Asche und 3.43 Procent Sand (in Salzsäure unlösliche Asche) enthielt, und in Pfefferschalen stieg der Aschengehalt auf 16.03 Procent, der Sandgehalt auf 8.60 Procent. Angesichts dieser Ziffern wirft er mit Recht die Frage auf, ob der Gewürzmüller verpflichtet werden kann, die Waare soweit zu reinigen, dass sie nur 6.5 Procent Asche hinterlasse, während anderseits, wenn der zulässige Aschengehalt höher, mit etwa 12 Procent, angesetzt werde, vielen Pfeffersorten ohne Gefahr 6—8 Procent Mineralstoffe zugesetzt werden könnten.

Zum Nachweise fremdartiger Pflanzenpulver bedient man sich einerseits chemischer Methoden, andererseits der mikroskopischen Untersuchung. Letztere ist die weitaus zuverlässigere, indem sie nicht nur jede Art fremdartiger Beimischung, sondern dieselbe auch in der geringsten Menge bestimmt erkennen lässt. Die verschiedensten, man kann fast sagen, alle möglichen Pflanzenpulver können dem Pfeffer beigemischt werden, erfahrungsgemäss finden aber die Fälschungen am häufigsten mit Mehl oder Brot, mit Palmkernmehl (in Deutschland), mit Matta (in Oesterreich), mit Olivenkernen (Poiverette in Frankreich, Pepperette in England), seltener mit anderen Oelkuchen, mit Eichelmehl, Sägespänen, Mandelkleie, Baumrinde, Paradieskörnern u. a. m. statt.

Mikroskopische Untersuchung. Man bringt in einen Tropfen Wasser oder Glycerin auf dem Objectträger so viel von dem zu untersuchenden Pfeffer, als an einer befeuchteten Nadelspitze haften bleibt, wobei man etwaige gröbere Pulvertheile beseitigt. Es dürfen unter dem Mikroskope keine anderen als die oben geschilderten Bestandtheile des Pfeffers zu sehen sein.

Bei 200—300facher Vergrößerung (Objectiv 5—7) erkennt man sofort jede fremdartige Stärke, denn auch die kleinkörnigste der gebräuchlichen Mehle — und nur solche werden natürlich zu Fälschungen benützt — hat viel grössere Körner als die Pfefferstärke. Auch die in toto aus den Zellen herausgefallenen Stärkekümpfen des Pfeffers sind durch ihre eckige Form und ihre granulirte Oberfläche vor jeder Verwechslung mit einfachen grossen Stärkekörnern geschützt.

Ähnliche Stärkekümpfen besitzen auch die Samen der Cardamomen, die aber zur Fälschung des Pfeffers schon ihres hohen Preises wegen nicht benützt werden. Ungeübte Beobachter könnten sie mit Fettkümpfen, wie sie namentlich im Palmkernmehl vorkommen, verwechseln, obwohl diese homogen (nicht körnig) und stärker lichtbrechend sind. Aber jeder Zweifel wird augenblicklich durch die Jodreaction zerstreut, nach deren Anwendung der Inhalt des Fettparenchyms intensiv gelb gefärbt wird und dadurch lebhaft absticht von den gleichzeitig gebläuten Stärkeballen.

Die Art des zugesetzten Mehles wird ebenfalls in der Regel bestimmt werden können (s. Mehl, Bd. VI, pag. 606).

Brosamenpulver erkennt man daran, dass die durchscheinenden, anscheinend nicht organisirten Massen im Wasser stark aufquellen, durch Jodlösung gebläut werden und mehr oder weniger gequollene Stärkekörner bergen (s. Brot, Bd. II, pag. 402). Hat man sich über die Anwesenheit und die Natur des Mehles und der Mehlproducte die nöthige Klarheit verschafft, so forscht man nach anderen Fälschungsmitteln; denn sehr häufig ist ein- und dieselbe Waare mit verschiedenen Stoffen verunreinigt; sei es, dass dieselbe durch mehrere Fälscherhände gegangen war, sei es, dass zur Fälschung Kehrlicht oder irgend ein Mischmasch benützt wurde.

Schon bei der Prüfung nach Mehl wird dem nur einigermaassen geübten Beobachter fremdes Zellengewebe auffallen, und oft wird er auch die Abstammung desselben sofort zu erkennen vermögen, dann nämlich, wenn es sich um ein ihm bekanntes Fälschungsmittel, insbesondere um eines der oben erwähnten gebräuchlichsten handelt. Ist dies nicht der Fall oder besitzt man nicht viel Erfahrung, dann muss man die der Beobachtung hinderliche Stärke fortzuschaffen und die sodann zurückbleibenden Pulvertheile aufzuhellen suchen. Beides geschieht am einfachsten durch Kali- oder Natronlauge auf dem Objectträger. Nur bei schwierigeren Untersuchungen wird man genöthigt sein, nach der in dem Artikel Mehl (Bd. VI, pag. 607) angegebenen Methode zu verfahren und eine kleine Portion des Rückstandes in einem Tropfen Kalilauge auf dem Objectträger nochmals zu erwärmen. Die charakteristischen Kennzeichen der Fälschungsmittel sind in besonderen Artikeln abgehandelt, so Palmkernmehl unter Mischpfeffer, Bd. VII, pag. 92, Matta, Bd. VI, pag. 570, Olivenkerne, Bd. VII, pag. 495, Eichelmehl, Bd. III, pag. 585, Oelkuchen, Bd. VII, pag. 402, Mandelkleie unter

Amygdalae, Bd. I, pag. 318, Sägespäne unter Holz, Bd. V, pag. 232, Paradieskörner unter Melegeta, Bd. VI, pag. 631. Schwierig kann unter Umständen der Nachweis von Rinde sein (s. d.). Form und Grösse der Bastfasern, ihr Auftreten in Bündeln, die begleitenden Krystalle, die nicht verholzten Markstrahlen, endlich das vorzüglich charakterisirte Korkgewebe werden jedoch in den meisten Fällen ein zutreffendes Urtheil ermöglichen.

In neuester Zeit kommen die gepulverten Aehrenspindeln des Pfeffers, wie sie in grösserer oder geringerer Menge aus jedem natürlichen Pfeffer ausgelesen werden können, als Surrogat unter dem Namen „Pfefferwurzel“ zur Verwendung. Nach T. F. HANAUSEK (Zeitschr. für Nahrungsmittelunters., 1889) sind Aehrenspindeln charakterisirt durch grosse, weitlichtige Steinzellen, grosszelliges und grobporöses Parenchym, zahlreiche tracheale Elemente und hauptsächlich durch lange, sehr zartwandige Gliederhaare mit spatelförmiger Endzelle (Fig. 9, *h*).

Chemische Methoden. Dieselben haben einen sehr untergeordneten Werth, wie schon daraus hervorgeht, dass keine einzige sich eingebürgert hat. Dennoch tauchen immer wieder neue Methoden auf. Die Nahrungsmittelanalytiker brauchen dieselben, weil sie, wengleich mit der Handhabung des Mikroskopes vertraut, doch nur selten die pflanzenanatomischen Kenntnisse besitzen, welche unentbehrlich sind, um derartige Untersuchungen mit Erfolg auszuführen.

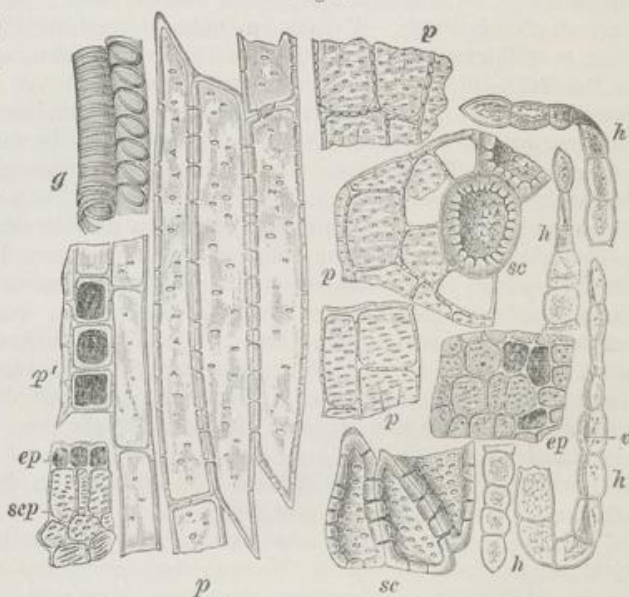
Man kann die physikalisch-chemischen Methoden in folgende 6 Kategorien theilen: Schwimmprobe. Lufttrockenes Pfefferpulver sinkt zu $\frac{3}{4}$ in Schwefelkohlenstoff unter (HAGER). In einem Gemisch aus gleichen Theilen Glycerin und Wasser schwimmt Pfeffer, während Olivenkeramehl untersinkt (DUPRÉ und GIRARD). Diese Probe hält LENZ (Zeitschr. f. analyt. Chemie, XXIII) mit Recht für unzuverlässig.

Farbenreactionen. Der Vorschlag von NEUSS (Pharm. Ztg. 1885), das zu prüfende Pfefferpulver mit concentrirter Salzsäure zu übergiessen, wodurch sich alle Pfeffertheilchen mit Ausnahme der dunklen Schalenfragmente intensiv gelb färben, mag als Vorprobe hingenommen werden. Thatsächlich färben sich nur die Inhaltsstoffe der Oel- und Harzzellen gelb, weil aber diese sehr reichlich vorkommen, erscheint makroskopisch das ganze Gewebe gefärbt. Dieselbe Reaction zeigt übrigens auch Salpetersäure.

Ueber eine Schwefelsäureprobe, s. Olivenkerne, Bd. VII, pag. 496.

Extractbestimmung. Man benutzt alkoholische, ätherische, ätherweingeistige und wässrige Extracte, sowie wässrige Macerate, auch Petroleumäther wurde zur Extraction empfohlen (BLYTH), doch wird allseitig zugegeben, dass die Menge der Ausbeute sehr wesentlich von der Methode beeinflusst wird. Ja sogar die nach einheitlicher Methode ausgeführten Extractbestimmungen zeigen erhebliche

Fig. 9.



Elemente der Pfefferfruchtspindel.
p Parenchym, *sc* Steinzellen, *ep* Oberhaut, *h* Haare, *v* Verdickungsleiste, *g* Spiroiden (nach Hanausek).

Unterschiede. So fand GEISSLER (Ph. Centralh. 1883) nach der directen Methode Schwankungen im alkoholischen Extracte von 9.11—15.31 Procent. Ob die directe oder indirecte Methode vorzuziehen sei, ist strittig. HILGER tritt für die letztere ein und gibt folgende Vorschrift: 5—6 g lufttrockene Substanz wird mittelst 90procentigem Alkohol extrahirt und der Rückstand nach 1stündigem Stehen an der Luft gewogen. Die Differenz von der in Arbeit genommenen Menge gibt den Extractgehalt. Der Vorzug dieser Methode liegt darin, dass die ätherischen Oele mit bestimmt werden; sie hat aber den grossen Nachtheil, dass nach derselben nur lufttrockene Substanzen zur Wägung gelangen. Wie gross die Unterschiede sein können, geht aus den Versuchen von BORGMANN (Zeitschr. f. analyt. Ch. 1883) hervor, welcher fand:

nach der directen Methode	{	10.7—12.9	Procent	Extract	im	schwarzen	Pfeffer.
		9.0—9.5	"	"	"	weissen	"
nach der indirecten Methode	{	21.3—25.5	"	"	"	schwarzen	"
		19.9—21.8	"	"	"	weissen	"

Die Menge des wässerigen Extractes gibt HAGER mit 7—8 Procent an, WINTER BLYTH fand 24.24 Procent (!). Das kalte wässrige Macerat gibt weder mit Gerbsäure noch mit Pikrinsäure Trübung. Das Filtrat des lauwarmen Macerates darf sich mit Ferrichlorid nicht violett färben und muss sich gegen Alkaloidreagentien indifferent verhalten (HAGER).

Zuckerbestimmung. Nach LENZ werden 3—4 g Substanz in einem Kochkolben mit $\frac{1}{4}$ l destillirtem Wasser unter öfterem Umschwenken 3—4 Stunden lang stehen gelassen, dann filtrirt, mit etwas Wasser gewaschen und das noch feuchte Pulver sofort in den Kolben zurückgespült. Der Inhalt des Kolbens wird mit Wasser auf 200 ccm ergänzt, 20 ccm officinelle 25procentige Salzsäure zugefügt, der Kolben mit einem ein etwa meterlanges Rohr tragenden Kork verschlossen und unter öfterem Umschwenken genau 3 Stunden lang im lebhaft siedenden Wasserbade erhitzt. Hierauf wird nach vollständigem Erkalten in einen Halbliterkolben filtrirt, mit kaltem Wasser ausgewaschen, das Filtrat mit Natronlauge möglichst genau neutralisirt und bis zur Marke nachgefüllt. Der Reductionswerth dieser Flüssigkeit wird nun gegen 10 ccm FEHLING'sche Lösung, welche mit 40 ccm Wasser verdünnt werden, festgestellt (10 ccm FEHLING = 0.05 g Zucker). Als Endreaction dient das Verschwinden der Röthung mit Ferrocyankalium in einem Tropfen mit Essigsäure angesäuerten Filtrates. Die Vorschriften müssen genau eingehalten und die Titrations rasch zu Ende geführt werden. Wenn die Flüssigkeit sich schlecht klärt (Palmkerne), müssen einige Tropfen verdünnter Chlorzinklösung zugesetzt werden. LENZ hält es für wichtig, die Resultate auf aschenfreie Trockensubstanz zu beziehen, und nach seinen Versuchen enthalten die verschiedenen Pfeffersorten 52.3—59.9 Procent reducirenden Zucker, Palmkernmehl nur 11—22 Procent. Natürlich wird diese Methode, welche ihrer Umständlichkeit wegen überhaupt nur bei anderweitig schwer nachweisbaren Fälschungen Anwendung finden wird, bei Gegenwart stärkehaltiger Fälschungsmittel gänzlich im Stiche lassen; es muss ihr daher immer eine mikroskopische Prüfung auf Stärke vorausgehen.

Fettbestimmung. Da Pfeffer so gut wie gar kein Fett enthält (DITZLER, Archiv d. Pharm. XXIV),* können Fälschungen mit Oelkuchen (auch mit Kellersfrüchten) schon daran erkannt werden, dass man das Pulver mit einem Falzbeine auf erwärmtem Papiere zerdrückt. Dieses darf nicht gefettet werden; ist es der Fall, dann bestimmt man den Fettgehalt nach den üblichen Methoden.

Holzfasernbestimmung. Vorzüglich zum Nachweise von Olivenkernen in Pfefferpulver hat RABOURDIN vorgeschlagen, das Gewicht des Celluloserückstandes zu bestimmen, welcher nach längerem Kochen mit sehr verdünnter Schwefelsäure und Trocken hinterbleibt. Dieser Rückstand beträgt für weissen Pfeffer 17.5, für verschiedene Sorten schwarzen Pfeffers 30—35 Procent, für Pfeffergras 65.5, für Oliventrester dagegen durchschnittlich 74.5 Procent (Journ. de Pharm. et de

Chimie, 1884). Die beiden letzten Zahlen zeigen, dass diese Methode nicht sehr zuverlässig sein kann. Grössere Unterschiede ergaben sich nach dem von LANDERER modificirten Verfahren: Man schüttelt 5 g Substanz in 50 g einer verdünnten Schwefelsäure, welche in 100 Th. 91.8 Th. Wasser enthält, und digerirt bei 70—80° etwa 3 Stunden. Mit Ausnahme der Cellulose werden dadurch alle Substanzen gelöst; man sammelt die Cellulose auf einem gewogenen Filter, wäscht hintereinander mit Wasser, verdünnter Kalilauge, heissem Wasser, kochendem Alkohol und mit Aether und trocknet bis zum constanten Gewichte (Journ. de Pharm. et de Chimie, 1889). Hierbei fand LANDERER in verschiedenen Pfeffersorten 10 bis 16 Procent, in Oliventrestern 56 Procent Cellulose.

Durch die Bestimmung der Cellulose und zugleich der Dextrose suchten HALENKE und MÖSLINGER (Arch. d. Pharm. XXIV) die Beimengung von Pfefferschalen und Siebrückstand zu bestimmen. Sie fanden:

	Dextrose	Cellulose
Pfeffer	56.0	15.65
Pfefferschalen	16.4	45.00
Siebrückstand	21.6	37.42

Piperinbestimmung. Nach CAZENEUVE und CAILLOT werden 10 g Substanz und 20 g gebrannter Kalk mit Wasser zu einem Brei angerührt, 15 Minuten gekocht und im Wasserbade getrocknet. Der zerriebene Rückstand wird mit Aether extrahirt und nach Verdunstung desselben das Piperin durch Umkrystallisiren aus heissem Alkohol gereinigt (Bull. de la Soc. chim. de Paris, 1877). Die Autoren fanden in schwarzem Pfeffer durchschnittlich 8.1 Procent, in weissem Pfeffer 9.15 Procent Piperin, doch sind die Schwankungen zu gross, als dass ein zuverlässiges Urtheil über eine stattgefundene Fälschung geringeren Grades abgegeben werden könnte. Wenn freilich, wie NIEDERSTADT fand (Repert. der analyt. Chemie [Hamburg], III) ein Pfeffer nur 1.62 Procent Piperin enthält, ist eine Fälschung sehr wahrscheinlich, aber durch die mikroskopische Untersuchung gewiss auf einfacherem Wege nachzuweisen. BÖTTGER („Kritische Studien über die chemischen Untersuchungswerthe der Pfefferfrucht etc.“ im Arch. f. Hygiene, 1886) fand in schwarzem Pfeffer 4.9—7, in weissem 3.9—5.8 Procent Piperin, welches übrigens nach dem CAILLOT'schen Verfahren nicht rein gewonnen wird.

JOHNSTONE (Analyst, 1889) bestimmte das Piperin, indem er 20 g Pfefferpulver mit 3 g Aetzkali, 25 g Wasser und 25 g Alkohol 4—6 Stunden bei 100° digerirte, darauf aus einer grossen Flasche destillirte, bis keine alkalischen Dämpfe mehr übergangen. Das Filtrat wurde mit Zehntelnormalschwefelsäure titrirt. Der Piperin-gehalt schwankte von 5.21—13.03%.
J. Moeller.

Pfefferbeeren heissen die widerlich riechenden Früchte von *Ribes nigrum*. — **Pfefferkraut** ist *Herba Saturejae*. — **Pfefferkümmel** ist *Cuminum*. — **Pfefferminze** ist *Mentha piperita* L. — **Pfefferrohr** heissen gewisse kurzgliederige Formen des Bambus, welche zu Stöcken verarbeitet werden. — **Pfefferstrauch** ist der volkst. Name von *Daphne Mezereum* L. wegen der pfefferähnlichen Früchte. — **Pfefferwurzel** ist *Pimpinella Saxifraga* L.

Pfefferbrand ist gleichbedeutend mit der durch *Tilletia Caries* verursachten „nassen Fäule“ des Getreides.

Pfefferkorn ist eine Krankheit der Cerealien, welche durch den Nematoden *Tylenchus Tritici* Needh. hervorgerufen wird. — S. Weizenälchen.

Pfefferkrautöl. Das ätherische Oel des Krautes von *Satureja hortensis*; es enthält 20 Procent Cymol, 30 Procent Carvacrol, 50 Procent Terpen und 0.1 Procent eines Phenols, welches durch Eisenchlorid violett gefärbt wird.

Pfefferling, volkst. Name der *Cantharellus*-Arten, die z. Th. geniessbar sind. — S. *Cantharellus*, Bd. II, pag. 526.

Pfeffermann's Mundwasser ist ein der Eau de Botot (s. Bd. I, pag. 531) ähnliches Präparat. — **P. Zahnpasta** ist (nach HILDWEIN) mit Florentiner Lack gefärbte und mit Pfefferminzöl parfümirte Schlämmkreide, mit Tragant-schleim zur Pastenconsistenz angestossen.

Pfefferminzkampfer = Menthol.

Pfefferminzöl wird durch Destillation des Krautes von *Mentha piperita* mit Wasserdämpfen gewonnen. Die Feinheit des so erhaltenen Oeles richtet sich nach dem zur Destillation verwendeten Kraute, und zwar liefert die wildwachsende Pflanze ein weniger geschätztes Oel als die cultivirte, doch lassen sich auch hinsichtlich der Culturform der Pflanze und hinsichtlich einer sorgfältigen Auswahl der zur Destillation benutzten Pflanzentheile Oele verschiedener Feinheit erzielen. So geben z. B. die Blätter und die blühenden Zweigspitzen ein wesentlich besseres Oel, wenn die Stengel und die beschädigten Blätter vor der Destillation sorgfältig entfernt wurden.

Man unterscheidet im Handel die Oele verschiedener Provenienz als englische, deutsche oder amerikanische Marke und trifft unter diesen wieder weitere Unterabtheilungen.

In England sind die vorzüglichsten Culturplätze für Pfefferminze Mitcham in Surrey, Hitchin in Hertfordshire, Market Deeping in Lincolnshire, Wisebeach in Cambridgeshire. In Mitcham unterscheidet man schwarze Pfefferminze mit purpurnen Stengeln von weisser mit grünen Stengeln und gröber gesägten Blättern; die erstere Pflanze soll ausgiebiger an Oel sein, die weisse Pfefferminze hingegen ein feineres Product liefern.

In Deutschland werden besonders in Thüringen (Cölleda, Erfurt) grosse Mengen Pfefferminze gezogen, die an Ort und Stelle jedoch nur zum geringsten Theil zur Destillation gelangen.

Nach SCHIMMEL & COMP. liefert bestes deutsches Kraut in völlig trockenem Zustande bei der Destillation 1—1.25 Procent Oel.

Das amerikanische Oel, welches an Feinheit des Geruchs dem englischen sowohl wie dem deutschen Präparat nachsteht, wird seit 1835 in Wayne County, im westlichen Theile des Staates New-York, ferner in der Grafschaft St. Joseph im südlichen Michigan, sowie in Ohio gewonnen, besonders haben das Oel des Hauses HOTCHKISS in Lyons, Wayne County und die Marke PARSHALL die grösste Verbreitung gefunden. Dass das amerikanische Oel einen weniger feinen, mehr krautigen Geruch besitzt, liegt vermuthlich daran, dass sich Unkräuter, wie die Compositen *Erigeron canadensis* L. und *Erechtites hieracifolia Rafinesque* aus den grossen Pfefferminzpflanzungen nicht beseitigen lassen und daher mit zur Destillation verwendet werden.

In Frankreich liefern Sens im Département de l'Yonne und Gennevilliers in der Nähe von Paris, in Russland das Gouvernement Woronesch Pfefferminze zu Destillationszwecken. Das japanische und chinesische Pfefferminzöl (letzteres führt auch den Namen Pohoöl und stammt von einer Abart der *Mentha arvensis* L.) dienen wegen ihres Reichthums an Menthol fast ausschliesslich zur Fabrikation desselben.

Eigenschaften. Das Pfefferminzöl bildet ein farbloses, blassgelbliches oder blassgrünlisches, dünnflüssiges Liquidum von eigenthümlich durchdringendem Pfefferminzgeruch und von brennend-kampferartigem Geschmack, dabei das Gefühl von Kälte auf der Zunge erzeugend. Spec. Gew. 0.900—0.920 bei 15°. Es löst sich in einem gleichen Volum 90procentigen Alkohols und gibt mit Schwefelkohlenstoff eine trübe Mischung. Die Ebene des polarisirten Lichtes wird nach links abgelenkt, und zwar je nach der Handelssorte in verschiedener Stärke.

Zusammensetzung. Das Pfefferminzöl besteht aus einem flüssigen, verschiedene Terpene enthaltenden Antheile, vielleicht begleitet von geringen Mengen einer Flüssigkeit $C_{10}H_{18}O$, und aus krystallisirbarem Menthakampfer oder Menthol

$C_{10}H_{19}.OH$, einem secundären Alkohol (s. Menthol). Vermuthlich ist letzterer der alleinige Träger des eigenthümlichen Pfefferminzgeruches. Das Menthol krystallisirt aus den dasselbe besonders in reichlicher Menge enthaltenden Oelarten in der Kälte heraus und lässt sich leicht gewinnen, nachdem man die Kohlenwasserstoffe zuvor abdestillirt hat.

Einem bisher nicht gekannten Bestandtheil verdankt das frische Pfefferminzöl die Fähigkeit, sich beim Schütteln mit Salpetersäure (vom spec. Gew. 1.2), mit Brom, Schwefelsäure, Salzsäure, Chloralhydrat u. s. w. unter Auftreten einer auffallenden Fluorescenz blau, grün oder roth zu färben. Nach FLÜCKIGER genügt es, ungefähr 60 Tropfen des Oeles mit 1 Tropfen des Reagens zu schütteln, um die blaue oder grüne, im auffallenden Lichte trüb kupferrothe Färbung hervorzurufen. Der Eintritt derselben und ihre Nuance wechseln je nach der Sorte des Oeles, gelinde Erwärmung ist oft förderlich. Längere Zeit aufbewahrtes Oel nimmt diese Färbungen nicht mehr an.

Prüfung. Für die Beurtheilung des Werthes eines Pfefferminzöles bestehen die meisten Anhaltspunkte nach E. SCHMIDT in einem Vergleich des daraus bereiteten Oelzuckers bezüglich des Geruches und Geschmackes mit Oelzucker, welcher aus als echt bekanntem Oele hergestellt wurde. Ferner ist zu berücksichtigen das spezifische Gewicht und die leichte Löslichkeit in einem gleichen Volum 90procentigen Alkohols. Da reines Menthol als ein secundärer Alkohol nicht Jod bindet, so hält KREMEL letzteres für eine Beurtheilung besonders wichtig, indem er den Satz aufstellt, je niedriger die Jodzahl eines Pfefferminzöles, desto mentholreicher ist es.

Anwendung. Als Arzneimittel wird Pfefferminzöl theils als Stomachicum, Digestivum und Carminativum, besonders in Form der *Rotulae Menthae piperitae* oder des *Spiritus Menth. pip.* (1 Th. Oel und 9 Th. Spiritus), theils als Excitans (nach RECAMIER selbst bei Cholera) und als schmerzlinderndes Mittel bei Koliken und Zahnschmerz angewendet. Ueber die arzneiliche Verwendung des Menthols s. Bd. VI, pag. 645.

H. Thoms.

Pfefferminzöl, Japanisches oder Chinesisches, enthält soviel Menthol, dass es bei gewöhnlicher Temperatur starr ist. S. auch unter Pohoöl, einem flüssigen Pfefferminzöl chinesischer Herkunft.

Pfefferöl, *Oleum Piperis*, wird durch Destillation der Früchte von *Piper nigrum L.* mit Wasserdämpfen erhalten und stellt ein gelbliches, dünnflüssiges Liquidum dar von scharfem, pfefferähnlichem Geruch und Geschmack. Spec. Gew. 0.865 bei 15°. Es besteht fast vollständig aus einem bei 167.5° siedenden Terpen.

Concentrirte Schwefelsäure färbt das Oel rothbraun, nach Zusatz von Alkohol wird die Mischung klar und dunkelrothviolett.

H. Thoms.

Pfeifenstrauch ist *Philadelphus*, doch wird auch *Aristolochia Sipo L.* wegen der an Tabakspfeifen erinnernden Blüten so genannt.

Pfeifenthon ist gleichbedeutend mit Kaolin, Bd. V, pag. 635.

Pfeilgifte. Die noch jetzt bei vielen wilden Völkerschaften übliche Sitte, ihre Waffen und insbesondere ihre Pfeile mit giftigen Substanzen zu bestreichen und sie so auf der Jagd und im Kriege gefährlicher zu machen, war im Alterthume auch bei vielen europäischen Stämmen gebräuchlich. Noch zur Zeit des Celsus bedienten sich die Gallier vergifteter Pfeile auf der Jagd. Ausser den Celten werden Hispaner, Dacier, Dalmatiner und Seythen (aus Asien und Afrika auch Parther und Mauritaner) als Völker genannt, welche Pfeilgifte benutzten, die sie in trockenen Thierblasen oder in Kuhhörnern aufbewahrten. Ueber die Bereitung ist mit Sicherheit nichts bekannt. In verschiedenen Mythen, z. B. über die vergifteten Pfeile des Herakles, wird Schlangengift als das benutzte Material bezeichnet. Das von Nikander und Dioskorides erwähnte $\tau\omicron\zeta\iota\zeta\omicron\nu$, das seinen Namen von seiner Verwendung zum Vergiften von Pfeilen erhielt und selbst der Lehre

von den Giften ihren wissenschaftlichen Namen gab, war nach der Beschreibung der Symptome ein scharfes und zugleich betäubendes Gift. Als Gift der Gallier, denen es übrigens bekannt war, dass man den mit Giftpfeilen getödteten Thieren die Stelle der Verletzung ausschneiden musste (*propter ellebori contagium*, wie GELLIUS sagt), wird *Helleborus* angegeben.

Die noch jetzt gebräuchlichen Pfeilgifte kann man nach ihrer Herkunft aus den verschiedenen Welttheilen in asiatische, afrikanische und amerikanische Pfeilgifte eintheilen. In Australien ist das Vergiften von Pfeilen nicht gebräuchlich. Sämmtliche Pfeilgifte sind concentrirte wässerige Extracte oder eingedickte Säfte aus Pflanzen, welche sehr energisch wirkende Gifte einschliessen, doch werden bei ihrer Bereitung, die meist geheim gehalten und häufig nur von einzelnen Personen gekannt und unter allerlei abergläubischen Ceremonien vorgenommen wird, durchgängig noch andere Vegetabilien gleichzeitig mit abgekocht und allerlei Zusätze gemacht, die vorwaltend den Zweck haben, dem Gifte die gehörige Consistenz zu geben, dasselbe haltbar zu machen (daher der Zusatz von Gewürzen, wie Pfeffer, Galgant, Zerumbeth zu ostasiatischen Pfeilgiften) oder die Haltbarkeit desselben zu vergrössern. Manchmal haben die Zusätze offenbar den Zweck, die Giftigkeit selbst zu vergrössern. Dahin gehören namentlich animalische Stoffe, z. B. von Schlangengift, ja einzelne weniger bekannte Pfeilgifte scheinen vorzugsweise aus giftigen Thieren bereitet zu werden. Im Allgemeinen sind die Pfeilgifte mehr oder weniger dunkelbraune, grünlichbraune oder braunrothe, selten anders gefärbte Massen, in frischem Zustande weich und klebrig, bei längerer Aufbewahrung trocken und häufig spröde, frisch an Theer, später an Opium oder auch an Aloë erinnernd. Die Haltbarkeit der Pfeilgifte wird selbst in tropischen Ländern auf mehrere Jahre (für javanisches Pfeilgift auf 2—3 Jahre, für Curare auf 2 Jahre) geschätzt, ist aber, sobald die Masse einen bestimmten Grad der Trockenheit erreicht hat, weit grösser. HUSEMANN hat 48 Jahre altes javanisches Pfeilgift, SCHROFF 100jähriges Curare noch activ befunden.

In ihrer Heimat werden die Pfeilgifte theils direct auf die Pfeile gestrichen, theils in verschiedener Weise gegen Luftzutritt abgeschlossen verwahrt. Die Art der Aufbewahrung ist bei verschiedenen Völkern verschieden. Bei dem allein für die Therapeutik wichtigen, lähmenden südamerikanischen Pfeilgifte ist die Art der Aufbewahrung und Verpackung für die Erkenntniss der Herkunft nicht ohne Bedeutung. Das in Calabassen aufbewahrte stammt vorzugsweise aus Britisch-Guyana, das in irdenen Töpfen von verschiedener Form in den Handel gelangende entweder aus Spanisch-Guyana oder aus Nordbrasilien. Bei der Ungleichheit der Extracte an activen Principien nach der Sorgsamkeit der Bereitung aus demselben Material und bei der Abhängigkeit des Alkaloidgehaltes in Giftpflanzen von den verschiedensten Umständen kann es nicht auffallen, dass die Frage, ob das Calabassen- oder Topfeurare stärker sei, verschieden beantwortet ist. Nach MORONI und DELL'ACQUA kann selbst das Pfeilgift derselben Völkerschaften in der Stärke seiner Wirkung im Verhältnisse von 3 : 10 differiren.

Sämmtliche Pfeilgifte enthalten sehr heftig und rasch wirkende Gifte, die ihrer Wirkung nach theils krampferregende, theils lähmende, theils Herzgifte sind. Die amerikanischen Pfeilgifte gehören fast ausschliesslich zu den lähmenden, die afrikanischen vorzugsweise zu den Herzgiften, aus Asien sind tetanisirende Gifte, Herzgifte und Gemenge von beiden bekannt. Nur wenige Pfeilgifte lassen sich nicht unter eine dieser Giftkategorien unterbringen.

Verschiedene Pfeilgifte besitzen die Eigenthümlichkeit, dass sie vom Magen aus eine unverhältnissmässig geringe Wirkung entfalten, ja geradezu ungiftig sind. Der Grund dafür ist ein verschiedener. Bei den durch animalische Gifte wirksamen ist die Erklärung leicht, da der Magensaft manche animalische Gifte, die zu den Eiweissstoffen gehören, unwirksam macht (s. Schlangengift). Bei manchen Giften, welche als Herzgift wirkende Glycoside oder Alkaloide einschliessen, ist der brechenerrregende Effect derselben im Stande, den grössten

Theil des Giftes wieder zu entfernen, bei einzelnen Pfeilgiften mit Alkaloidgehalt (Curarin) ist eine theilweise Zerstörung in der Leber anzunehmen. Die rasch tödtlichen Verwundungen durch Pfeilgifte erklären sich dadurch, dass dabei häufig grössere Venen verletzt werden und dadurch das Gift direct in grösseren Mengen in den Kreislauf geräth.

Die Giftpflanzen, welche zur Darstellung von Pfeilgiften dienen, gehören verschiedenen Pflanzenfamilien (Amaryllideen, Apocynen, Artocarpeen, Loganiaceen u. a.) an. Es ist eine merkwürdige Erscheinung, dass in Ostasien und in Südamerika Arten derselben Pflanzengattung (*Strychnos*) und ebenso in Ost- und Westafrika vermuthlich dieselbe Pflanzenart (*Strophanthus hispidus*) das Hauptingrediens von Pfeilgiften bilden.

Die asiatischen Pfeilgifte stammen aus dem östlichen Theile des Welttheiles. Am häufigsten bekannt und allein genau untersucht sind diejenigen der niederländisch-ostindischen Inseln, die häufig unter dem Namen *Upas* zusammengefasst werden. Doch wird diese malayische Bezeichnung für Gift nach GROELMANN ausschliesslich für das hauptsächlichste und gefährlichste Pfeilgift, das durch Extraction der Wurzeln und Wurzelrinde von *Strychnos Tieuté Lesch.* bereitet, zu $\frac{2}{3}$ aus Strychnin bestehende *Tieuté* oder *Tjettik*, seines hohen Ansehens wegen auch „fürstliches Gift“ (*Upas Radja*) genannt, angewendet. Neben diesem tetanisirenden javanischen Pfeilgifte, von welchem das *Ipo* von Celebes, das *Ipohester* von Borneo und das *Mantallat* von der letztgenannten Insel nur Varietäten mit anderen Zusätzen (bei *Mantallat* z. B. mit den gepulverten Flügeldecken von *Lytta gigantea*) darstellen, kommt in Ostasien noch ein als Herzgift wirkendes Pfeilgift *Antjar* vor, das insoferne eine Sonderstellung unter den Pfeilgiften einnimmt, als es nicht durch Kochen gewonnen wird, sondern den langsam zu einer weichen rothbraunen Harzmasse eingedickten und an der Sonne getrockneten Milchsaft aus der Stamm- und Zweigrinde von *Antiaris toxicaria* (Bd. I, pag. 407) darstellt. Ein *Antjar* mit Zusätzen ist das sogenannte *Siren boom* der *Dajakkers* auf Borneo, von einzelnen Autoren auch *Dajakseh* genannt; doch ist unter diesen Zusätzen auch ein krampferregender (*Cocculus crispus*), so dass dasselbe eine gemischte Wirkung haben könnte, wie solche von einem Gifte der *Mintras* oder *Yutrums* auf Malacca constatirt wurde, während andere Gifte derselben Völker (ebenso wie das Gift der *Yrigoten* am Berge *Yriga* auf Luzon) von ROSENTHAL als dem *Antjar* qualitativ gleichwirkend gefunden und später auch von NEWBOLD (1886) als aus *Antiaris* bereitet nachgewiesen wurden. Nach NEWBOLD wurden *Ipo kroki* und *Ipo tenni* von Malacca aus der Wurzel und Rinde von *A. toxicaria* dargestellt, während zur Bereitung des stärksten Pfeilgiftes der Halbinsel, *Ipo mallye*, eine kräftigere Giftpflanze dient, als welche *Thevetia nerifolia* vermuthet, aber nicht erwiesen ist. Ein Herzgift ist nach BOCHFONTAINE auch das Gift der *Mois* im Nordosten von Cochinchina, über welches sonst nichts Näheres bekannt ist. Die besprochenen Pfeilgifte dienen z. Th. auch als Fischköder, niemals aber zum Vergiften der sogenannten *Krise* (*Dolche*), weshalb die in Ostindien gebräuchliche Bezeichnung „*Dolchgift*“ (*Sung-sing*) ungereimt ist.

Von den meisten Pfeilgiften des asiatischen Festlandes und Japans ist kaum etwas mehr als der Name bekannt. Angegeben werden solche von den Gebirgen *Centralchinas* (sogenannte *Tsau-wu* nach MACGOWAN), bei den *Khyenstämmen* auf den *Yumabergen* zwischen *Ava* und *Arracan*, bei den *Burmesen* und den *Bewohnern* des oberen *Assam* (*Mischmi-Bich*), endlich bei den *Ainos* auf Japan. In Bezug auf die letzteren und auch verschiedene indische Stämme ist *Aconitum ferox* Wall. (Bd. I, pag. 114) als die zur Bereitung der Pfeilgifte dienende Pflanze bezeichnet worden.

Von den afrikanischen Pfeilgiften sind diejenigen der *Buschmänner* und *Hottentotten* am längsten bekannt, aber trotz wiederholter Untersuchungen nicht vollständig erforscht. Nach KREBS (1832) soll der eingedickte Saft der Giftzwiebel, *Amaryllis disticha* L. (*Haemanthus toxicarius* s. *Brunsviga toxicaria*),

das Pfeilgift der Hottentotten bilden. Nach LIVINGSTONE benützen die Buschmänner des nördlichen Theiles der Kalahariwüste die Eingeweide einer als 'Nga' bezeichneten Raupe zur Bereitung eines sehr gefährlichen Pfeilgiftes. Was bis jetzt von afrikanischen Pfeilgiften genauer untersucht wurde, hat sich als zu den Herzgiften gehörig erwiesen. Als solches wurde zuerst das Pfeilgift Iné oder Onaye, dessen sich die westafrikanischen Elefantenjäger bedienen, von PELIKAN (1865) erkannt, dann das Gift der Mangangahs am Shire im südöstlichen Afrika, Kombé oder Kombi, durch FRASER (1872). Das erstgenannte Gift ist wahrscheinlich identisch mit dem von v. HASSELT untersuchten Pfeilgifte von Guinea. Zur Darstellung dienen die Samen von *Strophanthus hispidus* Baill. und *Strophanthus Kombi* Ol., welche übrigens möglicherweise nur Varietäten einer Species sind. Nördlich von dem Territorium, in welchem das Kombi benutzt wird, bei den Somalis, ist das Wabié oder, wie es die Franzosen schreiben, Ouabaïe im Gebrauche, ebenfalls ein starkes Herzgift, aus Rinde und Holz einer Apocynacee aus der Gattung *Carissa* bereitet. Vielleicht damit identisch ist das von LEWIN untersuchte, Rindenstücke von *Erythrophloeum judiciale* einschliessende Pfeilgift aus der Gegend von Harrar in Abyssinien, das seiner Wirkung nach mit Schlangengift nichts zu thun hat. Doch sollen nach HARNIER die Barineger am oberen Nil bei der Bereitung ausser einer Wurzel Uiri auch die Köpfe giftiger Schlangen benutzen. Ein von HARNACK (1884) untersuchtes Gift der Sudanneger enthielt ebenfalls ein starkes Herzgift, daneben aber auch einen pikrotoxinähnlich und einen saponinähnlich wirkenden Stoff. Das von HARNIER erwähnte Pfeilgift der Mandaris, das von J. DUNCAN erwähnte Gift der Annagoss u. a. sind nicht untersucht. Nach STANLEY (1889) wird in Centralafrika auch Pfeilgift aus Ameisen bereitet. In Nordafrika scheinen Pfeilgifte nicht gebraucht zu werden, wohl aber in Madagascar.

In Amerika beschränkt sich die Benützung der Pfeilgifte auf Südamerika. Die südamerikanischen Pfeilgifte werden insgemein unter dem Namen Curare zusammengefasst, welcher ursprünglich nur dem Pfeilgift der Ottomaken, das HUMBOLDT bei den am Orinoco und seinen Nebenflüssen (Rio negro u. s. w.) hausenden Indianerstämmen antraf, zukommt. Dieses Gift stimmt jedoch in seiner charakteristischen lähmenden Wirkung auf die peripheren Nerven, in dem Vorhandensein einer eigenthümlichen Base, dem Curarin, endlich in der für dasselbe neuerdings von PLANCHON ermittelten Abstammung der als Hauptingrediens dienenden Rinde von Angehörigen der Gattung *Strychnos* (s. d.) sowohl mit dem Woorara (Urari, Wurari, Wurari) der Macusiindianer und Arrawaken in Britisch-Guyana (der wegen seiner Verpackung als Calabassencurare bezeichneten Sorte), als mit dem früher als Tikunas bezeichneten, am frühesten (1740) nach Europa gelangten Pfeilgifte der Tecunas und Majorunas am Amazonenstrom, ferner mit dem Urari äva der Yuris, Passas und Miranhas am oberen Solimoës und Yapura (Nordbrasilien) und vermuthlich noch mit einer grösseren Anzahl von Pfeilgiften südamerikanischer Indianerstämme überein, so dass eine gemeinsame Benennung wohl gerechtfertigt erscheint. Ein Unterschied besteht nur in der Stärke der einzelnen Gifte, in der Species von *Strychnos*, aus der sie gemacht werden und in den mannigfaltigen Zusätzen, zu denen, wie das Vorkommen von Schlangenzähnen in einzelnen Töpfen zeigt, und wie dies Angaben der Reisenden, z. B. bezüglich des Pfeilgiftes der Arrawaken, verbürgen, offenbar auch Theile von Giftschlangen kommen. Dass es neben den curarinhaltigen Pfeilgiften auch solche, welche keine lähmende Base einschliessen, in Südamerika gibt, ist höchst wahrscheinlich, aber mit Sicherheit nicht erwiesen. Das wiederholte Vorkommen heftig entzündlicher Wirkungen ohne Allgemeinerscheinungen bei Verletzungen durch Giftpfeile, die man früher als eine Bestätigung für das Vorhandensein von Schlangengift in Curare ansah, lässt sich auch durch den Zusatz anderer scharfer Stoffe, z. B. des vielfach als Zusatzartikel genannten Saftes von Euphorbiaceen (*Hura*) oder Aroideen (*Caladium*), oder durch die Anwendung verdorbenen

Pfeilgiftes, in denen das Curarin zersetzt wurde, erklären. Krampferregende Pfeilgifte aus Südamerika, namentlich Ticunas, wie es älteren Physiologen vorgelegen zu haben scheint, können davon herrühren, dass, wie JOBERT (1872) ausdrücklich betont, gerade die Ticunas-Indianer neben der als Urari üva bezeichneten Strychnosart auch eine Schlingpflanze aus der Familie der Menispermeeen und dem Genus *Cocculus* (*Cocculus toxiferus* Wedd.) verwenden, die einen Pikrotoxingehalt vermuthen lässt, der bei Anwendung grösserer Mengen für die Wirkung bestimmend wird. Ein eigenthümliches Gift scheint das aus dem Secrete einer Kröte (Bd. VI, pag. 138) bereitete Pfeilgift der Choco-Indianer in Neu-Granada zu sein, doch soll es wie Curare wirken.

Die Behandlung der Vergiftung mit Pfeilgiften geschieht nach den Bd. I, pag. 413 angegebenen Regeln.

Literatur: Husemann, Handb. der Toxikologie, pag. 522, Suppl.-Bd., pag. 62. — Lewin, Arch. für pathol. Anat. 1888, Bd. 191, pag. 575. Th. Husemann.

Pfeilwurzelmehl, Pfeilwurzstärke, s. Arrow-root, Bd. I, pag. 575.

Pferdearzneimittel, s. unter Thierarzneimittel.

Pferdeegel. Name für verschiedene Ringelwurmarten aus den drei Gattungen *Haemopsis*, *Aulastomum* und *Nepheleis*, die mit den Blutegeln verwechselt werden, jedoch zum Saugen ungeeignet sind. Als besonders leichte Verwechslung wird *Haemopsis vorax* Moq. Tandon (*Haemopsis sanguisorba* Sav.), den man auch als „echten Pferdeegel“ bezeichnet, hervorgehoben; doch gilt dies mehr für Frankreich als bei uns, wo diese Species nur selten vorkommt. Der echte Pferdeegel, dessen Kiefer nur mit 30 grösseren Zähnen besetzt ist, kann allerdings durch Schleimhäute hindurchbeissen und verursacht in Nordafrika und nach neueren Berichten auch in Frankreich, indem er sich im Maule und Schlunde von trinkenden Pferden und Rindern festbeisst, hochgradige Blutleere und schwere Erkrankung. Er hat einen olivenfarbigen oder bräunlichen Rücken mit in der Regel 6 Längsreihen schwarzer Flecken; der Bauch ist schiefergrau, der Rand gelb. In Deutschland kommt vor allem der übrige in ganz Europa verbreitete unechte Pferdeegel, *Aulastomum Gulo* Moq. Tand., ein sehr gefräßiger, von Würmern und Schnecken lebender, jedoch kein Blut saugender, dunkel- bis hellbrauner, oft auch grünlicher Ringelwurm vor, der auf dem Rücken und an den Seiten dunkle Flecke trägt; die Stellung der Augen differirt, indem auf dem 1. Ringel 2 Paar und auf dem 2., 4. und 7. Ringel je 1 Paar stehen. Eine dritte Ringelwurmart, die als Verwechslung der Blutegel genannt wird, *Nepheleis vulgaris* Moq. Tand. (*N. octoculata* Bergm., *Helus vulgaris* Müll.) ist dunkelbraun bis röthlich oder graugrün, mit oder ohne Flecken, und hat nur 4 Augenpaare, die auf dem 1. und 3. Ringel in bogenförmiger Querlinie stehen; dieselbe rollt sich beim Zusammenziehen ein und findet sich fast nur in fliessenden Gewässern.

Th. Husemann.

Pferdefussöl, *Oleum pedum equorum*, Huile de pieds de cheval, Horse foot Oil. Pferdefussöl kommt selten rein in den Handel, sondern bildet mit den Klauenölen der Rinder, Schafe und Schweine gemischt das Klauenöl oder Ochsenklauenöl des Handels.

Aus frischen Füssen dargestellt ist es farb- und geruchlos und hellgelb. Es erstarrt unter 0° und wird nicht leicht ranzig. Spec. Gew. 0.913 bei 15°.

Benedikt.

Pferdeharnsäure, s. Hippursäure, Bd. V, pag. 222.

Pferdeminze ist *Mentha silvestris* L. — **Pferdepappel** ist *Malva silvestris* L. — **Pferdesamen** sind *Fructus Phellandrii*. — **Pferdeschwanz**, volkst. Name für *Equisetum*.

Pferdezahnmais ist eine amerikanische, weissfrüchtige Varietät von *Zea Mays L.* Sie liefert grösstentheils die als Maizena in den Handel kommende Stärke.

Pfifferling, Gelb- oder Eierschwamm, ist *Cantharellus cibarius Fr.*, ein guter Speisepilz (Bd. II, pag. 526).

Pfingstrose ist *Paeonia*, auch *Rosa canina*.

Pfirsichkernöl, *Oleum persicorum*, Huile persique, Huile de pêche, Peach oil. Das Pfirsichkernöl wird aus den Kernen der Früchte des Pfirsichbaumes gewonnen. Dieselben sind den bitteren Mandeln ähnlich zusammengesetzt, enthalten Amygdalin und Emulsin und 32—35 Procent Fett.

Das Oel ist gelblich, von 0.9232 spec. Gew. bei 15°. Es erstarrt bei —18°. Es dient vornehmlich als Ersatz und zur Verfälschung des Mandelöls. Ueber seine Auffindung im Mandelöl s. Bd. VI, pag. 517.

Benedikt.

Pflanzenalbumin. Der in den lebensfähigen Pflanzentheilen vorkommende, in Wasser lösliche Eiweisskörper, welcher nach RITTHAUSEN in seiner chemischen Zusammensetzung und in seinen Eigenschaften dem Eiereiweiss sehr nahe steht. Wie dieses gerinnt er beim Erhitzen der Lösung und ist dann weder in verdünnter Kalilauge noch in Essigsäure mehr löslich. RITTHAUSEN, der diesen Körper aus Getreidearten, Leguminosen und Oelsamen darstellte und nur diesen Pflanzentheilen einen Gehalt an wirklichem Pflanzenalbumin zuerkennen möchte, fand die procentische Zusammensetzung desselben: C 52.6—53.3, H 7.1—7.7, N 15.5 (Mais) bis 17.6 (Weizen), O 20.5—23.0, S 0.8 (Lupinen) bis 1.6 (Weizen).

Loebisch.

Pflanzenalkaloide, s. unter Alkaloide, Bd. I, pag. 220, 226.

Pflanzenanalyse, die Untersuchung von Pflanzen oder Pflanzentheilen zum Zwecke der Auffindung therapeutisch oder technisch verwendbarer Bestandtheile, vorwiegend von Alkaloiden (Bd. I, pag. 226), Bitterstoffen (Bd. II, pag. 272), Farbstoffen, Fermenten, Gerbstoffen, Glycosiden (Bd. IV, pag. 675), Harzen, ätherischen und fetten Oelen, Zuckerarten u. s. w.

Literatur: Dragendorff, Analyse von Pflanzentheilen. Göttingen 1882. — Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe. Berlin 1884.

Pflanzenasche; über Veraschung von Pflanzentheilen und Bestimmung der Aschenbestandtheile siehe unter Aschenbestimmung, Bd. I, pag. 676.

Pflanzenbasen, s. unter Alkaloide, Bd. I, pag. 220, 226.

Pflanzencaseïne. Als solche bezeichnet man die Pflanzen-Proteine Legumin (Bd. VI, pag. 250), Conglutin (Bd. III, pag. 250) und Gluten-Casein (s. bei Kleber, Bd. V, pag. 703). Sie unterscheiden sich von dem Pflanzenalbumin dadurch, dass sie in reinem Wasser unlöslich sind und sich nur bei Gegenwart von basischen oder neutralen phosphorsauren Salzen darin in geringer Menge lösen. Aus den Lösungen in verdünnter Kalilauge werden die Pflanzencaseïne — ähnlich dem Casein der Milch — durch Säuren und Lab flockig ausgefällt. Bei der Zersetzung der Pflanzencaseïne mittelst Schwefelsäure wurden als Spaltungsproducte erhalten: Tyrosin, Leucin, Glutaminsäure und Asparaginsäure.

Loebisch.

Pflanzenchemie, Phytochemie, ist die Lehre von den chemischen Vorgängen im lebenden Pflanzenkörper und von der chemischen Zusammensetzung der Pflanzen und der einzelnen Pflanzentheile.

Pflanzenconservirung, s. unter Herbarium, Bd. V, pag. 205.

Pflanzendunen, Bombaxwolle, Ceibawolle, Edredon végétal, Kapok (Sundainseln), Paina limpa (Brasilien), Patte de lièvre, Ouatte végétale, sind die Bezeichnungen für Frucht- und Samenhaare verschiedener den *Bombaceen* ange-

höriger Pflanzen, die, wenn auch von schönem Aussehen und starkem seidigem Glanz, doch ihrer sehr geringen Festigkeit und Dauerhaftigkeit halber weit unter der Baumwolle stehen und für die Textilindustrie nahezu nutzlos sind. Die meisten Pflanzendunen sind zum Verspinnen nicht geeignet; nur die Haare von *Bombax heptaphyllum* L. sollen nach GROTHE, meist mit Baumwolle gemengt, ein taugliches Garn geben. Dagegen sind sie aber ein empfehlenswerther Ersatz der Federn und als ein Surrogat der Baumwollwatte (Stopfmateriale für Polster u. ä.) zu gebrauchen. Ein Kilogramm kostet $\frac{1}{2}$ —2 Mark. Die Java-Wolle kommt in drei Nummern in den Handel: 1. extrareine, 2. bestgereinigte, 3. gereinigte Wolle. Java, Indien und Ceylon produciren den grössten Theil der Handelswaare.

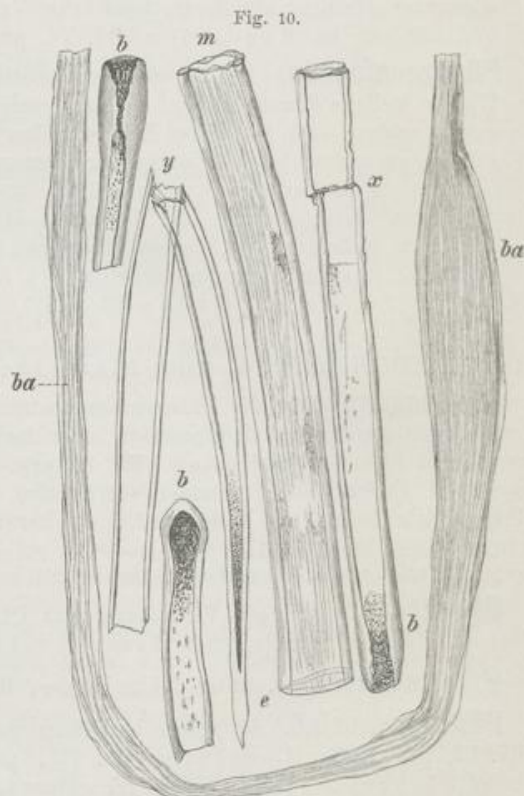
Dunen liefernde Pflanzen sind nach WIESNER (Mikroskop. Untersuch., pag. 3) folgende: *Bombax Ceiba* L., *B. heptaphyllum* L., *B. malabaricum* DC. (*Samalia malabarica* Schott. et Endl.), *B. carolinum* Velloz., *Eriodendron anfractuosum* DC., *Ochroma lagopus* Sw., *Chorisia crispifolia* Kth., *Ch. speciosa* St. Hil., *Cochlospermum Gossypium* DC. (*Bombax grandiflorum* Sonner).

Die brasilianische Paina stammt von *Bombax*-Arten aus Südamerika und Westindien. Kapok ist grösstentheils das Product von dem südasiatischen Wollbaum *Eriodendron anfractuosum*; Patte de lièvre wird von *Ochroma lagopus* abgeleitet.

Untersucht man eine *Bombax*-Frucht, so findet man, dass die Samen in dicken Wollballen eingehüllt sind, ohne aber wie die der Baumwollpflanze (*Gossypium*) selbst eine Haardecke zu besitzen. Aber auch das Endocarp ist auf seiner freien Innenseite nur wenig behaart. Es ist also die Charakteristik der Gattung *Bombax* von BENTHAM und HOOKER (Genera plant. I, pag. 210): „Semina obovoidea, lana endocarpii involuta“ nicht vollständig richtig. Wahrscheinlich stellt die Wolle morphologisch einen Arillus dar.

Alle Pflanzendunen sind einzellige, konische Haare, verholzt, mit einer starken Cuticula versehen, gewöhnlich rund im Querschnitt (nicht wie die Baumwolle plattgedrückt und auch nicht gedreht), mit Ausnahme der dunkelbraunen Wolle von *Ochroma lagopus* gelblichweiss bis bräunlich, 1—3 cm lang, meist 20—37 μ , im Maximum 54 μ breit, an der Basis angeschwollen oder zusammengeschnürt.

Die Haare von *Bombax Ceiba* sind 1—1.5 cm, die von *B. malabarica* 1 bis 2 cm, von *B. heptaphyllum* 2—3 cm lang. Alle *Bombax*-haare sind an der Basis durch eine feine netzförmige Verdickung ausgezeichnet, und durch diese sowie durch den runden Querschnitt und die Verholzung von der Baumwolle leicht zu unterscheiden. Der übrige Theil der Wand ist glatt, sehr dünn und nur an den Enden etwas stärker.



Pflanzendunen von *Ochroma lagopus*.
m Mittelstück, b Basisstücke, e Spitze bei x und y
Bruchstellen, ba ein dünnes plattgedrücktes und einge-
gefaltetes Haar.

Die tiefbraune Wolle von *Ochroma lagopus* besitzt mässig starke Haare (Dicke der Wand 6—7 μ . bei einer Haarbreite von 30—40 μ), die „splitterig“ brechen (Fig. 10 bei *y*) oder sich beim Brechen verschieben (Fig. 10 bei *x*), an der Basis und auch an den Enden krümligen Inhalt besitzen (Fig. 10 *b* und *e*), im übrigen aber leer sind; die Basis ist sehr dickwandig (*b*) und dunkelbraun; die Enden sind spitz und ebenfalls dickwandig. Neben diesen typischen, im Mikroskope deutlich gelbgefärbten Haaren finden sich noch nahezu farblose, plattgedrückte, häufig gefaltete und vielfältig gebogene, undeutlich contourirte Haare, die mit den oben beschriebenen nicht die geringste Aehnlichkeit besitzen; sie sind an der Oberfläche sehr fein gestreift. Die typischen Haare haben eine Breite von 25—54 μ , am meisten 30—37 μ .

T. F. Hanausek.

Pflanzeneiweiss = Pflanzenalbumin.

Pflanzenfarben sind zum Malen, Anstreichen, Färben u. s. w. dienende, aus Pflanzensäften durch Eintrocknen, Fällen u. s. w. erhaltene Stoffe, z. B. Gutti, Krapplack u. s. w.

Pflanzenfaser ist Cellulose, s. d. Bd. II, pag. 606.

Pflanzenfette. Nebst Stärke und Aleuron sind die Pflanzenfette die wichtigsten und quantitativ auch bedeutendsten Reservennährstoffe, deren Aufspeicherung daher auch nur in den bekannten Pflanzen-Reservoirs, in Früchten und Samen, selten in Knollen (Cyperus), Wurzeln und Rhizomen oder im Marke des Stammes stattfindet. In Form kleiner, meist spärlich auftretender Tropfen ist das Fett ein allerdings weitverbreiteter Zellinhalt; aber nur das Reservfett ist ein Gegenstand praktischer, insbesondere technischer Verwendung. Nach ihrer Consistenz bei gewöhnlicher Temperatur (etwa 15°) hat man recht passend die Pflanzenfette in flüssige oder Oele und in butter- oder talgartige Pflanzenfette, als Pflanzentalge oder Fette schlechtweg unterschieden. Es ist selbstverständlich, dass die Consistenz von der chemischen Constitution bedingt ist.

Sowohl die Oele, wie die festen Fette sind wohl niemals in typisch reinem Zustande als Zellinhalt vorhanden, was schon daraus hervorgeht, dass alle Oele beim Lagern einen Satz, den sogenannten „Pflanzenschleim“ ergeben; meist stehen sie in innigem Zusammenhange mit den Eiweissstoffen der Pflanzenzelle und es scheint nach neueren Untersuchungen nicht allein eine einfache mechanische, sondern vielmehr eine chemische Conjunction zu sein, in der die Fette zu der protoplasmatischen Grundlage des Zellinhaltes stehen. SACHS hat dieser höchst interessanten Thatsache schon im Jahre 1870 (Lehrb. d. Bot. II. Aufl., pag. 53) für *Lupinus*-Samen folgenden Ausdruck gegeben: „Der ganze Zellinhalt ist ein Gemenge von Fett mit Protoplasmasubstanz, die Grundmasse enthält wenig Fett und viele Eiweissstoffe; die Aleuronkörner enthalten viel Fett und wenig Eiweissstoffe.“ Für fetthaltige Samen ist die Art des Vorkommens von Fett im Allgemeinen so aufzufassen, „dass das Protoplasma (die Grundmasse des Zellinhaltes) mehr oder minder, oft sehr reich an Fett ist, dass dieses nicht in Tropfen, sondern in einem homogenen Gemenge mit den Eiweissstoffen vorhanden ist, dass die Aleuronkörner die fettreicheren Theile dieses fetthaltigen Plasmas sind, dass zuweilen innerhalb derselben eiweissreichere Krystalloide sich aussondern. Je reicher die protoplasmatische Substanz an Fett ist, desto leichter wird sie durch Wasser unter Bildung von Oeltropfen deformirt“ (SACHS, l. c. pag. 54).

Aus dem Vorangehenden ist schon zu ersehen, dass das Auftreten des Fettes in der Pflanzenzelle in zweifacher Form wahrgenommen werden kann: in Tropfen, als der selteneren und für die Praxis bedeutungslosen Form, und im Gemisch (oder in Verbindung) mit Protoplasma in Schollen, Klumpen, Plättchen oder in bestimmt geformten Massen, die quantitativ sehr belangreich sein können. Ebenso ist ersichtlich, dass der Entstehungsort des fetten Oeles in der lebenden Pflanzenzelle wohl nur das Protoplasma (nicht die Vacuolen) sein kann, und zwar, wie

WAKKER (Studien über die Inhaltskörper der Pflanzenzelle. PRINGSHEIM's Jahrbücher f. wiss. Bot. XIX, 1888) nachgewiesen hat, an gewissen Partien geformter plasmatischer Körper, der sogenannten Elaïoplasten (Epidermiszellen der Vanilleblätter, Oelkörper der Lebermoose), oder im ganzen Zellplasma gleichförmig vertheilt (reifende Samen). Die Elaïoplasten in der Epidermis des jungen Vanilleblattes sind grösser als die Zellkerne, treten schon in Kalilauge scharf hervor und stossen das Oel nach Behandlung mit concentrirter Pikrinsäurelösung aus.

Nach älteren Untersuchungen von HARZ über die Entstehung des fetten Oeles in den Oliven (Sitzungsber. d. Ak. d. Wissensch. Wien. 1870, LXI. Bd., I. Abth., pag. 731), soll das Oel in den Fruchtfleischzellen stets von einer Membran umgeben und ein solches Oelzellehen (Kernzelle) in der eigentlichen Mesocarpzelle enthalten sein. Das in den jüngeren Oelzellen gebildete Oel besitzt andere Eigenschaften als das in den entwickelteren gebildete, was sich durch entsprechende Reactionen nachweisen lässt. In diesem Falle nun ist das Oel allerdings nicht direct an Plasma gebunden und ein gleiches Verhalten des Oeles lässt sich in der Wurzel von *Cyperus esculentus*, in *Rad. Senegae*, *Rad. Gentianae*, in Pilzen (Mutterkorn) constatiren. Sporen und Pollenkörner enthalten ebenfalls fettes Oel (als Reservestoff). Das oben erwähnte Vorkommen des Pflanzenfettes im Zellplasma dient auch noch einer wichtigen chemischen Function zur Grundlage. Denn „durch diese innige Mischung oder Verbindung mit dem Plasma der Zelle wird das fette Oel sehr wirksam gegen Oxydation geschützt, die sich in der Form des Ranzigwerdens sofort geltend macht, wenn man die feuchten Samen zerkleinert oder wenn das Pulver der trockenen Samen Feuchtigkeit anzieht und sich entmischt“ (TSCHIRCH).

Nur in sehr seltenen Fällen findet sich das Fett auch auf der Aussenseite der Samen (*Stillingia sebifera*), auf und in der Samenhaut (Cacaobohnen). — Vergl. auch Artikel Pflanzenwachs.

Freies flüssiges Fett erscheint in den Pflanzenzellen in Gestalt heller, etwas lichtbrechender, mitunter gefärbter Tropfen; sind sie farblos, so kann sie der Unerfahrene mit Luftblasen verwechseln, von denen sie sich aber durch das Fehlen der dunklen Peripherie unterscheiden. Das Plasmafett bildet grauweisse (in dem Oelpalm-Mesocarp gelbe), matte, schollige oder klumpige Massen (s. Cocosnusskuchen, Bd. VII, pag. 412, Fig. 69), die bei Anwesenheit freier Fettsäuren eine krystallinische Structur besitzen oder mit Krystallnadelbüscheln untermischt sind. Behandelt man fetthaltige Zellen mit Kalilauge, so treten aus dem Zellinhalt Fetttropfen hervor; erwärmt man etwas und wäscht aus, so ist meist der ganze Zellinhalt entfernt. Hat man das Präparat aber nur in Wasser erwärmt, so bilden Fett (und Fettsäuren) grosse, kugelige Tropfen, die in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol u. a. löslich sind und durch Alkannatinctur roth gefärbt werden. Concentrirte Schwefelsäure zerstört wohl die Zellmembranen und die meisten Inhaltsstoffe, nicht aber das Fett, das zu grossen Tropfen zusammenschmilzt. (Darauf beruht die gebräuchlichste Raffination der Fette, die nur den Nachtheil hat, dass kleine zurückbleibende Säuremengen das Ranzigwerden beschleunigen.) Verdünnte Schwefelsäure dagegen ruft alsbald die Bildung freier Fettsäuren hervor; dasselbe scheint auch zu geschehen, wenn man in Glycerin eingelegte Präparate erwärmt; nach dem Erkalten schiessen die Fettsäuren in prächtigen Nadeln an.

Einprocentige Lösung von Osmiumsäure schwärzt das Fett und dient daher zum Nachweis auch sehr geringfügiger Quantitäten.

Im Haushalte der Pflanze functionirt das Fett als Reservenährstoff, wie die Stärke und andere Kohlehydrate; die Quantität (in Samen und Früchten) kann mitunter die enorme Höhe von 90 Procent (Sesamsamen) erreichen. — S. auch Oelsamen, Bd. VII, pag. 429 und Fette, Bd. IV, pag. 327.

Literatur: Verzeichniss der Fettpflanzen, Frank-Leunis, Synopsis, I, pag. 862. — Wiesner, Rohstoffe. — Tschirch, Angewandte Pflanzenanatomie. T. F. Hanausek.

Pflanzenfibrin. Glutencasein (unter Kleber, Bd. V, pag. 703) wurde von LIEBIG als Pflanzenfibrin bezeichnet. — S. auch Fibrin, Bd. IV, pag. 377.

Pflanzengallerte = Pektin, s. Bd. VII, pag. 703.

Pflanzengeographie ist die Lehre von der geographischen Verbreitung der Pflanzen auf der Erdoberfläche. Jede Pflanze benötigt zu ihrem Fortkommen gewisse Factoren, so ein bestimmtes Maass von Wärme, da jede Lebenserscheinung der Pflanze, die Keimung, Knospenentfaltung, das Aufblühen, die Samenreife u. s. w. nur zwischen ganz bestimmten Temperaturgrenzen stattfindet. So bedarf z. B. der Mais mehr Wärme zum Reifen der Körner, als der Weizen, der Hafer dagegen begnügt sich mit noch weniger Wärme als dieser. Bananen erfrieren bei einer Temperatur, bei welcher unsere Obstbäume zu blühen beginnen, und diese arten aus, wenn sie in die tropische Hitze der Aequatorialzone versetzt werden. Im Allgemeinen gilt nun, dass die Pflanzen nicht conform den Isothermen verbreitet sind, sondern dass namentlich die mittlere und grösste Sommerwärme und Winterkälte maassgebend ist. So verlangt der Weinstock zur Vollreife einen warmen Sommer, erträgt aber im Winter auch sehr grosse Kälte; Myrthe und Lorbeer halten in England im Freien aus, kommen aber bei uns wegen der zu niedrigen Wintertemperatur nicht fort. Für die einjährigen Pflanzen ist natürlicherweise die Sommerwärme für die Blütenentwicklung und Samenreife allein von Belang.

Ein weiterer sehr wichtiger klimatischer Factor für die Vegetation ist die Feuchtigkeit der Luft und die Menge der atmosphärischen Niederschläge. Erstere steigt und fällt mit der wechselnden Temperatur; letztere sind in Bezug auf die Menge wie auf die Vertheilung zu berücksichtigen; es ist in der gemässigten Zone die Regenmenge ziemlich gleichmässig vertheilt, während in den Tropen eine periodische Regenzeit, im Calmngürtel fast tägliche Regen existiren.

Wichtige Factoren für die Pflanzenwelt sind ferner das Licht und die Bodenart.

Durch das Ineinandergreifen all dieser erwähnten Factoren entstehen daher gewisse Pflanzengesellschaften, die das Land, die Sümpfe, das Süsswasser, das Meer, die Bergeshöhen, die Alpengipfel, die Wälder, Wiesen, Gärten und Aecker besiedeln und welche daher fast wohl die Unterscheidung von Land-, Sumpf-, Süsswasser-, Meeres-, Berg-, Alpen-, Wald-, Wiesen- und Ackerpflanzen gestatten. Jede dieser Gesellschaften der Floren ist durch gewisse anatomische und biologische Merkmale charakterisirt, und es gehört das Studium dieser Charaktere heutzutage zu den interessantesten und dankbarsten Aufgaben der Forschungen. So charakterisirt sich die „Alpenflora“ durch eine auffallend grosse Anzahl von ausdauernden Arten, durch meist vorläufige Blüten, durch deutlich entwickelte Blattrosetten, auffallende Dickblättrigkeit, starke Oberhaut, Vollaftigkeit und dichte Behaarung der Blätter, rasiges Wachstum mit kurzen Stengeln und wenig entwickelten Laubblättern durch grosse, intensiv gefärbte Blumen mit ätherischen Duft — und in ähnlicher Weise kann man die Sandflora, die Wasserflora u. s. w. vom physiognomischen Standpunkte aus charakterisiren.

Eine andere Frage, welche die Pflanzengeographie zu beantworten hat, ist die nach der choro- oder topographischen Verbreitung der Pflanzenarten, und auch in dieser Beziehung begegnen wir interessanten Erscheinungen und Thatsachen. Jede Pflanzenart hat nämlich ein ganz bestimmtes Verbreitungsareal, ein Gebiet, das für die verschiedenen Arten an Grösse sehr verschieden ist. So kommt z. B. *Wulfenia carinthiaca* Jacq. nur auf der Kuhweger Alpe im Gailthale in Kärnten vor, wogegen der Wachholderstrauch in ganz Europa, im nördlichen Asien und in Nordamerika angetroffen wird, ja das Hirtentäschchen (*Capsella Bursa pastoris* L.), das Gänseblümchen (*Bellis perennis* L.) u. a. sind geradezu über die ganze Erdoberfläche verbreitet und leben unter den verschiedensten terrestrischen und klimatischen Verhältnissen. Solche Pflanzen nennt man „Kosmopoliten“, während jene, welche nur ganz enge Gebiete bewohnen, „endemische“ Arten genannt werden. Solche Arten beherbergen namentlich die Inseln, z. B. St. Helena, und

Zone	Nördliche und südliche Breite	Region	Höhenlage	Mittlere Jahres-temperatur in ° C.	Vorherrschende Pflanzen
Äquatoriale Zone	0—15°	Palmen und Bananen	0—600 m	26—28°	Palmen, grossblättrige Bananengewächse, dickstammige Wollbäume, Baumfarne, zahlreiche Schlingpflanzen, oft mit heizigen Stämmen; riesige Feigenbäume; pfri- blättrige Aroideen; stachelige Bromelieen; epiphytische Orchideen, sonderbar ge- staltete Schnurrotzergewächse, Mangrovewälder, Fiebermidenbäume, zahlreiche Malven- und Nesselgewächse, in Ostindien Bambusen.
Tropische Zone	15—23°	Baumfarne und Feigenbäume	600—1200 m	22—26°	Palmen, Baumfarne, Ficus- und Brothruhbäume, Bananen, Bromelieen, Orchideen, Pfeffergewächse, Leguminosen, Mangrove- und Bambuswälder; in Amerika zahlreiche blattlose Cacteen in den verschiedenartigsten Formen.
Subtropische Zone	23—34°	Myrthen und Lorbeeren	1200—1900 m	17—22°	Dattel- und Donnypalme, Myrthen- und Lorbergewächse, Cycadeen; säulenförmige, cactusartige Euphorbien, Agaven, Staphelien und viele andere succulente Gewächse; Mimosen und Acacien, im Caplande zahlreiche Ericaceen und Pelargonien, in Australien Casuarinen, Eucariden und colossale Eucalypten, cultivirt Thee, Baumwolle, Indigo.
Wärmere gemässigte Zone	34—45°	Immergrüne Laubbäume	1900—2500 m	8—16°	Immergrüne Laubholzer: Eichen-, Myrthen-, Lorbeer-, Granatapfelbäume, Orangen, Oliven, Feigen, Quitten, Mandel und Pfirsich, Magnolien, Pime und Gypresse, Weinstock, Maulbeere, Reis und Mais, Zwergpalme, zahlreiche Zweibelgewächse, Lippen- blättrig, Hülsenfrüchtler und Nelken, in Amerika viele Compositen.
Kältere gemässigte Zone	45—58°	Sommergrüne Laubbäume	2500—3000 m	6—8°	Sommergrüne Laubholzer: Pappeln, Weiden, Eichen, Buchen, Linden, Ulmen, Ahorn; Nadelholzer: Tannen, Fichten, Lärchen und Föhren; wiesenbildende Gräser, Obst und Getreide, zahlreiche Doldengewächse, Kreuz-, Korn- und Schmetterlingsblütler.
Subarctische Zone	58—66°	Nadelholzer	3000—3800 m	4—6°	Nadelholzer: Kiefern, Fichten, Lärchen, Arven, Wachholder, im Oregongebiete riesige Tannen; Laubbäume: Birken, Erlen, Weiden vorherrschend, oft nur Strauchformen; Riedgräser, Hardekrautgewächse, Torfpflanzen und viele Kryptogamen.
Arctische Zone	66—72°	Alpensträucher	3800—4400 m	2—4°	Wachholder, strauchartige Weiden und einige andere verkrüppelte Laub- und Nadel- holzer der subarctischen Region; Hardegestrüpp, Alpenblumen, Torfmoose, Flechten.
Polare Zone	72—82°	Alpenkräuter	4400—5000 m	1—2°	Vorwiegend niedere Kryptogamen; am Boden kriechende Gletscherweiden, kleine, oft rasenbildende krautige Pflanzen, besonders Stenosen und Saxifragen.
Circumpolare Zone	82—90°	Schneeregion	über 5000 m	0°	Nur an schneefreien Stellen einzelne niedere Kryptogamen.

hohe Berggipfel, z. B. den Aetna. Ein weiteres genaueres Studium der Verbreitung der einzelnen Pflanzenarten ergibt, dass das Verbreitungsgebiet einer Art entweder zusammenhängend, oder durch kleinere oder grössere Strecken unterbrochen ist. So gibt es Pflanzen, welche in den Alpen und im hohen Norden, aber nicht dazwischen vorkommen, und Pflanzen, welche die beiden gemässigten Zonen bewohnen, aber den Tropenländern fehlen; manchmal sind einzelne Arten durch ähnliche naheverwandte vertreten, in welchem Falle man von vicariirenden Formen spricht; so ist z. B. *Helleborus niger* L. in der südlichen Alpenkette durch *H. altifolius* Hayne ersetzt.

Die Arten einer Gattung, sowie die Gattungen einer Ordnung sind innerhalb ihres Verbreitungsgebietes entweder gleichmässig vertheilt, oder es herrschen einzelne Arten oder Gattungen anderen gegenüber an Individuen-, respective Artenzahl vor. So sind z. B. die Saxifragen, Draben und Primeln durch die grosse Individuen- und Artenzahl für die Alpenflora, die immergrünen Eichen für die pontische Flora, die Ericaceen für die apische Flora charakteristisch. Da nun das Vorkommen zahlreicher Individuen gesellig lebender Pflanzenarten oder das gleichzeitige Auftreten gewisser habituell ähnlicher Pflanzen der Landschaft einen eigenthümlichen Anblick aufprägt und zu deren Physiognomie ganz wesentlich beiträgt, so entstehen durch dieselben die „Pflanzenformen“ der Nadelhölzer, Palmen, Baumfarne, Bananen u. s. w., sowie die charakteristische Sumpfpuszten-, Wüsten-, Tropenlandschaft, das Geröhre der Flussufer, der Urwald, die Torflandschaft u. s. w. Darauf beruht die Eintheilung der Erde in pflanzengeographische Zonen und Regionen, erstere in horizontalem, letztere in verticalem Sinne gerechnet (s. die Tabelle).

Es ergibt sich wohl von selbst, dass Merkmale der einzelnen Regionen nur auf den höchsten Gebirgen der heissen Zone am deutlichsten ausgeprägt sind und dass in einer je kälteren Zone das Gebirge liegt, in eine desto höhere Region auch die vom Thale aufsteigenden Pflanzen gehören, und wenn daher auch die Vegetationsbilder der einzelnen pflanzengeographischen Zonen mit denen der entsprechenden Höhenregionen gewisse Verschiedenheiten zeigen, z. B. in der Ausprägung von vicariirenden Arten, so ist dennoch der Parallelismus der horizontalen und verticalen Vegetationszonen unverkennbar „als Wechsel der Lebensbedingungen und Pflanzengestalten vom Aequator zum Pol, vom Meeresspiegel zum ewigen Schnee“.

Schliesslich ist noch eines weiteren Momentes zu gedenken, der Medien der Pflanzenverbreitung. Jede Pflanzenart, welche ein gewisses Verbreitungsgebiet bereits beherrscht, ist befähigt, dasselbe zu erweitern, d. i. sich nach allen Richtungen hin auszubreiten. Als Mittel hierzu dienen: 1. Das fliessende Wasser, das Früchte und Samen oft auf weite Strecken fortführt, ohne dass jene dadurch ihr Keimvermögen verlieren. 2. Der Wind, der namentlich Sporen und kleine Samen zu transportiren im Stande ist; viele Früchte und Samen besitzen übrigens besondere zum Lufttransporte sehr wohl geeignete Einrichtungen, so flügelartige Ansätze, wie Fichte, Ulme, Ahorn, oder Haarbüschel, wie die Weiden, Pappeln, Compositen. 3. Thiere verbreiten die Samen, indem sie dieselben verzehren, wie die Vögel, und die im Magen aufgeweichten Samen wieder von sich geben, wodurch oft grosse Mengen derselben verschleppt werden, oder indem die Früchte und Samen hakige oder stachelige Bildungen (Kletten) besitzen, durch welche sie sich an das Fell der Säugethiere, an das Gefieder der Vögel, sowie an die Kleidung der Menschen anhängen und auf diesem Wege oft weit hin vertragen werden. Endlich ist auch 4. der Mensch von grossem Einfluss durch die Ausrottung der Wälder, durch Baumzucht, durch den Anbau der Culturpflanzen, durch die Berührung der Völker untereinander u. s. w. v. Dalla Torre.

Pflanzengifte, s. unter Gifte, Bd. IV, pag. 621. Ferner unter Giftpflanzen, Bd. IV, pag. 625.

Pflanzengrün = Chlorophyll.

Pflanzenkohle ist jede Kohle pflanzlichen Ursprungs, s. Bd. VI, pag. 23.

Pflanzenkrankheiten. Die Lehre von den Krankheiten der Pflanzen bildet einen besonderen Zweig der Botanik; sie wird als Pflanzenpathologie oder Phytopathologie bezeichnet. Es ist eine unumstößliche Thatsache, dass die Anzahl der die Pflanzenwelt bedrohenden Schädlinge nicht allein eine von Jahr zu Jahr rapid steigende ist, sondern dass auch andererseits die durch diese Feinde verursachten Schäden immer heftiger und fühlbarer werden. Die Phytopathologie hat demnach die Aufgabe, die Ursache dieser Zunahme von Schädlingen zu erforschen und festzustellen und den Versuch zu unternehmen, Mittel und Wege zur Bekämpfung derselben aufzufinden.

Es wird sich im Pflanzenreiche oft sehr schwer entscheiden lassen, ob ein Individuum gesund oder krank zu nennen ist. Man findet im Pflanzenreiche eben nicht diejenige Abhängigkeit des ganzen Organismus von den einzelnen Organen und umgekehrt, wie sie im thierischen Körper besteht. Es können einzelne Organe der Pflanze abgetrennt oder zerstört werden, ohne dass dadurch der Gesamtorganismus gestört, ja dass oft nicht einmal die Lebenserscheinungen merklich verändert werden. In der Phytopathologie stehen daher die krankhaften Erscheinungen der Pflanzentheile in erster Linie, und erst in zweiter steht die Frage nach dem Individuum.

Als Krankheit der Pflanze muss jede Abweichung von den normalen Zuständen der Species bezeichnet werden. Eine wissenschaftlich geordnete Einteilung der Krankheiten der Pflanzen lässt sich nur nach den Krankheitsursachen geben. Nach diesen Ursachen lassen sich die Pflanzenkrankheiten in solche einteilen, welche

1. durch Wirkung mechanischer Einflüsse,
2. durch Einflüsse der anorganischen Natur hervorgebracht werden,
3. im Pflanzenreiche und
4. im Thierreiche

ihre Ursache haben.

I. Wirkungen mechanischer Einflüsse.

Dahin sind zu rechnen:

a) Die Wirkungen des Raummangels. Werden wachsende Organe, entgegen ihrem natürlichen Streben, in den gegebenen engeren Raum eingezwängt, so ist die natürliche Folge eine Gestaltsveränderung, die sich wiederum nach der Form des Hindernisses richtet. Die verschiedenen, so entstehenden Missbildungen hängen davon ab, ob das Hinderniss in der Richtung des Längenwachsthums oder des Dickenwachsthums des Organes wirkt. Im ersteren Falle entstehen mannigfache Krümmungen, im letzteren werden die Organe mehr oder weniger deformirt bis plattgedrückt. Durch Mangel an Raum kann auch ein abnormes oder gänzlich Fehlschlagen gewisser Organe stattfinden.

b) Die Wunden. Als solche können im pathologischen Sinne nur die wider natürlichen Trennungen des Gefüges einer Pflanze gelten. Die Wunden müssen theils auf äussere Ursachen, wie Schnitt, Stich, Bruch, Zerreißung, Schälen, Nagen, Schlag, Quetschung, Reibung etc. zurückgeführt werden, theils können sie auch aus inneren Ursachen entstehen. Dahin gehört das Aufspringen fleischiger, parenchymatöser Pflanzentheile. Zu erwähnen sind noch die abnormen Secretionen als Begleiterscheinungen der Wunden. Es tritt bei manchen Pflanzen in Folge der Verwundung eine abnorme Absonderung von Säften ein. Die chemische Natur derselben ist für die einzelnen Pflanzen charakteristisch. Hierher gehört die Harzbildung (Resinosis) der Coniferen, der Gummifluss (Gummosis oder Gummikrankheit) der Amygdalaceen und Mimosaceen, der Mannafluss der Fraxinus- und Tamarix-Arten.

Es ist hier der Ort, auch der sogenannten Maserbildung des Holzes zu erwähnen. Wenn auch in einzelnen Fällen Parasiten die Ursachen solcher Bildungen

sein mögen, so steht die Mehrzahl solcher Fälle doch in einer nahen Beziehung zu den nach Verwundung eintretenden Ueberwallungen. Die gefährlichsten Wunden einer Pflanze sind die Aststümpfe, welche sich nicht durch Ueberwallung schliessen und so der atmosphärischen Feuchtigkeit und den Pilzen die günstigsten Bedingungen des Eintrittes gewähren.

Zucht der Kopfhölzer, Gipfelbruch, Verlust starker Aeste führen leicht zum Ausfaulen der Stämme, also zur Bildung hohler Bäume.

Der unter dem Namen „Krebs“ bekannte eigenthümliche Krankheitszustand verschiedener Laubbäume, vorzüglich der Kernobstbäume, wird auf verschiedene Ursachen zurückgeführt (mechanische Verletzungen, Stich der Blutlaus) und ist immer charakterisirt durch die fortwährende Vergrösserung der Wunde und durch abnorme Parenchymbildung.

II. Krankheiten, welche durch Einflüsse der anorganischen Natur hervorgerufen werden.

1. Die Wirkungen des Lichtes. *a)* Lichtmangel. Bei chlorophyllhaltigen Pflanzen leiden durch Lichtmangel: 1. die Bildung des Chlorophylls, indem alle neu wachsenden Theile der Pflanze gelb oder ganz bleich bleiben und die Stengelglieder dabei ungemein lang und schwach werden. Man bezeichnet diese Krankheit als Vergeilen, Verschnaken, Verspillern, Etioliren (étiolement); 2. Die Erzeugung der für die vollständige Ausbildung der Zellen und für das normale Wachstum erforderlichen Cellulose und 3. die Assimilation in den Chlorophyll führenden Zellen.

Als Folgen ungenügenden Lichtes lassen sich verschiedene Vorkommnisse bei Pflanzenculturen deuten, so z. B. die sogenannte Unterdrückung, Verdämmung oder Erstickung. Junge Pflanzen ersticken im Unkraute; in den Forsten ist das Zurückbleiben und Absterben des niederen Holzes eine bekannte Sache. Andere Pflanzen, wie z. B. die Lärche, werden durch Verdämmen zu Strauchformen etc. Das Lagern der Feldfrüchte, besonders des Getreides, ist ebenfalls auf Wirkungen ungenügender Beleuchtung zurückzuführen; ferner gehört hierher das „Umfallen“ der jungen Samenpflanzen in Frühbeeten. Unfruchtbarkeit und Gipfeldürre sind häufige Folgen des Lichtmangels.

b) Lichtüberschuss. Es ist bei einer Anzahl Pflanzen beobachtet worden, dass, wenn das Licht ein gewisses Maass überschreitet, die Assimilation nicht mehr fortschreitet, sondern stehen bleibt, oder sogar zurückgeht. Die Folge hiervon ist eine Gelbblaugigkeit der Pflanze; es tritt auch der Fall ein, dass sich die Pflanzentheile bräunen und absterben.

2. Die Wirkungen der Temperatur. *a)* Wärmeüberschuss. Befinden sich in Vegetation begriffene Pflanzen ganz in einem zu stark erwärmten Raume, so ist ihr Tod die Folge. Der tödtliche Temperaturgrad ist für die Pflanzen verschieden, je nachdem sie sich in Luft oder Wasser befinden. Im Allgemeinen darf man 50—52° in der Luft und 45—46° im Wasser bei einem Aufenthalt von 10 Minuten für tödtlich halten. Pilzsporen und trockene Samen leisten einen grösseren Widerstand. Der schädliche Einfluss besteht hier in dem Verlust der Keimfähigkeit. Als locale Beschädigung durch Sonnenhitze ist das sogenannte „Verbrennen der Blätter“ in Gewächshäusern zu betrachten. Einige andere Erscheinungen sind: zweckwidrige Aenderung des Entwicklungsmodus, so z. B. rübenartige Theile werden schnell holzig, annuelle Pflanzen (Getreide, Sommerblumen) werden nothreif, ferner wird die Keimfähigkeit der Samen vermindert. Es findet eine Production von unfruchtbaren Seitensprossen statt. Die Pflanzen werden „zweiwüchsig“, oft wird der ganze Fruchtstand „taubblüthig“. Der sogenannte „Samenbruch der Weinbeeren“ kann auch durch Sonnenstrahlen bewirkt werden. Auch die „Sonnenrisse“ der Bäume, d. i. das Aufreissen der Rinde der Bäume im Frühjahr, sollen durch die Wirkungen der Sonnenstrahlen verursacht werden.

b) Wärmemangel. Man muss hier unterscheiden, ob die Pflanzen durch die Wirkungen der Kälte sterben, oder ob sie erst beim Aufthauen und durch die Art des Aufthauens zu Grunde gehen. Zu den Veränderungen, welche direct durch die Kälte verursacht werden, gehören: 1. Die Eisbildung und damit im Zusammenhange die Zerreibungen der Gewebe, der Wasserverlust und das Einschrumpfen der Zellen; 2. Krümmungen an Blättern und biegsamen, krautartigen Stengeln und 3. Farbenveränderungen, indem das vorher undurchsichtige Gewebe mehr oder minder glasartig durchscheinend wird, oder es treten blassgrüne bis weissliche Flecken in dem dunkelgrünen Colorit des übrigen Theiles des betreffenden Organes auf.

Als dauernd bleibende Frostschäden sind zu betrachten: 1. Dürre, missfarbene Blattflecken; 2. Verzweigungsfehler an Stämmen und Zweigen der Gehölze; 3. Frostspalten (Frostrisse oder Eisklüfte), indem im Freien stehende Bäume bei grosser Kälte der Länge nach oft bis auf's Mark gespalten werden.

3. Die Beschaffenheit des Mediums. a) Unpassendes Medium. Wachsen Pflanzen in einem anderen, als dem ihnen von der Natur bestimmten Medium, so kann dies für dieselben schädliche Folgen haben. Wachsen Landpflanzen im Wasser, so entwickeln sich ihre Wurzeln zu grossen, filzigen Massen, den sogenannten „Fuchsschwänzen“ oder „Wurzelzöpfen“. Untertauchung unter Wasser ist für viele Pflanzen nach kurzer Zeit tödtlich. Werden Stammtheile einigermaassen tief verschüttet, so gehen die Pflanzen (Gehölze) darnach bald ein.

b) Ungenügende Durchlüftung des Bodens. Alle lebenden Pflanzentheile bedürfen des Sauerstoffes. Wird also in einem Boden der durch die Wurzeln verzehrte Sauerstoff nicht wieder durch Luftzutritt ersetzt, so ersticken die Wurzeln und sterben ab. Unrichtige Lage des Samens im Boden hat zur Folge, dass eine Anzahl der ausgesäeten Samen nicht keimt. Nässe und Undurchlässigkeit des Bodens sind die Ursachen des „Aussauerns“ oder der „Wurzelfäule“.

4. Folgen des Reichthumes des Bodens an Feuchtigkeit und Nährstoffen. Die hierher gehörenden Bildungsabweichungen lassen sich wie folgt rubriciren:

1. Vergrösserung der Theile in ihrer normalen Ausbildungsform und in proportionalen Grössen.

a) Riesenwuchs, Verriesung (Gigantismus). Alle Theile der Pflanzen werden über das der Art gewöhnlich eigene Maass vergrössert.

b) Wasserreiser (Wasserschosse, Wasserloden, Nebenreiser, Räuber), wie solche namentlich an Obstbäumen beobachtet werden.

2. Vergrösserung einzelner Organe in der normalen Ausbildungsform, aber in abnormen Gestalten.

a) Abänderung des Stengels und der Wurzeln.

1. Verbänderung des Stengels (Fasciation), s. Bd. IV, pag. 260.

2. Abnorme Streckung gewisser Internodien (Apostasis).

3. Krümmungen und Einrollungen in Form eines Knies, Bogens, einer Schneckenwindung etc.

4. Drehungen (Torsionen), spiralige Drehungen der Stengel um ihre Axe (Zwangsdrehung bei Valeriana und Galium).

5. Anschwellungen. Auszuschliessen sind hier die von Parasiten verursachten Gallen.

b) Abänderung der Blätter.

1. Veränderung der Form des Umrisses.

2. Die Spaltung (fissio); die Blattfläche ist durch normal vorhandene Einschnitte tief gespalten.

3. Die Durchstossung (pertusio); die Blattfläche kommt von Löchern durchbrochen aus der Knospe hervor.

4. Kräuselung (crispatio), z. B. bei Salix babylonica var. annulata.

5. Becherbildung (Ascidien), das Blatt ist unten zu einem Becher oder einer Düte verwachsen (an *Brassica*, *Fragaria*, *Convallaria*, Tulpe etc. beobachtet).
6. Sprossungen, Neubildungen auf dem Blattstiel und der Blattfläche, z. B. in Form von Drüsen, Leisten, Röhren, Düten, Bechern etc. (*Brassica*-Arten).
 - c) Abänderung der Blüten und Blütenstände. Dahin gehören:
 1. Vergrößerungen einzelner Blüthenheile.
 2. Gestaltsveränderungen der Blumenblätter (Umwandlung einer actinomorphen Blumenkrone in eine zygomorphe, wie bei den gefüllten Blütenköpfchen der Compositen).
 3. Pelorienbildung, d. i. die Umwandlung der Gipfelblüthe eines zygomorphen Blütenstandes in eine actinomorpe (Labiaten, Scrophulariaceen).
 3. Vergrößerung durch vor- und rückschreitende Metamorphose.
 - a) Verlaubung (Phylloidie), die Rückbildung von Hochblättern oder Blütenblättern in grüne, den Laubblättern ähnliche Blattorgane. Die Phylloidie ist gewöhnlich mit Unfruchtbarkeit verbunden. Sind sämtliche Organe einer Blüthe in laubartige Blätter verwandelt, so bezeichnet man dies als Antholyse, Chloranthie oder Vergrünung.
 - b) Sepalodie, die Blumenblätter nehmen das Aussehen der Kelchblätter an.
 - c) Petalodie, Umwandlung der Staubgefäße und Carpelle in Blumenblätter, resp. in petaloide Perigon- oder Kelchblätter (gefüllte Blüten).
 - d) Staminodie, Umwandlung der Carpelle in Staubgefäße.
 - e) Heterogamie, die Geschlechtsorgane eingeschlechtiger Blüten nehmen die Ausbildung des anderen Geschlechtsorganes an (*Zea*, *Humulus*, *Carpinus*, *Salix*).
 - f) Androgyne Blüten, das sind solche, wenn in einer eingeschlechtigen Blüthe zu dem vorhandenen Sexualorgan das sonst fehlende andere hinzutritt (Coniferen, *Salix*).
 4. Vermehrung der Zahl der Organe.
 - a) Pleophyllie, die Vervielfältigung des einzelnen Blattes oder seiner Theile (Doppelblatt, Anhängsel am Grunde der Blattlamina, Vermehrung zusammengesetzter Blätter, wie bei den Kleeblättern mit 4—7 Foliola).
 - b) Polyphyllie, Vervielfältigung der Glieder der Wirtel und Spiralläufe. Statt gegenständiger Blätter treten drei- bis mehrgliedrige Wirtel auf (*Lysimachia vulgaris*). In der Blüthe kann Polyphyllie in allen Kreisen auftreten. Derartige Blüten werden metaschematische genannt. Bei den Dicotyledonen treten nicht selten statt 2 Cotyledonen deren 3 bis 4 auf.
 - c) Pleotaxie, Vervielfältigung der Wirtel. Dieselbe tritt in der Hochblattregion ein in Form eines doppelten Involucrums oder in gehäufte Bildung von Deckblättern.
 - d) Polycladie, die Vermehrung der normalen Seitensprosse.
 - e) Dichotomie, die gabelförmige Theilung normal einfacher Axen.
 - f) Sprossung (Proliferatio), und zwar Durchwachsung (Diaphrysis) sowohl des Blütenstandes als der Blüten (Lebendiggebären, Viviparie) und Achselsprossung (Ekblastesis) des Blütenstandes und der Blüten.
 5. Anomalien der Anordnung der Pflanzentheile. Hierher gehören:
 - a) abnorme Stellungsveränderungen seitlicher Glieder,
 - b) teratologische Verwachsungen und
 - c) Trennungen von Organen, welche in normalem Zustand verwachsen sind.
 6. Bildungshemmungen.
 - a) Das Fehlschlagen (Abortus), vollständiges Fehlen eines ganzen Organes.
 - b) Verkümmern oder rudimentäre Bildung (Atrophie), das Organ ist zwar angelegt, verbleibt aber in Form eines Rudimentes.
5. Folgen der Trockenheit des Bodens. Diese sind: Störungen der Keimung, Welken der Pflanzentheile, Sommerdürre (Verscheinen des Getreides), Zwergwuchs oder Verzweigung (Nanismus).
6. Krankheiten in Folge ungeeigneter Mengenverhältnisse der Pflanzennährstoffe des Bodens (Gelbsucht, Bleichsucht).

7. Schädliche Wirkungen der Bestandtheile der atmosphärischen Luft. Mangel an Sauerstoffgas erstickt die Pflanze. Erhöhter oder verminderter Luftdruck wirkt schädlich auf die Keimung und das Wachstum. Mangel an Wasserdampf gibt Veranlassung zum Welken.

8. Gifte. Als solche sind zu nennen: Schweflige Säure, Hütten- und Steinkohlenrauch, Leuchtgas etc., Aschenregen bei vulcanischen Eruptionen.

9. Witterungsphänomene. Schädliche Wirkungen äussern:

a) Regen, schlägt Blüthenheile und Blättchen ab, bringt Pflanzen (Getreide) zur Lagerung und kann Befruchtung der Blüten vereiteln.

b) Hagel, bringt grobe Verwundungen oder vollständige Zerstörung hervor.

c) Schnee, wirkt mechanisch zerstörend beim Schneebruch in den Forsten, besonders bei Kiefern und Tannen (Lawinen).

d) Sturm, verursacht den Windfall oder Windbruch.

e) Blitzschlag.

III. Krankheiten, welche durch andere Pflanzen verursacht werden.

1. Durch Unkräuter. Als Unkraut sind alle diejenigen Gewächse zu bezeichnen, welche auf den Culturflächen den Nutzpflanzen den Platz streitig machen. Ihre schädliche Wirkung besteht darin, dass sie 1. das Nährmaterial der zu anderer Production bestimmten Bodenfläche entziehen; 2. durch schnelleres Wachstum den Culturpflanzen das Licht in hervorragendem Maasse entziehen und deren günstige Entwicklung auf diese Weise verhindern und 3. indem sie als Träger von Parasiten solche mit Leichtigkeit auf die Culturpflanzen übertragen. Zu den schädlichsten Unkräutern gehören Moose (auf Wiesen und an Baumstämmen), Schachtelhalme (*Equisetum*), Quecke (*Triticum repens*), Wildhafer (*Avena strigosa*), Windhalm (*Apera spica venti*), Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*), Sauerampfer (*Rumex Acetosella*), Frühlingskrenzkraut (*Senecio vernalis*), Wucherblume (*Chrysanthemum segetum*), Franzosenkraut (*Galinsoga parviflora*), Distelarten (*Cirsium*, *Carduus*), Hederich (*Raphanus Raphanistrum*), Nessel (*Urtica urens*) etc. (Man vergleiche: THAER, Die landwirthschaftlichen Unkräuter. Berlin 1881, Paul Parey.)

2. Durch Parasiten. Es gibt im Pflanzenreiche eine sehr grosse Anzahl Arten, welche Schmarotzer, Parasiten sind, d. h. auf lebenden Körpern anderer Organismen wachsen und zu ihrer Entwicklung nothwendig dieses lebenden Bodens bedürfen, da sie ihre erforderliche Nahrung aus den Bestandtheilen des befallenen Körpers nehmen müssen. Die von einem Parasiten befallene Pflanze ist dessen Wirth oder Nährpflanze. Ausführlicheres hierüber bietet der Artikel „Parasiten“, Bd. VII, pag. 676. Nicht zu verwechseln mit Parasitismus ist die „Symbiose“, das gemeinsame Zusammenleben zweier verschiedener Wesen, ohne dass das eine (der Bewohner) von dem anderen (dem Wirthe) Nahrungsstoffe aufnimmt.

Die Schädigung, welche die echten Parasiten verursachen, ist eine ganz enorme. Unterwirft man die eigentlichen bedingenden Grundursachen der unausgesetzt steigenden Parasitenschäden einer Prüfung, so gelangt man zu dem Resultat, dass eine ganze Reihe von Verhältnissen in Betracht gezogen werden müssen. Dahin gehören:

1. Die Einschleppung ausländischer Schädlinge, sowohl der Insecten als Pilze. Es kann dies direct geschehen mittelst fremder Producte, oder indirect durch Import der Gewächse, auf denen diese Parasiten heimisch sind und sich so mit einschmuggeln. Beispiele bieten die Reblaus, der „Mildew“ (*Peronospora viticola*), seit 1879 in Europa auftretend, der Malvenrost (*Puccinia Malvacearum*) etc.

2. Ein zweiter Grund liegt in der fast überall gröblichst vernachlässigten „Acker-Hygiene“, d. h. in der Entfernung oder Unschädlichmachung aller jener Einflüsse, welche einer Verbreitung schädlicher Insecten und Pilze Vorschub leisten.

3. Eine häufig auf die äusserste Spitze getriebene „Hypercultur“ (indem eine Frucht, unter Ausserachtlassung jeglicher Fruchtfolge, unaufhörlich oder wenigstens fast ohne Unterbrechung auf einem und demselben Acker gebaut wird) muss die dieser Culturpflanze speciell eigenen Parasiten in hoher Weise vermehren und dahin führen, dass der Anbau dieses Gewächses überhaupt unmöglich wird. Als Beispiele für derartige Verhältnisse mögen angeführt werden: Die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben, der Kleekrebs, die Rübenematomiden etc.

4. Eine unausgesetzt lange Zeit hindurch zur Anwendung gelangende wider-natürliche Vermehrungsweise bei einigen unserer Culturgewächse befördert ebenfalls das Ueberhandnehmen der Parasiten. Dahin ist die Vermehrung der Pflanzen durch Stecklinge, nicht durch Samen, zu rechnen. Die neuen Individuen sind naturgemäss mit all den Schwächen und Leiden ihrer Eltern behaftet. (Krankheiten der Rebstöcke und der Pyramidenpappeln zeigen hier eclatante Beispiele.)

A. Phanerogame Parasiten.

Alle phanerogamen Parasiten besitzen am Stengel oder an den Wurzeln eigentümlich gebaute Organe, „Saugwarzen oder Haustorien“, die sie befähigen, ihrem Wirthe assimilierte Nahrung zu entziehen. Der Bau der Haustorien ist je nach der Pflanzenart verschieden.

Die phanerogamen Schmarotzer vertheilen sich auf die einzelnen Familien wie folgt:

Santalaceen: Gattungen *Thesium*, *Santalum*.

Scrophulariaceen: Gattungen: *Melampyrum*, *Alectorolophus*, *Pedicularis*, *Euphrasia (officinalis)*, *Bartschia*, *Lathraea*, *Orobanche*, *Phelipaea*, *Striga (coccinea)*, *Alectra (brasiliensis)*.

Monotropaceen: Gattung: *Monotropa*.

Balanophoraceen: Gattungen: *Rhopalocnemis*, *Pilostyles*, *Cytinus*, *Brugmansia*, *Balanophora*.

Loranthaceen: Gattungen: *Viscum*, *Loranthus*.

Cuscutaceen: Gattung: *Cuscuta*.

B. Cryptogame Parasiten.

a) Pilze. Die Wirkungen, welche die parasitischen Pilze (Epiphyten) an ihren Nährpflanzen hervorbringen, lassen sich unter folgende Gesichtspunkte bringen:

1. Der Pilz vernichtet nicht die Lebensfähigkeit der Zellen, bringt auch an ihnen keine merkliche Veränderung hervor. Der befallene Pflanzentheil zeigt nichts eigentlich Krankhaftes (Beispiele: Chytridiaceen, Saprolegniaceen).

2. Die Nährzellen werden nicht in ihrer Form alterirt, aber der Parasit saugt den Zellinhalt aus. Die Folge für den befallenen Pflanzentheil ist eine Entfärbung, ein Verwelken, Zusammenschrumpfen, Vertrocknen oder eine faulige Zersetzung bei saftreichen Theilen.

3. Der Pilz zerstört total das Zellgewebe. Die Folge ist eine vollständige Zerstörung, ein Zerfall des ergriffenen Pflanzentheiles.

4. Der Pilz bewirkt auf das befallene Zellgewebe eine Art Reiz, eine Anregung zu reichlicherer Nahrungszufuhr von den benachbarten Theilen her und zu erhöhter Bildungsthätigkeit; er bewirkt eine Hypertrophie.

Hinsichtlich des Baues der Pilze, ihrer Entwickelung, der Functionen ihrer einzelnen Organe etc. wird auf die speciellen Artikel verwiesen.

In der folgenden Aufzählung können nur die wichtigsten der Pilzparasiten, resp. die von ihnen hervorgerufenen Krankheiten erwähnt werden:

1. *Myxomycetes* (Schleimpilze). Erst in neuerer Zeit sind einzelne Gattungen dieser von den echten Pilzen in manchen wesentlichen Theilen abweichenden Classe von Organismen als Ursachen allgemein verbreiteter Krankheiten festgestellt.

Der schädlichste Myxomycet ist unstreitig *Plasmodiophora Brassicae* Wor., der an Kohlgewächsen sehr zahlreiche, verschieden gestaltete, perlenartig gehäufte Anschwellungen der Wurzel und Stengelbasis hervorruft. Diese Krankheit ist unter

dem Namen „Hernie der Kohlpflanzen“ bekannt und tritt äusserst schädlich in den Culturländern Europas und Amerikas auf. Die Krankheit führt in Russland den Namen Kapoustnaja Kila, in England Clubbing, Club-Root, Hanbury, in Schottland und Amerika Fingers and toes, in Belgien Vingerziekte und Maladie digitoire. Eine zweite Art der Gattung *Plasmodiophora* ruft die Hernie der Erlenwurzel hervor; es bilden sich an den Wurzeln der Erle bis faustgrosse, traubenförmige Körper. Auf *Ruppia rostellata* wuchert *Tetramyxa parasitica*. Die Lohblüthe (*Aethalium septicum*) tritt zuweilen in Stecklingskästen auf und überwuchert die Stecklinge derart, dass dieselben ersticken.

Die mit den Myxomyeeten verwandten Vampyrellen treten an verschiedenen Algen auf und bilden auf ihnen kapselartige Behälter (Cysten).

2. Schizomyceetes (Spaltpilze). Diese Pilze sind die Erreger der sogenannten „Rotzkrankheiten“ der Pflanzen. Zu den bekanntesten Krankheiten gehören der Rotz der Kartoffelknolle oder die Trocken- und Nassfäule, der weisse Rotz (Bacteriosis) der Hyazinthenzwiebeln, der Rotz der Speisezwiebeln.

Als weitere durch Bakterien hervorgerufene Krankheiten werden angeführt:

Die „Gummosis der Tomaten“ durch *Bacterium Gummosis Comes*, die rosenrothe Färbung der Weizenkörner und die Stengel- und Blattröthungen von *Holcus saccharatus* (verursacht von *Hormiscium Sacchari* Burd., *Bacterium Termo* Duj. und *Bacillus Sorghi* Burrill). Auch die bekannten Knollen an den Wurzeln vieler Leguminosen werden, wie neuerdings experimentell bewiesen worden ist, durch Pilze hervorgerufen (*Bacillus radicola* Beyerinck).

3. Phycomyetes (Oomyceetes), Algenpilze. a) Chytridiaceen. Diese Pilze sind in pathologischer Hinsicht zu unterscheiden in diejenigen, welche Wasserpflanzen, besonders Algen bewohnen und in diejenigen, welche in Epidermiszellen phanerogamischer Landpflanzen sich entwickeln. Zu den Chytridiaceen der ersten Kategorie gehören die Gattungen *Chytridium*, *Olpidium*, *Olpidiopsis*, *Rozella*, *Rhizidium* etc.; sie wohnen besonders auf oder in Oedogonien, Spirogyren, Zygnema, Closterien etc. *Chytridium Brassicae* Wor. bewirkt das Umfallen junger Kohlpflanzen. Die Arten der Gattung *Synchytrium* bewohnen die Epidermiszellen der Stengel und Blätter sehr verschiedenartiger Phanerogamen. Die befallenen Pflanzentheile sind mit kleinen Gallen besetzt und erscheinen daher wie punktiert. Am häufigsten tritt *Synch. aureum* Schröt. mit goldgelben Gallen auf; es sind mehr denn 60 Nährpflanzen dieses Pilzes bekannt. Namentlich werden junge Exemplare befallen. *Cladochytrium tenue* Nowak. wohnt im Gewebe von *Acorus Calamus*, *Iris Pseudacorus* und *Glyceria spectabilis*.

b) Saprolegniaceen. Hierher gehören die Gattungen *Saprolegnia*, *Diclytynchus*, *Achlya*, *Aphanomyces*, *Achlyogeton* und *Saccopodium*. Es sind meist saprophytische Pilze. Nur wenige Arten leben parasitisch auf Algen; *Saprolegnia Schachtii* Frank wuchert in *Pellia epiphylla*.

c) Peronosporae (Mehlthauschimmel, falscher Mehlthau). Die von Peronosporeen verursachten Krankheiten sind sämmtlich von sehr intensiver Wirkung auf ihre Nährpflanze. Sie tödten rasch die Gewebe, indem der Zellinhalt desorganisiert wird, die Membranen ihren Turgor verlieren, der Pflanzenteil missfarbig wird, welkt und, oft unter Fäulnisserscheinungen, verdirbt. Zuweilen bewirkt der Pilz auch eine Hypertrophie, nämlich Grössenzunahme und Gestaltsveränderungen der Theile. Die wichtigsten hierher gehörigen Gattungen sind: *Pythium*, *Peronospora* und *Cystopus*. *Pythium* schliesst sich eng an die Saprolegniaceen an. Eine von *Pythium de Baryanum* Hesse verursachte Krankheit bewirkt das Umfallen engstehender Keimpflanzen. Dieselben bekommen einseitig weiche Stellen am hypocotylen Gliede, neigen sich, fallen um und gehen zu Grunde. Die Krankheit wurde zuerst am Leimdotter (*Camelina sativa*) beobachtet, befällt aber eine grössere Anzahl der verschiedensten Pflanzen. Von den zahlreichen anderen *Pythium*-Arten sei noch *P. autumnale* Sad. erwähnt, das die Vorkeime der Schachtelhalme und einiger Farne zerstört. Mit *Pythium* verwandt sind die Algen

bewohnenden Gattungen *Lagenidium* und *Ancylistes*. Die alte Gattung *Feronspora* ist neuerdings in mehrere Gattungen zerlegt worden, auf die einzugehen hier nicht am Orte ist. Die *Peronospora*-Arten rufen an den erkrankten Theilen einen weisslichen, grauen oder bläulichgrauen, schimmelartigen Ueberzug hervor. Diese Krankheiten zeigen sich besonders im Frühjahr und Herbst.

Die verderblichste aller Krankheiten ist die Kraut- oder Zellenfäule der Kartoffel, verursacht durch *Peronospora (Phytophthora) infestans de By.* Die Krankheit kennzeichnet sich dadurch, dass zuerst an den Blättern kleine, anfangs gelbliche, später braune Flecken auftreten, die häufig mit einem weisslich schimmernden Rande umgeben sind. Bei feuchtwarmer Witterung wird schnell das ganze Blatt schwarz. *Peronospora infestans* findet sich ausser auf Kartoffel nur noch auf *Solanum Lycopersicum* und einigen anderen cultivirten Solanaceen. Die einheimischen Arten von *Solanum* werden nicht befallen.

Peronospora (Phytophthora) omnivora de By., der Baumsämlingstödter, findet sich auf den Sämlingen der verschiedensten Holzgewächse, tritt aber auch an krautartigen Pflanzen auf.

Ebenso schädlich wirkt *Peronospora viticola de By.*, der falsche Mehlthau des Weinstockes, in Nordamerika heimisch, seit 1877 in Europa auftretend.

Von anderen Arten seien kurz erwähnt: *Peronospora Schachtii Fckl.*, der falsche Mehlthau der Runkelrübe, *P. gangliiformis Berk.*, der Mehlthauschimmel der Salatpflanzen, *P. sparsa Berk.*, der Mehlthauschimmel der Rosen, *P. Schleideniana Ung.*, der Mehlthauschimmel der Zwiebeln, *P. arborescens de By.*, Mehlthauschimmel des Mohns. Ausser den angeführten finden sich noch eine grosse Anzahl Arten auf den verschiedensten, cultivirten und wildwachsenden Pflanzen.

Der sogenannte „weisse Rost“, welcher sich dem Auge als eine polsterförmige, blasige, käsige-weiße Masse in festen Flecken auf Stengeln und Blüthen darbietet, wird von Arten der Gattung *Cystopus Lév.* hervorgerufen. *Cystopus candidus* findet sich auf zahlreichen Cruciferen, *C. cubicus* auf Compositen, namentlich *Centaurea*, *Scorzonera*, *Tragopogon*, *C. Blüti* auf *Amarantus*.

d) Mucorini (Köpfhenschimmel). Die hier auftretenden, wenigen Parasiten sind von nur geringer praktischer Bedeutung, weil sie meist auf anderen Mucorineen parasitiren und nur in einzelnen und auch noch fraglichen Fällen als Schädiger von Culturpflanzen angegeben werden. Diese Pilze gehören den Gattungen *Piptocephalus*, *Syncephalis*, *Chaetocladium* und *Mortierella* an. *Mortierella arachnoides Therry et Thierry* soll den Schimmel der Vermehrungsbeete darstellen, durch welchen in kurzer Zeit Tausende von Stecklingen getödtet werden können. *M. Ficariae* schmarotzt auf den Blättern von *Ficaria ranunculoides*.

e) Ustilagineae (Brandpilze). Die Wirkung der Ustilagineen auf ihre Nährpflanzen ist bei jeder Art dieser Parasiten eine bestimmte. Sie erscheinen dem blossen Auge als schwarze oder braune Staubmassen. Der krankhaft verändernde Einfluss tritt nur an denjenigen Organen der Nährpflanze hervor, in denen der Pilz seine Sporen bildet. Der Pilz zerstört entweder die Blüthen oder Früchte, oder er ist auf die vegetativen Theile beschränkt. Manche Brandpilze bewirken an den befallenen Theilen Hypertrophien; die Theile nehmen bisweilen colossale Dimensionen an und rufen eigenthümliche Missbildungen hervor.

Das hypertrophirte Organ zerfällt schliesslich ganz in Brandmasse. Jede Art der Ustilagineen erzeugt eine eigene Brandkrankheit. Die Zahl der Arten und der von ihnen befallenen Nährpflanzen ist eine ganz bedeutende. Es können in Folgendem nur die wichtigeren Brandkrankheiten namhaft gemacht werden. Zu den Ustilagineen gehören die Gattungen: *Protomyces*, *Entyloma*, *Tilletia*, *Schroeteria*, *Urocystis*, *Doassansia*, *Tubercinia*, *Sorosporium*, *Thecaphora*, *Tolyposporum*, *Schizonella* und *Ustilago*. Die für die Culturpflanzen verderblichsten Arten vertheilen sich auf die Gattungen *Tilletia*, *Urocystis* und *Ustilago*.

I. In Blüthentheilen wuchernde und dieselben zerstörende Ustilagineen.

a) Der ganze Blütenstand wird zerstört und zerfällt in Brandmasse.

Hierher gehören viele auf Gräsern und namentlich den Cerealien vorkommende Brandpilze, so z. B. der Staubbrand, Flugbrand oder Russbrand (*Ustilago Carbo Tul.*) auf Weizen, Gerste und Hafer und ferner auf einer grösseren Zahl von Wiesengräsern; der Hirsebrand (*Ustilago destruens Schlecht.*) auf *Panicum miliaceum*; der Maisbrand oder Beulenbrand (*Ust. Maydis Lév.*) auf *Zea Mays*. Der Pilz vernichtet hier nicht bloss die Blütenkolben, sondern erzeugt auch an den Stengeln und Blättern unförmige, bis kinderkopfgrösse Auswüchse, die mit reichlichem Sporenpulver erfüllt sind. Auf *Sorghum vulgare* und in den männlichen Rispen des Mais schmarotzt *Ust. Reiliana Kühn.* Das Receptaculum einiger Compositen (*Tragopogon, Scorzonera*) wird ganz von *Ust. receptaculorum* zerstört.

b) Die Brandmasse bildet sich nur innerhalb der geschlossen bleibenden Früchte bei sonst unverändertem Blütenstande.

Die wichtigste Krankheit ist der Stein- oder Schmierbrand des Weizens (*Tilletia Caries Tul.*). Das Brandkorn ist von mehr kugeligem Gestalt, graubraun, leichter als das gesunde Korn, von einer groben, leicht zerdrückbaren Schale umgeben und enthält eine anfangs schmierige, später trockene, nach Heringslake riechende Brandmasse.

Ebenfalls auf Weizen tritt noch *Tilletia laevis Kühn* auf. *Tilletia controversa Kühn* findet sich auf *Triticum repens, T. secalis Kühn*, der Kornbrand, auf dem Roggen, *T. sphaerococca Kühn* auf *Agrostis vulgaris, Ustilago Crameri Körn.* auf *Setaria italica, Ust. Tulasnei Kühn* auf *Sorghum vulgare, Ust. urceolorum Tul.* auf *Carex*-Arten etc. *Ust. Phoenicis Cd.* zerstört die Frucht der Dattelpalme, *Ust. Ficum Reich.* zerstört den fleischigen Theil des Blütenstandes der Feige.

c) Die Brandmasse entsteht nur innerhalb der Antheren.

Hierher gehören *Ustilago antherarum Fr.* in den Antheren vieler Caryophyllaceen. *Ust. Vaillantii Tul.* auf *Muscari-* und *Scilla*-Arten, *Ust. floscolorum Fr.* auf *Knautia arvensis* etc.

II. In Stengeln und Blättern wuchernde und diese zerstörende Ustilagineen.

Die wichtigste Brandkrankheit ist hier der Roggenstengelbrand (*Urocystis occulta Rbh.*). Auf *Glyceria*-Arten findet sich *Ustilago longissima Lév.* auf Tulpen *Ust. Tulipae Rbh.*, auf *Viola odorata Urocystis Violae*, auf *Colchicum autumnale Urocystis Colchici Rbh.*, auf *Phragmites communis, Triticum repens, Psamma arenaria Ustilago hypodytes* etc. Neuerdings wird auch die Gattung *Graphiola* zu den Ustilagineen gestellt. *Graphiola Phoenicis Fr.* verursacht den Schwielenbrand der Blätter der Dattelpalme.

f) Uredineae (Rostpilze). Endophyte Parasiten, welche unmittelbar unter oder in der Epidermis sich bilden und wie ein farbiger Ausschlag hervorbrechen. Sie bewirken ein Verändern der grünen Farbe meist in Gelb und ein frühzeitiges Verwelken und Absterben des befallenen Pflanzentheiles, oder sie rufen abnorme Gestaltsveränderungen der betreffenden Organe hervor. Ueber den Entwicklungsgang und die einzelnen Generationen der Uredinen vergleiche man die Artikel Aecidium, Autöcische Pilze, Generationswechsel, Heteröcische Pilze, Puccinia, Spermogonien, Teleutosporen und Uredo.

Auch hier können nur die wichtigsten Arten erwähnt werden.

Gattung *Puccinia*. Die Getreideroste werden durch 3 Arten hervorgebracht: *Puccinia graminis Pers.*, *P. straminis de By.* und *P. coronata Cd.* Auf *Carex*-Arten kommen vor: *P. Caricis Schum.*, *P. limasae Magn.* und *P. silvatica Schröt.* Ferner mögen noch erwähnt werden: *P. Porri Sow.* auf *Allium*-Arten; *P. Asparagi DC.* auf Spargel; *P. Menthae Pers.* auf *Mentha*-Arten; *P. flosculosorum Alb. et Schw.* auf vielen Compositen; *P. Helianthi Schw.* auf *Helianthus annuus*; *P. Violae Schum.* auf *Viola*-Arten; *P. Grossularia Gmel.* auf *Ribes*-Arten; *P. Malvacearum Mtg.* auf Malvaceen; *P. Arenariae Schum.* auf vielen Alsineen.

Gattung *Uromyces*. Den Rost der Runkelrübenblätter verursacht *Urom. Betae* Tul.; *U. Pisi* Pers. findet sich auf *Pisum sativum* und anderen Papilionaceen; *U. Phaseoli* Pers. auf *Phaseolus vulgaris* und *nanus*; *U. Rumicis* Schum. auf *Rumex*-Arten, *U. Veratri* DC. auf *Veratrum*.

Triphragmium Ulmariae Schum. und *T. Filipendulae* Lasch. treten auf *Spiraea Ulmaria*, resp. *Sp. Filipendula* auf.

Phragmidium. Zu erwähnen sind: *Phr. Rosae alpinae* DC. auf *Rosa alpina*, *Phr. subcorticium* Schrk. auf vielen Rosen; *Phr. Fragariae* DC. und *Phr. obtusum* Strs. auf *Potentilla*-Arten; *Phr. Rubi* Pers. und *Phr. violaceum* Schultz auf *Rubus*-Arten.

Pileolaria Terebinthi Cast. kommt auf *Pistacia Terebinthus* vor.

Gymnosporangium fuscum DC. ruft den Gitterrost der Birnbäume hervor.

Cronartium Ribicolum Dietr. parasitirt auf vielen *Ribes*-Arten.

Melampsora. Diese Gattung enthält mit die schädlichsten und verbreitetsten Schmarotzer. Dahin gehören: *M. salicina* Lév., der Weidenrost, auf *Salix*-Arten; *M. betulina* Pers. auf *Betula*; *M. populina* Lév. auf Pappeln, *M. Lini* Pers. auf *Linum*-Arten.

Coleosporium. Der wichtigste Parasit ist *C. Senecionis* Pers. auf *Senecio*-Arten. Die Becherfrucht zu diesem Pilze ist der sehr verderbliche Kiefernblasenrost, *Peridermium Pini*, auf *Pinus silvestris*, leicht kenntlich an den grossen, orangefarbenen Blasen an Aesten und Nadeln.

Chrysomyxa abietis Ung. ist die Ursache der Gelbfleckigkeit der Fichtennadeln (Fichtennadelrost) von *Pinus Picea*.

Endophyllum Sempervivi Alb. et Schw. findet sich auf *Sempervivum*.

Von isolirten *Uredo* Formen seien erwähnt *Uredo Quercus* Duby auf Eichen, *U. Symphyti* DC. auf *Symphytum*, *U. Vitis* Thüm. auf Weinblättern.

Caecoma pinitorquum A. Br. verursacht den Drehrost der Kiefer.

Aecidium elatinum Alb. et Schw. bildet die Hexenbesen der Weisstanne.

Hemileia vastatrix wird den Kaffeepflanzen gefährlich.

4. Hymenomycetes (Hutpilze). Den reinsten Parasitismus findet man bei Gattungen aus der Familie der *Telephorei*.

Exobasidium Vaccinii Wor. ruft die Schwammkrankheit der Heidel- und Preiselbeere hervor. Der Pilz bildet an den Blättern grosse, fleischige, weisse Anschwellungen, welche durch eine Hypertrophie des Gewebes zu Stande kommen. Die sogenannten „Saftäpfel“ auf *Rhododendron ferrugineum*, halbkugelige oder kugelige, fleischige, hochgeröthete Anschwellungen verursacht *Exobasidium Rhododendri* Fckl. Die sogenannten „Luftwurzeln“ von *Laurus canariensis*, am Stamm entspringende, geweihähnliche, bräunlichgelbe Auswüchse, werden von *Exobasidium Lauri* Geyler hervorgerufen.

Nach FRANK verursacht *Hypochnus Cucumeris* Fr. das plötzliche Absterben der Gurkenpflanzen.

Die grösseren, auf Bäumen schmarotzenden Schwämme zeigen nicht jenen strengen, obligatorischen Parasitismus, durch welchen ein Pilz die Pflanze unter allen Umständen anzugreifen im Stande ist. Eine Infection kann hier vielmehr nur von einer Wundstelle aus erfolgen. Man hat deshalb diese Pilze auch als „Wundparasiten“ bezeichnet. Ihre Ernährungsbedingungen halten die Mitte zwischen dem saprophytischen und parasitischen Modus. Die Krankheit der betreffenden Pflanze wird meist nicht durch den sporentragenden Pilz, sondern durch dessen Mycelium hervorgerufen. Die Fäden des letzteren durchwuchern die Gewebe, vorzüglich das Holz. Die Wirkung erweist sich unter eigenthümlichen Zersetzungserscheinungen als eine bald langsamer, bald schneller zerstörende und tödtende.

Die folgende Aufzählung ist meist nach R. HARTIG gegeben.

Corticium comedens Fr. soll auf Erlen und Eichen als selbständiger Parasit auftreten.

Stereum hirsutum Pers. verursacht an Eichen das sogenannte „gelb- oder weisspfeifige Holz“. Das Holz bräunt sich, und es entstehen dann reinweisse oder gelbliche, der Länge nach verlaufende Streifen, die im Querschnitt als weisse Punkte auftreten („Fliegenholz“).

Eine andere Erkrankungsform auf Eichen ist unter dem Namen „Rebhuhnholz“ bekannt. Das kranke Holz färbt sich zuerst tiefbraun; es treten dann weisse Flecken auf dunklem Grunde auf, welche sich in weiss ausgekleidete Höhlungen umwandeln. Erreger dieser Krankheit ist *Thelephora Perdix* R. Htg. *Thelephora laciniata* umwächst auf feuchtem Sandboden stehende Fichtenpflanzen ganz und erstickt dieselben.

Hydnum diversidens Fr. lebt parasitisch auf Eichen und Rothbuchen. Das Mycel verwandelt das Holz schliesslich in eine reine, weisse Pilzmasse.

Polyporus igniarius und *fomentarius* L. erzeugen bei der Eiche eine „Weissfäule“, während das Mycel von *Polyp. sulphureus* Fr. das Holz gelbbraun färbt und so mürbe macht, dass es zwischen den Fingern zerreiblich ist.

Das von *Daedalea quercina* zersetzte Holz zeigt eine graubraune Farbe, von *Fistulina hepatica* wird es rothbraun gefärbt. *Polyporus betulinus* lebt parasitisch auf Birken.

Als Ursache der Trockenfäule an Eichenholz wird *Polyporus hybridus* angegeben. Das sogenannte „bienrissige“ Holz der Eiche und der Birke ruft *Polyp. Xylostromatis* Fckl. hervor.

Auf Nadelhölzern leben parasitisch *Polyp. fulvus*, *borealis*, *vaporarius*, *mollis* und *Schweinitzii*. *Trametes Pini* Fr. ist eine Ursache der „Rothfäule“ und der „Ring-“ oder „Kernschäle“ der Kiefer. Als hauptsächlichster Erreger der Rothfäule gilt *Trametes radiciperda* R. Htg.

Als Wundparasiten der Obstbäume sind zu nennen: *Polyporus sulphureus*, *hispidus*, *squamosus*, *Trametes cinnabarinus*, *Hydnum Schiedermayeri*.

Als einer der schädlichsten Pilze ist *Agaricus melleus* anzusehen, dessen Mycel die Ursache einer Krankheit ist, welche den Namen „Erdkrebs“, „Wurzelfäule“ führt. Diese Krankheit wird bei Nadelhölzern auch als „Harzsticken“, „Harzüberfülle“ bezeichnet.

Auf Wiesen verursachen *Agaricus*-Arten die sogenannten „Hexenringe“.

5. Ascomycetes (Schlauchpilze).

a) Gymnoascaceae.

Die bekannteste, hierher gehörige Krankheit ist die Taschen- oder Narrenbildung der Pflaumen (auch wohl Schoten, Hungerzwetschken, Turcas, Bladderplum genannt), verursacht durch *Exoascus Pruni* Fckl. — Andere *Exoascus*-Arten sind: *E. deformans* Fckl. auf Kirsche, Pfirsich und Mandel (Kräuselkrankheit, Cloque de Pêcher der Pfirsichbäume); *E. insititia* Sad. auf *Prunus insititia*; *E. bullatus* Fckl. auf Birnblättern; *E. alnitorquus* Tul. auf Blättern und den weiblichen Kätzchen der Erlen; *E. turgidus* Sad. auf *Betula* (bildet Hexenbesen); *E. Betulae* Fckl. auf Blättern von *Betula alba*; *E. aureus* Sad. auf Blättern und Carpellen der Pappeln; *E. coerulescens* Sad. auf *Quercus pubescens*; *E. Carpini Rostr.* bildet Hexenbesen auf *Carpinus Betulus* etc.

Die *Exoascus*-Krankheiten hat man auch als „Blasenkrankheiten“ zusammengefasst.

b) Pyrenomyceetes (Kernpilze).

aa) Erysipheae (Mehlthauptilze). Weisse, bis gelb- oder braunfleckig werdende, schimmel- oder mehllartige Ueberzüge an Blättern und Stengeln. Mycel auf der Oberfläche des befallenen Pflanzentheiles kriechend. Man kennt eine grössere Anzahl Arten, von denen jede ihre eigenen Nährpflanzen hat. Während manche Arten sehr viele verschiedene Nährpflanzen haben, wie z. B. *Erysiphe communis* und *E. Martii*, sind andere nur auf eine einzige Nährspecies beschränkt. Der schädlichste Parasit ist hier *Erysiphe (Oidium) Tuckeri* Berk., der Mehlthau des Weines.

Andere Arten sind: *Sphaerotheca pannosa* Wallr. auf Blättern, Trieben und Knospen der cultivirten Rosen; *Phyllactinia suffulta* Reb. auf einer grossen Anzahl von Bäumen und Sträuchern, *Uncinula Aceris* DC. auf *Acer*-Arten, *Erysiphe graminis* DC. auf Gräsern, häufig dem Weizen gefährlich.

bb) Perisporiaceae. Von den parasitischen Arten wären zu nennen:

Lasiobotrys Lonicerae Kze. auf verschiedenen *Lonicera*-Arten.

Apiosporium ruft eine Art Russthau an Zweigen und Blättern hervor, so *A. pinophilum*, *quercicolum*, *tremulicolum*, *Rhododendri*, *Ulmi*, *Corni*, *Mali* etc. Die Nährpflanzen ergeben sich aus der Speciesbezeichnung.

Thielavia basicola Zopf wächst an Wurzeln von *Senecio elegans* und tödtet die Pflanze.

Asterina, *Dimerosporium* und *Meliola* enthalten zum grössten Theil exotische Arten. *Meliola Citri* Sacc. überzieht die Citrusblätter mit einer grauen, sammtartigen Kruste (Aschenkrankheit, Mal di cenere).

cc) Capnodiaceae (Russthaupilze). Das Mycel überzieht die Blätter mit einer schwarzen, abhebbaren Kruste und gibt dem Pflanzentheil das Ansehen, als wäre er mit Russ überzogen. Die Beschädigung der Nährpflanzen geschieht hier wohl durch die Entziehung von Licht von Seiten der die Assimilationsfläche überdeckenden Pilzkrusten. — *Capnodium salicinum* Mtg. verursacht den Russthau des Hopfens. Derselbe Pilz tritt ferner noch an Birken, Linden, Pappeln, Pflaumen, Quitten, Ulmen etc. auf. Die Schwärze der *Erica*-Arten rührt von *Stemphylum ericoctonum* A. Br. her.

dd) Sphaeriaceae. Wir heben hier nur die wichtigsten Krankheiten hervor. Die Schwärze der Hyacinthen, verursacht durch *Pleospora Hyacinthi* Sor., die Schwärze der Orange Früchte (*la nebbia degli Esperidii*) durch *Pleospora Hesperidearum* Catt., die Schwärze des Getreides durch *Cladosporium herbarum* Tul., die Schwärze des Rapses durch *Pleospora Napi*, die Schwärze der Mohrrüben durch *Sporidesmium exitiosum* var. *Dauci*, die Kartoffelkräuselkrankheit durch *Pleospora polytricha* Tul., die Herzfäule der Runkelrüben durch *Sporidesmium putrefaciens* Fckl., die Federbuschspore der Gräser durch *Dilophosphora graminis* Fckl., der Wurzeltödter der Luzerne durch *Rhizoctonia violacea* Tul., das Mycel von *Trematosphaeria circinans* Wtr., der Safrantödter durch *Rhizoctonia Crocorum* DC., der Kartoffelgrind durch *Rhizoctonia Solani* Kühn. Andere *Rhizoctonia*-Arten treten noch auf *Allium Ascalonicum*, *Ipomea Batatas* und *Pirus Malus* auf. Der Eichenwurzeltödter ist *Rosellinia quercina* Htg. Die Blattbräune der Süsskirchen verursacht *Gnomonia erythrostoma* Fckl. Die Fleckenkrankheit der Erdbeerblätter ruft *Sphaerella Fragariae*, die Fleckenkrankheit der Maulbeerblätter *Sphaerella Mori* Fckl., die Fleckenkrankheit oder Blattbräune der Birne *Morthiera Mespili* DC. hervor.

ee) Hypocreaceae. Lebhaft gefärbte, rothe, gelbe, blaue oder violette Pilze. Aus der Gattung *Nectria* sind einige Wundparasiten bekannt. Das Absterben der Fichten verursacht oft *Nectria Cucurbitula* Fr., den Krebs vieler Laubbäume soll *Nectria ditissima* Tul. hervorbringen. Die Conidienform (*Tubercularia vulgaris*) von *Nectria cinnabarina* ist ein Bewohner der verschiedensten Baumarten.

Die rothen Fleischflecke der Pflaumenblätter werden durch *Polystigma rubrum* Tul. hervorgerufen.

Auf wichtigen Futtergräsern, namentlich auf *Phleum pratense* (Timothee), tritt eine als „Erstickungsschimmel“ bezeichnete Krankheit auf, veranlasst durch *Epichloë typhina* Tul.

Das Mutterkorn des Getreides (*Claviceps purpurea*) ist ebenfalls hierher zu rechnen.

c) Discomycetes (Scheibenpilze).

aa) Helvellaceae. Hierher gehört *Roesleria hypogaea* Thüm. et Pass., welcher die Wurzelfäule des Weinstockes (Wurzeischimmel der Weinreben, Weinstockfäule, Pouridié de la aigue, Mal blanco, Pourriture, Blanquet, Champignon blanc,

Blancs des racines) hervorruft. Nach HARTIG soll *Rhizomorpha* (*Dematophora*) *necatrix* dieselbe Krankheit verursachen.

bb) Pezizeae. Von den wichtigsten Krankheiten sind zu nennen: Die Sclerotienkrankheit des Klees oder der Kleekrebs (*Sclerotinia Trifoliorum* Erik.), der Hanfkrebs (*Peziza Kauffmanniana* Tich.), Sclerotienkrankheit der Speisewiebeln (*Sclerotinia Fuckeliana* Schm. et Kze.), Sclerotienkrankheit des Rapses (*Peziza Sclerotiorum* Lib.), Sclerotienkrankheit der Heidelbeere (*Sclerotinia baccarum* Schröt.), der Lärchenbrand, Lärchenkrebs (*Peziza Willkommii* Htg.).

cc) Phacidieae. Am bekanntesten ist die Gattung *Rhytisma* (Runzelschorf), welche namentlich auf *Acer*-Arten im Herbst auftritt. Auf den Blättern bilden sich über 1 cm grosse, kohlig-harte, schwarze Flecken, veranlasst durch *Rhytisma acerinum* und *Rh. punctatum*. Das sogenannte Siechthum der Pyramidenpappeln wird namentlich durch *Dothiora sphaeroides* Fr. veranlasst.

Die Nadelschütte oder Bräune der Kiefer ruft *Lophodermium Pinastri* Chev. hervor. Auch an anderen Coniferen treten *Lophodermium*-Arten und ferner die nahe verwandten *Hysterium*-Arten auf.

6. Blattfleckenkrankheiten. Meist zur Sommerzeit erscheinen auf sonst noch lebenskräftigen Blättern weissliche, gelbe oder braune Flecken, an denen die Blattsubstanz vertrocknet und abstirbt. Allmählig vergrössern sich die Flecken und werden häufig roth gesäumt. Der fructificirende Pilz tritt in Form kleiner, schwärzlicher Pünktchen auf. Alle diese Pilze werden als Entwicklungsstadien höher organisirter Arten angesehen (vergl. Fungi imperfecti, Bd. IV, pag. 449).

Hierher gehören die überaus artenreichen Gattungen *Phyllosticta* Pers., *Depazea* Fr., *Phoma* Fr. (SACCARDO führt von dieser Gattung allein 638 Arten auf), *Ascochyta* Lib., *Septoria* Fr. (über 500 Arten), *Cladosporium* Lk., *Cercospora* Fres., *Ramularia* Ung. etc. Nur einige der von diesen Pilzen hervorgerufenen Krankheiten mögen speciell erwähnt werden. So der „schwarze Brenner“ der Reben (Anthracose), veranlasst durch *Asteroma viniperda* Thüm., der Sternrussthan der Rosen durch *Actinonema Rosae* Fr., die Rostflecke der Aepfel und Birnen durch *Fusicladium dendriticum* Wallr. und *F. pyrinum*, die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrüben durch *Cercospora beticola* Sacc., die Fleckenkrankheit der grünen Bohnenhülsen durch *Gloeosporium Lindemuthianum* Sacc. u. s. w.

b) Algen. Kurz sei noch der parasitischen Algen gedacht, da diese an ihren Wirthen meist nur eine sehr geringe pathologische Wirkung ausüben. Man kennt Parasiten aus den Gattungen *Cladophora*, *Nostoc*, *Chlorochytrium*, *Phyllobium*. *Phyllosiphon Arisari* Kuehn bildet gelbe Blattflecken an *Arum Arisarum*. *Mycoidea parasitica* Cann. bewohnt die Blätter von Mango-Bäumen, ferner von *Croton*, *Rhododendron*, *Thea*, *Camellia* etc.

IV. Krankheiten, welche durch Thiere hervorgebracht werden.

Hinsichtlich ihrer Wirkungen auf die Pflanzen lassen sich die thierischen Pflanzenfeinde eintheilen in solche, welche die Pflanzentheile mechanisch zerstören, indem sie zur Befriedigung ihres Nahrungsbedürfnisses dieselben fressen und dadurch vernichten oder verwunden und in echte Parasiten. Letztere rufen im Grossen und Ganzen ähnliche Erkrankungsformen hervor, wie die pilzlichen Parasiten. Näheres über dieselben siehe in dem Artikel Parasiten, Bd. VII, pag. 676 und Gallen, Bd. IV, pag. 471 ff.

Literatur: v. Ehrenfels, Ueber die Krankheiten und Verletzungen der Frucht- und Gartenbäume. Breslau 1795. — M. Master, Vegetable teratology. 1869. — Moquin-Tandon, Pflanzenteratologie. Uebersetzt von Schauer. Berlin 1842. — Plenk, Physiologie und Pathologie der Pflanzen. Wien 1795. — A. F. Wiegmann sen., Die Krankheiten und die krankhaften Missbildungen der Gewächse. Braunschweig 1839. — J. Kuehn, Krankheiten der Culturgewächse. II. Aufl. — Meyen, Pflanzenpathologie. Berlin 1841. — v. Thuemen, Die Bekämpfung der Pilzkrankheiten. Wien 1886. — B. Frank, Die Krankheiten der Pflanzen. 1880. — R. Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlin 1882. — A. Saccardo, Sylloge fungorum omnium hucusque cognitorum. Patavii 1882 ff. — P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. II. Aufl. Berlin 1886.

Sydow.

Pflanzenleim, Gliadin, bildet den Hauptbestandtheil des Klebers (s. Bd. V, pag. 701) und wird aus demselben gewonnen, indem man Weizenkleber zunächst mit Alkohol auszieht, hierauf mit ganz verdünnter Kalilauge (0.1 Procent) den Rückstand löst und den aus dieser Lösung mit Essigsäure bewirkten Niederschlag mit 70procentigem Alkohol bei 30° behandelt. Aus der erkalteten Flüssigkeit scheidet sich der Pflanzenleim als zähe Masse ab, welche in kaltem Wasser quellbar, in heissem Wasser reichlich löslich ist. Der Pflanzenleim löst sich ferner in verdünnten Alkalien, in verdünnter Essig- und Salzsäure, schwer in 60—70procentigem Alkohol, gar nicht in absolutem Alkohol. Die Zusammensetzung des Pflanzenleims wird

	C	H	N	S
aus Weizen . .	52.7	7.1	18	0.9
„ Hafer . .	52.6	7.6	17.7	1.7

H. Thoms.

Pflanzenmilch, der in manchen Pflanzen enthaltene milchähnliche, weisse oder gefärbte Milchsaft (s. Bd. VII, pag. 32).

Pflanzenmyosin, s. Bd. VII, pag. 205 unter Myosin.

Pflanzenpapier, ostindisches, mit Gummi (dem etwas Zucker und Glycerin zugesetzt ist) nach Art des englischen Pflasters bestrichenes Goldschlägerhäutchen; findet dieselbe Verwendung wie „englisches Pflaster“.

Pflanzenpepsin, s. Papayotin, Bd. VII, pag. 632.

Pflanzenpresse, s. unter Herbarium, Bd. V, pag. 205.

Pflanzensäuren nennt man organische Säuren, welche sich weit verbreitet im Pflanzenreich vorfinden, theils frei, theils an Metalle oder organische Basen (Alkaloide) gebunden oder mit Alkoholresten zu zusammengesetzten Aethern vereinigt. Die Zahl der bisher als eigenthümlich erkannten und gut charakterisirten Pflanzensäuren beträgt über 200.

Als die zuerst aus pflanzlichem Material in reinem Zustande gewonnene Pflanzensäure muss die Benzoësäure angeführt werden, welche schon im 16. Jahrhundert bekannt gewesen zu sein scheint, jedenfalls bereits im Jahre 1608 von VIGENÈRE durch Sublimation, 1671 durch HAGEDORN auch auf nassem Wege aus dem Benzoëharz dargestellt und 1675 von LEMERY als Säure charakterisirt worden ist. Die als solche viel länger bekannte Essigsäure wiesen erst Anfang dieses Jahrhunderts VAUQUELIN und HERBSTEDT als Pflanzenbestandtheil nach. Ebenso wurde die Bernsteinsäure, welche bereits AGRICOLA 1550 durch trockene Destillation des Bernsteins erhalten und von LEMERY 1675 als Säure bezeichnet ist, erst vor etwa 40 Jahren in lebenden Pflanzen aufgefunden. An die Entdeckung der Benzoësäure reiht sich diejenige der Weinsäure an, welche 1769 von SCHEELE aus dem Weinstein, den man bis dahin irrthümlich für eine Säure angesehen hatte, isolirt wurde. WIEGLEB gewann 1779 aus dem Sauerklee Salz die Oxalsäure, SCHEELE 1784 aus dem Citronensaft die Citronensäure und ein Jahr später aus dem Saft von unreifen Aepfeln und Stachelbeeren die Aepfelsäure. Seitdem ist die Zahl der Pflanzensäuren sehr vermehrt worden, und kann die Forschung nach dieser Richtung hin noch lange nicht als abgeschlossen betrachtet werden.

Man theilt die Pflanzensäuren in zwei Gruppen ein:

1. in flüchtige und
2. in nicht flüchtige Säuren.

Beide können entweder in gebundenem oder freiem Zustande in dem betreffenden Pflanzenmaterial vorhanden sein.

Die flüchtigen Säuren gewinnt man, wenn sie frei sind, durch Destillation mit Wasserdämpfen, sind sie gebunden, nach vorherigem Zusatz von Schwefelsäure. Zur Gewinnung der nicht flüchtigen Säuren benützt man die Schwerlöslichkeit

gewisser Metallsalze, besonders des Bleisalzes, und fällt zu diesem Zweck die wässerigen oder alkoholischen Pflanzenauszüge mit Bleiacetat oder Bleiessig. Der abgewaschene Bleiniederschlag wird dann noch feucht mit Schwefelwasserstoff zerlegt. Die Harzsäuren erhält man zumeist durch Ausfällen aus alkoholischer Lösung mit Wasser.

H. Thoms.

Pflanzenschleime, vegetabilische Gallerten, finden sich in einer grossen Anzahl von Pflanzen, und zwar in den verschiedensten Theilen derselben: so kommen dieselben vor in der Oberhaut vieler Samen (*Pomaceae*, *Labiatae*, *Plantagineae*, *Lineae*), in vielen Wurzeln (*Salep*, *Althaea* u. s. w.), in Rinden und Blättern (Linde und Ulme), in Seetangen u. s. w. Die Pflanzenschleime sind theils Bestandtheile der Membranen, theils Inhaltsstoffe und lassen sich durch directes Schütteln mit Wasser in Lösung überführen. Diese Lösungen werden zur Abscheidung von Albumin erhitzt, mit Alkohol gefällt und diese Fällungen zur Entfernung mineralischer Beimengungen mit salzsäurehaltigem Alkohol wiederholt ausgewaschen. Diese so behandelte Masse wird mit Wasser wieder gelöst und von Neuem mit Alkohol gefällt. Getrocknet bilden die Pflanzenschleime hornartige, knorpelige, geschmack- und geruchlose, zerreibliche Massen, welche sich mit Jod blau oder violett färben (jedoch oft erst nach Zusatz von Schwefelsäure) und mit Salpetersäure Oxalsäure liefern. Sie stehen einerseits der Cellulose, andererseits dem Arabin sehr nahe.

GIRAUD theilt die Pflanzenschleime in folgende drei Classen ein:

1. pektinerzeugende,
2. Pflanzenschleime, welche durch die schwächsten Säuren in unlösliche Form übergeführt werden; pektinfrei. Hierher gehört Quittenschleim, der circa 20 Procent des trockenen Schleimes an Cellulose enthält.
3. Pflanzenschleime, ohne Pektin, nicht fällbar durch Säuren, hingegen dadurch umwandlungsfähig in Dextrin und Zucker.

H. Thoms.

Pflanzenseiden sind die Samenhaare verschiedener zu den *Apocynen* und *Asclepiadeen* gehörigen Pflanzen, deren gemeinsames Merkmal in dem seidenähnlichen Aussehen, dem ausgezeichneten Glanz und der weissen, gelblichen oder röthlichen Farbe gelegen ist. So schön diese Fasern auch aussehen und so bestechend auch der prächtige Seidenglanz derselben wirkt, so wenig brauchbar erweisen sie sich als Textilstoffe, von einem Ersatz der echten Seide gänzlich zu geschweigen. Irgend eine Festigkeit fehlt ihnen gänzlich, sie sind stark verholzt, brüchig steif, und die vielen Versuche, die man mit denselben angestellt hat, um ihre Brauchbarkeit zu prüfen und überhaupt zu ermöglichen, sind grösstentheils unglücklich ausgefallen. Eine anatomische Eigenthümlichkeit scheint allen Pflanzenseiden zuzukommen. v. HÖHNEL (1884) hat gefunden, dass „die Wandung innen 2—5 oft sehr auffallende, oft kaum bemerkliche, der Länge nach verlaufende, im Querschnitte halbkreisförmige bis ganz flache und dabei breite Verdickungsleisten“ besitzt. Diese Verdickungen sind auch die Ursache der in der Längsansicht wahrnehmbaren, nicht scharf contourirten Streifung und zugleich das Kennzeichen, durch welches sich die Pflanzenseiden von den Pflanzenwollen unterscheiden.

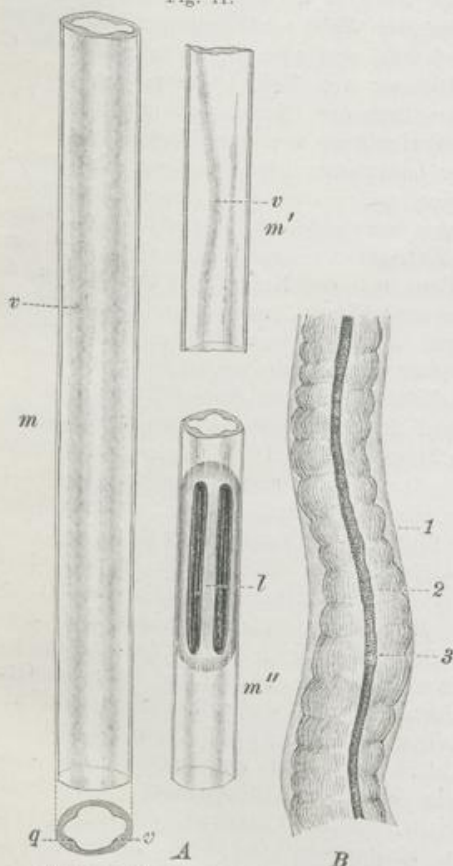
Die grösste Menge der vegetabilischen Seide (soie végétale de fafetone, Soyeuse) wird von *Asclepias*- und *Calotropis*-Arten geliefert. *A. Cornuti* Des. (*Asclepias syriaca* L.), *A. curassavica* L., *A. volubilis* L. (Südamerika und Westindien); *Calotropis gigantea* R. Br. (Indien, Senegal), *Marsdenia* sp. (Indien), *Strophanthus* sp. (Senegal), *Beaumontia grandiflora* Wall. (Indien), *Wrightia tinctoria* Rottl. (Indien) sind die wichtigsten auf Pflanzenseide ausgebeuteten Pflanzen.

Die Pflanzenseide von *Calotropis gigantea* (Fig. 11) besteht aus dünnwandigen, farblosen, an der Basis getüpfelten Haaren, deren Breite in der Mitte etwa 44—47 μ beträgt. Die Verdickungsleisten (Fig. 11, v) sind stets deutlich und im

Querschnitt (Fig. 11, *Aq*) als innere Vorsprünge der Wand wahrzunehmen. Besonders auffällig erscheinen sie an Luftblasen im Innern der Haare (Fig. 11, *m''l*), die entsprechend dem Lumencontour dunklere und lichtere Streifen aufweisen. Mitunter verläuft eine Leiste etwas schief (Fig. 11, *m'v*). In Jod und starker Schwefelsäure zeigen die Haare 3 Schichten: eine blassgelbe, wenig veränderte (Fig. 11, *B 1*), eine grünliche oder schwach bläuliche, wellenförmig oder faltig begrenzte Partie (2) und einen tiefblauen, schmalen Innenschlauch.

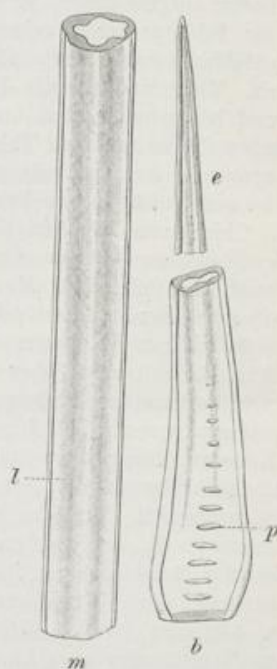
Die schöne und ausnahmsweise zähe Pflanzenseide von *Beaumontia grandiflora* (Fig. 12) ist der vorigen sehr ähnlich, besitzt aber schmalere Haare (Breite gewöhnlich 20—30 μ^*), die Enden sind spitz und mit scharfen Verdickungsleisten versehen, an der Basis sind sehr zarte, in einer Reihe stehende, spaltenförmige Poren (Fig. 12, *bp*) vorhanden.

Fig. 11.



Pflanzenseide von *Calotropis gigantea*.
A In Wasser, *m* Mittelstück mit geraden Verdickungsleisten *v*, *m'* mit einer schiefen Leiste, *m''* mit einer Luftblase *l*; *q* Querschnitt. —
B In Jod und starker Schwefelsäure, 1 gelber Mantel, 2 wellenförmig gebuchtete grünliche oder blassblaue Partie, 3 tiefblauer Innenschlauch.

Fig. 12.



Pflanzenseide von *Beaumontia grandiflora*.
m Mittelstück, *e* Ende, *b* Basis mit Poren *p*, *v* Verdickungsleisten.

Auch *Wrightia tinctoria* besitzt ähnlich gebaute Haare, deren Breite 37—40 μ misst. Die Wände sind sehr dünn und die Verholzung ist vielleicht von allen am stärksten.

Strophanthus-Haare, bekanntlich wedelartig an einem Pappusstiele stehend, sind an der Basis zusammengeschnürt und darauf sehr stark, bis 100 μ erweitert. Sie sind sehr spröde.

Aselepias-Seiden besitzen keine Tüpfel; *Marsdenia*-Haare sind nicht getüpfelt und die Verdickungsleisten sind selbst am Querschnitte nicht deutlich zu sehen.

^{*)} v. Höhnel hat bis 50—60 μ breite Haare gefunden.

Literatur: H. Meitzen, Ueber die Faser von *Asclepias Cornuti*, 1862. — Kaufmann, Ueber die Faser von *A. Cornuti*, 1865. — Wiesner, Rohstoffe, pag. 354. — Eduard Hanausek, Ueber Soie de Fafetone, Wien 1876. — v. Höhnel, Beiträge zur techn. Rohstofflehre, 1884. — Derselbe, Mikroskopie der techn. verwendeten Faserstoffe, pag. 30 und pag. 61.

T. F. Hanausek.

Pflanzenstoffe. Im weiteren Sinne begreift man unter dieser Bezeichnung alle in Vegetabilien vorhandenen chemischen Verbindungen und rechnet dahin auch die durch Einäscherung zu gewinnenden unorganischen Bestandtheile (Aschenbestandtheile). In der Regel bezieht man aber die Bezeichnung nur auf die organischen Verbindungen, welche in der lebenden und wachsenden Pflanze gebildet werden.

Diese Begrenzung ist insofern gerechtfertigt, als die organischen Verbindungen, welche dem Pflanzenleben ihre Entstehung verdanken, grössere Eigenartigkeit zeigen, als deren unorganische Bestandtheile, die, von der Verwendung einzelner zur Bildung von Eiweissstoffen abgesehen, nicht in der Pflanze gebildet, sondern aus dem Boden aufgenommen, in weit geringerer Weise verändert werden. Indessen sind für die Bildung der Eiweissstoffe Schwefel und phosphorsaure Salze, für die Chlorophyllbildung das Eisen, für die Bildung von Kohlehydraten das Kalium unerlässlich. Viele sind für die Lebensvorgänge der Pflanze von allgrösster Bedeutung und bieten ausserdem in ihrer Verbreitung von dem Vorkommen in der unorganischen Natur und im Thierkörper bedeutende Abweichungen. Als wesentliche unorganische Bestandtheile der Pflanze, welche kaum in einem Pflanzentheile fehlen, sind von ammetallischen Verbindungen Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure und Chlor, von Metallen Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium und Eisen zu nennen, die zu Sulfaten der Alkalien und des Kalks, zu Phosphaten der Alkalien und des Calciums, Magnesiums und Eisens, sowie zu Alkalichloriden vereinigt vorkommen. Aber selbst diese allgemein verbreiteten unorganischen Pflanzenstoffe zeigen in ihrem Vorkommen Besonderheiten. Die Schwefelsäure findet sich z. B. weit reichlicher in den Blättern, als im Stengel und scheint in den unteren Partien des letzteren während der Blüthezeit ganz zu verschwinden. Dagegen überwiegen die Chloride in den Stammtheilen. Die Phosphorsäure, welche bei der Keimung eine grosse Rolle spielt, lagert sich, an Calcium und Magnesium gebunden, besonders in den Samen ab, die unverbunden aufgenommene Kieselsäure in den Halmen, Stengeln, Rinden, Blättern oder Organen, welche als Schutzdecke dienen, z. B. den Spelzen der Gräser. Dem Thierreiche gegenüber ist namentlich der Reichthum an Kieselsäure in den Pflanzen bemerkenswerth, die z. B. im Stroh der Getreidearten die Hälfte des Procentgehaltes der Asche ausmacht. Allerdings findet sich Kieselsäure in den meisten Pflanzen in weit geringerer Menge, aber es gibt auch einzelne Theile der Gräser, einzelne Grasarten und andere Pflanzenfamilien (Equisetaceen), in denen sie noch reichlicher vorhanden ist. Aehnliche Verschiedenheiten in Bezug auf Mengenverhältnisse zeigen die Pflanzen in Bezug auf den Gehalt an Kalium und Natrium, von denen das letztgenannte sich am reichlichsten in Strand- und Seepflanzen, besonders in den Vaece liefernden Algen findet. Calcium, das als Carbonat, Phosphat, Sulfat oder Oxalat sich findet, ist in allen blattartigen Organen, Magnesium als Phosphat in Samen und Stengeln am reichlichsten vorhanden. Ausser den aufgeführten unorganischen Stoffen finden sich auch noch salpetersaure Alkalien und Ammoniak in allen Pflanzensäften. Als nicht constante, aber häufiger vorkommende Mineralbestandtheile finden sich Jod und Brom (an Alkali gebunden in Strand- und Meerpflanzen, sowie in einigen Sumpfpflanzen), Fluor (z. B. in den Samenhülsen der Gramineen), Aluminium (wesentlichster Bestandtheil der Lycopodiaceen und Flechten), in denen es als Acetat vorhanden ist, Mangan (als Begleiter des Eisens, reichlicher vorkommend in einzelnen Wasserpflanzen, wie *Trapa natans*) und Lithium (z. B. in *Carduus*, *Cirsium*, *Lathyrus*). Nur ganz vereinzelt und als zufällige Bestandtheile sind Bor, Rubidium, Baryum und Strontium (im Blasentang), Kupfer, Zink (in *Thlaspi alpestre* und *Viola lutea* var. *calaminaria*), Thallium, Kobalt, Nickel, Titan, Zink und Arsen constatirt.

Die Bildung der in der Pflanze vorkommenden organischen Verbindungen oder der Pflanzenstoffe im engeren Sinne führte man früher, wie diejenigen der im thierischen Organismus producirt, auf eine besondere Kraft, die Lebenskraft, zurück, ohne welche man die Möglichkeit ihrer Entstehung nicht denken konnte. Die Irrigkeit dieser Anschauung ergibt sich vor Allem daraus, dass man in neuester Zeit als in Pflanzen gebildet Stoffe gefunden hat, die man früher nur als durch chemische Processe künstlich erzeugte kannte, wie Aethylalkohol und Methylalkohol in den Früchten von *Heracleum* und *Pastinaca* (GUTZEIT), Essigsäure, Buttersäure, Propionsäure u. a. m. In zweiter Linie aber spricht dafür, dass man Stoffe, denen Niemand die Berechtigung der Zugehörigkeit zu den Pflanzenstoffen absprechen kann, künstlich darzustellen gelernt hat. Nachdem zunächst für einen Thierstoff, den Harnstoff, von WÖHLER (1828) die künstliche Bildung dargethan war, zeigte zunächst BERTHELOT die Synthese der im Thierreiche sowohl als im Pflanzenreiche erzeugten Ameisensäure, und später ist eine allerdings noch beschränkte, immerhin aber nicht unbedeutende Zahl von echten Pflanzenstoffen aus Material, das mit der sie producirenden Pflanze nichts zu thun hat, häufig sogar auf verschiedenen Wegen, künstlich dargestellt. Als prägnante Beispiele können Alizarin, Indigoblau, Vanillin und Coniin genannt werden. Ueberhaupt hat die neuere Chemie die nahe Verwandtschaft vieler organischer Pflanzenstoffe mit künstlich erzeugten oder Thierstoffen dargelegt. Ein Beispiel dieser Art bildet z. B. die sogenannte Gruppe des Xanthins, zu welcher ausser den in den Pflanzen erzeugten Stoffen Coffein, Theophyllin und Theobromin noch Guanidin, Xanthin und Paraxanthin gehören. Für die Alkaloide sind die Beziehungen zu den sogenannten Pyridinbasen betont worden. Obschon die vermeintlichen Resultate bei den chemischen Studien über die Constitution der Alkaloide zum grossen Theil nur als vorläufige zu betrachten sind, haben diese Studien doch gezeigt, dass sich auch mit den Hilfsmitteln der Chemie verschiedene in Pflanzen erzeugte Stoffe aus ihren Spaltungsproducten wieder restituiren lassen, wie das Atropin aus dem Tropin und der Tropasäure, das Cocain aus dem Egonin, oder aus anderen Pflanzenstoffen, die in derselben Pflanze oder auch in anderen erzeugt werden, wie das Coniin aus Conhydrin, Atropin aus Hyoscyamin, gewinnen lassen, dass also deren Production auch unter der Einwirkung der gewöhnlichen Kräfte möglich ist.

Vom chemischen Gesichtspunkte aus theilte man früher die Pflanzenstoffe in saure, basische und neutrale (indifferent) ein und vertheilte die letzteren in verschiedene Gruppen, die auch jetzt noch, trotzdem die chemischen Untersuchungen einer grösseren Anzahl einen festen Platz in der Fettreihe oder unter den aromatischen Verbindungen angewiesen haben, beibehalten werden müssen, zum Theile als Nothbehelf für bisher ihrer Constitution nach noch nicht erforschte Stoffe, zum Theile, weil sie Substanzen zusammenfassen, die ihrer Entwicklung nach zusammengehören. Bezüglich der Differenzirung dieser einzelnen Gruppen (Eiweissstoffe oder Proteinverbindungen, ungeformte Fermente, Kohlehydrate, Glycoside, Bitterstoffe, Pflanzenfarbstoffe, Pektinstoffe, Fette, Wacharten, ätherische Oele, Kampfer, Harze, Balsame), sowie bezüglich der Verhältnisse der Alkaloide und Pflanzensäuren und der sich aus letzteren aussondernden Gruppe der Gerbsäuren muss auf die denselben gewidmeten Einzelartikel verwiesen werden. Eine tabellarische Uebersicht der bis 1884 bekannten organischen Pflanzenstoffe nach chemischen Principien hat HILGER in HUSEMANN-HILGER, Pflanzenstoffe (Bd. II, pag. 1544) gegeben.

Vom pflanzenphysiologischen Gesichtspunkte aus theilt man die Pflanzenstoffe in Baustoffe, Reservestoffe, Nebenproducte des Stoffwechsels und Degradationsproducte. Zu den ersteren gehören einerseits die Eiweissstoffe und gewisse stickstoffhaltige Verbindungen, wie Asparagin, soweit es sich um den Aufbau des Protoplasma handelt, andererseits Stärke, Zucker, Inulin und Fette, soweit die Bildung der Membranen (Cellulose) in Frage kommt. Dieselben Stoffe, daneben auch einige andere, z. B. Cellulose, sind auch die theils in Samen,

Knollen und verdickten Wurzeln u. s. w. deponirten Reservestoffe. Weit aus den meisten eigenthümlichen Kohlenstoffverbindungen in den Pflanzen und namentlich die Gerbstoffe, Farbstoffe, Säuren, Alkaloide, Glycoside, ätherischen Oele sind Nebenproducte. Als Degradationsproducte bezeichnet man die aus den organisirten Theilen entstehenden Endglieder des Stoffwechsels, die im Organismus weitere Verwendung nicht erfahren; dahin gehören Anilin, Bassorin und verwandte Stoffe.

Ueber die Art und Weise der Bildung der verschiedenartigen Stoffe in den Pflanzen fehlt es bisher an entscheidenden Untersuchungen. Selbst das Wenige, was man zu wissen glaubt, ist problematisch. Sicher ist, dass dabei das Chlorophyll eine grosse Rolle spielt, aber das Axiom der Botaniker, dass ohne Chlorophyll überhaupt keine Bildung von Pflanzenstoffen stattfindet, ist bestimmt unrichtig; denn es bilden sich in den chlorophyllfreien Pilzen Stoffe, welche man nicht als Producte der regressiven Metamorphose betrachten kann, da sie mit den Baustoffen und Reservestoffen zusammenfallen, wie Mycoïnulin und Mycodextrin, Trehalose, Mannit, Inosit, und Säuren und Alkaloide von einer so eigenthümlichen Beschaffenheit und Wirkung, dass man ihre Aufnahme aus der Unterlage, z. B. des Cornutins und der Sclerotinsäure des Mutterkorns aus den Gramineen, nicht annehmen kann.

Die Zahl der als selbstständige chemische Verbindung festgestellten organischen Pflanzenstoffe beträgt gegen 1200. Dieselben sind theils allgemein verbreitet, wie die wesentlichsten Baustoffe (Eiweissstoffe, Kohlehydrate, Fettsäuren, Ester und Glyceride der Fettsäuren, manche Farbstoffe und Pflanzensäuren), doch kommen auch unter diesen Stoffe vor, die nur bestimmten Pflanzen angehören, wie das Inulin der Synanthereen, diverse Farbstoffe der Flechten u. s. w. Die Frage, weshalb sich gerade in einer bestimmten Pflanze oder in mehreren naheverwandten Arten, Gattungen oder Familien constant dasselbe Alkaloid, Glycosid u. s. w. als „Nebenproduct“ bildet, bleibt der Zukunft zu beantworten überlassen und wird überhaupt wohl erst zu stellen sein, wenn wir über die Verhältnisse der Bildungsweise der allgemein verbreiteten Stoffe besser als jetzt unterrichtet sind. Den darauf bezüglichen chemischen Arbeiten legen sich aber Schwierigkeiten dadurch in den Weg, dass die Mengenverhältnisse der Baustoffe sowohl als der Stoffwechselnebenproducte in der einzelnen Pflanze nicht immer die gleichen sind, sondern von verschiedenen äusseren Bedingungen in der mächtigsten Weise beeinflusst werden. Die Menge der Reservestoffe wechselt in sehr bedeutenden Grenzen, je nachdem dieselben im Frühjahr verbraucht oder im Herbste aufgespeichert sind. Die Cultur bedingt wesentliche Verminderung stark giftig wirkender Glycoside oder Alkaloide in einzelnen Fällen (Digitalin, Aconitin, Hanfbestandtheile), Vermehrung in anderen, z. B. einzelner Alkaloide in Papaver und Cinchonon, des ätherischen Oeles in *Mentha piperita*, des Sparteïns im Besenginster, von welchem die Pflanze im Schatten viermal mehr als auf sonnigen Plätzen liefert. Einzelne Pflanzen wechseln ihre Bestandtheile sogar mit der Tageszeit, z. B. die ostasiatische Crassulacee *Bryophyllum calycinum* Salisb., die Abends bitter, Morgens sauer und Mittags ohne Geschmack ist.

In der Heilkunde haben die rein dargestellten Pflanzenstoffe, besonders aus den Abtheilungen der Alkaloide und Glycoside, im Laufe dieses Jahrhunderts mehr und mehr die galenischen Präparate verdrängt, die sie im Allgemeinen an Zuverlässigkeit und Sicherheit der Heilwirkung übertreffen; doch lässt die Reinheit der im Handel vorkommenden Stoffe noch manches zu wünschen übrig.

Literatur: Pfeffer, Handbuch der Botanik (Stoffwechsel). Bd. I, 1881. — Reil, Materia medica der reinen Pflanzenstoffe. 1857. — Husemann-Hilger, Die Pflanzenstoffe. 2. Aufl. Berlin 1884. Th. Husemann.

Pflanzentalg, auch Pflanzenwachs, Sumachwachs, *Cera japonica*, in Japan Rô genannt, ist das aus dem Fruchtfleische japanischer Sumach-Arten durch Pressen gewonnene Fett. Nach J. REIN („Japan“, II. Bd.) ist es vorzüglich *Rhus succedanea* L., welche auf Fett ausgebeutet und zu diesem Zwecke cultivirt wird, demnächst der Lackbaum, *Rhus vernicifera* DC., in sehr geringem Umfange

auch *Rh. silvestris* S. et Z., während von den übrigen japanischen Sumach-Arten (*Rh. semialata* Murr., *Toxicodendron* L., *trichocarpa* Mq.) kein Fett gewonnen wird.

Die Steinfrüchte des Talgbaumes (*succedanea*) sind etwas grösser als die des Lackbaumes (*verniciifera*), bei beiden sind sie reif glänzend gelbgrün und man sieht das grauweisse Fett durchschimmern. Das fettreiche Fruchtfleisch löst sich beim Lackbaume leicht, weniger vollkommen beim Talgbaume vom Steinkerne, weshalb bei jenem vor der Pressung die Kerne der zerstoßenen Früchte durch Werfen ausgeschieden werden. Das zerstampfte Fruchtfleisch wird in Hanfsäcken durch Wasserdampf erhitzt und rasch ausgepresst. Der Rückstand wird nochmals derselben Procedur unterworfen. Das aus der Presse in die Vorlage fließende Fett erstarrt bald. Um die Masse zu reinigen, schmilzt man sie in eisernen Kesseln, schöpft das klare Fett in kleine irdene Schüsseln, aus welchen es nach dem Erkalten leicht ausgehoben werden kann. Dieses Rohtalg ist hell gelbgrün. Um es zu bleichen, schmilzt man es, lässt es durch Baumwollbeutel in kaltes Wasser tröpfeln und setzt die so zerkleinerte Masse in Kästchen der Sonne aus. Nach etwa 30 Tagen ist das Talg weiss und fast geruchlos. Das Product heisst mit Unrecht Wachs, denn es ist eine echtes Fett, s. Japanwachs, Bd. V, pag. 373. Das Ibotawachs (Bd. V, pag. 377) und das chinesische Insectenwachs (s. Bd. V, pag. 465 und Pe-la, Bd. VII, pag. 704) sind dagegen keine Fette. J. Moeller.

Pflanzenvitelline nennt man die bis jetzt bekannten krystallisirten Albuminate der Pflanzenalkaloide, welche aus den Parantüssen, dem Kürbissamen, dem Hanf und dem Ricinussamen dargestellt sind. Dieselben zeigen alle Reactionen der Pflanzenglobuline. Diese Albuminate lösen sich in einer Lösung von Chlornatrium vollkommen auf und scheiden sich beim Erkalten in mikroskopischen Krystallen aus, welche 5—14 Procent Krystallwasser enthalten.

Pflanzenwachs. Auf den Cuticular-Ueberzügen verschiedener Pflanzenorgane finden sich Kohlenstoffverbindungen vor, die fast in allen Lösungsmitteln der Fette, z. B. in kochendem (aber nicht in kaltem) Alkohol löslich sind und als Pflanzenwachs bezeichnet werden.

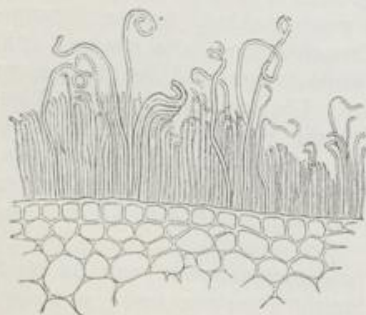
Wie das Suberin ist auch das vegetabilische Wachs der Epidermis membran der in der Luft (also nicht im Wasser oder im Erdboden) befindlichen Pflanzen-

organe eingelagert und kann anatomisch nachgewiesen werden, „indem man es aus dünnen, vorsichtig unter Wasser erwärmten Schnitten auschmilzt, wobei es in Form kleiner Tropfen aus Cuticula und Cuticularschichten austritt“ (DE BARY). Bei *Klopstockia* lässt sich nach der Entziehung des Wachses sogar eine beträchtliche Volumverminderung constatiren.

Bei grösserer Production des Wachses wird dieses auf die Aussenfläche der Cuticularmembran ausgeschieden und bildet sonach ein echtes Secret, aber kein Product chemischer Metamorphose der Cuticularsubstanz. Blätter, Stämme, Früchte etc. sind mit derartigen Ueberzügen ausgestattet. Die Abscheidung derselben geschieht in vier Hauptformen, die nach DE BARY folgendermaassen bezeichnet werden:

1. Schichten oder Krusten; 2. Stäbchenüberzug; 3. einfache Körnerschicht; 4. gehäufte Ueberzüge. Die drei letztgenannten Formen bilden den gemeinlich als Reif oder Duft bezeichneten leicht abwischbaren Ueberzug, dem viele Pflanzen, resp. Pflanzentheile die „glaucedo“ verdanken. So erzeugen einfache Körnerschichten den Reif auf den Blättern der Tulpen, Schwertlilien, Nelken, der verschiedenen Kohlarten, der Gartenzwiebel, auf manchen

Fig. 13.



Querschnitt durch die Peripherie des Stengels von *Saccharum officinarum* mit Wachs Ausscheidungen (de Bary).

Früchten, wie den Pflaumen; Stäbchenüberzüge kommen bei vielen Gramineen und Scitamineen vor, während die bereiften *Eucalyptus*-Arten, *Ricinus communis*, die Tannennadeln (auf der Unterseite) u. a. gehäufte Wachsüberzüge besitzen, die in kleinen, von Stäbchen oder Körnchen gebildeten Haufen in mehreren unregelmässigen Lagen die Cuticula bedecken.

Praktische Bedeutung haben nur jene Wachsbildungen erlangt, die in Krusten sich abscheiden, da sie nicht nur in bedeutenden Mengen auftreten, sondern auch auf sehr einfache Weise gewonnen werden können. Wenn sie auch dem Bienenwachs in chemischer Beziehung nicht sonderlich nahestehen, so haben ihre Eigenschaften sie doch zu mächtigen Concurrenten des Bienenwachses gemacht, die in dem Umfange der Verwendung nur mehr von dem Ceresin oder Mineralwachs übertroffen werden.

Die Wachsschichten überziehen entweder die Blätter (*Copernicia cerifera*, Carnaubawachs), oder sind an den Stämmen (*Ceroxylon*, *Klopstockia*) und Früchten (*Myrica*) abgelagert. Die Mächtigkeit der Schichten ist ziemlich variabel; sie beträgt bei *Kerria japonica* über 5 μ , bei *Euphorbia canariensis* 70 μ , auf den *Copernicia*-Blättern bis 5 mm. Die Structur der dicken Wachsschichten ist eine sehr complicirte, sie weist Streifungen und Schichtungen auf, die von den theils durch Apposition, theils durch Intussusception entstandenen Zuwachszonen herrühren.

Von diesen sowohl anatomisch, wie auch chemisch gut charakterisirten vegetabilischen Wachsarten, zu denen das Carnaubawachs, das Palmwachs, das Wachs von *Klopstockia cerifera* Karst., von *Cocos*-Arten (Stämme), von *Myrica*-Früchten und noch von vielen anderen Pflanzen gehört, unterscheiden sich einige im Handel und in der Technik ebenfalls als Wachs bezeichnete Pflanzenproducte sehr auffällig. Diese sind das japanische und das Feigenwachs. Während die echten vegetabilischen Wachsarten für ihre Erzeugung und für ihr erstes Auftreten einzig und allein auf die Zellmembran, beziehungsweise auf die Cuticula angewiesen sind, demnach den Inhaltskörpern der Epidermiszellen gänzlich fremd und im Zellinnern niemals vorgebildet sind, so ist dieses bei den letztgenannten nicht der Fall. Das sogenannte japanische Wachs (s. Pflanzentalg, pag. 88) ist ein im Mesocarp der Früchte von *Rhus succedanea* enthaltenes Fett und wird durch Auspressen gewonnen. Das Feigenwachs (s. Bd. V, pag. 51) wird aus dem Milchsaft von *Ficus ceriflua* gewonnen und ist mit der Getah Lahoe identisch (s. Guttapercha, Bd. V, pag. 51).

Alle echten Pflanzenwachse sind geruch- und geschmacklos, in den Lösungsmitteln der Fette fast durchgängig löslich; sie bestehen nicht aus reinem Cerin, sondern enthalten Fette und Fettsäuren, von welchen letztere bei der Verseifung nicht Glycerin, sondern einsäurige Alkohole liefern. Die am häufigsten vorkommende Fettsäure ist die Palmitinsäure; ferner sind die Stearinsäure, Olefinsäure, Myristinsäure und die Laurostearinsäure gefunden worden (vergl. Carnauba, Bd. III, pag. 565). Das Zuckerrohrwachs besitzt noch einen in perlmutterglänzenden Schuppen krystallisirenden, bei 82° schmelzenden und in heissem Alkohol löslichen Körper, den man Cerosin genannt hat.

Die specifischen Gewichte der Pflanzenwachse bewegen sich nur von 0.94 bis 1 (Myricawachs), die Schmelzpunkte dagegen sind für die einzelnen Arten sehr verschieden. Es schmilzt:

Ungereinigtes Carnaubawachs bei . . .	84.4°
Gereinigtes „ „ . . .	83.6°
„ Palmwachs „ . . .	72.0°
Myricawachs nach JOHN	42.5°
„ „ ROSTOCK	43.0°
„ „ MOARE	47.0—49.0°
Japanisches Wachs	50.0°

(nach anderen Angaben bei 42 und sogar 55°).

Pflanzenwässer, medicinische, s. unter Aqua, Bd. I, pag. 517 und die folgenden einzelnen Artikel. Nach SCHLAGDENHAUFFEN enthalten die verschiedenartigsten destillirten Pflanzenwässer freies Ammoniak, entsprechend 0.03 g (Sternanis) bis 1.1 g (Dalmatiner Insectenpulver) Ammoniumchlorid auf 1 kg der zur Destillation benutzten Substanz. SCHLAGDENHAUFFEN schreibt dem Ammoniak, dessen Herkunft er nicht erklärt, die Verderbniss der destillirten Pflanzenwässer zu.

Pflanzenzellstoff ist Cellulose, s. d., Bd. II, pag. 606.

Pflanzliches Hygrometer, s. unter Hygroskope, Bd. V, pag. 338.

Pflaster. Ueber die Bereitung der Pflaster im Allgemeinen, über das Streichen der Pflaster und die dazu nöthigen Materialien und Geräthschaften, s. Emplastra, Bd. IV, pag. 18 ff.; unter Emplastrum auf pag. 21 ff. desselben Bandes sind specielle Vorschriften zu einer grossen Anzahl von Pflastern gegeben worden, ausserdem finden sich noch viele Pflaster, die nach ihrem Erfinder benannt sind (DICK'sches Pflaster, GLÖCKNER'sches Pflaster, LAMPERT'sches Pflaster, RINGELHARD'sches Pflaster u. s. w.), unter den betreffenden Buchstaben aufgeführt.

Pflasterkäfer ist die deutsche Bezeichnung der vorzugsweise zur Bereitung blasenziehender Pflaster benutzten *Lytta vesicatoria* Fabr., s. *Cantharides* (Bd. II, pag. 521). Th. Husemann.

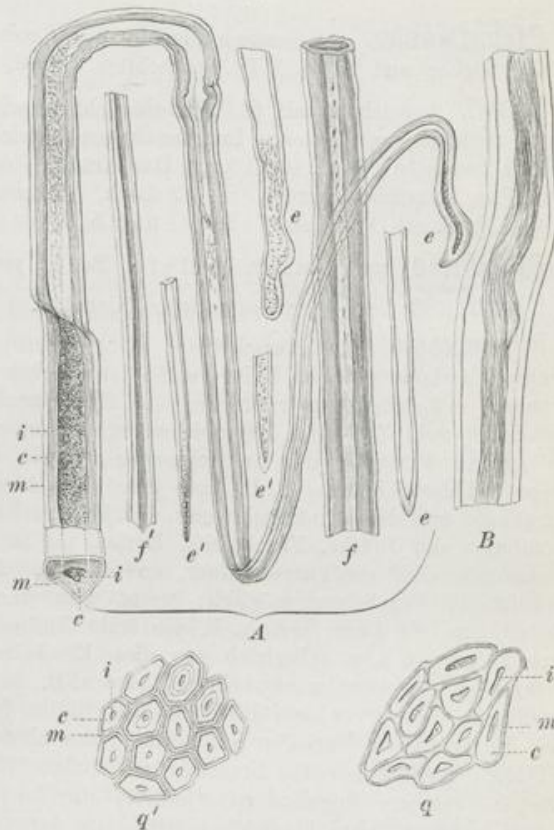
Pflastermull, s. Salbenmull und Verbandstoffe.

Pfortader, s. Kreislauf, Bd. VI, pag. 132 und Venenkrankheiten.

Pfriemenfaser. Die langen, binsenförmigen Zweige des spanischen Pfriemen (*Spartium junceum* L., *Papilionaceae*) liefern, wie der nächstverwandte Besenginster (*Sarothamnus*) eine für die Papierfabrikation sehr taugliche Faser, die fein, weich, weiss und genügend fest ist. Die Faser besteht aus Bastzellen zweierlei Art, aus schmalen (Fig. 14 *f'*), im Querschnitte polygonalen (Fig. 14 *q'*) und aus breiten, weitlichtigen (*f*), im Querschnitte länglich-rundlichen Fasern. Die schmalen Fasern gehören den unter der Epidermis der Pfriemenzweige gelegenen isolirten, cylindrischen Bastbündeln an, während die breiten das Phloëm der Gefässbündel bilden.

An allen Fasern kann man deutlich zwei verschiedene Wandschichten unterscheiden, eine äussere, sehr schmale, die der Mittellamelle und

Fig. 14.



Pfriemenfaser von *Spartium junceum* L.
A in Wasser, B in Kalilauge gekocht. — *f* breite, *f'* schmale Fasern, *c* Endstücke der ersteren, *c'* der letzteren, *q* Querschnitte der breiten, *q'* der schmalen Fasern; *m* Mittellamelle; *c* Cellulosewand, *i* Inhalt.

den äusseren verholzten Membranpartien der Bastzelle entspricht (Fig. 14 *m*) und eine innere (*c*) grösstentheils aus Cellulose bestehende Membran. Dieses Verhalten der Bastfaser ist sowohl an der Längs- als auch an der Quersicht wahrzunehmen und das beste Kennzeichen dieses Rohstoffes. Die Enden der schmallichtigen Zellen sind meistens spitz (*e'*), die der breiten abgerundet, auch ausgebuchtet und gewöhnlich mit Inhalt versehen. Der Verlauf mancher Fasern zeigt Knickungen und Erweiterungen, im Uebrigen sind sie sehr gleichförmig gebaut. In Kalilauge gekochte Fasern (Fig. 14 *B*) zeigen einen längsgefalteten Innenschlauch. Die äusseren Wandpartien sind verholzt; Jod- und Schwefelsäure färben die Cellulosemembran blau oder violett, die der schmalen Fasern dunkler, als die der breiten; bei Anwendung dieser Reagentien erscheint die gelbe Mittellamelle als ein starkes Netz.

Die schmalen Fasern sind 10—12 μ breit, die Querschnitte sind scharfeckige Polygone mit punktförmigem oder einer kurzen Linie gleichendem Lumen. Die breiten Fasern messen im Maximum 20, meist 17 μ , die Querschnitte sehen denen des Hanfes sehr ähnlich, sind aber kleiner und durch die ausserordentlich breite Mittellamelle (einschliesslich der äusseren verholzten Zellmembranschichten) ausgezeichnet.

Von der Ginsterfaser ist die Pfriemenfaser kaum zu unterscheiden.

T. F. Hanausek.

Pfropfwachs, ein Gemisch aus 100 Th. *Resina Pini*, 100 Th. geschlämmtem gelbem Ocker und 30—35 Th. gekochtem Leinöl.

Pfund, bezeichnet mit \bar{u} , eine Gewichtseinheit von verschiedener Grösse in den verschiedenen Staaten. Im metrischen Gewichtssystem gilt das Pfund (das frühere Zollpfund) = 500,0 g. Das frühere österreichische Pfund und das ehemalige Zollpfund wurden in 32 Loth getheilt. Ueber das Medicinal-Pfund s. Apotheker-Gewicht, Bd. I, pag. 510.

Pfundhefe = Presshefe, s. Hefe, Bd. V, pag. 164.

Pfundruss heisst die beste Sorte Kienruss.

Phaenologie ($\varphi\acute{\alpha}\nu\omicron$, erscheinen, $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$, Lehre) ist die Lehre von den periodischen Erscheinungen im Thier- und Pflanzenleben im Laufe eines Jahres, soweit dieselben mit dem Temperaturgange im Zusammenhange stehen; man kann darnach sehr wohl Zoo- und Phytophaenologie unterscheiden. Es handelt sich dabei um genaue Fixirung der Erscheinungen, sowie der Zeit des Eintrittes derselben bei den Thieren, z. B. um jene des Abganges und der Ankunft, des Erwachens aus der Winterruhe u. s. w., bei den Pflanzen um die Zeit der ersten Belaubung, der Blüthe, Fruchtreife, Entlaubung u. s. w. Natürlich sind diese Erscheinungen nicht von kurzer Dauer, und eine auf den Tag genaue Zeitbestimmung wird für die Praxis erst möglich, wenn man ganz bestimmte Phasen der Erscheinungen in's Auge fasst, z. B. die erste Blüthe, das erste und letzte Auftreten eines Thieres u. s. w. Obgleich nun diese Erscheinungen von Jahr zu Jahr nahezu in derselben Ordnung wiederkehren, also z. B. immer der Kirschbaum vor dem Apfelbaum, dieser vor dem Birnbaum zur Blüthe kommt und reift, so stimmen doch die jährlichen Perioden nur selten ganz überein, weil bei der Wirkung der periodisch wiederkehrenden Ursachen zu häufige Störungen unterlaufen. Man muss daher, um sichere Angaben zu erhalten, die Zeitpunkte der einzelnen Erscheinungen mehrere Jahre hindurch notiren, um daraus die Mittelwerthe ableiten und die Abweichungen von diesen als Wirkung der Störungen zu betrachten; die genauen Zeitangaben dienen dann eben als Maass der das Pflanzen- und Thierleben bedingenden Agentien. Wenn also z. B. eine bestimmte Pflanze an einem bestimmten Tage zu blühen beginnt, so ist an diesem Tage die Summe der zu ihrem Aufblühen nothwendigen Temperatur erreicht, oder es ist jene Höhe der Temperatur erreicht, welche sie hierzu brauchte. BOUSSINGAULT glaubt dieselbe dadurch zu finden, dass man die mittleren Tagestemperaturen vom Tage der

Aussaat ab bis zum Zeitpunkte der entsprechenden Phase addirt, und sieht diese Wärmesummen somit als Maass der Entwicklung an; FRITSCH dagegen sucht diese Summen nur für die Zeitperiode vom 1. Januar ab und berücksichtigt die Temperaturen nur soweit sie über 0° stehen; HOFFMANN benützt zur Summirung bloss die Maximalangaben eines der Sonne ausgesetzten Thermometers. Zahlreiche Gesellschaften und Vereine der ganzen Erde veröffentlichen alljährlich die diesbezüglichen Beobachtungen, und für Oesterreich-Ungarn allein liegen heute für circa 250 Baum- und Straucharten die normalen Zeiten der Belaubung und Entlaubung, für 2500 Arten die mittlere Blüthe- und für 350 Arten die mittlere Fruchtzeit, für 250 Vögel die mittlere Zugzeit und für 3000 Insecten die mittlere Erscheinungszeit berechnet vor. Natürlich gelangt man schliesslich auch zur Ableitung von Gesetzen, nach welchen die Zeit der Blüthe und Fruchtzeit von der geographischen Lage eines Ortes und von der Seehöhe abhängig ist, und hierin liegt wohl das wissenschaftliche Endresultat dieses Forschungs- und Beobachtungszweiges.

Literatur: E. Ihne, Beiträge zur Phaenologie etc. Giessen 1884, ferner die Arbeiten von H. Hoffmann und K. Fritsch. v. Dalla Torre.

Phaeophyll heisst der die braune Farbe der Fucaceen bedingende Körper; s. Farbstoffe der Pflanzen, Bd. IV, pag. 254.

Phäoretin, ein harzartiges Product, welches von SCHLOSSBERGER und DÖPING aus der Rhabarberwurzel isolirt wurde, bisher in chemischem Sinne jedoch noch unbekannt geblieben ist. Verfasser gewinnen diesen Körper dadurch, dass sie den in Wasser unlöslichen Theil des alkoholischen Extractes der Rhabarberwurzel in wenig Alkohol von 80 Procent lösen und mit Aether versetzen. Der hierdurch entstehende graubraune Niederschlag wird abgepresst und von neuem mit 80procentigem Weingeist behandelt, wobei ein Theil, das Phäoretin, sich löst, ein anderer, das Aporetin, zurückbleibt (Annal. Chem. Pharm. 50, 161 — 50, 196).

H. Thoms.

Phaeosporaceae, Familie der *Melanophyceae*. Vielzellige, faden-, flächen- oder stammbildende, oft riesige Dimensionen annehmende, olivengrüne oder lederbraune Algen. Vegetative Vermehrung durch Schwärmsporen und zuweilen durch Brutknospen. Bei einigen Phaeosporaceen wurden durch THURET Antheridien bekannt. Die sexuelle Vermehrung wurde von GOEBEL nachgewiesen.

1. *Ectocarpeae*. Thallus gegliedert. Thallusäste aus einfacher Zellenreihe bestehend. Sporangien einzeln auf dem Ende oder an Seitenzweigen besonderer Fruchtäste.

2. *Sphacelariaeae*. Thallus aus mehreren bis vielen Zellenreihen parenchymatisch aufgebaut. Sonst wie vorige.

3. *Chordariaeae*. Thallus nicht gegliedert, aus Zellenfäden zusammengesetzt, welche ein lockeres Mark aus langgestreckten Zellen und eine Rinde aus kurz gegliederten Reihen bilden. Sporangien gleichmässig auf der Thallusoberfläche zerstreut.

4. *Dictyotaeae*. Thallus nicht gegliedert. Mark und Rinde des Thallus aus parenchymatischen Zellen gebildet. Sporangien auf der ganzen Oberfläche des Thallus in rundlichen, linien- oder zonenförmigen Fruchthäufchen.

5. *Laminariaeae*. Sporangien gleichmässig über die ganze Thallusfläche zerstreut oder unbestimmt geformte Fruchthäufchen bildend. Thallus nicht gegliedert.

6. *Sporochnoideae*. Sporangien nur auf besonderen, meist eigenthümlich gestalteten Fruchtästen. Thallus nicht gegliedert.

Sydow.

Phagedaenismus tropicus (*φρυγδαίνω*, vom Stamme *φρυ* = essen, ein fressendes Geschwür) ist eine bloss auf tropische Landstriche beschränkte Form von Erkrankung der Haut.

Phagocyten (*φάγος*, Fresser und *κύτος*, Bläschen, Zelle) nannte METSCHNIKOFF die amöboiden Zellen (weisse Blutkörperchen) mit Rücksicht auf die ihnen zuge-

schriebene Function, mikroskopisch kleine Fremdkörper in ihren Leib aufzunehmen und zu verdauen. Solche Fremdkörper sind auch die bacteriellen Krankheitserreger, und man stellt sich die Infectionskrankheiten als einen Kampf zwischen den eingedrungenen Mikroorganismen mit den Phagoocyten vor. Gelingt es den Phagoocyten, die Eindringlinge zu bewältigen, so nimmt die Krankheit einen günstigen Ausgang. Die Chancen des Kampfes sind bedingt durch die Anzahl und die Energie der Kämpfenden.

Phalangium, Gattungsname älterer Autoren für verschiedene Liliaceen und Iridaceen.

Herba, Flores und *Semina Phalangii*, ehemals als Antidota in Ansehen, stammten von *Anthericum*-Arten.

Phalaris, Gattung der *Gramineae*. Balg 2klappig mit von der Seite her zusammengedrückten, fast gleichen Klappen, 1blüthig, mit einem schuppenförmigen Ansatz einer unteren einzelnen oder zweier unteren Blüten. Bälglein der vollkommenen Blüten 2spelig, knorpelig, grannenlos und kürzer als die Klappen. Griffel lang, mit aufrechten fädlichen Narben.

Ph. arundinacea L., Glanzgras, 1—2 m hoch, mit absteuender Rispe. An Flussufern und Teichen gemein. Die Halme werden als Futter verwendet.

Ph. canariensis L. 0.15—1 m hoch, mit eirundlicher Rispe. In Südeuropa, häufig in Gärten (wie vorige) mit weissgebänderten Blättern. Die Früchte sind das als Canariensamen (s. Bd. II, pag. 514) bekannte Vogelfutter.

v. Dalla Torre.

Phallus, Gattung der *Gasteromycetes*, ausgezeichnet durch die anfangs rundliche, aus 2 Häuten gebildete Peridie und den auf einem sich streckenden Stiele emporgehobenen Hut. Die äussere, aus faserigen äusseren und einer gallertartigen inneren Haut bestehende Peridie wird unregelmässig napfförmig geöffnet; die innere umschliesst als eine zusammenhängende Haut den Hut und einen diesen tragenden, inwendig gekammerten Stiel; der Hut ist glocken- oder kopfförmig, inwendig gekammert, reif zerfliessend. Der ganze Körper ist weich, vergänglich. Erdpilze.

Ph. impudicus L. (wegen seiner Aehnlichkeit mit einem erigirten männlichen Gliede), anfangs eiförmig, weiss („Teufelsei“, „Hexenei“), später 10—16 cm hoch; Stiel zellig grubig, Hut runzelig, röhrig, braungrün, schleimig; in der Mitte des Hutes befindet sich ein Loch. Der Schwamm ist giftig, wächst sehr rasch und verbreitet um sich einen starken Leichengeruch. Früher war er gegen Gicht in Gebrauch, daher Gichtmorehel; die Hirten geben ihn Rindern zur Verstärkung der Brunst.

Ph. caninus Huds. ist nur 8—10 cm hoch und nicht durchbohrt.

Ph. esculentus L. ist *Morchella* Pers. (Bd. VII, pag. 125).

v. Dalla Torre.

Phanerogamen (*φανερός*, sichtbar und *γῆμος*, Ehe), offenblühende oder sichtbar zeugende Pflanzen, alle diejenigen Pflanzen, welche mit einem Keim versehene Fortpflanzungsorgane (Samen) haben, im Gegensatz zu den Cryptogamen, deren Fortpflanzungsorgane einfache Zellen (Sporen) sind. Die Samen sind ein Erzeugniss der Blüten, d. h. der bestimmt geformten und angeordneten Zusammenstellungen von Blattkreisen (Kelch, Blumenkrone, respective Perigon) und Geschlechtsorganen (Staubgefässen und Stempeln) und entwickeln sich in Folge der Befruchtung der in einen Fruchtknoten eingeschlossenen oder auch nackten Samenknospe (Eier) durch den Pollen (Blüthenstaub). Die Bezeichnung „Blüthenpflanzen“ für Phanerogamen ist weder richtig, noch entspricht sie der Bedeutung des LINNÉ'schen Namens. Im LINNÉ'schen Pflanzensystem umfassen die Phanerogamen die Classen I—XXIII.

Die Phanerogamen gliedern sich folgendermaassen:

- I. Gymnospermae (s. Bd. V, pag. 54).
- II. Angiospermae (s. Bd. I, pag. 381).
 - A. *Monocotyleae* (s. Bd. VII, pag. 117).
 1. Liliiflorae. 2. Enantioblastae. 3. Spadiciflorae. 4. Glumiflorae.
 5. Scitamineae. 6. Gynandrae. 7. Helobiae.
 - B. *Dicotyleae* (s. Bd. III, pag. 479).
 - a) *Choripetalae* (s. Bd. III, pag. 102).
 1. Amentaceae, 2. Urticinae, 3. Centrospermae, 4. Polycarpicae,
 5. Rhoeadinae, 6. Cistiflorae, 7. Columniferae, 8. Gruinales, 9. Terebinthinae, 10. Aesculinae, 11. Frangulinae, 12. Tricoccae, 13. Umbelliflorae, 14. Saxifraginae, 15. Opuntinae, 16. Passiflorinae,
 17. Myrtiflorae, 18. Thymelinae, 19. Rosiflorae, 20. Leguminosae.
 - b) *Sympetalae* (s. d.).
 1. Bicornes, 2. Primulinae, 3. Diospyrinae, 4. Tubiflorae, 5. Labiatiflorae, 6. Contortae, 7. Campanulinae, 8. Rubiinae, 9. Aggregatae. —

Sydow.

Pharaoschlangen, eine chemische Spielerei, sind kleine, 1—2 cm lange, runde Stäbchen, welche, an einem Ende angezündet, um ein vielfaches anschwellend und sich wurmartig verlängernd, verglimmen. Die vor etwa 20 Jahren zuerst in den Handel gekommenen Pharaoschlangen bestanden in der Hauptsache aus Quecksilberrhodanid und entwickelten demgemäss beim Verglimmen äusserst gesundheitsschädliche Quecksilberdämpfe. Einen ungefährlichen Ersatz erhält man, wenn man 2 Th. *Kaliumbichromat*, 1 Th. *Kalialpeter* und 3 Th. *Zucker* gut getrocknet zu einem Pulver mischt, mit Perubalsam zur Masse anstösst und aus dieser kleine Stäbchen herstellt. Auch kann man das trockene Pulvergemisch in kleine Papiercylinder pressen.

G. Hofmann.

Pharbitis, Gattung der *Convolvulaceae*, mit *Ipomoea L.* nahe verwandt und mit ihr häufig vereinigt. Charakteristisch ist der drei- bis vierfächerige Fruchtknoten mit je 2 Samenknochen. Die Kapsel Frucht enthält jedoch in Folge von Abort eine geringere Anzahl Samen.

1. *Pharbitis Nil Choisy (Ipomoea Nil Roth)*, aus Ostindien, ist eine windende ☉ Pflanze mit haarigem Stengel und dreilappigen Blättern, in deren Achseln die Inflorescenzen aus 1—5 grossen, weiss, roth oder violett gefärbten Blüten entspringen. Die Samen „Kaladana“ werden in Ostindien als Abführmittel benutzt. Sie enthalten 14.4 Procent fettes Oel und 8.2 Procent in Alkohol lösliches, in Aether und Benzol unlösliches, Pharbitisin benanntes Harz.

2. *Pharbitis triloba* heisst in Japan „Asagowo“ und die Samen sind unter dem Namen „Kengashi“ als Purgans in Verwendung. Sie enthalten ein Glycosid, welches als Spaltungsproduct Convolvulinsäure gibt (HYRANO, Mitthlg. der med. Fac. der Japan. Univ. Tokio, 1888).

3. *Pharbitis hispida Choisy (Ipomoea purpurea L.)*, aus dem tropischen Amerika stammend, hat herz-eiförmige Blätter und ist sonst der vorigen ähnlich. Sie wird als Schlingpflanze bei uns cultivirt.

Pharmacie. Verbinden wir mit dieser Bezeichnung den Begriff der Summe aller derjenigen Kenntnisse und Kunstfertigkeiten, deren man zur Beschaffung, Darstellung, Zubereitung und Austheilung der Arzneimittel bedarf, so wird das wohl im Allgemeinen zutreffen, ohne jedoch das Wesen und die Aufgaben der Pharmacie erschöpfend zu kennzeichnen, wie denn ja überhaupt jeder Versuch, auf irgend einem Gebiete den Geist in ein tönend Wort zu kerkern, fehlschlagen muss. Die Pharmacie ist zu alt und zu jung, als dass sich das, was sie gewesen ist, heute thut und später noch werden soll, mit einem einzigen Ausdruck umspannen liesse, und das, was man im alten Griechenland unter einem Pharmaceuten

verstanden hat, war eher alles andere, als unser heutiger Apotheker, welcher wahrscheinlich auch seinerseits wieder wenig Aehnlichkeit mit seinen späteren Berufsnachfolgern haben dürfte.

Wie die Wiege anderer Künste und Wissenschaften, so stand auch diejenige der Arzneikunde im fernen Morgenlande, wo ihre ersten Spuren in der Verwendung der aus dort heimischen Gewächsen gewonnenen balsamischen Harze zu Heilzwecken sich bemerklich machen und Vorschriften zur Bereitung schmerzlindernder Kräutersäfte zu den ältesten Hinterlassenschaften gehörten. Bei keinem Volke und zu keiner Zeit der Existenz eines solchen haben Kenntnisse über Arzneianwendung gänzlich gemangelt. Auf der Schwelle der Geschichte aller Natur- und Culturvölker begegnen uns solche, ja sogar mitunter in einem schon ziemlich entwickelten Zustande, meist Hand in Hand mit der dunkeln Kunst der Giftbereitung. Aus dem alten Egypten wissen wir, dass dort Pflaster, Salben, Bäder, Klystiere den heilenden Priestern wohl bekannt waren, und es gestattet einen günstigen Schluss auf den Umfang, in welchem Arzneimittel angewendet wurden, wenn OSIMANDIAS seiner Palastbibliothek in Theben die Inschrift aufmeisseln liess: Pharmacie der Seele. Von dem sagenhaften Lehrer des AESCULAP, HERMES TRISMEGISTOS, wird erzählt, dass er die Opiumgewinnung gefunden, von seinen Nachfolgern, dass sie armenischen Bolus, Alaun, Salmiak und Bleiglätte zu Heilzwecken verwendet haben. Daneben hatte schon das alte Egypten seine Thüringer Olitätenhändler in Gestalt ismaëlitischer Kaufleute, welche beladen mit Balsamen und Ambra das Nilthal durchzogen, um ihre Waare an Kranke abzusetzen.

Und wenn schon etwa um das Jahr 600 v. Chr. der geplagte JEREMIAS klagt, „ist denn keine Salbe in Gilead“, so sehen wir, dass auch bei seinen Stammesgenossen körperliche Leiden mit Arzneimitteln bekämpft wurden.

Dass auch auf dem Gebiete des Arzneihandels das bekannte „Alles schon dagewesen“ Recht und Giltigkeit besitzt, kann aus der Thatsache entnommen werden, dass eine der ältesten Urkunden über ägyptische Verhältnisse schon über Verfälschung der, wie es scheint, schon damals zu Heilzwecken verwendeten Mumien zu berichten weiss.

Als eine der ältesten Ueberlieferungen pharmaceutischer Thätigkeit ist die Nachricht zu betrachten, dass schon ein volles Jahrtausend vor unserer Zeitrechnung die Schüler des ASKLEPIAS in den Tempeln zu Kos Kräutersäfte, Umschläge und Tränke zubereitet haben, und zwei seiner Söhne, MACHAON und PODALEIRIOS, werden als Aerzte genannt, welche im Lager der Griechen vor Troja Salben zur Wundenheilung mit sich führten und verwendeten. In Folge dieser und ähnlicher Mittheilungen ist es Uebung geworden, zu sagen, die Ausübung der Pharmacie habe bei Egyptern, Juden, Babyloniern, Persern, deren König CAMBYSES eigenhändig Salben zubereitet haben soll, bei den Griechen und Macedoniern, deren grosser König ALEXANDER heilsame Kräuter kannte, in den Händen der Aerzte geruht. Da jedoch die hauptsächlichste, lange Zeit hindurch sogar die ausschliessliche Thätigkeit der letzteren eben in der Anwendung der von ihnen selbst zubereiteten Arzneimittelbestanden oder, wie wir heute sagen würden, Specialitäten bestand, so kann man mit ebensoviel Recht sagen, die Ausübung der Heilkunde habe sich damals in den Händen der Apotheker befunden. Führt sich doch beinahe jeder jener alten Heilkünstler mit einer besonderen arzneilichen Zubereitung in die Praxis und in die Geschichte der Heilkunde ein.

Von HIPPOKRATES, dem zweiten unter sieben ärztlichen Trägern dieses Namens, wissen wir, dass er etwa um 400 v. Ch. nicht nur gegen die von den „alten Aerzten“ angewendeten Mittel polemisiert, sondern auch in seinem *ιστρησιον* genannten Consultationszimmer selbstgesammelte Vegetabilien und selbsthergestellte Präparate dispensirt hat, wenn es gestattet ist, moderne Ausdrücke auf antike Verhältnisse anzuwenden.

Seine Hauptmittel waren: Wasser, Hydromel, Oxymel und Ptisanen oder Abkochungen, welche theils mit den Species, theils nach vorherigem Durchsehen

genommen werden mussten. Pulver und Pillen waren ihm unbekannte Arzneiformen, Opium verwendete er nicht, dagegen als Drastica Euphorbia, Helleborus und Veratrum, als Diureticum die Canthariden. Ferner benützte er Grünspan und einige bleihaltige Mischungen. Schweisstreibende Mittel waren ihm nicht fremd.

Für einzelne dieser Mittel ist es übrigens erwiesen, dass sie auch vor HIPPOKRATES, dem Sohne des gleichfalls als Arzt thätigen HERAKLIDES, schon Heilzwecken dienten. Derselbe bildete Schüler in Menge aus. Einer dieser, PLISTONIKOS, verwendete Veratrunkugeln als Stuhl- und Nasenzäpfchen. Ein anderer, THEOPHRASTUS von Eresus, soll selbst wieder 2000 Schüler besessen haben. In seinem Buche „περί λιβων“ erwähnt er den Zinnober, das Schwefelarsen, die Steinkohlen.

Einen bedeutenden Einfluss auf die Arzneikunde gewann in jenen Zeiten die Schule von Alexandria, an welcher die berühmten Aerzte HEROPHILUS und ERASISTRATUS lehrten, von denen der letztere, selbst ein Schüler des schon erwähnten THEOPHRASTUS, Castoreum verwendete, im Ganzen jedoch für Vereinfachung der Arzneimittel eintrat und ganz besonders gegen die in unzähligen Arten und Abarten zusammengesetzten Antidota zu Felde zog. Man kann trotzdem nicht sagen, dass die Heilkunde unter dieser Schule erhebliche Fortschritte gemacht hätte, denn damit, dass jeder Arzt, wie z. B. KLEOPHANT, ZOPYRUS u. A., sein eigenes, meist abenteuerlich genug zusammengesetztes Gegengift erfand und fabricirte, war der Sache selbst wenig genug gedient. Gegen jede einzelne Krankheit hatte man besondere, höchst verwickelte Zusammensetzungen in Bereitschaft, als deren bekannteste Formen der von NIKANDER von Kolophon beschriebene Theriak, das von MITHRIDATES von Pontus zusammengesetzte *Electuarium Mithridatis* und die von PACCIVS ANTIOCHUS erfundene *Hiera picra* genannt sein mögen. Die ausgeprägteste Verkörperung besass dieser maasslose Empirismus, dessen Anhänger viel experimentirten, aber wenig und schlecht beobachteten, in PHILENUS, einem Schüler des HEROPHILUS. Die Polypharmacie dieser empirischen Schule wird gut beleuchtet durch die Behandlung der Epilepsie mit einem Gebräu aus Bibergeil, Hirn und Galle vom Kameel, Lab des Seekalbes, Krokodilxerementen, Herz und Nieren des Hasen, Schildkrötenblut, Hoden von Widder, Bär und Eber. Dabei waren diese Männer der Wissenschaft selbst so begeistert von solchen Leistungen, dass NIKANDER, welcher beiläufig bemerkt, schon medicinische Weine und Breiumschläge kennt, seinen Gefühlen in Gedichten über Alexipharmaka (Gegengifte) Luft macht, worin neben vielem Anderen auch von Blutegeln, Aconitum, Colchicum, Cicuta, Hyoscyamus, Papaver, Coriandrum, Bleiweiss und Bleiglätte die Rede ist.

Nicht unerwähnt darf bleiben, dass auch manche der Emancipirten des classischen Alterthums, unter ihnen CIRCE, AGNODICE, ASPASIA, ARTEMISIA und KLEOPATRA, sich lebhaft für Arzneimittelbereitung interessirten, ja dieselbe beinahe gewerbmässig betrieben, freilich nur ganz bestimmte Zwecke damit verknüpfend und sich wesentlich auf Aphrodisiaca und Abortiva beschränkend und noch nicht dabei behindert durch die modernen Strafgesetzparagraphen.

Man hat wohl öfters geschrieben, dass in den letzten Jahrhunderten der vorchristlichen Zeitrechnung eine Trennung der Pharmacie von der Heilkunde sich vollzogen habe, zur Begründung dessen darauf hinweisend, dass in jenem Zeitabschnitte erstmals Diätetiker, Chirurgen und Pharmaceuten genannt werden. Der Sachverhalt ist jedoch insofern ein etwas anderer, als alle drei genannten Bezeichnungen Aerzten zukommen, von denen die ersten nur durch zweckmässige Lebensweise den Krankheiten zu begegnen suchten, während die letzten dieselben mit Arzneien bekämpften und die Chirurgen ihre Thätigkeit auf äussere Handlungen und Eingriffe beschränkten. Die hier gemeinte Pharmacie ist also nur eine mit inneren Arzneimitteln ansetzende Heilkunde, wobei eine Trennung zwischen dem Bereiter und Verordner der Arzneimittel völlig ausser Frage bleibt. Allerdings hat sich aber eine solche Trennung, wenngleich noch in vorübergehender Weise, bei vielen Vertretern der alexandrinischen Schule vollzogen, jedoch in ganz anderer Weise, indem reiche und vielbeschäftigte Aerzte die Zubereitung der von

ihnen erfundenen Arzneimischungen besonderen niederen, in ihrem Solde stehenden Angestellten übertrugen, während sie selbst sich auf den Verkehr mit ihren Kranken und auf wissenschaftlich-literarische Thätigkeit beschränkten. Hier war also der Apotheker buchstäblich ein Diener des Arztes.

Das alte Rom bezog, wie seine anderen Gelehrten und Künstler, so auch seine Aerzte aus Griechenland, doch waren diese lange Zeit übel angesehen und mehr geduldet als gesucht, wie schon die wenig respectablen Bezeichnungen *vulnerarius* und *carنيفex* andeuten. Der erste eigentliche Arzt kam dahin erst im Jahre 535 nach Gründung der Stadt, und zwar aus dem Peloponnes.

Vielfach verschafften sich dann die Römer Leibärzte dadurch, dass sie Selaven in der Heilkunde ausbilden liessen. Wurden solche später freigelassen, so verlegten sie sich häufig auf die Herstellung und den Verkauf von Arzneien in besonderen Localen, in denen zugleich Gifthandel betrieben wurde. Die aus Griechenland eingewanderten Aerzte brachten natürlich die dort erlernte *Materia medica* auch hier zur Geltung, liessen es aber auch keineswegs an neuen, merkwürdig zusammengesetzten Gemengen fehlen, welchen oft ebenso absonderliche Namen, wie *Dropax*, *Garum*, *Apophlegmatismus* beigelegt wurden. Auch das *Diachylon* verdankt jener Zeit seine Entstehung.

Allmählig machte sich nun doch eine Reaction geltend gegen die planlos wirthschaftenden Empiriker, von denen *APOLLONIUS* für jede Krankheit ein besonderes Arzneimittel beschreibt und andere, wie *HERAS* von Kappadocien in seinem *Narthex*, eine Unmasse von Mitteln zusammenstellten, deren Vorschriften kritiklos abgeschrieben von einem Buche in's andere wandern, um den Reichthum an Pflastern, Bähungen, Aufgüssen, Potiones in immer glänzenderem Lichte erscheinen zu lassen. Zu solchen Sammelschriften gehört das lange, unter dem Namen „*Insignium medicamentorum hologrammaton*“ bekannte Arzneimittelverzeichnis des bei *TIBERIUS* als Leibarzt angestellten *MENEKRATES*, wogegen eine grössere Veröffentlichung von *DIOSCORIDES* aus Cilicien 600 Arzneipflanzen, viele Thiere, einfache und zusammengesetzte Arzneimittel in grosser Zahl, darunter Kalkwasser, Spiessglanz, Soda, Potasche, Bleipflaster, Terpentinöl, Zucker, durchweg auf Grund eigener Anschauungen und Erfahrungen des Verfassers bespricht. War es auch nicht möglich, kurzer Hand mit dem seit Jahrhunderten angesammelten und durch die Zeit geheiligten Formelkram aufzuräumen, so bevorzugten doch die im Gegensatz zu den Empirikern bei ihren Heilversuchen methodisch vorgehenden und eine besondere Schule bildenden jüngeren Aerzte die *Simplicia* mehr und mehr gegenüber den *Compositis*, welche letztere sehr häufig den Namen ihrer Erfinder trugen und darin gewissen Producten unserer neuesten Chemikalienfabrikation als Vorbilder gedient haben könnten.

Diese zwei verschiedenen Richtungen kamen, wie schon oben mit einem Beispiele belegt, auch in den einzelnen ärztlich-pharmaceutischen und naturwissenschaftlichen Sammelwerken zum Ausdruck. So wie *SCRIBONIUS LARGUS* unter der Regierung des Kaisers *CLAUDIUS* eine ausserordentliche Menge von sehr in's Einzelne gehenden Arzneimittelvorschriften aller möglichen Autoren ohne weitere Sichtung zu einem Werke vereinigte, welches unter dem Titel *Compositiones medicae* gewissermaassen die erste Pharmakopöe darstellt, so fasste im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung der aus Oberitalien stammende *CAJUS PLINIUS SECUNDUS* in dem medicinischen, eigentlich eine empirische Pharmakologie darstellenden Theile seiner siebenunddreissigbändigen *Historia naturalis* in rein compilatorischer Weise alles bis zu seiner Zeit auf diesem Gebiete bekannt Gewordene zusammen. Wir erfahren aus seinem hochwichtigen Werke, dass damals u. A. Alaun, Salz, Stärkemehl, Gummi, *Bdellium*, Myrrhen, Thus, *Mastix*, *Hammoniacum*, *Ladanum*, *Galbanum*, *Styrax*, *Sagapen*, Olivenöl, Mandelöl, Nussöl, Sesamöl, Ricinusöl, Rüböl, Fischthran, Weinessig, von Mineralwässern bittere, alkalische, Säuerlinge und Thermen bekannt gewesen und als Heilmittel benützt worden sind.

So lagen etwa die Dinge, als im zweiten Jahrhundert CLAUDIUS GALENUS von Pergamos, ein Anhänger der alten Lehre des ARISTOTELES, hauptsächlich in Rom lebend und dort als Arzt und Schriftsteller thätig, den Versuch machte, der für diesen ganzen Zeitraum bezeichnenden selbstständigen Bearbeitung der *Materia medica* eine etwas wissenschaftlichere Gestaltung zu geben, so dass unter den von ihm durchweg in griechischer Sprache geschriebenen etwa 100 Büchern die neun, welche den Titel führen: *περὶ κράσεως καὶ δυνάμεως τῶν ἀπλῶν φαρμάκων*, in gewissem Sinne den Namen einer Arzneimittellehre beanspruchen können. Freilich wollte und konnte auch GALEN sich nicht ganz frei machen von den verwickelten Arzneibereitungsvorschriften, denen er sogar noch einige weitere eigener Erfindung hinzufügte, aber immerhin bevorzugt er einfachere Mittel und ordnet dieselben möglichst systematisch. Unter seinen Abführmitteln figuriren Oel, Zwetschgen, Molken, Aloë, Coloquinten, Scammonium, Scilla, bei den verstopfenden Käse, Kastanien, gebrannte Knochen, als Brechmittel Helleborus, als Narcoticum Opium. Den Hauptballast seiner *Materia medica* bildete eine Unzahl gift- und fäulniswidriger Mittel, wie denn ein Theil dieses Werkes ausschliesslich *de theriaca* handelt, während andere *de ptisana*, *de simplicium medicamentorum facultatibus*, *de medicinis facile parabilibus* handeln, welche letzteren, damals hauptsächlich aus Salben und Pflastern bestehend, bis auf den heutigen Tag als „galenische Mittel“ bezeichnet werden, und zwar auch insofern nicht mit Unrecht, als GALENUS sich selbst mit der Bereitung derartiger Präparate befasste.

Diese Selbstherstellung der verwendeten Heilmittel seitens des Arztes hing jedoch schon damals an, die Ausnahme zu bilden, da diese Thätigkeit in die Hände der *Seplasiarii* übergegangen war, und zwar mit Wissen und Willen der Aerzte, welche ihren Arzneimittelbedarf bei jenen einkauften und an die Kranken weitergaben. Erst später verkauften die *Seplasiarii*, welche schon zu AUGUSTUS' Zeiten einen besonderen, *Vicus thurarius* oder *Vicus unguentarius* genannten Stadttheil in Rom bewohnten, ihre Mittel direct an das Publicum, sich so zum Urbild unserer Detaildrogisten gestaltend, denn es waren neben ihnen noch andere Stände vorhanden, welche mehr unserem heutigen Apothekerstande entsprechen. Die *Pharmaceutae* allerdings unterschieden sich von dem modernen deutschen Apotheker dadurch, dass sie gleich einem in England noch jetzt vorhandenen Zwitterstande neben der Arzneibereitung auch ärztliche Praxis trieben. Dagegen beschränkte sich der römische *Pharmacopoeus* ausschliesslich auf Arzneimittelzubereitung. Sein Name hatte jedoch ebenso wie der des *Medicamentarius* die Nebenbedeutung des Vergifters. Ihnen verwandt waren die in ihrem Arzneiladen oder, wie wir jetzt sagen würden, in ihrer Apotheke die Käufer erwartenden *Sellularii*, während die *Pharmacopolae*, *Circulatores*, *Circuitores*, *Circumforanei* umherlaufende Arzneiverkäufer waren. Die sich in der Hauptsache gleich den späteren französischen Herboristen auf den Vegetabilienhandel beschränkenden *Herbarii* hatten die Uebung, ihre Buden mit allerlei merkwürdigen Naturalien auszuschmücken und besondere *Pharmacotritae* besorgten in eigenen Localen die Zerkleinerung und Mischung der Drogen. Dafür, dass auch der Urtypus des weiblichen Pharmaceuten einzelner heutiger Staaten nicht fehle, sorgten die *Sagae*, aus deren Namen sich die französische Bezeichnung der Hebamme als *sage-femme* herleitet, und welche mit Liebestränken und den im alten Rom ohne Scham und Scheu allgemein benützten Abortivmitteln stets hilfreich zur Hand waren. Das, was wir heute ein Recepturgeschäft nennen, war übrigens zumeist in den Händen der *Pimentarii*, welche nach schriftlicher Verordnung der nicht selbst dispensirenden Aerzte die Arzneien zubereiteten und an das Publicum abgaben.

Nebenbei sei bemerkt, dass man in jenen Zeiten und schon früher auch bereits ärztliche Specialisten besass, wie denn die unter AUGUSTUS thätigen Augenärzte DEMOSTHENES und KLEON besondere Augenarzneien unter dem Namen *Collyria* beschrieben. Ferner besass und bereitete man auch damals Thierarzneimittel. In den nachfolgenden Jahrhunderten wurden noch manche, zum Theil bis auf den

heutigen Tag gebrauchte Mittel dem Arzneischatze zugeführt, so durch PAULUS von Aegina der *Oleum Sulfuris* genannte Schwefelbalsam, Seife und Aetzkallilauge, letztere unter dem Namen *Lixivium protostactum*.

Die eigentliche Weiterentwicklung der Pharmacie fand jedoch von nun an für lange Zeit auf einem ganz anderen, neuen Boden statt. Ja man kann sagen, dass sie erst jetzt sich von der Vermengung mit ärztlicher Krankenbehandlung loswindet und als selbständige Kunst und Wissenschaft auftritt, gleich ihren, durch den mit dem Einbruch der nordischen Völkerhorden sich vollziehenden Zusammensturz des römischen Reiches aus Europa verdrängten Schwestern von den Arabern in Pflege genommen — nicht zu ihrem Schaden. Hatte doch schon die äussere Geltung der Pharmacie, das Ansehen der diesen Beruf Ausübenden von der Gestaltung der Dinge unter den Kalifen einen wesentlichen Gewinn. Waren es in den beiden vorausgegangenen Perioden der Geschichte der Pharmacie und ganz besonders bei den Römern zumeist nur Leute niederen Standes, welche sich der Arzneibereitung ausschliesslich zuwandten, so ruhte hier im Osten ihre Förderung in den Händen der bedeutendsten Männer der Wissenschaft. Schon in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung war unter den Arabern die Ansicht von der Möglichkeit der Verwandlung unedler Metalle in edle vertreten und sie wurde weiter verbreitet durch den wohl als den eigentlichen Vater der Alchemie zu bezeichnenden GEBER (Sabeen Mussah Dschafar Al Sofi) aus Harran in Mesopotamien. Er verstand Quecksilberpräparate, Höllenstein, Salpetersäure, Königswasser herzustellen, und seine alchemistischen Bestrebungen wurden von zahlreichen Philosophen und Aerzten getheilt, welche, da man den vermeintlich metallveredelnden Substanzen den Namen Medicinen gegeben und ihnen vielleicht gerade deshalb Heilkräfte zugeschrieben hatte, die Alchemie besonders in medicinisch-pharmaceutischer Richtung trieben und damit der Pharmacie einen neuen Impuls gaben.

Zu GEBER'S Zeiten, welcher von 699 bis 765 lebte, fand, etwa um die Mitte des achten Jahrhunderts, die Gründung der ersten öffentlichen Apotheken in Bagdad statt, doch hatten sich die abassidischen Kalifen schon etwas früher eigene Palastapotheken eingerichtet. In den öffentlichen Officinen, welche bald unter staatliche Aufsicht genommen und deren Inhaber später zur Beobachtung der Arzneibereitungsvorschriften des von EBN SAHEL, dem Vorsteher der Schule von Dschudi Sabur herausgegebenen, hierdurch den Charakter einer Pharmakopöe erhaltenden, Krabadin oder Grabaddin betitelten Werkes angehalten wurden, übten hervorragende Meister die angehenden Pharmaceuten in den nöthigen Handgriffen und betrieben mit ihnen das Studium der Arzneipflanzen; denn obgleich es ein Hauptverdienst der arabischen Arzneikundigen war, beim Suchen nach neuen Heilmitteln über das Pflanzenreich hinausgegangen zu sein und die Chemie mit herangezogen, ja dieselbe dabei gewissermaassen erst so recht geschaffen zu haben, so vernachlässigten sie dabei die Erforschung und Verwerthung pflanzlicher Heilkräfte keineswegs.

Unter den um die Pharmacie in dem angedeuteten Sinne verdienten arabischen Gelehrten sind aus dem zehnten Jahrhundert besonders zwei zu erwähnen, MESUË der Jüngere oder JAHJA BEN MÄSEWEIH aus Maridin am Euphrat, welcher im Sinne der GEBER'schen Pharmakologie thätig war und in seinen Werken eine Menge destillirter Wässer beschreibt, dann aber hauptsächlich AVICENNA oder IBN SINA aus Bochara, der berühmteste arabische Arzt und deshalb Scheich el-keis oder Fürst der Aerzte genannt. Er war ein grosser Freund der Verwendung metallischer Arzneimittel. Seine Cerussa ist ein Gemenge von kohlensaurem und essigsäurem Blei gewesen, sein Ferrugo gewöhnlicher Eisenrost, Quecksilber gab er innerlich bei Ileus, sonst die Metallpräparate nur zu äusserlichem Gebrauch, dagegen gestossenes Glas innerlich wie äusserlich. Zu seinen Hauptmitteln gehörten viele Bola, so armenische, samische, lesbische Erde, zahlreiche harzige und aromatische Stoffe, wie Bernstein, Zimmt, Castoreum, Moschus, Ambra, auch

Rhabarber, daneben manche wenig appetitliche thierische Secrete und Excrete. Uebrigens verstand er sich sehr gut auf den Werth diätetischer Mittel, so des Weines, aus welchem die Araber den Weingeist — von ihnen Alkoal genannt, woraus unsere heutige Bezeichnung Alkohol entstanden ist — abzuscheiden verstanden. Uebrigens stammt eine ganze Reihe noch jetzt gebräuchlicher Namen für Arzneistoffe und Arzneiformen aus jener arabischen Periode der Pharmacie her, so Alkali, Bezoar von Bedeguar, Kampfer von Kafour, Looch von Laak, Julep von djoulab, Syrup von schirab.

Diese letzteren Beispiele deuten darauf hin, dass sich die damaligen Hüter der Pharmacie und ihrer Hilfswissenschaften nicht damit begnügten, heilkräftige neue Stoffe aufzusuchen, wobei sie nebenbei bemerkt im Uebereifer oft über das Ziel hinausschossen und direct gesundheitsschädliche Dinge verwendeten, sondern dass sie sich auch bemühten, bequeme und angenehme Anwendungsformen für jene einzuführen. In der That waren Syrupe, Conserven, Confecte allgemein gebräuchlich. Keiner besonderen Erwähnung bedarf es, dass mit der Einführung chemischer Mittel in die arabische Pharmacie auch genaue Beschreibungen zu deren Herstellung Hand in Hand gingen, so bei der schon GEBER bekannten Schwefelmilch und dem gebrannten Alaun, für Salmiak, Eisensafran, Mercurialien, Essig, Eieröl u. s. w.

Eine reiche Literatur hatte dafür gesorgt, dass es an Gelegenheit zur Belehrung über alle diese Dinge nicht fehlte. Hatten doch ausser den schon Erwähnten auch MOSTANSER BILLAH, HONAIM, HOBASCH, ALBUCASIS und ganz besonders die beiden aus Syrien stammenden SERAPION ihre zumeist als Antidotarien bezeichneten Werke über Arzneibereitung geschrieben. Diese schriftstellerische und wissenschaftliche Thätigkeit blieb natürlich nicht auf die ursprüngliche Heimat der Araber beschränkt, sondern folgte dem Zuge und der Ausdehnung ihrer Herrschaft. War doch schon GEBER selbst an der Hochschule in Sevilla thätig gewesen, und gleichfalls in Spanien lehrten zur Zeit der arabischen Herrschaft ABUL-CASIM und AVENZOAR, welche besonders den Zucker für ein ausgezeichnetes Heilmittel erklärten und denselben in Latwergen und Syrupen massenhaft verabreichten. Im 13. Jahrhundert schrieb der in Malaga geborene EL-BEITHAR eine mehrbändige Pharmakologie und Pharmakognosie, welches letztere Fach er um so vollständiger beherrschte, als er der berühmteste arabische Botaniker war, wie er denn für den medicinischen Gebrauch vegetabilischer Drogen, so von *Asa foetida*, Senna, Sinapis, Caryophylli u. a. warm eintrat. Schon ein Jahrhundert früher hatte KOHEN-ATTAR, ein Apotheker in Kairo, eine Art von pharmaceutischer Praxis herausgegeben, worin, der allgemeinen Uebung und den thatsächlichen Verhältnissen entsprechend, die pflanzlichen und thierischen Arzneimittel überwogen.

Dem Gange der Eroberungsgeschichte folgend, war die arabische Pharmacie nach Spanien, wo die ersten pharmaceutischen Einrichtungen in Toledo und Corduba gegründet wurden, von Unteritalien aus gelangt, wo schon im 11. Jahrhundert in Salerno eine arabische Hochschule geschaffen worden war. Aus Verordnungen, welche die letztere erliess, erfahren wir, dass im damaligen Königreich beider Sicilien zwei Classen von Apothekern vorhanden waren, die Stationarii, welche auf den Verkauf einfacher Mittel und Präparate angewiesen waren, und die Confectionarii, welche nach ärztlicher Verordnung Arzneien bereiteten. Beide waren dem Collegium Medicorum unterstellt, für Verkaufspreis und Güte der verabfolgten Arzneien verantwortlich, mussten geprüft und verpflichtet sein, waren übrigens in der Niederlassung auf die grösseren Städte gesetzlich beschränkt.

Inzwischen war man auch in der eigentlichen Heimat der Araber keineswegs müssig gewesen. ABUL-HASSAN-HEBATOLLAH EBN-TALMID, Leibarzt des Kalifen in Bagdad, hatte dort im 12. Jahrhundert eine zweite Pharmakopöe herausgegeben, welche den arabischen Apothekern, auch den damals schon vorhandenen Armeepothekern durchwegs als Richtschnur zu dienen hatte, was auch nachmals von dem Antidotarium des NICOLAUS MYREPSUS von Alexandria galt, während ein viel

später von SALADIN VON ASCOLO verfasstes Handbuch für die Apotheken, welches zur Sammlung, Bereitung und Prüfung der Arzneimittel Anleitung gab, sich nicht dieser Auszeichnung erfreute.

Wenn irgendwo eine Kunst oder Wissenschaft bei einem mächtigen Volke in Blüthe steht, so pflegt sie ihren Einfluss auch nach aussen hin, bei benachbarten oder ferner wohnenden Nationen geltend zu machen. So lassen sich auch die Spuren der arabischen Pharmacie deutlich bei den Indiern, Tibetanern und Chinesen erkennen, besonders in dem im 14. Jahrhundert geschriebenen Pent-sao der letzteren, und andererseits sorgten die arabischen Hochschulen in Südeuropa und noch mehr die durch die Kreuzzüge vermittelte lebhaftere Berührung zwischen Morgenland und Abendland dafür, dass man auch in dem letzteren die arabische Heilmittellehre allgemeiner kennen lernte, ja sogar über der Vorliebe für letztere vielfach alteingebürgerte und erprobte heimische Arzneimittel vernachlässigte. Man fing in Europa an, auf eigenes Schöpfen aus der Natur und selbstgewonnene Erfahrung weniger Werth zu legen, als auf überliefertes Fremdes, und fand es angemessener, vielleicht auch bequemer, nachzusagen und nachzuschreiben, was man in den Werken der Araber nicht allein, sondern auch der Griechen und Römer über Heilmittel vorfand. Dazu kam, dass herrschende Unwissenheit und Aberglaube einem Fortschreiten jeder Art von Naturwissenschaft grosse Hindernisse bereiteten.

Um so höher sind die Verdienste der Männer anzuschlagen, welche unter so schwierigen äusseren Verhältnissen sich in ernste Forscherarbeit vertieften, mögen ihre Beweggründe dazu gewesen zu sein, welche sie wollen. So verfolgte im 13. Jahrhundert ALBERTUS MAGNUS bei seinen Studien und Versuchen freilich nur alchemistische Zwecke, allein dabei entdeckte und beschrieb er gar manche medicinisch-pharmaceutisch wichtige Chemikalien, so dass wir in diesem Sinne diesen ALBERT VON BOLLSTÄDT gewiss unter die Förderer der Pharmacie rechnen dürfen.

Um dieselbe Zeit machten die im Dienste der Heilkunde unternommenen chemischen Arbeiten des ROGER BACO, eines allgemein als Doctor mirabilis bekannten englischen Mönches, grosses Aufsehen, und RAIMUND LULL, angeblich Verfasser von 4000 Schriften, veranlasste durch seine in der Abhandlung „de secretis naturae sive quinta essentia“ niedergelegten Lehren und Anschauungen die Aufnahme der Tincturen und Essenzen in den Arzneischatz, während derselbe von THADDAEUS aus Florenz durch die Aquae spirituosae bereichert wurde, und SAVANAROLA, Arzt in Florenz, seine Schrift „de arte conficiendi aquam vitae“ allerdings erst viel später verfasste. Denn wengleich im 14. Jahrhundert die Pharmacie öfters mit Glück von der naturwissenschaftlichen Seite aus gefasst, bereichert und behandelt wurde, wie z. B. von MATHÄUS SILVATICUS aus Mantua in seiner Zusammenstellung aller bis dahin bekannten officinellen Pflanzen, so wurde doch an den überkommenen verwickelten Vorschriften für Arzneimittel noch vielfach festgehalten. Nicht nur die Schriften des obengenannten Florentiner Arztes, sondern auch diejenigen des ARNOLD BACHUANE von Villeneuve über die Composita, besonders über Theriak, sowie die von DINUS A GARBO „de ponderibus et mensuris nec non de emplastris et unguentis“ sprechen laut genug dafür. Mitunter ging man übrigens doch auch schon den älteren Werken gegenüber kritisch zu Werke, wie die Veröffentlichungen von AMANDO über NICOLAI'S Antidotarium und von DE HONESTIS über dasjenige von MESUE zeigen, wengleich sich diese Schriften im Ganzen in dem Rahmen unserer heutigen Pharmakopöe-commentare bewegten.

Nicht nur pharmaceutische Wissenschaft hatte sich allmählig vom Süden aus den übrigen europäischen Staaten mitgetheilt, auch Stätten zur praktischen Ausübung der Arzneimittelbereitung waren allenthalben gegründet worden. England und Frankreich hatten Apotheken bekommen. Auf deutschem Boden wurde im Jahre 1267 eine solche in Münster, bald darauf in Leipzig und 1265 eine

weitere in Augsburg eröffnet, nachdem wie es scheint, schon etwas früher derartige Institute an den Höfen zu deren ausschliesslichem eigenem Gebrauche bestanden hatten. Gab es auch hier schon ziemlich frühe behördliche Verordnungen über den Betrieb solcher Apotheken, so wird man sich die letzteren doch etwas in ihrem Charakter zu den Drogenhandlungen hinneigend zu denken haben.

Das erste deutsche Apothekerbuch war das von dem fränkischen Arzte ORTOLFF MEGTENBERGER, als Ortolf von Bayerland bekannt, in deutscher Sprache geschriebene und im Jahre 1477 erschienene „Arzneibuch“ mit den Worten beginnend: „Hie fahet an eijn büchelin von manigerley artzeney.“ Der Pharmacie förderlich waren auch die von den Niederländern ISAK und JOHANN HOLLANDUS, Alchemisten, verfassten Abhandlungen „de tartaro“, „de oleo vitrioli“, „de stibio“, „de sulphuribus“. In der letzteren war die gewissermaassen schon den Kern der späteren STAHL'schen Phlogistontheorie enthaltende Ansicht ausgesprochen, dass in „jeglichem Ding ein verbrennliches Ding oder verbrennlicher Schwefel sei, das es imperfect mache“. Als ein Vorläufer nun bald erscheinender Reformatoren auf dem Gebiete der Pharmacie und Pharmakotherapie muss hier auch der gegen das Ende des 15. Jahrhunderts lebende Erfurter Benedictiner BASILIUS VALENTINUS, welcher gleich dem gegen die alten arabischen Heilmittel und besonders gegen den Theriak eifernden CHAMPIER über die langen Recepte der in Naturwissenschaft nicht bewanderten Aerzte und über die Apotheker klagt, welche „nichts verstünden, als grosse Töpfe voll zu kochen“. Er selbst stellte das metallische Antimon und eine Reihe von Antimonpräparaten, auch die Salzsäure dar und hoffte von der arzneilichen Verwendung der chemischen Präparate Erspriessliches.

Was sich von lange her vorbereitet hatte, das kam endlich im 16. Jahrhundert zum Durchbruch und es begann damit eine Art von Sturm- und Drangperiode, ein Kämpfen des Neuen mit dem Alten für die Pharmacie. Als Signatur der Zeit auf diesem Gebiete kann das zielbewusste Streben nach einer Ersetzung der Vegetabilien und alten Composita durch mineralische, besonders metallische Heilmittel und als der Träger dieser Bewegung zu Gunsten der Einführung möglichst vieler chemischer Präparate in die Heilkunde der von 1493 bis 1541 lebende Arzt und Naturforscher AUREOLUS PHILIPPUS PARACELUS THEOPHRASTUS BOMBASTUS aus Einsiedeln bezeichnet werden. Dieser griff alle bisherigen Grundsätze der Heilmethoden heftig an, verbrannte feierlich die Werke des AVICENNA und wandte sich besonders eifrig gegen die aus fernen Ländern bezogenen Heilkörper aus merkwürdigen teleologischen Gründen. „Wo die Krankheiten sind — sagte er — da sind auch die Artzneyen, und wo die Krankheit und die Artzney ist, da ist auch der Artzt.“ Mit Nachdruck trat er ein für die Verwendbarkeit von Giften als Arzneimittel. Freilich hatte er auch alle Ursache dazu, da seine Arcana, worunter man alles verstand, was die Krankheitsursachen beseitigt, zum grossen Theil nichts weniger als harmlose Dinge waren. Er befürwortete lebhaft den ausgedehnten Gebrauch der Präparate von Arsen, Quecksilber, Antimon, Blei, Kupfer und Eisen, des Schwefels und seiner Säuren. Ist er so gewissermaassen der Vater der eigentlichen pharmaceutischen Chemie geworden, welche von jetzt ab einen breiten Platz im pharmaceutischen Laboratorium und im pharmaceutischen Wissen beanspruchte, so verursachte er doch andererseits durch sein eifriges Eintreten für die neuen Ideen und neuen Mittel ein nicht in allen Fällen gerechtfertigtes Verlassen und Aufgeben altbewährter Arzneimittel. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass PARACELUS selbst sich jeder Verwendung von vegetabilischen und zusammengesetzten Heilmitteln enthalten habe. Das Elixir Proprietatis Paracelsi lehrt ja schon durch seinen Namen das Gegentheil; auch Extracte, Quintessenzen, aromatische Spirituosen und Essige vervollständigten seinen Heilapparat. Neben PARACELUS tritt etwas zurück sein gleichfalls vielgenannter Zeitgenosse AGRICOLA (Bauer) aus Glauchau in Sachsen, der Begründer der wissenschaftlichen Metallurgie.

Neben der Chemie erfuhr in jenem Zeitraume des 16. Jahrhundert auch noch eine andere unentbehrliche Hilfswissenschaft und Gefährtin der Pharmacie, die Botanik, nach langer Ruhepause neue, lebhaftere Förderung in erster Linie durch OTTO v. BRUNFELS, dessen „Contrafeyt Kreuterbuch“, ebenso wie das „Neu vollkommentlich Kreuterbuch“ von THEODOR v. BERGZABERN (Tabernaemontanus) inhaltlich soviel Rücksicht auf Arzneipflanzen und deren Wirkung nimmt, dass es nahezu den Namen einer medicinisch-pharmaceutischen Botanik verdient, welche letztere damit auch in die Reihe der pharmaceutischen Hilfswissenschaften eingetreten ist. Uebrigens war BRUNFELS keineswegs nur Botaniker, sondern auch Arzt und Kenner der Arzneikunde nach allen Seiten hin, wie seine zu Gunsten einfacherer Arzneimittel und einer Reformation der Apotheken verfasste Schrift „Spiegel der Arzney“ deutlich beweist, worin er beinahe alle damals üblichen Arzneimittel eine strenge kritische Revue passiren lässt, hierin unterstützt von RYFF in seiner Abhandlung „die reformirte deutsche Apothek“. Es spricht sich in allen diesen Werken und Erscheinungen ein entschiedenes Missbehagen gegenüber dem damaligen Zustand der Apotheken aus und es soll hier auch nicht verschwiegen werden, dass damals auffallend viele Schriften erschienen, welche sich ausschliesslich mit den von den Apothekern begangenen Fehlern und Betrügereien befassten. Möglicherweise ist ein grosser Theil dieser Klagen auf die leidige Quid pro quo-Wirthschaft zu schreiben, welche übrigens zum grossen Theile von den durch die Aerzte berathenen, und zwar in diesem Falle übel berathenen Behörden verschuldet war, indem diese für bestimmte Fälle die Substituierung eines gerade nicht vorhandenen, schwer zu beschaffenden oder theueren Mittels durch ein namhaft gemachtes anderes förmlich gestattet und damit natürlich jedem Unfuge in dieser Richtung Thür und Thor selbst geöffnet hatten.

Dass in einer solchen Zeit die einschlägige Fachliteratur nicht mager war, erscheint ebenso begreiflich, als dass es den Behörden sachdienlich erscheinen musste, durch mit amtlicher Geltung gestattete Arzneibücher den angedeuteten Uebelständen etwas zu steuern und eine gewisse feste Ordnung in dieser Materie zu schaffen. So erhielt der Arzt VALERIUS CORDUS vom Rathe der Stadt Nürnberg den Auftrag, ein derartiges Werk zu verfassen und es darf sein daraufhin im Jahre 1535 erschienenenes *Dispensatorium pharmacorum omnium* als die erste gesetzliche deutsche Pharmakopöe angesehen werden. Ebenso besass in ihrem Gebiete die 1564 herausgekommene, von ADOLF OCCO verfasste erste Augsbürgische Pharmakopöe amtliche Geltung.

Ein Blick in diese Werke lehrt jedoch, dass es der Wissenschaft und ganz besonders der neu gestalteten Pharmakotherapie des Jahrhunderts durchaus noch nicht recht gelingen wollte, in den gesetzlichen Arzneibüchern zu Ansehen und zum Ausdrucke zu gelangen, was wenigstens in einzelnen der damals in grosser Zahl auftauchenden privaten Bücher über Arzneibereitung noch eher der Fall war. Daher darf es nicht wundern, wenn die Apotheken und die darin betriebene praktische Pharmacie sich eines, auch nach damaligen Begriffen recht alterthümlichen Zuschnittes erfreuten. Eine kurze Erwähnung des Inhaltes jenes ersten Augsbürger Dispensatoriums wird ein deutliches Bild von der Beschaffenheit der damaligen Apotheken, von der Art der darin vorhandenen Arzneimittel und Arzneiformen zu geben vermögen. Es figurirten darin zunächst als *Simplicia*: 230 *Herpes seu Herbae*, 106 *Semina*, 60 *Flores*, 108 *Radices*, 51 *Fructus*, 16 *Cortices*, 13 *Ligna*, 19 *Aromata*, 36 *Succi*, 54 *Liquores s. Succi concreti s. Gummi*, ferner 23 *Pinguedines* verschiedener Thiere, 7 Arten *Adeps* und *Sebum*, 7 *Medullae*, 22 *Ossa et testae*, 7 gebrannte Thiere, 24 andere thierische Stoffe, sodann eine lange Reihe *Simplicia metallica*, *Terrae*, *Lapides*, *Gemmae*, ferner verschiedene *Simplicia mari et aquis innascentia*. Diesen allen stehen als geschlossene Gruppe der *Composita* gegenüber die *Pulpae seu Electuaria lenitiva et solutiva*, *Confectiones solutivae*, *Catapotia seu Pilulae*, *Confectiones et Species aromaticae*, z. B. *Aromaticum caryophyllatum*, *Diamoschu dulce*, *Diacuminu*,

Diacinnamomu, *Diamargariton*, weiter die zahlreichen Opiate, welche jedoch keineswegs alle Opium enthalten, sondern theilweise andere *Narcotica*, dann *Semina saccharo incrustata*, *Fructus Saccharo incrustati*, *Pulveres medicati*, *Condita usitata*, *Conservae usitati*, *Syrupi*, *Julep*, *Sapae*, *Roob*, *Lohoch s. Eclegmata*, *Trochisci*, *Collyria*, *Candelae*, *Decocta*, worunter u. a. *Dec. Sennae*, *Hydromel simplex*, *Potus Hippocraticus* und *Cremor ptisanae*, weiter *Aquae destillatae*, *Aquae compositae*, *Aquae artificiales*, *Olea aetherea*, *Olea*, wobei auch *Oleum de Tartaro*, *Oleum e Stibio*, *Oleum e Vitriolo*, endlich *Unguenta*, *Emplastra*, *Cerata*. Die dem Werke angehängte Medicinalordnung schliesst mit den Worten des HORAZ: „*Multa renascentur, quae jam occidere cadentque quae nunc sunt in honore*“, ein Beweis, dass man sich des ewigen Wechsels im pharmako-therapeutischen Rüstzeuge damals schon sehr wohl bewusst war und sich seine Gedanken darüber machte, welche in der Erkenntniss gipfelten, dass es so bald nicht anders werden könne.

Wie alle bedeutenden Männer der Wissenschaft, so fand auch PARACELSUS Anhänger, Schüler und Nachfolger, welche für die von ihm verfochtenen und in ihm verkörperten Anschauungen und Lehrmeinungen lebhaft eintraten, doch lief bei diesen Paracelsisten doch gar manches mit unter, was PARACELSUS selbst wohl nicht gerne vertreten hätte. Hierher gehören die Specifica eines CROLL, welcher allen Ernstes zu Heilzwecken u. a. Amulette oder Pentakeln empfahl, eigenthümlich geformte, zum Anhängen bestimmte Zeltchen, die alles Mögliche, Perlen, Corallen, Arsen, gepulverte Kröten u. s. w. enthielten. Uebrigens müssen wir auch zu der Waffensalbe des PARACELSUS, mit welcher nicht etwa eine Wunde, sondern die Waffe, welche jene beigebracht hatte, bestrichen worden und die auf diesem Wege Heilung der ersteren herbeiführen sollte, den Kopf schütteln.

Unter den ihrem Wirken nach dem 16. und 17. Jahrhundert angehörenden Nachfolgern des PARACELSUS sind noch hervorzuheben LIBAVIUS (ANDREAS LIBAU), welcher die wunderlich phantastische Nomenclatur der Stoffe und chemischen Prozesse zu beseitigen strebt und in klarer Sprache redet. Seine *Alchymia recognita* enthält in der Hauptsache pharmaceutische Chemie. Sein *Spiritus fulmans Libavii* war das Product der Destillation von Zinn und Sublimat, wie er denn überhaupt eine Menge von Anweisungen zur Gewinnung chemischer Präparate für Heilzwecke lieferte. Auf der nämlichen Seite stand MYSICHT, der Entdecker des Brechweinsteins, den er freilich noch auf einem recht umständlichen Wege gewann, indem er den *Crocus metallorum absinthiacus*, d. h. das mit Wasser ausgelaugte Röstungsproduct von Schwefelantimon und Wermutsalz mit Wasser und Kümmelwasser kochen und das heisse Filtrat krystallisiren liess. Schon GLAUBER fand eine einfachere Bereitungsweise, wie er denn überhaupt den Chemiatrikern eine Reihe neuer Präparate zur Verfügung stellte, von denen das Natriumsulfat ja bis auf den heutigen Tag seinen Namen trägt; *Butyrum Antimonii*, aus Arsenik und Salpeter destillirtes blaues Scheidewasser, Salmiakgeist gingen alle aus seinem Laboratorium hervor. MINDERER führte das Ammoniumacetat in Form des nach ihm benannten *Spiritus Mindereri*, sowie den innerlichen Gebrauch der verdünnten Schwefelsäure ein, während SYLVIUS aus Hanau, welcher zuerst mit einer klaren Definition der Begriffe Gift, Arzneimittel und Nahrungsmittel hervortrat, die Anwendung der von ihm genau studirten Antimonpräparate warm empfahl.

An den Namen von HOMBERG knüpft sich die Darstellung der als *Sal sedativum Hombergii* in den Arzneischatz eingeführten Borsäure, doch hatten dessen chemische Bestrebungen in der Hauptsache eine technische Richtung, wie er sich denn viel mit der Herstellung leichtflüssiger Legirungen, sympathischen Tinten, mit der Scheidung von Gold und Silber, mit Pyrophoren und Leuchtpräparaten beschäftigte. BOYLE, welcher interessante Versuche über die Verbrennung ausführte, die Säuren, Alkalien und Salze studirte, ist durch genaue Beobachtung und Benützung von Farbenreactionen, Aufstellung einer Reihe bestimmter Reagentien und Verwendung von Reagenspapieren der eigentliche Vater der analytischen

Chemie geworden. Wie die meisten Chemiker jener Zeiten seinem wirklichen Berufe nach Arzt, verwendete er schon Pillen mit *Argentum nitricum*, bei Lues eine weingeistige Lösung von Quecksilbernitrat, und rühmt auch die Wirkung der Schwefelbalsame.

Zu den jener Zeit angehörenden Franzosen, deren Arbeiten auf die Entwicklung der Naturwissenschaften einen namhaften Einfluss ausgeübt und damit theils direct, theils indirect auch für die Pharmacie Bedeutung gewonnen haben, gehören QUERCETANUS (DU CHESNE), welcher eine Anzahl von Gold- und Antimonpräparaten zur arzneilichen Anwendung empfahl und mit seiner Pharmacopoea dogmaticorum restituta ziemliches Aufsehen machte, während LEMERY, Apotheker und Universitätslehrer in Paris, in seinem Buche über Chemie die arzneilich verwendeten Stoffe vorwiegend berücksichtigte und TURQUET DE MAYERNE nicht nur die schon bekannten chemischen Präparate, besonders diejenigen aus Antimon, Quecksilber, Zinn und Eisen empfiehlt, sondern auch manche neue bereitet, so *Antimonium diaphoreticum*, *Turpethum album*, *Acidum benzoicum*, *Tartarus depuratus* und eine Art von *Oleum animale foetidum*. Die Zahl der Forscher und Schriftsteller wuchs stets.

HELMONT befasste sich u. a. besonders eingehend mit dem Studium der Gase, BEGUIN lehrte die Bereitung von *Mercurius dulcis* und Schwefelammon. Werke über Chemie, Botanik und Arzneimittelbereitung, sowie Dispensatorien von theils weiterer, theils nur localer Bedeutung erschienen immer häufiger. Wie auf jedem anderen, so zeigte sich eben auch auf diesem Gebiete, welchen allgemein fördernden Einfluss auf die Wissenschaft die Entdeckung der mechanischen Gesetze, der durch die Arbeiten von NEWTON, GALILEI, PASCAL gegebene Anstoss, das Zusammenwirken der verschiedenen Zweige der Naturforschung ausübte, wozu das allmählig zur Geltung gelangende gegenseitige Sichvertragen mächtig mitwirkte, welches seinerseits durch die nun entstehenden und zu hoher Blüthe gelangenden gelehrten Gesellschaften kräftig gefördert wurde.

Während noch im Anfange und um die Mitte des 17. Jahrhunderts die Heilkünstler in zwei einander schroff gegenüberstehende Heerlager getheilt waren, deren eines, hauptsächlich in Italien, Frankreich und Spanien, also aus den romanischen Aerzten sich rekrutirend, noch ziemlich fest an den alten galenischen Mitteln hing und alles verdammt, was von den in England, den Niederlanden und Deutschland, also bei den germanischen Völkern herrschend gewordenen, der Chemiatrie holden Paracelsisten an Neuerungen ausging, bildete sich gegen das Ende des Jahrhunderts aus beiden eine vermittelnde eklektische Schule. Allen diesen Richtungen war und blieb noch lange gemeinsam eine grosse Vorliebe für recht umständliche Manipulationen bei der Arzneimittelbereitung, was sich begreift, wenn man erwägt, dass man über die eigentliche Zusammensetzung der Arzneimittel, besonders der chemischen, so gut wie gar nichts wusste und daher schon meinen konnte, dieser oder jener völlig nutzlose Umweg bei der Bereitung verleihe dem Endproducte grössere Heilkräfte. Dass unter solchen Umständen nicht nur die alchemistischen, sondern auch die pharmaceutischen Laboratorien von wunderbar gestalteten Apparaten für Destillation, Rectification, Sublimation, von Schmelz- und Glühöfen starren, und dass Erfahrung und Gewandtheit in Ausführung aller dieser Operationen das Kennzeichen des wissenschaftlich gebildeten Apothekers waren, erscheint ebenso natürlich, als dass der ganze Inhalt der damaligen wissenschaftlichen Pharmacie in den ausführlichen Dispensatorien jener Zeit niedergelegt war.

Das 18. Jahrhundert führte sich ein mit der von STAHL aufgestellten Theorie, dass alle verbrennbaren Körper ein gemeinsames, von ihm „Phlogiston“ genanntes Princip der Fettigkeit und Verbrennlichkeit enthalten, welches sie beim Verbrennen verlasse, wobei dann von den organischen Stoffen der Kohlenstoff zurückbleibe, als dessen Entdecker STAHL anzusehen ist. Dieser schrieb neben vielem Anderen auch seine Fundamenta pharmaciae chymicae und trat damit der Weiterentwickel-

lung der pharmaceutischen Wissenschaft direct nahe. In höherem Grade war letzteres der Fall bei dem Lehrer der Medicin und bedeutenden Pharmacochemiker FRIEDR. HOFFMANN in Halle, dessen Name ja mit dem Balsamum Vitae, Elixir viscerale und Liquor anodynus mineralis bis auf den heutigen Tag unlösbar verknüpft ist, obgleich oder vielleicht gerade weil er die Bereitung dieser und mancher anderer Mittel zu seinen Lebzeiten geheim gehalten hatte. Ihm eigenthümlich war seine Vorliebe für Verwendung von Eisensalzen organischer Säuren und er verstand sehr gut die Verwerthung diätetischer Mittel, wie Zucker, Milch, Eier, Brot und Mineralwässer in seiner ärztlichen Praxis. Gleichfalls der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts gehörte das Wirken von CASPAR NEUMANN an, welcher Hofapotheker und Mitglied des Obercollegium medicum in Berlin war und als der erste deutsche Apotheker gelten kann, dessen Arbeiten und Veröffentlichungen sich gleich denen unseres HAGER über das Gesamtgebiet der Pharmacie erstreckten. Er darf als der eigentliche Begründer der chemischen Pharmakognosie betrachtet werden und hatte mit HAGER auch die Vorliebe für eine strenge Kritik gemein, welche er beispielsweise an den damals üblichen, oft in der sonderbarsten Weise combinirten, zusammengesetzten Extracten übte. Schon er war der Meinung, dass die Ausübung der Nahrungsmittelanalyse ein für die Thätigkeit des Apothekers recht geeignetes Feld sei und machte selbst viele Wein- und Bieruntersuchungen.

Unter den wissenschaftlich arbeitenden Apothekern der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hat wie kein anderer der Schwede SCHEELE in Köping die Chemie und besonders die Arzneimittelchemie gefördert und dadurch der Pharmacie selbst zu grossem Ansehen verholfen. Obgleich in seinem pharmaceutischen Laboratorium mit den bescheidensten Mitteln ausgestattet, auch sonst mit äusseren Schwierigkeiten kämpfend und schon mit 44 Jahren den Lebenden entrückt, machte er doch eine Reihe der bedeutendsten Entdeckungen. Knochenphosphorsäure, Fluorwasserstoffsäure, Arsensäure, Blausäure, Oxalsäure, Molybdänsäure, Milchsäure, Harnsäure, Baryt, Mangan, das von ihm dephlogistisirte Salzsäuregenannte Chlor, die Aepfelsäure, das Glycerin hat er zuerst dargestellt und ebenso die Zusammensetzung der Luft aus Stickstoff und Sauerstoff ermittelt. Fast gleichzeitig mit ihm gelang die Reindarstellung des letzteren auch dem englischen Geistlichen PRIESTLEY, welcher auch das Kohlenoxyd, Stickoxydul und Fluorsiliciumgas entdeckte, sowie zuerst mit Quecksilbersperrung versehene pneumatische Wannen benützte. Ein anderes vielgebrauchtes Instrument, das Ariometer, construirte in jener Zeit BAUMÉ, Apotheker und Professor der Pharmacie am College de Pharmacie in Paris, nicht minder ein fruchtbarer pharmaceutischer Schriftsteller. Das Letztere gilt auch von HAGEN, Apotheker, Medicinalrath und Professor in Königsberg, dessen im Jahre 1778 erschienenen Lehrbuch der Apothekerkunst einen, man möchte sagen, modernen Zuschnitt hatte und in vier Abschnitte getheilt war, welche die Apothekerkunst überhaupt, die rohen Arzneistoffe, die pharmaceutischen Operationen und endlich die pharmaceutischen Präparate behandelten.

Von bisher noch nicht genannten Arzneimitteln wurden im Laufe dieses Jahrhunderts in Gebrauch genommen: Arnica, Catechu, Cajepütöl, Senega, Kino, Weidenrinde als Ersatz der schon im Jahre 1640 eingeführten China, DOVERsches Pulver, ferner Phosphor, Conchae, Kermes minerale, Mercurius solubilis Hahnemanni. Wie früher BAUHIN und TOURNEFORT, so gaben jetzt JUSSIEU und der unsterbliche LINNÉ durch ihren ordnenden Eingriff in das massenhaft aufgehäuften botanische Material der Pflanzenkunde einen neuen kräftigen Impuls und beförderten ungemein das Studium der medicinisch-pharmaceutischen, wie der systematischen Botanik überhaupt, welche ja noch länger als ein halbes Jahrhundert nach LINNÉ eine Lieblingsbeschäftigung sehr vieler Apotheker blieb.

Hatte so das ganze 18. Jahrhundert hindurch die Pharmacie aus sich selbst heraus und durch die Förderung ihrer Hilfswissenschaften nach allen Seiten hin

Fortschritte zu verzeichnen, da auch bei ihr die Empirie schrittweise durch wissenschaftliche Ueberlegung verdrängt wurde, wobei freilich mitunter auch etwas mehr als gerade nöthig und gut philosophirt und speculirt wurde, so brachte doch gerade der Schluss des Jahrhunderts die gründlichste Umgestaltung auf dem Gebiete der am meisten in die Pharmacie eingreifenden Hilfswissenschaft, der Chemie. Hatte doch der im Jahre 1794 als „Generalpächter Nr. 5“ angeklagte und unter der Guillotine endende LAVOISIER schon im Jahre 1772 die Gewichtszunahme von Schwefel und Phosphor beim Verbrennen, sowie eine Gewichtsabnahme bei Reduction der Bleiglätte festgestellt, die Bildung von Kohlensäure beim Verbrennen von Diamant beobachtet, den Verbrauch von Sauerstoff und die Abgabe von Kohlensäure bei der Athmung nachgewiesen, und auf Grund seiner durch die Wage controlirten Untersuchungen nicht nur eine richtige Verbrennungs- und Respirationserklärung gegeben, sondern gegen das Ende seines Lebens die ganze STAHL'sche Phlogistontheorie völlig aus den Angeln gehoben. Damit war für zahlreiche, fruchtbare neue Forschungen, für die ganze quantitative Chemie erst freie Bahn geschaffen. Unter denen, welche erfolgreich auf derselben weitergeschritten, befand sich gar mancher tüchtige Pharmaceut, unter denen VAUQUELIN, der Entdecker des Cyans, DAVY, der Darsteller der Alkalimetalle, KLAPROTH, der Vater der neueren Gesteinsanalyse, SEETURNER, der Auffinder des Morphiums, zu nennen sind.

Die consequente Verfolgung der Beobachtung der Gewichtsergebnisse bei chemischen Arbeiten führte den Stockholmer Arzt und Chemiker BERZELIUS zur Entdeckung der Aequivalentverhältnisse, Begründung der Lehre von den chemischen Proportionen und Aufstellung seines elektrochemischen Systems, welches ja noch bis gegen die Mitte unseres Jahrhunderts vorwiegende Geltung behauptete.

Alle die vorgenannten zahlreichen und einschneidenden Entdeckungen mussten nicht nur auf die pharmaceutische Chemie an und für sich, sondern auch auf die Ansprüche an das Wissen des Apothekers einen bedeutenden Einfluss ausüben.

Man suchte dem neuen Bedürfnisse zunächst auf dem Wege erweiterter und verbesserter Fachliteratur gerecht zu werden, zu welcher die Apotheker GÖTTLING in Derenburg, HOFFMANN in Weimar, WESTRUMB in Hameln und ganz besonders BUCHOLZ in Erfurt das Beste beitrugen. Das Hauptwerk des letzteren bedeutenden Mannes, betitelt „Theorie und Praxis der pharmaceutisch-chemischen Arbeiten“ zeigt deutlich, dass der Verfasser nicht nur ein gewandter Schriftsteller, sondern auch ein ebenso guter Praktiker als tüchtiger Gelehrter sei. Doch stellte es sich bald heraus, dass weder die Benützung solcher Werke, noch der von den Apothekern ihren jungen Fachgenossen ertheilte Unterricht in der Mehrzahl der Fälle dem Bedürfnisse nach ausreichender, allseitiger Ausbildung der Pharmaceuten genügen konnte. Dieser Erkenntniss entsprang die Errichtung privater pharmaceutischer Unterrichtsanstalten in Verbindung mit bestehenden Apotheken, womit Apotheker SCHRADER in Berlin und Apotheker J. B. TROMMSDORFF in Erfurt getrennt vorgingen. Der letztere fruchtbare Fachschriftsteller gründete im Jahre 1795 in Erfurt sein Institut zur Heranziehung wissenschaftlich gebildeter Pharmaceuten, dessen Schwerpunkt in einem gut ausgestatteten und gut geleiteten Laboratorium lag. Bei Ertheilung des Unterrichtes, welcher sich in einjährigem Course auf Logik, Mathematik, Physik, Botanik, Zoologie, Mineralogie, Chemie, Pharmacie, ja selbst auf alte und neue Sprachen erstreckte, und an welchem sich satzungsgemäss höchstens 20 junge Pharmaceuten gleichzeitig betheiligen durften, waren ausser TROMMSDORFF eine Anzahl in Erfurt ansässiger Professoren thätig. In dem Maasse, als an den Universitäten nach und nach für geeignete Vorlesungen und Gelegenheit zum Arbeiten in den chemischen Laboratorien für Pharmaceuten gesorgt war, erlosch allmählig das Bedürfniss nach solchen Privatanstalten, womit auch TROMMSDORFF den im Jahre 1829 nach mehr als 33jähriger, nützlichster Thätigkeit erfolgten Schluss der seinigigen ausdrücklich begründete.

Von da ab war der Schwerpunkt der wissenschaftlichen Fachbildung nach den Hochschulen verlegt, mochten dieses nun Universitäten oder Polytechnica sein, und wir sehen nun den Fortschritt der wissenschaftlichen Pharmacie in enger Verknüpfung mit den Leistungen von Männern, welche an der Spitze von akademischen Laboratorien sich befanden oder diesen nahe standen. Hierher gehört vor Allen J. W. DÖBEREINER, Professor der Chemie, Pharmacie und Technologie in Jena, gleich dem gewiegten Analytiker ROSE und dem grossen LIEBIG, ursprünglich Apotheker gewesen. Seine Arbeiten über Platin sind allbekannt, weniger erinnert man sich noch daran, dass er es war, welcher die Triaden Kalium, Natrium und Lithium, Baryum, Strontium und Calcium, Chlor, Brom und Jod aufstellte.

Unvergessen sind auch die Verdienste der beiden GMELIN, sowie diejenigen von WÖHLER, der ursprünglich Arzt war, um Pharmacie und Chemie; datirt doch eine neue Epoche der letzteren Wissenschaft von der WÖHLER gelungenen Synthese des Harnstoffs. Unter der Führung solcher Männer, welchen sich später noch ein GEIGER, BUCHNER, MARQUARDT, WACKENRODER, BUNSEN, WILL, FRESENIUS, SCHLOSSBERGER, GORUP-BESANEZ und viele Andere hinzugesellten und von denen eine grössere Zahl in ihren Vorlesungen und noch mehr in ihren Laboratorien ganz besondere Rücksicht auf die Bedürfnisse der Pharmacie nahm, machten nunmehr die jungen deutschen Pharmaceuten ihre wichtigsten Universitätsstudien, und in Oesterreich hatten sich allmählig die Verhältnisse ähnlich gestaltet.

Man darf es den Pharmaceuten zu ihrem Lobe nachsagen, dass sie nicht nur stets von den zu irgend einer Zeit ihnen gebotenen besonderen Unterrichtsmitteln und Anstalten einen ausgiebigen Gebrauch gemacht, sondern auch zu Zeiten, wo es an solchen mehr oder weniger gebrach, darnach gestrebt haben, sich in dieser Richtung nach Kräften selbst zu helfen, wie denn die schon vor bald hundert Jahren in Berlin unter Vortritt von MÖBIUS gebildete Pharmaceutische Gesellschaft der dortigen Apothekergehilfen und ähnliche später in Hamburg und Bern gegründete Vereine nach Kräften die gegenseitige wissenschaftliche Förderung herbeizuführen bemüht waren. Auch eine reiche periodische Fachliteratur, welche selbstredend bei den bedeutendsten europäischen Culturvölkern und demnächst in der nordamerikanischen Union am reichlichsten gediehen und vertreten ist, legt Zeugniß dafür ab, dass es seit lange weder an pharmaceutischen Schriftstellern, noch an einem diese tragenden fachwissenschaftlichen Interesse im Stande selbst gefehlt hat.

Es kann nicht erwartet werden, dass hier auf eine Schilderung der Pharmacie, ihrer Formen und ihres Inhaltes in allen heutigen Staaten eingegangen werde, dagegen ist vielleicht an dieser Stelle und bevor wir auf das Wesen und die Aufgaben unserer heutigen Pharmacie näher eingehen, des pharmaceutischen Unterrichtswesens zu gedenken. Die Verhältnisse liegen in dieser Beziehung für den Apotheker so eigenthümlich, wie kaum bei einem anderen Stande, welcher wissenschaftliche Bildung sich erwerben muss. Ueberall sonst wird das theoretische Wissen, die eigentlich wissenschaftliche Fachbildung lediglich auf Schulen irgend welcher Art, seien es nun Hochschulen oder Fachschulen anderer Gattung, erworben, während das praktische Können allein durch Beschäftigung unter den Augen erfahrener Fachgenossen sich dazu finden soll. Wie ganz anders beim Apotheker! Seine Berufsthätigkeit setzt vom Tage des Eintrittes in die Lehre an eine gewisse Bekanntschaft mit den Naturwissenschaften voraus, wie er sie nimmer auf den zuvor besuchten Mittelschulen mit ihrem überwiegenden Unterricht in den todtten Sprachen sich erwerben konnte. Da ergibt sich nun für den Lehrherrn die moralische, sachliche und ja auch gesetzliche Nöthigung, Unterricht nicht nur in praktischen Arbeiten, sondern auch in den Hilfswissenschaften der Pharmacie zu ertheilen. Mit einer stattlichen Summe von Kenntnissen in Botanik, Physik und Chemie soll nach einigen Jahren der junge Pharmaceut im Gehilfenexamen erscheinen. Schwerlich wird sich eine solche Verpflichtung zur Ertheilung theoretischen Unterrichtes seitens des Lehrherrn aufrecht erhalten lassen, denn es besitzt

durchaus nicht jeder tüchtige Apotheker das hierzu nöthige Talent, und ausserdem wird das Gebiet immer umfassender und mehr in die Tiefe gehend, auf welches sich dieser Unterricht zu erstrecken hätte. Für Erwerbung der praktischen Fertigkeiten in Officinen und Laboratorien, auch der nöthigen Kenntnisse in pharmaceutischer Chemie und Pharmakognosie mag ja auf dem bezeichneten Wege hinlänglich gesorgt sein, obschon gerade letzteres Fach seit der ausgedehnten Heranziehung des Mikroskopes auch grössere Schwierigkeiten bietet, als früher; für alles aber, was darüber hinausgeht, wird man einen guten Unterricht nicht unbedingt überall in Anspruch nehmen können, sondern wohl mit der Zeit dazu gedrängt werden, hierfür besondere Curse seitens einzelner, zum Lehrer gut veranlagter Apotheker einzurichten.

Sind die während der Lehre erworbenen praktischen Kenntnisse und Fertigkeiten im Laufe einer mehrjährigen Servirzeit erweitert und geübt worden, so erfolgt dann nach unserer heutigen gesetzlichen Bestimmung (s. Apothekergesetzgebung, Bd. I, pag. 491 dieses Werkes) der eigentliche Ausbau der naturwissenschaftlichen Fachbildung an einer Hochschule, welche während dreier voller Semester besucht werden muss, bevor die Prüfung zur Erlangung der Approbation als Apotheker abgelegt werden kann. Welche Anforderungen man hierbei im deutschen Gehilfenexamen stellt, in welchen Fächern also Unterricht ertheilt und genommen werden muss, ergibt sich am besten aus einer hier folgenden kurzen Skizze der betreffenden Prüfungsvorschriften.

In der Gehilfenprüfung erhält der Candidat drei in Clausur und ohne Benützung von Hilfsmitteln schriftlich zu bearbeitende Fragen, und zwar je eine aus dem Gebiete der Physik, der pharmaceutischen Chemie und der Botanik oder Pharmakognosie. Er hat ferner drei Recepte zu verschiedenen Arzneiformen zu lesen, anzufertigen und zu taxiren, ein leicht darzustellendes galenisches und ein chemisch-pharmaceutisches Präparat der Pharmakopoea Germanica zu bereiten, zwei chemische Präparate auf Reinheit zu untersuchen, endlich in einer mündlichen Prüfung, bei der er sein Herbarium vorzulegen hat, chemisch-pharmaceutische Präparate, rohe Drogen und getrocknete Pflanzen zu erkennen und zu erläutern, seine Bekanntschaft mit der lateinischen Sprache, sowie mit den Grundlehren der Botanik, der pharmaceutischen Chemie und Physik nachzuweisen.

Bei der späteren Hauptprüfung zur Erlangung der Approbation als Apotheker sind zunächst als Vorprüfung drei schriftliche Clausurarbeiten über je eine Frage aus dem Gebiete der anorganischen und organischen Chemie, sowie aus demjenigen der Botanik oder Pharmakognosie zu liefern. Dann müssen in einem pharmaceutisch-technischen Prüfungsabschnitt zwei galenische und zwei chemisch-pharmaceutische Präparate angefertigt, in einer sich hieranschliessenden analytisch-chemischen Prüfung eine qualitative, quantitative und Giftanalyse ausgeführt, in einem weiteren mündlichen pharmaceutisch-wissenschaftlichen Prüfungsabschnitte zehn frische oder getrocknete officinelle Pflanzen bestimmt und demonstirt, mindestens zehn rohe Drogen nach Abstammung, Verfälschung und pharmaceutischer Verwendung erläutert, endlich von vorgelegten Rohstoffen und chemisch-pharmaceutischen Präparaten Bestandtheile, Darstellung und Verfälschungen angegeben werden. Zuletzt wird in einer öffentlichen und mündlichen Schlussprüfung ermittelt, ob der Candidat in der Chemie, Physik und Botanik durchwegs so gründlich und wissenschaftlich tüchtig ausgebildet ist, wie es sein Beruf erfordert, und ob er mit den das Apothekerwesen betreffenden gesetzlichen Bestimmungen sich gehörig bekannt gemacht hat.

So umfangreich dieses Prüfungsprogramm auch erscheinen mag, so wäre es doch gewiss von grossem Vortheil, wenn dasselbe noch einige weitere, für die heutigen Aufgaben der Pharmacie gewiss unerlässliche Dinge in sich schliesse, und zwar den Nachweis der Uebung in Handhabung des Mikroskopes, in Untersuchung von Nahrungsmitteln und Gebrauchsgegenständen, sowie in Ausführung hygienischer Untersuchungen. Auch ist durchaus nicht einzusehen, warum man

von Kenntnissen in Mineralogie und Zoologie gänzlich absieht. Der Besuch von Vorlesungen über diese beiden Gegenstände, sowie über Hygiene würde selbst auf die Gefahr hin, dass dadurch eine Verlängerung der mit drei Semestern ohnehin zu karg bemessenen Studienzeit nöthig werden sollte, entschieden zu empfehlen sein, und gerade beim letzteren Fache dem Apotheker die Richtung zeigen, in welcher er der öffentlichen Gesundheitspflege zum werthvollen Mitarbeiter werden kann. Es soll hierauf noch besonders zurückgekommen, hier aber nur noch bemerkt werden, dass nicht nur die eigentliche Fachbildung des Apothekers, sondern auch die Art der Schulbildung, welche der junge Pharmaceut mit in die Lehre bringt, für seine späteren Erfolge im Berufsleben von hoher Bedeutung ist, nicht minder auch seine Stellung in der Gesellschaft, im Staate, mitbedingt. Man hat daher allen Grund, mit jenen Bestrebungen zu sympathisiren, welche darauf abzielen, eine Erhöhung der diesbezüglichen Ansprüche an den angehenden Pharmaceuten bis zur vollen Universitätsreife, also vollständiges Durchlaufen eines Gymnasiums herbeizuführen. Doch sind sowohl hierüber, wie betreffs der Frage, ob man den Besuch der Universität nicht besser unmittelbar hinter die Lehre verlegen soll, die Ansichten noch getheilt. Darüber aber, dass die Pharmacie neben ihrer gewerblichen und kaufmännischen Seite, welche nebst den durch letztere sich ergebenden Berührungspunkten mit der Gesetzgebung schon im ersten Bande dieses Werkes, pag. 464—510, eingehende Besprechung gefunden hat, ihre wichtigen wissenschaftlichen Aufgaben nicht nur besass, sondern auch heute noch besitzt, darüber dürfte keinerlei Meinungsverschiedenheit bestehen.

Wie wir gesehen haben, gab es eine Zeit, in welcher die Begriffe Naturwissenschaft und Pharmacie beinahe zusammenfielen, wo im pharmaceutischen Laboratorium die Grundlagen der experimentellen Chemie geschaffen wurden, und das, was man damals unter Botanik verstand, nirgends eine eifrigere Pflege und Verbreitung fand, als bei den Jüngern der Pharmacie.

Fern von uns sei der Neid über das mächtige Wachsen und Gedeihen, über das selbständige Einerschreiten von Chemie und Botanik, den ehemaligen Pfleglingen und Lieblingskindern der wissenschaftlichen Pharmacie. Kann es uns doch nur mit freudigem Stolze erfüllen, dass die kräftige Entwicklung der Beiden ein so günstiges Zeugniß ablegt für die treue Hut und Pflege, worin sie in jungen Jahren gestanden hatten. Wahrlich, es war eine treue Liebe, welche den früher erwähnten berühmt gewordenen schwedischen Apotheker SCHEELE mit der chemischen Wissenschaft verband. Einer glühenden Begeisterung für die Erkennung des Wesens der Dinge, eines unbändigen Forschungstriebes, einer eisernen Energie in der That bedurfte es, um den Unvollkommenheiten eines dürftig eingerichteten Apothekerlaboratoriums zum Trotze jene weiter oben näher bezeichneten Erfolge zu erringen, welche mit dem Namen SCHEELE's unlösbar verknüpft sind. Und wenn die grössten Erfolge anderer Jünger der Pharmacie aus einer Zeit datiren, in welcher sie, wie LIEBIG, diesem Fache bereits den Rücken gekehrt und sich der reinen Wissenschaft zugewendet hatten, so liegen die Wurzeln ihrer Liebe zu den Naturwissenschaften darum nicht weniger auf pharmaceutischem Gebiete. Der gleiche Process, welcher sich in der Entwicklung der Chemie im Ganzen während eines langen Zeitraumes vollzog, ihre allmälige Loslösung von der Pharmacie und die Verfolgung eigener höherer Ziele, dieser gleiche Vorgang hat sich im Leben einzelner Männer in kürzerer Frist und auch hier zur Ehre der Pharmacie und zum Nutzen der Chemie abgespielt.

Nicht allen Jüngern unseres Faches konnte es vergönnt sein, solchen gottbegnadeten Geistern auf ihrem stolzen Fluge nach den Sonnenhöhen menschlichen Strebens und Wissens zu folgen, aber für uns Alle ergibt sich aus solchen bedeutenden Erscheinungen die erfreuliche Gewissheit eines innigen Zusammenhanges unseres Berufes mit der Wissenschaft selbst, das Bewusstsein, auf einem Boden zu stehen, welcher den Verkehr mit dieser gestattet, aber auch gleichzeitig die Verpflichtung auferlegt, diesen Verkehr zu pflegen nach Kräften, nach bestem Wissen und Gewissen.

Gegenüber dem in neueren Zeiten zu Tage tretenden, übel berathenen Streben, die Pharmacie immer mehr auf den gewerblichen Boden zu drängen, sie lediglich im Lichte eines Handelszweiges erscheinen zu lassen, müssen wir es ausdrücklich betonen, dass die Pharmacie niemals ihrer besonderen wissenschaftlichen Aufgaben entbehrt hat, wenn auch zugegeben werden muss, dass sie denselben nicht zu allen Zeiten in gleichem Umfang gerecht geworden ist, sie nicht immer mit der wünschenswerthen Energie verfolgt, nicht stets mit der erforderlichen Uner-schrockenheit als ihre eigene Domaine in Anspruch genommen hat.

Die Pharmacie stand und steht im Dienste der Gesundheitspflege und sie übt denselben aus zum Vortheil von Arzt, Publicum, Staat und Gemeinde. Als einst die Heilkunde gegen die Krankheiten beinahe ausschliesslich mit den verschiedensten Pflanz Zubereitungen operirte, da war die Pharmacie es, welche, wie wir an zahlreichen Beispielen gezeigt haben, sich der Sammlung der erforderlichen Pflanzen, der genauen Feststellung der betreffenden Arten annahm, sie von anderen, ähnlich erscheinenden, aber in der Wirkung verschiedenen unterscheiden lehrte, über die richtige Beschaffenheit der vom Auslande importirten Drogen wachte, die beste Aufbewahrungsweise erkundete und durch Experimente die richtige Zubereitung wirksamer Präparate aus diesen Materialien aufsuchte.

Als sich zu den pflanzlichen Arzneimitteln dann die chemischen Präparate gesellten, da war es wieder die Pharmacie, welche die Aufgabe übernahm, diese Dinge nach feststehenden oder modificirten Methoden im pharmaceutischen Laboratorium herzustellen, denn besondere chemische Werkstätten für Fabrikation kannte man damals nicht, und die Chemiker, welche sich in jener Zeit und noch lange nachher mit dieser Wissenschaft um ihrer selbst willen oder zu einem anderen, nicht der Heilkunde dienenden Zwecke befassten, sie waren genöthigt, ihre sämtlichen Materialien aus Apotheken zu entnehmen, in deren Laboratorium allein man der Herstellung von Chemikalien oblag. Liegt doch die Zeit nicht allzuweit zurück, in welcher die sämtlichen chemischen Reagentien nur von Apothekern beschafft werden konnten.

Wie gewaltig haben sich die Verhältnisse seither geändert! Selten mehr wird noch ein Apotheker die sämtlichen in seiner Gegend heimischen Vegetabilien unter eigener Aufsicht sammeln und trocknen lassen. Er erhält sie der Mehrzahl nach gerade wie die Producte exotischer Pflanzen durch die Vermittlung von Grosshandlungen. Die Chemikalien liefern ihm die zahlreichen mit ungeheurem Capital arbeitenden chemischen Fabriken. Die Heilkunde selbst hat auf den allergrössten Theil ihres dem Pflanzenreiche entstammenden Apparates verzichtet. Wenige wirksame Principien aus Pflanzen sind neben einer Anzahl anorganischer Stoffe und einzelnen Producten der synthetischen organischen Chemie zum fast alleinigen Rüstzeuge der arzneilichen Therapie geworden. Die ärztliche Wissenschaft hat dagegen den Schwerpunkt ihres Strebens mehr nach der prophylactischen Seite hin verlegt. Sie hält es für noch wichtiger, Krankheiten zu verhüten, als die einmal entwickelten zu bekämpfen. Die Pflege der Gesundheit, sie hat der Heilung der Krankheiten gegenüber einen breiten Platz eingenommen in der Fürsorge des Arztes und aller mit der Wahrnehmung der leiblichen Wohlfahrt der Bevölkerung betrauten staatlichen und Gemeindeorgane. Man ist bestrebt, Schädlichkeiten jeder Art aus Wohnung, Kleidung, Nahrung, Umgebung des Individuums fernzuhalten, eventuell schon vorhandene daraus zu vertreiben, zu zerstören.

So grundverschieden aber auch dieses Bild von demjenigen ist, welches die Auffassung der Heilkunde oder besser gesagt der ärztlichen Wissenschaft in älteren Zeiten darstellt, so ist eine wissenschaftliche Pharmacie doch dadurch in keiner Weise in ihrer Bedeutung alterirt oder gar entbehrlieh gemacht worden. Ihre Aufgaben haben sich verschoben, sind im Einzelnen andere geworden, das Wesen derselben, die Förderung der Gesundheitspflege, ist unverändert geblieben. Die Wege, auf welchen die wissenschaftliche Pharmacie diesem Ziele nachzustreben hat, sind scharf durch die soeben beschriebene Lage der Dinge vorgezeichnet,

wobei als etwas unter allen Umständen Selbstverständliches die pharmaceutische Technik der Receptur und Defectur ausserhalb der Besprechung bleiben soll.

Je fortgeschrittener die Form der Zerkleinerung und gebrauchsfertigen Zubereitung ist, in welcher die officinellen Vegetabilien dem Apotheker vom Grosshandel geliefert werden, um so mehr wird es Pflicht, sich mit den Methoden bekannt zu machen, welche ein sicheres Erkennen und eine genaue Bestimmung der Drogen auch in jenem Zustande gestatten. Die Pharmakognosie des Pflanzenreiches, sie will heute hauptsächlich mit dem Mikroskop in der Hand betrieben sein. Das Studium der Pflanzenanatomie hat längst aufgehört, nur eine interessante Verzierung pharmaceutischer Fachbildung zu sein. Tag für Tag sieht sich der Apotheker in der Lage, von Kenntniss und Beobachtung der feinsten anatomischen Structurverhältnisse an selbst herzustellenden mikroskopischen Präparaten von Drogen directen praktischen Gebrauch zu machen. Nicht mehr sind es nur die Verunreinigungen und Verfälschungen von Lycopodium, Amylum, Lupulin, Kamala u. dergl., welche den Gebrauch des Mikroskopes verlangen. In kleinen Bruchstücken von Rinden und Wurzeln, in gemahlene Hölzern und Samen muss die mikroskopische Beobachtung von Form, Verbindung und Lage der Elementarorgane, sowie ihres etwaigen Inhaltes die Feststellung von Identität und Reinheit ermöglichen. Und es will dieses mikroskopische Untersuchen nicht nur erlernt, es will auch geübt sein. Bringt doch jedes Jahr wieder die eine oder andere neue Droge wenigstens versuchsweise in den Gebrauch, und gerade solche Novitäten sind es ja, bei welchen die beabsichtigte Täuschung am häufigsten, weil am leichtesten und lohnendsten ist. Und sind es nicht neue Drogen, so sind es doch häufig neu auftauchende Verwechslungen und Verfälschungen altbekannter, welche dringend dazu auffordern, nicht müde zu werden auf dem Wege fortschreitender wissenschaftlicher Erkenntniss. Diese Seite der wissenschaftlichen Thätigkeit ist ebenso vielgestaltig als wichtig, und zur Ehre der älteren Fachgenossen sei es gesagt, ihre Wichtigkeit ist auch von denen erkannt worden, welche zur Zeit ihrer Universitätsstudien weder Veranlassung noch Gelegenheit hatten, sich in dieser Richtung auszubilden. Haben doch schon viele von ihnen grosse Opfer an Zeit und Geld nicht gescheut, um sich nachträglich an der Hand erfahrener Führer auf diesem Gebiete heimisch zu machen. So lange noch derartige Erscheinungen vorkommen, darf man die Hoffnung auf eine lange dauernde Blüthe der wissenschaftlichen Seite der Pharmacie nicht sinken lassen und braucht nicht einzustimmen in den Ruf derer, welche sagen: Die Apotheker sind nichts anderes und wollen nichts anderes sein, als technisch geschulte Gewerbetreibende, mit hohen Gewinnprocenten arbeitend.

Hat so die pharmaceutische Wissenschaft einen bedeutungsvollen Zuwachs erhalten in gründlicher Beherrschung der botanisch-pharmakognostischen Mikroskopie, so hat sich ihre Aufgabe nicht minder erweitert in der Richtung der chemischen Waarenprüfung. So lange der Apotheker sein eigener Lieferant chemischer Präparate war, fiel ein grosser Theil der heute erforderlichen Untersuchungen fort, jener Theil nämlich, welcher nur Bedeutung gewinnt durch den Verdacht oder doch die Möglichkeit stattgehabter Substitution oder absichtlicher Beimengungen. Höchstens konnte es sich handeln um die geeigneten Methoden zum Nachweis solcher Verunreinigungen, welche im Gange der Herstellung durch fehlerhaftes Arbeiten oder aus den benutzten Materialien und Apparaten in ein Präparat gelangt sein konnten und auch damit nahm man es nicht allzu genau. Wenn auch nicht unbedingte Vertheidigung, so doch Erwägung verdient die wiederholt von verschiedenen Seiten geäusserte Ansicht, es sei die frühere grosse Beliebtheit der Antimonialien bei den Aerzten in einem Causalnexus gestanden mit deren Arsengehalt. Und so wird ja auch heute von dem *Bismutum subnitricum* behauptet, dass es an dem Tage aufhören würde, ein wirksames Medicament zu sein, an welchem es stets von der letzten Spur Arsen befreit zur Verwendung käme. Thatsache ist es, dass sich die üblichen Wismutdosen in dem Maasse vergrössert haben, als die Ansprüche an Arsenfreiheit gestiegen sind.

Nach dieser Abschweifung wieder zum Gegenstande zurückkehrend, muss constatirt werden, dass heute die Dinge bezüglich der Prüfung von Chemikalien ganz anders liegen, als in früheren Zeiten. Die meisten derselben werden von der chemischen Industrie in sehr verschiedenen Graden von Reinheit und Schönheit, je nach dem bewilligten Preise und der in Aussicht genommenen Verwendung geliefert.

Zunächst bleibt immer festzustellen, ob das gelieferte Präparat überhaupt dasjenige ist, als welches es bezeichnet wurde. Wer es heute, wo in den grossen Magazinen und Verpackungsräumen vieler Chemikalienfabriken und Handlungen Dutzende von halbfertigen Lehrlingen unter mitunter ungenügender Beaufsichtigung hantiren, unterlässt, in erster Reihe die Identitätsreactionen pünktlich vorzunehmen, macht sich einer groben Unterlassungssünde von unberechenbaren Consequenzen schuldig. Aber auch die Controle der erfordernten Reinheit darf niemals unterlassen werden und man wird häufig gut daran thun, sich nicht allein auf die von der Pharmakopöe vorgeschriebenen Prüfungen zu beschränken, sondern, wenn Gründe dazu vorliegen, auch noch nach anderen möglichen Verunreinigungen, als nur den vom Gesetzbuche berücksichtigten zu forschen. Es ändert das nichts an der Thatsache, dass im Grossen und Ganzen unsere Pharmakopöe hinsichtlich der Ansprüche an die Reinheit der officinellen Präparate eher des Guten zu viel als zu wenig thut und den doch einmal unter allen Umständen festzuhaltenden Unterschied zwischen pharmaceutisch rein und chemisch rein da und dort zu wenig im Auge behalten hat. Es hat mit Recht Aufsehen gemacht, dass dem Erscheinen der neuen Pharmakopöe ein Rundschreiben der angesehensten Vertreter der deutschen chemischen Industrie auf dem Fusse folgte, worin dieselben eine ganze Reihe von Forderungen jener als praktisch unerfüllbar erklärten. Es ist inzwischen behauptet worden und hat sich bezüglich vieler Producte, worunter in erster Linie die Paraffine zu nennen sind, auch bestätigt, dass sich die Industrie den rigorosen Forderungen der Pharmakopöe anbequemt und gelernt hat, das Beste zu leisten; es bleibt aber immer die Frage offen, ob überhaupt derartige ausserordentliche Reinheitsgrade, in denen die Präparate doch nicht ganz allgemein, sondern nur ausnahmsweise hergestellt werden, erforderlich und durch die Art der Verwendung geboten sind. Jedenfalls stehen wir vor der Thatsache, dass der einzelne Apotheker bezüglich der Forderungen der Pharmakopöe an die Reinheit der Präparate innerhalb eines gewissen Rahmens muss ab- und zugeben können und ein selbstständiges Urtheil über Werth oder Unwerth einer Methode, über die Wichtigkeit der Probehaltigkeit in einem bestimmten Falle besitzen muss. Um dieses aber zu haben, muss er die chemische Analyse von Grund aus beherrschen.

Er muss die Analyse „intus“ haben, nicht nur auf eine beschränkte Anzahl von Fällen gedrillt sein. Das ganze Wesen der analytischen Untersuchungen muss klar vor seinen Augen liegen, so klar, dass er jeden Augenblick sich für den einzelnen Fall den richtigsten Gang selbst construiren kann, um alle Möglichkeiten von Beimengung minderwerthiger oder nur als Verunreinigung erscheinender Substanzen in denselben einzubeziehen. Diese in wenige Worte gefasste Forderung umfasst eine eminente Aufgabe, deren Lösung an sich allein berechtigt, einen dazu befähigten Apotheker als einen Mann der Wissenschaft auch in deren heutiger Auffassung zu bezeichnen. Hat sich doch auch der jüngere Zweig der quantitativen Analyse, die volumetrische Methode, vollständig in der Pharmacie eingebürgert und findet die eifrigste Pflege, so dass Bereicherungen dieses analytischen Verfahrens durch Apotheker nicht selten sind. Gerade auf diesem Felde bietet sich dem in der Praxis stehenden Apotheker reiche Gelegenheit zum Experimentiren und mag es gestattet sein, darauf hinzuweisen, dass noch manche pharmaceutisch wichtige Droge einer chemischen Werthbestimmungsweise harret, und dass solche, wo immer thunlich, eine maassanalytische sein sollte, dürfte ausser allem Zweifel stehen. Es ist kein Zufall, dass MOHR, dessen Arbeiten auf dem

Gebiete der Maassanalyse bahnbrechend gewesen sind, ein Apotheker war. Die chemischen Arbeiten, welche der tägliche Beruf des Apothekers mit sich bringt, sind derart, dass sie zu praktischen Methoden und Apparaten hinleiten, und wenn man sich unter den Verbesserungen der maassanalytischen Geräthschaften aus neuerer Zeit umsieht, so findet man, dass ein erheblicher Theil derselben dem pharmaceutischen Erfindungsgeiste zu danken ist. Ueberhaupt dürfen wir es als eine der wichtigsten Aufgaben der Pharmacie proclamiren, die Errungenschaften der reinen Wissenschaft dem täglichen Gebrauch der Heilwissenschaft in der richtigen Form zugänglich und dienstbar zu machen.

Sind die in dem Vorausgeschickten überhaupt angedeuteten Aufgaben der wissenschaftlichen Pharmacie solche, welche, wenn auch in veränderter Gestalt allezeit bestanden haben, so sind es dagegen absolut neue Forderungen, welche die moderne Hygiene an die Pharmacie stellen muss, wenn anderes die letztere ihre treue Mitarbeiterin bleiben soll. Man hat einsehen gelernt, dass ohne fort-dauernde chemisch-physikalische Controle der Lebensmittel die öffentliche Gesundheitspflege ihre Aufgabe nicht zu erfüllen vermag. Das Wort „Nahrungsmittel-untersuchung“ aber umschliesst eine ebenso neue, als gewaltige Aufgabe der Pharmacie, wenigstens kann die Pharmacie dieses Gebiet mit bebauen helfen.

Es ist schon von den verschiedensten Seiten darauf hingewiesen worden, welche Erhöhung von Einfluss, Ansehen, wissenschaftlicher Geltung und Einkommen dem Apotheker aus der eifrigen und sachverständigen Pflege dieses Arbeitsgebietes erwachsen würde und man hat dem zur Entrüstung vieler Collegen von der anderen Seite entgegengehalten, dass der Apotheker zur Nahrungsmittel-untersuchung überhaupt nicht qualificirt sei. Man hat sich dabei wohl viel unnöthig ereifert, und zwar in Folge von Missverständnissen. Es ist ganz selbstverständlich, dass der Apotheker durch Ablegung des pharmaceutischen Staatsexamens allein so wenig zur berufsmässigen Vornahme von Nahrungsmitteluntersuchungen befähigt erscheint, als es mancher Professor der Chemie sein würde, dessen vielleicht hochbedeutende, wissenschaftliche Arbeiten eben zufällig in einer ganz bestimmten fern abliegenden Richtung sich bewegten. Es ist aber auf der anderen Seite ebenso unzweifelhaft richtig, dass kein Fachbildungsgang in gleich ausgezeichneter Weise zur Ausbildung als Nahrungsmittelchemiker vorbereitet, wie derjenige des Apothekers. Neben der Kenntniss der qualitativen und quantitativen Analyse, sowie der Mikroskopie bringt der Apotheker zum Berufe des Nahrungsmittelchemikers eine so ausgedehnte Waarenkenntniss mit, wie wohl schwerlich sonst Jemand, und er wird deshalb in kürzerer Zeit und mit weniger Mühe sich in jenes Fach einarbeiten, als es der reine Chemiker zu thun im Stande sein wird. Die Aussichten auf jenem Gebiete stehen daher für den Pharmaceuten im Allgemeinen sehr günstig, wie denn in der That auch eine grosse Zahl amtlicher Untersuchungsstationen sich in Händen von Apothekern befindet, welche entweder vollständig zu dem Berufe eines Nahrungsmittelanalytikers übergegangen sind oder demselben neben ihrem Apothekengeschäfte obliegen. Aufgabe eines jeden Apothekers aber bleibt es, sich nach Kräften heimisch zu machen auf dem Gebiete der Nahrungsmitteluntersuchungen, um einem an ihn ergehenden derartigen Auftrage nicht fremd gegenüber zu stehen. Es wird auch seine Sorge sein müssen, sich mit den Instrumenten vertraut zu machen, welche bei solchen Untersuchungen eine Rolle spielen und wozu in erster Linie der Polarisationsapparat und das Spectroskop gehören. Dieselben sind unentbehrliche Hilfsmittel bei der Untersuchung von Nahrungsmitteln geworden und es braucht in dieser Beziehung nur an Wein und Honig, sowie an die Absorptionsspectren gefärbter Liqueure u. dergl. erinnert zu werden. Die Controle der Nahrungsmittel auf der einen, die Pharmacie auf der anderen Seite stehen in so inniger Verbindung mit der Gesundheitspflege, dass es in hohem Grade bedauerlich wäre, wenn sich die Pharmacie die Gelegenheit entgehen liesse, sich auch von jener Seite der Gesundheitswissenschaft unentbehrlich oder doch sehr nützlich zu machen. Der Apotheker muss sich durch seine

Kenntnisse bereit halten, nicht etwa sofort als gerichtlicher Nahrungsmittelchemiker in allen Fällen fungiren, aber sich zu einem solchen ohne zu grosse Schwierigkeiten ausbilden zu können.

Was für die Bedeutung der Controle der Nahrungsmittel gilt, trifft auch zu für die Untersuchung von Wasser, Luft, Boden und sogenannten Gebrauchsgegenständen. Beinahe jedes Werk über Analyse hat heute wenigstens die drei erstgenannten Gegenstände in seinen Rahmen aufgenommen und es sind besonders durch die Benützung der Maassanalyse die Methoden für die betreffenden Untersuchungen so einfach geworden, dass man vor letzteren nicht mehr zurückzuschrecken braucht, wie dieses wohl früher der Fall sein mochte. Wie bei der Untersuchung der Nahrungsmittel, so leistet auch hierbei das Mikroskop vortreffliche Dienste und höchstens bezüglich der Bodenanalyse liesse sich vielleicht behaupten, dass das pharmaceutische Laboratorium nicht ganz der richtige Platz dafür sei, es wäre denn, dass sich dasselbe durch Anschaffung von Verbrennungsöfen u. s. w. zu einem chemischen Laboratorium erweitere. Sei dem wie ihm wolle, so muss auch auf diesem Gebiete die Pharmacie den Bedürfnissen der Hygiene nach Möglichkeit die Hand bieten. Es gibt Apotheker genug, welche auch dem Wunsche, eine Bodenuntersuchung vorzunehmen, kein „non possumus“ entgegenzusetzen brauchen.

Ein vielumfassender Begriff sind die sogenannten Gebrauchsgegenstände, und gerade bezüglich ihrer wird sehr häufig an den Apotheker, als an den alleinigen Sachverständigen recurriert. Es mögen nur cosmetische Artikel, Farben und gefärbte Stoffe, Seifen, Speisebehälter genannt sein. Hier gilt es, den Gebrauchswerth, sowie eine eventuelle Schädlichkeit nachzuweisen, und jeder Tag bringt auf diesem Gebiete neue Aufgaben. Zu ihrer Lösung ist es unbedingt erforderlich, dass der Apotheker sich mit den betreffenden Fabrikationsmethoden bekannt mache, wie dieses ja auch bezüglich der Nahrungsmittel und ihrer Beurtheilung ein unerlässliches Erforderniss ist. Der Pharmaceut darf daher die Technologie nicht als ihm fremde Materie behandeln wollen, er muss auch in ihr, und sei es nur durch Privatstudium, sich einige Kenntnisse erworben haben, wozu eine Reihe brauchbarer Werke über allgemeine Waarenkunde und Technologie gute Gelegenheit bietet. Nur darf man nicht wähnen, dass sich dergleichen ganz studiren liesse. Die praktische Beschäftigung, wenn auch nur die untersuchende, mit den betreffenden Gegenständen ist unerlässlich.

Noch nach einer anderen Seite hin kann und soll sich die wissenschaftliche Pharmacie der Heilkunde nützlich machen. Der Apotheker findet sehr oft Gelegenheit, den Arzt bei seinen Diagnosen durch chemische Untersuchungen zu unterstützen. Die Untersuchungen von Harn auf Eiweiss und Zucker sind ebenso alt als wichtig, heute benützt man hierzu neue Reagentien und Methoden.

Die Aerzte haben es sehr zu schätzen gewusst, dass man ihnen in compendiösester Gestalt die Mittel und Apparate an die Hand gab, um am Krankenbette selbst wenigstens qualitative Versuche der vorgenannten Art machen zu können. Die genauere quantitative Bestimmung wird dann in der Regel noch dem Apotheker übertragen und darum ist es nöthig, dass derselbe auch hierin Bescheid wisse. Die Anwendung stark wirkender, unter Umständen die Gefahr einer Intoxication bedingender Heilmittel, wie Quecksilber, Phenol, Jodoform u. a. hat es mit sich gebracht, dass zuweilen bestimmt werden soll, wie viel von diesen Stoffen oder ihren im Organismus entstandenen Umsetzungsproducten in einer gewissen Harnmenge vorhanden sei. Ist es doch gelungen, nach Einstäubungen von Dampfcalomel in's Auge das Quecksilber in grösseren Mengen gesammelten Harns nachzuweisen. Die Anhäufung von Phenol im Blut ergibt sich aus der Verringerung der Sulfate im Harn, da an deren Stelle Sulfocarbolate auftreten. Der Jodgehalt des Harnes nach ausgiebiger Jodoformbehandlung ist oft ein sehr beträchtlicher und wird unter Benützung von Schwefelkohlenstoff bequem colorimetrisch bestimmt. Damit stehen wir mitten in der physiologischen und pathologischen Chemie,

welche in der Hand des eifrigen Pharmaceuten auch sonst noch manche für den praktischen Arzt brennende Frage zu lösen vermag. Die differentielle Diagnose zwischen Magencarcinom und anderen Magenleiden wird wesentlich erleichtert durch den Nachweis eines etwaigen abnehmenden Salzsäuregehaltes des mit der Pumpe entleerten Magenspülwassers, und für die Frage, ob in einem gegebenen Falle eine Ovarieneycte oder ein ascitisches Product vorliege, bringt die Bestimmung Aufhellung, ob die entleerte Flüssigkeit Albumin oder Paralbumin enthalte. In solchen Fällen ist das wissenschaftliche Vermögen des Pharmaceuten für den mit ihm verkehrenden Arzt und Chirurgen oft vom allergrössten Werthe und es muss die Geltung der Pharmacie sehr günstig beeinflussen, wenn sie sich auch nach dieser Richtung hin wissenschaftlichen Aufgaben gewachsen zeigt.

Eine Aufgabe dieser Art, welche in den letzten Jahren eine ganz ausserordentliche Wichtigkeit erlangt hat, ist der mikroskopische Nachweis von Mikroorganismen in Theilen, Exereten oder Secreten des Organismus. In allererster Linie und am häufigsten handelt es sich dabei um Untersuchung der Sputa auf Tuberkelbacillen. Da eine solche nicht am Krankenbett vorgenommen werden kann, sondern verhältnissmässig viel Zeit in Anspruch nimmt und die Verwendung einer Anzahl von Reagentien, kleinen Apparaten und Färbeflüssigkeiten voraussetzt, so ist dem praktischen Arzte sehr damit gedient, wenn er einen in der Anwendung der neuesten bacteriologischen Methoden geübten Apotheker zur Seite hat. Dass dem letzteren hiermit eine nicht unerhebliche Einnahmequelle sich erschliesst, soll nur nebenbei erwähnt sein.

Vergessen wir nicht die Desinfection, welche eine so ausserordentliche Bedeutung erlangt hat. Heute ist es der Arzt, welcher nach einem geeigneten Mittel zur Desinfection von Wohnung, Kleidern, Auswurfstoffen eines Kranken verlangt, morgen will eine Ortsbehörde über den richtigen Modus der Desinfection einer Stallung, in welcher Milzbrand ausgebrochen ist, informirt sein, übermorgen lautet die Frage auf prophylactische Desinfection angesichts einer herannahenden Seuche oder auf Reinigung von Transportmitteln, welche mit inficirten Gegenständen in Berührung gewesen waren. Immer wird man sich in erster Reihe an den Apotheker wenden und es ist heutzutage seine Pflicht, in so wichtigen Tagesfragen der praktischen Wissenschaft bewandert zu sein.

Es fällt ihm überhaupt in erster Linie die Aufgabe zu, für einen grossen Bevölkerungstheil als berufener Vertreter der Naturwissenschaften zu erscheinen, und man wird nicht zu weit gehen, wenn man behauptet, dass Hunderte von verhängnissvollen Missgriffen in Bezug auf die Gesundheit Einzelner oder auf die allgemeine Wohlfahrt dort verhütet worden sind, wo man in einem tüchtig wissenschaftlich gebildeten Apotheker eine Persönlichkeit besass, welche den richtigen Rath zu rechter Zeit gab, sowie das nöthige Ansehen und Vertrauen genoss, um den Rath alsbald zur That übergehen zu lassen. Hierher gehört gewiss das erste Einschreiten bei Unglücks- und Vergiftungsfällen, wo es gilt, die Zeit bis zum Eintreffen eines Arztes nicht ungenützt verstreichen zu lassen, wodurch ein späterer Heilerfolg fraglich, ja geradezu unmöglich gemacht werden kann. Auch hier ist es wieder das Wissen des Apothekers, welches einem beigebrachten Gift sofort das richtige Gegengift entgegenstellt. Sich mit diesen Dingen bekannt zu machen, ist für den Apotheker ebenso nothwendig als nützlich.

Es führt dieser Gegenstand von selbst zu der oft ventilirten und in verschiedenem Sinne beantworteten Frage hin, ob der Apotheker in Vergiftungsfällen der richtige gerichtliche Experte und als solcher in Anspruch zu nehmen sei. Es verhält sich nun damit offenbar ganz ähnlich, wie mit der Untersuchung von Nahrungsmitteln. Jeder tüchtige Apotheker bringt von der Universität das Zeug mit, sich zum Gerichtschemiker auszubilden. Einer solchen speciellen weiteren Ausbildung und Uebung bedarf es aber unbedingt, und so wenig, als es sich empfehlen dürfte, einem praktischen Arzte, welcher vielleicht vor Jahren mit grossem Eifer dem augenklinischen Practicum auf der Universität gefolgt ist, die

Vornahme einer Staaroperation zu übertragen, gerade so wenig würde es am Platze sein, einen beliebigen, etwa den nächstwohnenden Apotheker mit der Durchsuchung und Untersuchung eines Magen- und Darminhaltes auf mineralische und organische Gifte zu betrauen, wengleich derselbe seinerzeit in forensischer Chemie geprüft worden ist. Bei Dingen, wo es sich um Leben oder Tod eines Angeschuldigten handelt, sind die äussersten Vorsichtsmaassregeln am Platze und hierzu gehört eben auch, dass die chemische Untersuchung in die Hände eines Mannes gelegt wird, welcher solche Arbeiten oft ausführt und sich dadurch Sicherheit, Erfahrung, Uebung erworben hat. Derselbe wird oft ein Apotheker sein können, oft aber auch wird sich ein bestimmter Apotheker dazu nicht eignen. Gerade aber weil die Inanspruchnahme des Apothekers in solchen Fällen an die besondere persönliche Qualification geknüpft sein und bleiben muss, so ist es Aufgabe des studirenden, wie des absolvirten Pharmaceuten, sich die forensische Chemie nicht fremd werden zu lassen. Wenn er die Gelegenheit dazu sucht, so wird er sie finden, und dann auch in vorkommenden Fällen durch das Vertrauen des Richters ausgezeichnet werden.

Endlich wird es als eine Hauptaufgabe der wissenschaftlichen Pharmacie zu betrachten sein, durch unablässiges Experimentiren und Ueberdenken die Grundlagen für fortschreitende Vervollkommnung unseres Arzneigesetzbuches, der Pharmakopöe zu schaffen. Wo in einem Lande ein wissenschaftlich tüchtiger Apothekerstand vorhanden ist, da spiegelt sich dieser erfreuliche Zustand auf das allerge treueste in der betreffenden Landespharmakopöe wider. Man vergegenwärtige sich nur die Art und Weise, in welcher sowohl officielle staatliche, als auch freiwillige Vereinspharmakopöe-Commissionen stets bei ihren Arbeiten vorgehen müssen. Es findet eine gewissenhafte Durchsuchung und Sichtung des in der Literatur seit Ausgabe der vorigen Pharmakopöe aufgestapelten darauf bezüglichen Materiales statt, möge es einen referirenden, kritisirenden oder bereichernden und verbessernden Charakter haben. Es ist deshalb von grosser Wichtigkeit, dass jeder Pharmaceut dem Inhalt der Pharmakopöe eine fortdauernde Aufmerksamkeit zuwende und von ihm gewonnene Anschauungen und gemachte Erfahrungen auch in Fachzeitschriften veröffentliche. Auf diesem Wege geht nichts verloren, wie Jeder erfahren kann, welcher einen Blick in die gedruckt erschienenen Vorarbeiten unserer jüngsten Pharmakopöecommission werfen will. Eine Mitarbeit der ganzen pharmaceutischen Welt an den Grundlagen der jeweiligen nächsten Pharmakopöe in diesem Sinne ist wohl eine der schönsten und wichtigsten wissenschaftlichen Aufgaben der Pharmacie.

Was liegt aber wohl näher, nachdem die Aufgaben und Ziele der wissenschaftlichen Pharmacie nunmehr, wenn auch nur skizzenhaft gezeichnet sind, als die Frage, auf welche Art und Weise der Apotheker zur Lösung aller dieser zahlreichen umfassenden Aufgaben befähigt werden soll. Die Antwort kann kurz lauten: „Durch einen geeigneten Bildungsgang.“ Wenn die Pharmacie ihren zahlreichen wissenschaftlichen Aufgaben zu Nutz und Frommen von Kranken, Arzt, Gemeinde und Staat gerecht werden soll, so müssen die Männer, aus denen sich der deutsche Apothekerstand rekrutirt, eben sowohl eine gründliche, derjenigen der Aerzte nicht nachstehende allgemeine Bildung besitzen, als auch neben einer guten technischen Fachschulung umfassende Kenntnisse in den Naturwissenschaften sich erwerben mit besonderer Berücksichtigung der pharmaceutischen Chemie und Botanik, der Nahrungsmitteluntersuchungen, der Mikroskopie, der Hygiene und forensischen Chemie. Wer den Zweck will, muss die Mittel wollen! Die Mittel heissen, wie hier in Ergänzung des weiter oben bei Besprechung des pharmaceutischen Unterrichtswesens schon Bemerkten noch besonders hervorgehoben werden soll: Einerseits Universitätsreife, andererseits Verlegung des Schwerpunktes des pharmaceutischen Universitätsstudiums in besondere gut auszustattende pharmaceutische Institute, wie sie an 5 oder 6 deutschen Universitäten, worunter leider die Reichshauptstadt fehlt, bestehen, und Verlängerung des pharmaceutischen

Studiums. Man könnte zwar vielleicht ohne Verlängerung der dermaligen Studienzzeit auskommen, wenn man das gesammte Universitätsstudium der Pharmaceuten in diese pharmaceutischen Institute hineinzwingen wollte, wie dieses an der Ecole supérieure de Pharmacie in Paris und in einer aus Vereinsmitteln ähnlich organisirten Pharmacieschule in London thatsächlich geschieht. Allein einem derartigen Versuch wäre entschieden nicht das Wort zu reden, da hieraus eine Absonderung des studirenden Pharmaceuten von der übrigen Studentenschaft und eine verminderte Föhlung mit der Universität hervorgehen müsste. Das wäre aber genau das Gegentheil von dem, was angestrebt werden soll, von einer völligen Gleichstellung der studirenden Pharmaceuten mit den übrigen Studirenden auf allen deutschen Hochschulen.

Das pharmaceutische Institut, selbst eine Universitätsanstalt, wird für den studirenden Apotheker das sein müssen, was die klinischen Anstalten für den Mediciner und ein philologisches oder theologisches Seminar für die Adepten der betreffenden Wissenszweige. Sie Alle sollen in derartigen Instituten Gelegenheit finden, sich mit der Anwendung des erworbenen Wissens zur späteren praktischen Ausübung ihres Berufes vertraut zu machen. Eine gleiche Aufgabe hat das pharmaceutische Institut für den Pharmaceuten zu übernehmen, nachdem derselbe die Universitätsvorlesungen über allgemeine Chemie, Physik, Botanik gehört hat. Man würde sogar wohl daran thun, die leider in der deutschen Prüfungsordnung gestrichene Mineralogie und Zoologie wieder aufzunehmen. In dem Wissen eines naturwissenschaftlich Gebildeten, allseitig beobachtungs- und urtheilsfähigen Mannes dürfen diese Disciplinen nicht fehlen.

In den Universitätslaboratorien machen heute auch die Pharmaceuten sehr häufig Gesteinsanalysen und sie sollten von den Gesteinen nichts zu wissen nöthig haben? Zur Beurtheilung der Ergebnisse einer ausgeführten Trinkwasseranalyse gehört ein Verständniss der Boden- und Gebirgsschichten, welche das Wasser durchsickert hat und das sollte für den später praktisch als Analytiker thätigen Apotheker überflüssig sein? Auf der anderen Seite umfasst die Pharmakopöe doch noch eine Reihe nicht unwichtiger, dem Thierreiche entnommener Gegenstände, wie Moschus, Castoreum, Cantharides, Hirudines, Cera u. s. w., und in Bezug auf diese Dinge sollte sich da vielleicht der Apotheker auf das Auswendiglernen des Wortlautes der betreffenden Pharmakopöeabschnitte beschränken? Nimmermehr! Es war ein Fehler, dass man einen Theil der descriptiven Naturwissenschaften im Bildungsgang des Pharmaceuten für entbehrlich erachtet und damit den Schein erweckt hat, als ob es sich beim pharmaceutischen Studium weniger um eine allgemeine naturwissenschaftliche Bildung, als um eine Abrichtung für gewisse Anforderungen des späteren Berufslebens handle. Dem entgegen reclamiren wir nach einer allgemeinen humanistischen eine allgemeine, nicht einseitige naturwissenschaftliche Bildung, und hiermit ausgerüstet soll dann der Pharmaceut in dem pharmaceutischen Institut der Universität sich speciell mit den Beziehungen der einzelnen naturwissenschaftlichen Disciplinen zu seinen eigentlichen Berufsaufgaben vertraut und bekannt machen. Auf diese Weise würde dann allerdings an Stelle der seitherigen drei Semester Universitätsstudium eine längere Zeit treten müssen, jedoch könnte ohne jeden Schaden die Gehilfenzeit um eine mindestens gleiche Differenz gekürzt werden. Frankreich und andere Länder kennen gar keine obligatorische Gehilfenzeit vor der Staatsprüfung, in der Schweiz und anderwärts ist dieselbe auf ein Jahr beschränkt. Die mechanischen Arbeiten, die Technik der Receptur und Defectur kann und muss sich der Pharmaceut hauptsächlich in der Lehre aneignen, zur Herstellung chemisch-pharmaceutischer Präparate aber wird er auch in einer langgedehnten Conditionszeit nur in sehr seltenen Ausnahmefällen Gelegenheit finden. Letztere wird ihm aber in gut ausgestatteten pharmaceutischen Universitätsinstituten geboten sein, so dass in jeder Richtung derartige Anstalten die Hauptrolle in dem pharmaceutischen Fachstudium zu spielen berufen sein dürften. Dass damit die allgemeine Errichtung von

Professuren der Pharmacie zusammen zu gehen und die Leitung des pharmaceutischen Instituts in der Hand des aus dem Apothekerstande hervorgegangenen Professors der Pharmacie zu ruhen hat, ist selbstverständlich. Es drängt sich sogar die Frage auf, ob es nicht im Hinblick auf die Zusammensetzung anderer Prüfungscommissionen billig wäre, den Vorsitz in der pharmaceutischen Prüfungscommission stets dem Professor der Pharmacie zu übertragen.

Zur Durchführung der wissenschaftlichen Aufgaben der Pharmacie genügt aber die wissenschaftliche Befähigung allein nicht, es bedarf hierzu einer ausgeprägten Berufsfreudigkeit im späteren praktischen Leben. Auch der tüchtigste und gebildetste Pharmaceut wird die Pflege der idealen und wissenschaftlichen Seite seines Berufes nur allzubald sinken lassen, wenn seine äusseren Verhältnisse so gestaltet sind, dass der Kampf um's Dasein, um's tägliche Brot alle Zeit und alle Kraft absorbiert. Man war, wenn auch aus anderen Gründen, schon vor Jahrhunderten der Ansicht, dem Apotheker müsse eine gewisse Wohlhabenheit gesichert werden, und erreichte diesen Zweck durch Schaffung der Privilegien. Heute kann man leider nicht mehr behaupten, dass sie diesen Zweck noch erfüllen, denn sie sind im Laufe der Zeit hypothekenbelastete Speculationsobjecte geworden. Welche Gestalt aber auch die schwebenden Pläne bezüglich einer Neuordnung der gewerblichen und rechtlichen Grundlagen der praktischen Pharmacie gewinnen mögen, so wird man unter keinen Umständen vergessen dürfen, dass nur in gesicherten äusseren Verhältnissen des Apothekers eine Gewähr liegt für die Fortdauer tüchtiger Leistungen auf allen Gebieten dieses wichtigen und ersten Berufes, vorab auch auf dem wissenschaftlichen, welchem hoffentlich treue und fleissige Bearbeiter niemals fehlen werden.

Vulpus.

Pharmakodynamik (*φάρμακον*, Arzneimittel, *δύναμις*, Kraft, Wirkung) ist der von den Wirkungen der Arzneimittel handelnde Theil der Pharmakologie (s. d.). Man kann dieselbe in physiologische und klinische Pharmakodynamik theilen, je nachdem die Arzneiwirkung durch physiologische Versuche oder durch klinische Prüfungen hergestellt wird. Letztere ist nicht identisch mit der Therapeutik (s. d.), insofern noch immer Medicamente therapeutisch verwendet werden, ohne dass sich ihr Gebrauch durch die wissenschaftlich erwiesenen Wirkungen rechtfertigt. Die Bezeichnung ist 1824 von Ph. F. W. VOGT in Giessen in seinem „Lehrbuche der Pharmakodynamik“ eingeführt. Die Grundlinien der allgemeinen Pharmakodynamik enthält der Artikel Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 656).

Th. Husemann.

Pharmakognosie (*φάρμακον*, Arzneimittel, *γνώσις*, das Erkennen, von *γινώσκω*, erkennen), der Wortbedeutung nach die Lehre von den äusseren Merkmalen der Arzneimittel überhaupt, bezeichnet dem gegenwärtigen Sprachgebrauche nach, wie er in den Universitätsvorlesungen und den wissenschaftlichen Werken hervortritt, die Wissenschaft von den Arzneistoffen, wie dieselben als Naturproducte gesammelt oder doch nur durch einfache mechanische Operationen zubereitet in die Apotheke gelangen. Dieselbe stimmt somit überein mit der Rohwaarenkunde oder Drogenkunde, *Histoire des Drogues* der Franzosen, und bildet mit der pharmaceutischen Chemie und der Pharmacie im engeren Sinne die wesentlichste Grundlage für den pharmaceutischen Unterricht.

Die Bezeichnung Pharmakognosie wurde von MARTIUS 1825 in seinen Vorlesungen an der Universität Erlangen und 1832 durch seinen „Grundriss der Pharmakognosie des Pflanzenreiches“ eingeführt und als die Lehre, „die aus den drei Reichen der Natur bezogenen Heilmittel in Betreff ihrer Abstammung und Güte zu untersuchen, sie auf Reinheit zu prüfen und Verwechslungen und Verfälschungen zu ermitteln“ definiert. 1827 gebrauchte ihn auch SCHWARTZE als Titel der 5. Auflage (Pharmakognostische Tabellen) von JOH. CHRIST. EBERMAIER'S Tabellen. MARTIUS bezeichnete sie als einen Theil der Waarenkunde, der man sie allerdings subsumiren kann, insofern eine Menge medicinisch verwendeter Roh-

waaren auch ökonomisch oder technisch verwerthet werden, und der man sie auch früher häufig unterordnete, indem man sie als „pharmaceutische Waarenkunde“ (GOEBEL) bezeichnete; doch ist, da auch die von der Pharmakognosie nicht berücksichtigten Chemikalien „Waaren“ sind, dieser Ausdruck nicht ganz zutreffend. Zweckmässiger betrachtet man sie als eine Abtheilung der Arzneimittellehre (s. Pharmakologie), was auch historisch richtig ist, indem sie, ebenso wie die Pharmacie, aus der Medicin hervorgegangen ist und die älteren Werke über *Materia medica* sich in ebenso ausgiebiger und selbst in ausgiebigerer Weise mit der Beschreibung der Arzneikörper, als mit deren Wirkung und Anwendung beschäftigen. Es erklärt sich daraus, dass noch jetzt in einzelnen Ländern die Namen *Materia medica* (in England) und Pharmakologie (organische Pharmakologie, wie sie der schwedische Pharmakognost FRISTEDT nennt) als Synonyma von Pharmakognosie benutzt werden. Der Zusammenhang mit der Medicin ist, wenn auch ein lockerer geworden, doch noch jetzt erhalten, so dass der Arzt des Studiums der Pharmakognosie nicht ganz entbehren kann, und ein wissenschaftlicher Ausbau der für den Arzt wichtigeren, auf die Wirkung der Medicamente bezüglichen Abtheilungen der Pharmakologie ohne exacte Kenntniss der Pharmakognosie unmöglich ist. Eine nicht zu beanstandende Bezeichnung für die in Frage stehende Disciplin ist die von FLÜCKIGER und HANBURY 1874 in ihrem gemeinsamen grossen pharmakognostischen Werke eingeführte „Pharmacographia“.

Der Zusammenhang der Pharmakognosie mit der Medicin erhellt auch daraus, dass die ersten selbstständigen Lehrbücher der Pharmakognosie, die im 16. und 17. Jahrhundert in Frankreich erschienen, die (allerdings aus dem Apothekerstande hervorgegangenen) Aerzte NICOLAS LÉMERY und ÉTIENNE FRANÇOIS GEOFFROY zu Verfassern haben. Auch haben bis in die neueste Zeit hinein Aerzte, vor Allem JONATHAN PEREIRA, K. D. V. SCHROFF, PHIL. PHOEBUS, AUG. VOGL und JOS. MOELLER am wissenschaftlichen Ausbau der Pharmakognosie in hervorragender Weise Antheil genommen. Erst in diesem Jahrhundert ist die Pharmakognosie als Ganzes der Gegenstand der Behandlung seitens der Pharmaceuten selbst geworden, unter denen in Deutschland namentlich JOHANN BARTHOLOMÄUS TROMMSDORFF, THEOD. WILH. CHRIST, MARTIUS, HEINR. LUDW. AUGUST WIGGERS und F. A. FLÜCKIGER, in Frankreich GUIBOUT, in England DANIEL HANBURY ihren Namen innigst mit diesem Zweige der Wissenschaft verbunden haben. Da der grösste Theil des von diesen behandelten Stoffes aus dem Pflanzenreiche stammt, ist es nicht zu verwundern, dass einzelne Botaniker, wie schon JUSSIEU und NEES V. ESENBECK, in neuerer Zeit insbesondere MATHIAS JACOB SCHLEIDEN, OTTO BERG und ALBERT WIGAND in Deutschland, OUDEMANS in Holland, R. F. FRISTEDT in Schweden u. s. w. die Pharmakognosie zum Gegenstande des Studiums und der Bearbeitung gemacht haben.

Es ist das Verdienst der Botaniker, und zwar in erster Linie SCHLEIDEN'S, die Aufgabe der Pharmakognosie bedeutend erweitert zu haben, indem sie die Untersuchung, resp. Beschreibung des inneren Baues bei den Drogen, welche eine besondere Structur darbieten, als einen integrirenden Theil der Pharmakognosie als Wissenschaft und Lehrgegenstand einführten. Indessen würde es verkehrt sein, die Pharmakognosie als eine botanische Disciplin zu bezeichnen. Denn einerseits gehört ein allerdings nur kleiner Theil der in der Pharmakognosie zu betrachtenden Naturproducte überhaupt nicht dem Pflanzenreiche an, und wenn auch der vereinfachte Arzneischatz (vergl. Bd. I, pag. 647) eine grosse Anzahl thierischer Medicamente beseitigt hat, bleibt immer noch ein sehr wichtiger Rest übrig, so wichtig, dass derselbe noch immer berechtigt, die Pharmakognosie in die Pharmakognosie des Pflanzenreiches und Pharmakognosie des Thierreiches einzutheilen, und dass selbst in neuerer Zeit noch besondere Bearbeitungen der letzteren erschienen sind. Andererseits hat aber die Pharmakognosie des Pflanzenreiches noch ganz andere Aufgaben, als sie die Botanik erfüllt. Gemeinsam mit letzterer ist die Zurückführung der Droge auf eine bestimmte Stammpflanze und die Be-

stimmung und Benennung derselben nach botanischen Principien, sowie die Beschreibung der äusseren Eigenschaften und des inneren Baues unter Zugrundelegung der in der Botanik gebräuchlichen Terminologie; aber die äusseren Eigenschaften bieten gar nicht selten für die Erkenntniss der einzelnen Drogen Verhältnisse, welche mit der Botanik gar nichts zu thun haben und müssen auch in Bezug auf Geruch, Geschmack, Härte, Consistenz untersucht werden. Die Pharmakognosie steht aber nicht nur im Zusammenhange mit der Botanik und Zoologie, sondern auch mit der Chemie, besonders mit der Chemie der Pflanzenstoffe, insoweit der Arzneiwerth der Drogen von solchen abhängt. Eine detaillirte Betrachtung derselben bleibt allerdings der Chemie (Phytochemie) vorbehalten. Auch in chemischer Hinsicht haben Pharmakognost und Botaniker eine gemeinsame wichtige Aufgabe, die schon von BERG betont wurde, nämlich den Sitz der wesentlichsten chemischen Bestandtheile der Drogen mikrochemisch zu ermitteln, doch ist dieselbe bei dem Pharmakognosten Hauptsache, bei den Botanikern nur in Bezug auf Bau- und Reservestoffe und einzelne in besondere Räume eingeschlossene Stoffe; dagegen hat es für Botaniker gar kein besonderes Interesse, die zur Erkenntniss der Verfälschungen und Substitutionen verschiedener organisirter Arzneikörper erforderlichen chemischen Reactionen zu kennen oder zu completiren.

Im engsten Zusammenhange steht die Pharmakognosie mit der Pharmacie, besonders insoweit es sich um Einsammlung und Einsammlungsort oder um die Zubereitung handelt, die verschiedene Drogen erfahren müssen, um als Arzneimittel zu dienen. Auch die Handelswissenschaft (Abhängigkeit der Güte der Arzneiwaaren von der Herkunft aus bestimmten Gegenden) und selbst die Agricultur (Cultur verschiedener Arzneipflanzen) haben Beziehungen zur Pharmakognosie. Aus allen diesen Wissenschaften hat dieselbe das von diesen in Bezug auf die Arzneikörper Ermittelte und für Arzt und Apotheker Wichtige zu sammeln und in geeigneter Weise zu bearbeiten. Durch Hineinziehung der Geschichte der Drogen und von Thatsachen aus der Phytogeographie und aus der Geschichte und Culturgeschichte, für welche ja manche officinelle Pflanzen und Thiere von besonderer Bedeutung sind, haben namentlich FLÜCKIGER und HANBURY der Pharmakognosie ein anziehendes Material zugeführt, das bei dem, wie bei allen hauptsächlich beschreibenden Wissenschaften, namentlich bei der vorwaltend auf äussere Merkmale Bezug nehmenden älteren Pharmakognosie, trockenen Inhalt belebend und erfrischend wirkt.

Für das Studium der Pharmakognosie sind pharmakognostische Sammlungen unentbehrlich. Ein besonderes Hilfsmittel gewähren Abbildungen, besonders solche der mikroskopischen Präparate von Drogen, wie solche neuerdings den Lehrbüchern der allgemeinen (FLÜCKIGER und TSCHIRCH) und speciellen Pharmakognosie (MOELLER) einverleibt werden oder als besondere Werke (BERG, VOGL) erschienen sind. Die wichtigsten Werke über Pharmakognosie enthält die nachfolgende, auch auf ältere Werke ausgedehnte Literaturübersicht. Die bei uns weitaus gebräuchlichsten Werke sind diejenigen von FLÜCKIGER, FLÜCKIGER-TSCHIRCH, WIGAND, VOGL und MOELLER. Die grösste Verbreitung in Grossbritannien, Amerika, auch in Frankreich und Italien besitzt die „Pharmacographia“ von FLÜCKIGER und HANBURY.

Literatur: Pomet, Histoire générale des drogues. Paris 1694. — Lémery, Traité universel des drogues simples. Paris 1697. — Geoffroy-Jussieu, Tractatus de materia medica. Paris 1741. — J. B. Trommsdorff, Handbuch der pharmaceutischen Waarenkunde. Gotha 1822. — J. W. C. Martius, Grundriss der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Erlangen 1832. Lehrbuch der pharmaceutischen Zoologie. Stuttgart 1838. — Geiger, Handbuch der Pharmacie, 2. Bd., 2. Aufl., bearb. von Nees v. Esenbeck, Dierbach u. Clamor, Marquart. Heidelberg 1837 u. 1840. — N. J. B. G. Guibourt, Histoire abrégée des drogues simples. Paris 1820. (4. éd. 1849.) — Pereira, Elements of Materia medica. 1835—1836. (Neueste Auflage von Bentley und Redwood. London 1874.) — Wiggers, Grundriss der Pharmakognosie. Göttingen 1840. (5. Aufl. 1864.) — Schroff, Lehrbuch der Pharmakognosie. Wien 1853. 2. Aufl. 1869. — M. J. Schleiden, Handbuch der medicinisch-pharmaceutischen Botanik und botanischen Pharmakognosie. Leipzig 1857. — O. Berg, Pharma-

ceutische Waarenkunde. I. Th. Pharmakognosie des Pflanzenreiches. II. Th. Pharmakognosie des Thierreiches. Berlin 1858. (5. Aufl., bearb. von Garcke. Berlin 1879.) — Berg, Anatomischer Atlas zur pharmaceutischen Waarenkunde. Berlin 1865. — Alb. Wigand, Lehrbuch der Pharmakognosie. Berlin 1863, 4. Aufl. 1887. — F. A. Flückiger, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzenreiches. Berlin 1867, 2. Aufl. Berlin 1883. — Flückiger und Hanbury, Pharmacographia. A history of the principal drugs of vegetable origin. London 1874. Second edition. 1879. — Flückiger, Grundlage der pharmaceutischen Waarenkunde. Berlin 1873. — Flückiger und A. Tschirch, Grundlagen der Pharmakognosie. Einleitung in das Studium der Rohstoffe des Pflanzenreiches. (2. Auflage des vorhergehenden Werkes.) Berlin 1885. — Schneider und A. Vogl, Commentar zur österreichischen Pharmakopöe. Pharmakognostischer Theil bearb. von Vogl. Wien 1869, 3. Aufl. 1880. — Vogl, Anatomischer Atlas zur Pharmakognosie. Wien 1887. — R. F. Fristedt, Lärobok i organiskt pharmacologi. Upsala 1872. — W. Marmé, Lehrbuch der Pharmakognosie des Pflanzen- und Thierreiches. Leipzig 1885. — Hoffmann, Pharmacognosi. Kopenhagen 1885. — Cauvet, Nouveaux éléments de matière médicale, comprenant l'histoire des drogues simples d'origine animale et végétale. Paris 1886. — Jos. Moeller, Lehrbuch der Pharmakognosie. Wien 1889.

Th. Husemann.

Pharmakokatagraphologia (*φάρμακων*, Arzneimittel, *καταγραφή*, niederschreiben), Name der Lehre vom Verschreiben der Arzneimittel, Receptirkunst.

Th. Husemann.

Pharmakolith ist der im Mineralreich vorkommende zweibasisch arsensaure Kalk, $2 \text{CaHAsO}_4 + 5 \text{H}_2\text{O}$.

Pharmakologie (*φάρμακων*, Arzneimittel, *λόγος*, Lehre), Arzneimittellehre, *Materia medica*, heisst der die Arzneimittel behandelnde, wichtigste Theil der Heilmittellehre oder *Jamatologie* (s. d.).

Die Aufgabe der Pharmakologie als Wissenschaft und Lehrgegenstand ist die Feststellung, beziehungsweise Darstellung der Eigenschaften der Medicamente und ihre Beziehungen zum Organismus. Indem die Eigenschaften der Arzneimittel sich in äussere und physikalische auf der einen und chemische auf der anderen Seite trennen lassen, resultiren zwei besondere Unterabtheilungen der Pharmakologie, die Drogenkunde oder Pharmakognosie und die Arzneimittelchemie oder Pharmakochemie. Von dieser hat sich die Pharmakognosie (s. d.) zu einer selbständigen Disciplin entwickelt. Die Pharmakochemie fällt nicht vollständig mit der pharmaceutischen Chemie zusammen, welche dem mit der Darstellung der Reactionen u. s. w. gewidmeten Abschnitte der Pharmakochemie entspricht; ausserdem hat die Pharmakochemie noch einen mehr das Interesse des Arztes insbesondere beanspruchenden Theil, die eigentliche pharmakologische Chemie, deren Aufgabe die Erforschung der Beziehungen der Arzneimittel zu den chemischen Bestandtheilen des Organismus und der Veränderungen, welche die Arzneikörper im Organismus erleiden oder in demselben hervorrufen, ist. Ein wesentliches Material zur Erfüllung der letzteren Aufgabe liefern die Stoffwechseluntersuchungen, deren Resultate allerdings dem dritten Haupttheile der Pharmakologie, der Arzneimittelwirkungslehre oder Pharmakodynamik zufallen, welcher alles auf die Wirkung der Arzneimittel auf den gesammten Organismus oder einzelne Theile Bezügliche umfasst. An diese schliesst sich als vierter Theil die Pharmakotherapie, gewöhnlich schlechtweg Therapeutik genannt, welche, zum grossen Theile auf die Arzneiwirkungslehre sich stützend, zu einem kleinen Theile auf empirische Beobachtungen am Krankenbette basirend, die Anwendung der Arzneimittel in Krankheiten behandelt.

Zu diesen Abtheilungen der Pharmakologie kommt als fünfter Theil die Lehre von den Arzneiformen und von der Arzneiverordnung, gewöhnlich als Arzneiverordnungslehre, Pharmakomorphik oder Pharmakopoetik bezeichnet, deren Gegenstand die Zubereitung der Arzneimittel zu Arzneien und ihre Darreichung bildet. Sie zerfällt in die Lehre von den Arzneiformen, welche einem Theile der sogenannten pharmaceutischen Technik entspricht, und in die Lehre vom Recept, der Receptirkunst, Pharmakotaxis, Pharmakokatagraphologie (ärztliche Arzneiverordnungslehre, Ars formu-

landi s. formulas medicas concinnandi). Einzelne trennen von diesem Theile noch als sechsten Theil der Pharmakologie die Arzneigabenlehre, Dosologie oder Posologie, welche indess einen integrierenden Bestandtheil der Receptirkunst bildet.

Eine selbstständig gewordene Abtheilung der Pharmakologie ist auch die Balneologie (s. Bd. I, pag. 123).

Die Bedeutung und die Stellung der einzelnen Theile der Pharmakologie hat sich im Laufe der Zeit wesentlich geändert. Die älteren Werke über Arzneimittellehre sind vorwaltend der Beschreibung der Arzneikörper gewidmet und geben ausserdem die empirisch festgestellten Heilerfolge in verschiedenen Krankheiten, dazu einige pharmakotactische Winke und Notizen, die meist in Recepten bestehen. In Folge der vollständigen Trennung der Pharmacie von der Medicin sind einzelne Theile der Pharmakologie (pharmaceutische Technik und Chemie, auch die Pharmakognosie) in ihrer Totalität mehr oder weniger ausschliesslich Lehrgegenstände für den Pharmaceuten geworden, während sie für den Arzt, dessen Bedürfnissen angemessen, verkürzt und zugeschnitten werden. Für das medicinische Studium bilden die erst der Neuzeit angehörigen Theile, Pharmakochemie und Pharmakodynamik, den Kern, an den sich die übrigen anschliessen.

Das erste grössere Werk über Arzneimittellehre ist die *Ἑλη ἰατρικὴ* des Dioskorides (vergl. Bd. I, pag. 136), die, mit galenischen Ansichten über die der Wirkungsweise zu Grunde liegenden Qualitäten der Arzneimittel verquickt, sich in den pharmakologischen Werken des Mittelalters wiederfindet. PARACELsus brachte zwar neue Anschauungen und neue Mittel, aber keine dauernde Grundlage für eine wissenschaftliche Pharmakologie, die geradezu von PARACELsus' Nachfolgern mit den abenteuerlichsten abergläubischen Dingen amalgamirt wurde. Auch die Schulweisheit des 16. bis 18. Jahrhunderts, die nirgendwo greller zum Ausdruck gelangt, als in pharmakologischen Werken, konnte diese nicht schaffen. Von der Herstellung einer Pharmakologie als Wissenschaft und von einem Verständnisse der Arzneiwirkungen bei Krankheiten kann erst von da ab die Rede sein, wo zu dem zufälligen Beobachten am Krankenbett der zielbewusste Versuch hinzutrat. HALLER wies zuerst auf die Prüfung von Arzneimitteln an Gesunden hin. Die ersten umfassenden Versuche mit einer grösseren Anzahl wichtiger Arzneimittel am Kranken machte um 1760 STOERK in Wien, der Vater des klinischen Versuches, der auch im Anfange dieses Jahrhunderts bei französischen (BARBIER, BALLY) und englischen Aerzten (BARDSLEY in Manchester) Nachahmung im Interesse der Arzneimittellehre fand. Wesentlich fördernd wirkte zunächst die fortschreitende Chemie, welche namentlich durch die Darstellung starkwirkender reiner Pflanzenstoffe ein geeignetes Material zu klinischen und physiologischen Versuchen zur Hand stellte, dann der physiologische Versuch, inaugurirt von MAGENDIE und in ausgezeichneter Weise von CL. BERNARD zum Nutzen der Pharmakologie fortgesetzt, jetzt das wichtigste Förderungsmittel der letzteren als Wissenschaft. Die physiologischen Arbeiten fanden ihren Weg zunächst in die französischen pharmakologischen Werke, namentlich in den *Traité de matière médicale* von TROUSSEAU und PIDOUX. Von weit grösserer Bedeutung ist indess C. H. MITSCHERLICH, der den Grund zu der Pharmakologie der Gegenwart legte, indem er in seinem Lehrbuche der Arzneimittellehre und in seinen sonstigen Arbeiten neben physiologischen und klinischen Versuchen besonders das Studium des chemischen Verhaltens der Arzneikörper im Thierkörper zu ihrer Wirkung durchführte. Durch B. W. RICHARDSON und CRUM BROWN und FRASER wurde den Aufgaben der Pharmakodynamik noch das Studium der Beziehungen der Wirksamkeit zur chemischen Constitution hinzugefügt.

Die Einrichtung besonderer pharmakologischer Institute und Laboratorien, welche früher nur in Wien und Dorpat existirten und unter Leitung von K. D. v. SCHROFF und BUCHHEIM die Wissenschaft wesentlich gefördert hatten, an allen Hochschulen der civilisirteren Länder, sichert der Pharmakologie in allen ihren Theilen eine glückliche Entwicklung.

Von den gegenwärtig gebräuchlichen Werken über Arzneimittellehre ist dasjenige von CANTANI (Manuale di Farmacologia clinica, materia medica e terapeutica, Neapel), das jetzt in 2. Auflage erscheint, das detaillirteste und umfangreichste. Als kurze Leitfadern und Grundrisse werden in Deutschland Bücher von BINZ, CLOETTA-FILEHNE, BUCHHEIM und SCHMIEDEBERG benutzt. Die gebräuchlichsten grösseren Werke gibt die folgende Literaturübersicht.

Literatur: Buchheim-Harnack, Lehrbuch der Arzneimittellehre und Arzneiverordnungslehre. Hamburg 1833. — Husemann, Handbuch der gesammten Arzneimittellehre. 2. Aufl. Berlin 1883. — Bernatzik und Vogl, Lehrbuch der Arzneimittellehre. Wien 1886. — Binz, Vorlesungen über Pharmakologie. Berlin 1886. — Nothnagel und Rossbach, Handbuch der Arzneimittellehre. 6. Aufl. Berlin 1887. — Gubler-Labbé, Commentaire thérapeutique du Codex medicamentarius. Paris 1885. — Fonsagrives, Traité de matière médicale. Paris 1885. — Rabuteau, Traité élémentaire de thérapeutique et de pharmacologie. 4 éd. Paris 1884. — Chirone, Manuale di farmacologia e di terapeutica. Neapel 1887. — Lauder Brunton, A textbook of pharmacology, therapeutics and materia medica. 3. ed. London 1887. — Sydney Ringer, A handbook of therapeutics. 11. ed. London 1894. — Phillips, Materia medica and therapeutics. London 1886. — Bartholow (Philadelphia), Practical treatise on materia medica and therapeutics. 6. ed. New-York. London. — H. C. Wood, A treatise on therapeutics comprising materia medica and toxicology. 6. ed. London 1886.

Th. Husemann.

Pharmakomorphik (φάρμακον, Arzneimittel, μορφή, Gestalt, Form) ist der von den Arzneiformen handelnde Theil der Pharmakologie (s. d.). Der Name wurde 1839 von TRAUTNER (Grundriss der Pharmakomorphik, Nürnberg), eingeführt.

Th. Husemann.

Pharmakopöe. Seinem Sinne nach bedeutet dieses dem Griechischen entlehnte Wort „Vorschriften zur Arzneibereitung“, während wir heute damit den Begriff eines Arzneigesetzbuches verbinden, welches innerhalb eines bestimmten Geltungsbezirkes die Beschaffenheit einer gewissen Anzahl von Arzneimitteln regelt, sei es durch genaue Angabe der verlangten Eigenschaften, sei es durch Beschreibung des Herstellungsverfahrens. Ein langer, durch alle Länder der civilisirten Erde führender Entwicklungsgang ist es, welcher von den ältesten vereinzelt Mittheilungen über Arzneibereitung oder Heilmittelbeschaffenheit zu unseren heutigen Pharmakopöen gelangen liess, und wie überall, so begreift man auch hier Werth und Gestalt dessen, was ist, am besten aus der Vergleichung mit dem, was war. Freilich muss man sich dabei vollständig freimachen von der Vorstellung, welche wir nun einmal mit dem Worte Pharmakopöe zu verbinden pflegen, um an den Kern, woraus sich diese heutigen Sammelwerke im Laufe der Zeiten entwickelt haben, keine anderen Anforderungen zu stellen, als dass er eben Vorschriften zur Arzneibereitung enthalte. Doch wird man nicht soweit gehen dürfen, in jeder auf Bildwerken und Baudenkmalern der grauen Vorzeit sich findenden inschriftlichen oder figürlichen Andeutung der Herstellung oder Anwendung eines Arzneimittels erste Vorbilder einer Pharmakopöe erblicken zu wollen, vielmehr bedarf es hierzu doch einer niedergeschriebenen Zusammenfassung von Mittheilungen über eine Anzahl derartiger Mittel.

Schon die unserer heutigen Zeitrechnung vorausgegangenen Jahrhunderte liefern uns Beispiele solcher Zusammenstellungen, wengleich spärlich und in unvollkommener Gestalt, theilweise sogar in das Sagenhafte zurückreichend. Hierher dürfte das angeblich von dem im Jahre 2699 v. Chr. gestorbenen chinesischen Kaiser CHIN-NONG hinterlassene Arzneikräuterbuch zu rechnen sein. Auch von König SALOMO wissen wir, dass er eine grössere Anzahl von Arzneivorschriften niedergeschrieben hat, welche später sein Urenkel den Flammen übergab. DEMOKRIT brachte im Jahre 342 v. Chr. eine Anzahl von Arzneibereitungsformeln aus Kleinasien, Persien und Aegypten nach Griechenland. Aegypten selbst besass einen sehr grossen Schatz an solchen Arzneimittelbeschreibungen und Vorschriften, doch haben dieselben eine weitere Verbreitung nicht finden können, da die Anwendung dieser Mittel ganz in den Händen der Priesterschaft lag und von dieser in ihrem eigenen Interesse von geheimnissvollem Dunkel umgeben wurde. Was auf dem Gebiete

der Heilkunde hervorragende Griechen über Arzneimittel geschrieben haben, ist meistens so sehr mit dem ärztlichen Inhalte ihrer Werke verwoben, dass man in der Regel von eigentlichen Arzneibüchern dabei nicht reden kann. Doch haben wir hier auch Ausnahmen, so bei dem aus der Schule von Alexandria hervorgegangenen ERASISTRATUS, einem Enkel des ARISTOTELES, welcher die Zubereitung aller damals bekannten Arzneimittel beschrieb, bei HEROPHILUS von Chalcedon, der eine Art von medicinischer Botanik verfasste, und bei HERAKLIDES von Tarent, dessen Werk insofern noch weiter ging, als es sich nicht nur mit der Zusammensetzung, sondern auch mit der Untersuchung der Arzneien befasste.

Die Kenner der *Materia medica* im alten Rom verlegten sich im Allgemeinen weniger auf Sammlung bekannter Arzneivorschriften Anderer, als auf die Erfindungen eigener Zusammensetzungen theilweise der wunderlichsten Art, doch schrieb im 1. Jahrhundert unserer Zeitrechnung SCRIBONIUS LARGUS ein Buch über die Zusammensetzung der Arzneimittel, und einen Weltruf erwarben sich die vielbändigen Werke eines CLAUDIUS GALENUS, welcher im 2. Jahrhundert unserer Zeitrechnung alle Kenntnisse seiner Vorgänger auf dem Gebiete der Arzneimittelkunde methodisch geordnet der wissenschaftlichen Welt zugänglich machte. Aehnliches unternahm der zur Zeit des Kaisers TITUS lebende ASKLEPIADES PHARMAKON. „*De medicamentis empiricis, physicis et rationalibus*“ ist der Titel einer im 4. Jahrhundert von MARCELLUS EMPIRICUS verfassten Schrift, und ORIBASIUS, der Arzt JULIANS, beschreibt besonders die Bereitung vieler damals neuer Heilmittel, während die von FLAVIUS VEGETIUS verfasste „*Mulomedicina*“ das erste Beispiel einer Art von Veterinärpharmakopöe darstellt. Manches andere Werk über Arzneimittelzusammensetzung lieferten noch in jenen Zeiten die zwischen Rom und Griechenland hin- und herwandernden Aerzte.

In der Natur der Dinge lag es, dass zu der Zeit, in welcher die Wissenschaften eine Zufluchtsstätte und eifrige Pflege bei den Arabern gefunden hatten, auch Sammlungen von Arzneischriften arabischer Autoren sich allgemeiner einführten. Im Auftrage des arabischen Chalifen verfasste MOSTANSER BILLAH in Bagdad schon im 8. Jahrhundert ein Apothekerbuch und im 9. Jahrhundert veröffentlichte SABUR-EBN-SAHEL, der Vorsteher der Schule von Dschudi-Sabur unter dem Titel „*Krabadin*“ ein Werk, welches sowohl in Anbetracht seiner Form, als auch mit Rücksicht auf die Geltung, welche es unter den Arzneibereitern bei allen civilisirten Völkern jener Zeiten zu erringen und Jahrhunderte lang zu behaupten wusste, in gewissem Sinne als die erste eigentliche Pharmakopöe gelten kann, wenn schon ein äusserer Zwang zu Gunsten der darin enthaltenen Vorschriften nur in ganz beschränktem Umfange bestand. Dem 10. Jahrhundert unserer Zeitrechnung gehört der Kanon von AVICENNA oder ABU ALI EL-HOSEIN an, dem Leibarzte mehrerer islamitischer Fürsten. Der fünfte Theil seines eben genannten Werkes behandelt die Kunst der Zusammensetzung der Arzneien und blieb bei den Angehörigen der Zunft lange Zeit hindurch in grossem Ansehen. Die bedeutendste derartige literarische Erscheinung des 11. Jahrhunderts war das *Antidotarium* oder *Grabaddin* (arabisch *Eccabadin*) von MESUË dem Jüngeren oder JAHJA BEN MÄSEWEIH, welches in 12 Abschnitten die *Medicamenta composita* beschrieb, noch nach langer Zeit als Richtschnur diente und einige Jahrhunderte später in Venedig in lateinischer Sprache erschien, auch von J. SYLVIUS commentirt wurde. Ein ähnliches Werk schrieb im 12. Jahrhundert ABUL-HASSAN-HEBATOLLAH-EBNO TALMID, ein christlicher Bischof und Leibarzt des damaligen Chalifen von Bagdad. Blieb sein Gebrauch auch auf die arabischen Apotheken beschränkt, so stand es dafür hier in umso grösserem Ansehen und besonders seitens der Heeresleitung wurde streng darauf gesehen, dass die darin enthaltenen Arzneimittel in den Militärapotheken in guter Beschaffenheit vorrätzig waren.

Etwa zur gleichen Zeit erscheint auf abendländischem Boden ein weiblicher Arzneibuchverfasser, die Aebtissin HILDEGARD in Bingen, deren in Strassburg später herausgegebene Schrift „*de simplicibus medicamentis*“ die Aufmerksamkeit

auf sich lenkte. Im 13. Jahrhundert tauchte ein Antidotarium von GUILIELMUS DE SALICETO auf, welches aber nicht annähernd die Bedeutung gewann, wie das noch in späteren Zeiten immer wieder neu aufgelegte und alsdann Dispensatorium medicum s. de recta medicamentorum praeparatione betitelte Arzneibuch des NICOLAUS MYREPSUS ALEXANDRINUS, dessen Bestimmungen noch bis in den Anfang des 17. Jahrhundert für die Pariser Apotheker Geltung hatten. Und doch war dieses Werk sehr wenig selbstständig, sondern in der Hauptsache eine Nachbildung des etwa ein Jahrhundert früher erschienenen Antidotarium des NICOLAUS PRAEPOSITUS, eines Arztes aus der Salernitanischen Schule. Dieses letztere Werk wird überhaupt als das Muster bezeichnet, nach welchem die später erschienenen Dispensatoria, Antidotaria, Luminaria und Pharmakopoeae verfasst wurden. Sie alle unterscheiden sich nur wenig von einander und legen den Schwerpunkt auf ausführliche Beschreibung der Zubereitungsweise der zahllosen zusammengesetzten Mittel. Was im 14. Jahrhundert ARNOLD BACHUANE über zusammengesetzte Arzneimittel geschrieben, kann gleichfalls als eine Art Dispensatorium gelten.

Die politischen Verhältnisse jener Zeiten brachten es mit sich, dass, sobald einmal diese Dispensatorien mit obrigkeitlicher Autorität ausgestattet waren, ihre Zahl sich den kleinen Rechts- und Hoheitsgebieten entsprechend rasch vermehrte, so dass nicht so wie heute für grosse Reiche, sondern für kleine Länder und Landestheile, ja selbst für einzelne städtische Gemeinwesen eigene Dispensatorien ausgearbeitet und eingeführt wurden.

Ein Beispiel letzterer Art bietet die erste amtliche auf deutschem Boden erschienene Pharmakopöe, womit der Rath der Stadt Nürnberg seine Apotheker beschenkte. Sie führt den Titel „Pharmacorum conficiendorum ratio, vulgo vocant dispensatorium“, hat zum Verfasser den Arzt VALERIUS CORDUS, welcher sich auf einer längeren Studienreise in Italien noch weiter mit der Arzneiwissenschaft vertraut machen wollte, dort aber starb, so dass die Einführung seines Dispensatoriums von 1545 erst nach seinem Tode erfolgte. Dasselbe machte bedeutendes Aufsehen, erlebte innerhalb und ausserhalb Nürnbergs, selbst in Frankreich, Italien und Holland zahlreiche Ausgaben und Nachdrucke und war natürlich, wie alle wissenschaftlichen Werke jener Zeit, in lateinischer Sprache verfasst. Einfache Stoffe hatte der Verfasser im Allgemeinen nicht in sein Werk aufgenommen, dasselbe stellt sich vielmehr in der Hauptsache als eine Sammlung von Arzneivorschriften früherer griechischer, arabischer oder römischer Aerzte dar, deren eigene Veröffentlichungen früher genannt wurden. Der Gesamttinhalt jener ersten Nürnberger Pharmakopöe ist eingetheilt in die Capitel: Aromatische Mittel, Opiate, Latwergen, Theriak und Mithridat, Confecte, Conserven, Abführmittel, Pillen, Syrupe, Lecksäfte, Trochiscen, Pflaster, Cerate, Salben und Oele, behandelt somit durchweg die Herstellung sogenannter galenischer Mittel, unter denen jedoch die Quintessenzen und Extracte, sowie die eigentlichen Chemikalien, welche erst in späteren Ausgaben als „Sales artificiales“ auftauchen, noch fehlen, eine Folge und ein Zeichen davon, dass das ganze Werk auf den Anschauungen der galenisch-arabischen Schule ruht. Dafür ist seine ursprüngliche Ausgabe auch noch frei von jenen unheimlichen Mitteln, welche als Menschenhautriemen, Menschenschädelgeist, Knabenharn, Frauenbutter u. s. w. die Materia medica des 16. und 17. Jahrhundert verunzieren. Dass die Vorschriften des Dispensatoriums von CORDUS einfache und deren Ausführung angenehme Beschäftigungen gewesen seien, wird man nicht behaupten wollen, wenn man erfährt, dass es beispielsweise zur Gewinnung des Bocksblutes nothwendig war, einen Ziegenbock im kräftigsten Mannesalter einen Monat lang mit Bibernelle, Petersilie, Sellerie, Liebstöckel und sonstigen Doldenträgern zu füttern, das Thier erst zu schlachten, wenn die Sonne im Anfang des Sommers in den Wendekreis des Krebses getreten war und dann den Kuchen des geronnenen Blutes im Ofen zu trocknen. Eine angehängte Liste „de succedaneis quid pro quo“ darf nicht auf das Kerbholz des VALERIUS CORDUS

gesetzt werden, denn sie ist von SYLVIVS, einem Pariser Arzte, verfasst und gibt an, welche heimischen billigeren Stoffe an Stelle ausländischer theurerer etwa genommen werden dürfen, so z. B. schwarzer Nachtschatten anstatt Judenkirschen, Ricinussamen anstatt Coloquinthen, Theer anstatt Lorbeeröl, Fichtenharz anstatt Sagapen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass solche Listen nur aufgestellt wurden, um noch willkürlicheren Unterschiebungen einigermaassen zu begegnen. Diese wenigen Bemerkungen mögen genügen, um eine Vorstellung von jener ersten amtlichen Pharmakopöe zu geben, welche als das beste Dispensatorium ihrer Zeit galt.

Welchen achtungsgebietenden Umfang die Pharmakopöeliteratur in der folgenden Zeit angenommen hat, kann aus der Thatsache entnommen werden, dass die Zahl der bis zum Beginn unseres Jahrhundert erschienenen Dispensatorien, Pharmakopöen, sowie darauf bezüglicher Commentare gegen tausend beträgt. Es erschienen Pharmakopöen für Länder und Städte, Kriegsheer- und Marinedispensatorien, Hospital- und Armenpharmakopöen, Dispensatorien für Kleinstädte, für Frauen- und Kinderkrankheiten, diese natürlich ebenso einen privaten Charakter tragend, wie die verschiedenen, sogenannten Haus- und Reiseapotheken, auch die „Rulandi Pharmacopoea nova, in qua reposita sunt stereora et urinae“. Man unterschied eben in der Benennung noch nicht scharf die Veröffentlichungen Einzelner von den behördlicherseits eingeführten Arzneibüchern.

Man ist wohl vielfach zu glauben geneigt, der Gedanke, eine Universalpharmakopöe zu schaffen, sei etwas ganz neues oder doch wenigstens in GEIGER'S diesen Namen tragendem Werk zum ersten Male verkörpert. Keineswegs! Auch frühere Jahrhunderte kannten derartige Bestrebungen, diese waren aber gerade so wie heute noch lediglich privater Natur und die daraus hervorgegangenen literarischen Producte entbehrten des amtlichen Charakters.

Von diesen Urtypen des heutigen classischen Werkes von HIRSCH erschien zuerst in einem über tausend Seiten starken Quartbände im Jahre 1697 zu Paris die „Pharmacopée universelle, contenant toutes les compositions de Pharmacie, tant en France que par toute l'Europe; leurs vertus, leurs doses; les manières d'operer les plus simples et les meilleurs. Avec un Lexicon pharmaceutique, plusieurs remarques nouvelles, et des raisonnements sur chaque operation par NICOLAS LEMERY.“ Wie man sieht, hat man es in diesem Werke nach heutigen Begriffen mit einer Vereinigung von einer Universalpharmakopöe mit einem Handbuch der pharmaceutischen Praxis zu thun. Beinahe 70 Jahre später, nämlich im Jahre 1764 kam in Frankfurt a. M. ein ähnliches Werk heraus, dessen Art sich mit aller wünschenswerthen Deutlichkeit aus dem nach damaliger Sitte langen Titel ergibt, welcher lautet: „Dispensatorium pharmaceuticum universale seu Thesaurus medicamentorum tam simplicium, quam compositorum loenpletissimus ex omnibus Dispensatoriis, quotquot haberi potuerunt, permultisque aliis libris de materia medica ac remediorum formulis et celeberrimorum denique medicorum tum recentiorum operibus congestus, digestus et variis observationibus practiceis selectioribus instructus curante D. W. TRILLER.“ Während dieses Buch zwei Bände mit gegen 1200 Seiten umfasst, beschränkte sich die 1783, also mehr wie ein Jahrhundert später als LEMERY'S Werk in Strassburg erschienene „Pharmacopoea generalis edita a J. R. SPIELMANN“ auf den vierten Theil dieses Raumes. Die Universaldispensatorien von REUSS und MAYR, welche gegen Ende des vorigen Jahrhunderts herauskamen, waren im Grunde genommen nur Neubearbeitungen der früheren Werke.

Es würde zu weit führen, die seit dem Erscheinen des oben beschriebenen Dispensatoriums des VALERIUS CORDUS aufgetauchten oder eingeführten Pharmakopöen auch nur zu nennen, dagegen mag es gestattet sein, eine kleine Auswahl der wichtigsten derartigen Werke kurz aufzuführen, wobei weniger das Land, wo sie geschaffen wurden, als die Verbreitung und Bedeutung, welche sie für die Pharmacie erlangt haben, bestimmend sein soll. Die Bedeutung eines solchen

Buches spricht sich aber am deutlichsten aus in der Zahl von Auflagen, welche es erlebt hat. Eine bevorzugte Stellung in dieser Richtung nimmt das von Florentiner Aerzten herausgegebene *Ricettario Fiorentino* ein, welches, 1567 erstmals erschienen, mehr als zwei Jahrhunderte lang immer wieder neue Auflagen erlebte und bald amtliche Geltung errungen hatte. Nur zwei Jahre früher entstand eine Kölner Pharmakopöe unter dem Titel: „*Dispensatorium usuale pro pharmacopoeis inclytæ Reipublicæ Coloniensis*“ und 1564 die erste Augsburger Pharmakopöe, deren zweite Ausgabe 1573 als Verfasser des *Medicamentarium pro republica Augustana* einen gewissen OCCO nennt. Gleichfalls alten Datums ist die von LANCI und MASELLI 1580 ausgearbeitete *Pharmacopoea Bergamensis*. Erwähnen wir noch die „*Hispalensium pharmacopoliorum recognitio*“ von 1587, so werden damit die hauptsächlichsten einschlägigen Werke des 16. Jahrhunderts berührt sein, denn eine angeblich 1546 herausgekommene Lyoner Pharmakopöe wird von Kennern der Sache in das folgende Jahrhundert verlegt.

Die erste bedeutende Erscheinung auf dem Gebiete der Pharmakopöeliteratur des 17. Jahrhunderts ist die *Pharmacopoea Londinensis* von 1618, deren Neuauflagen ja in unser Jahrhundert hereinreichen. Ferner erschienen 1622 von DE LA POTERIE die *Pharmacopoea spagirica nova et inaudita* und des J. B. VON HELMONT *Pharmacopolium ac dispensatorium modernum*.

Hieran reihten sich 1631 UFFENBACH'S „*Dispensatorium galenico-chymicum*“, 1635 WINKELMANN'S „*Medicamenta officinalia*“, die unbestrittene Ausgabe der „*Pharmacopoea Lugdunensis*“ von 1627 und 1636 der „*Codex medicamentarius Parisiensis*“ der Pariser Aerzte, dem vier Jahre später eine *Pharmacopoea Lillensis* und im nächsten Jahre J. SCHRÖDER'S mit vielem Beifall aufgenommene „*Pharmacopoea medico-physica*“ folgte. Allgemeine Beachtung fanden die von 1652 datirten „*Animadversiones in Pharmacopoeam Augustanam*“ von ZWELFER, und noch im nämlichen Jahrzehnt publicirten die Aerzte von Valenciennes, Kopenhagen und Haag ebensoviele neue Dispensatorien, worin ihnen ihre Collegen von Antwerpen und Utrecht bald nachahmten, während eine *Pharmacopoea Helveticorum* erst 1677 zu Genf erschien, wahrscheinlich in einem Zusammenhang mit DE REBECQUE'S „*Compendium pharmaciae helveticæ*“ vom gleichen Jahre. Das Ende des 17. Jahrhunderts brachte noch eine *Pharmacopoea Holmiensis*, Ph. Leewardiensis, Ph. Bateana und Ph. Tolosana, die letztere eigentlich nur eine amtliche Ausgabe des 1648 von PURPANI herausgegebenen gleichnamigen Werkes.

Im 18. Jahrhundert vermehrte sich die Zahl der Pharmakopöen, besonders der von jetzt ab ganz entschieden in den Vordergrund tretenden amtlichen, gewaltig, nachdem schon zwei Jahre vor seinem Beginn die erste preussische Pharmakopöe erschienen war unter dem Titel: „*Dispensatorium Brandenburgicum seu norma, juxta quam in Provinciis Marchionatus Brandenburgici medicamenta officinis familiaria dispensanda ac præparanda sunt*“, welche, nachdem sie endlose Auflagen und Umarbeitungen erlebt hatte, ja erst in unseren Tagen von der *Pharmacopoea Germanica* abgelöst wurde. Die Titel der einzelnen neuen Ausgaben spiegeln ein Stück preussischer Geschichte wider. Schon auf der zweiten von 1713 ist zu lesen: „*Dispensatorium Regium et Electorale Borusso-Brandenburgicum*“, und der Titel der vierten von 1731 besagt unter Anderem: „*Auspiciis Sacrae Regiæ Maj. Borussiae Regii Collegii medici superioris cura et opera denuo editum*“, bis endlich die Ausgabe von 1799 sich schlichtweg als „*Pharmacopoea Borussica*“ betitelt. Nicht allgemein dürfte es bekannt sein, dass nicht erst in den letzten Jahrzehnten preussische Pharmakopöen in einzelnen süddeutschen Staaten zur Einführung gelangten, sondern schon laut Nr. 24 des Königlich Bayerischen Regierungsblattes von 1807 die Einführung der damals neuesten Königlich Preussischen Pharmakopöe und Apothekertaxe in der Provinz Bamberg erfolgte.

Im Gebiete des heutigen Deutschlands erhielten noch während des 18. Jahrhunderts eigene Pharmakopöen 1716 Hamburg, 1719 Hannover, 1722 Strassburg,

1725 Lübeck, 1727 Regensburg, 1739 Münster, 1741 Württemberg, 1764 die Pfalz, 1777 Braunschweig, 1787 Fulda, 1792 Bremen und Schaumburg-Lippe, dagegen blieben Oldenburg, Kurhessen und Sachsen damit noch bis zum Anfange des 19. Jahrhunderts zurück, während 1729 in Wien das Dispensatorium Austriaco-Viennense, 10 Jahre später auch in Prag eine Pharmakopöe erschien.

Im Auslande schlossen sich während desselben Zeitabschnittes mit Herausgabe von Pharmakopöen an 1722 Edinburg mit seiner hoch angesehenen und oftmals neu aufgelegten *Pharmacopeia Collegii Regii medicorum Edinburgensis*, 1735 Rotterdam, 1736 Turin, 1751 Leyden, 1766 Dortrecht, 1771 die Schweiz mit der halbofficinellen „*Pharmacopoea Helvetica, scitu et consensu gratiosi Collegii medicorum Basilensis digesta*“, 1772 Kopenhagen, 1773 Sardinien, 1775 Schweden, 1778 Russland, 1783 Bologna, 1794 Spanien. Es folgten dann im 19. Jahrhundert 1805 Holland, 1807 Irland, 1819 Finland und 1818 Frankreich mit eigenen Landespharmakopöen, denn in letzterem Land hatte bis dahin der *Codex Parisiensis* neben einigen anderen Pharmakopöen von localerer Bedeutung gegolten, bis in dem bezeichneten Jahre erstmals eine für ganz Frankreich verbindliche Pharmakopöe unter dem Titel: „*Codex medicamentarius s. Pharmacopoea Gallica jussu regis optimi editus*“ eingeführt wurde. Die nordamerikanische Union sah im Jahr 1806 das erste „*American Dispensatory*“, von COXE herausgegeben, in Philadelphia erscheinen, welches übrigens keinerlei verpflichtenden Charakter hatte, was ja auch heute noch für die 1882 in sechster Neubearbeitung erschienene und erstmals 1820 herausgekommene „*Pharmacopoeia of the United States of America*“ in gewissem Sinne gilt.

Merkwürdigerweise führt uns das Jahr 1888 wieder in jenen fernsten Osten zurück, welcher drei Jahrtausende vor Beginn unserer Zeitrechnung das erste Arzneikräuterbuch entstehen sah. Chinas Nachbarland, Japan, ist mit einer nach dem Muster der deutschen bearbeiteten Pharmakopöe versehen worden und damit sowohl der Schweiz, wie Italien in dieser Richtung vorausgeeilt, denn in beiden letztgenannten Ländern befinden sich Pharmakopöen, welche für das ganze Staatsgebiet amtliche Geltung besitzen werden, noch in dem allerdings weit vorgeführten Stadium der Vorbereitung. Es vollzieht sich eben hier ein Process, welcher in anderen Ländern schon länger zum Abschluss gelangt ist und welcher, dem Gange moderner Volksstaatenbildung folgend, zur Aufsaugung der nur für kleine Gebiete bestimmt gewesenen Dispensatorien und zu deren Ersetzung durch wenige, einen grossen Geltungsbezirk umschliessende Landespharmakopöen führt. So konnte es dahin kommen, dass die neue Universalpharmakopöe von HIRSCH, ohne ihrem Namen und ihrer Aufgabe untreu zu werden, sich auf die Berücksichtigung von nur 17 Pharmakopöen beschränken konnte, welche alle europäischen Culturstaaten und die nordamerikanische Union einbeziehen. Dass ausserdem noch weitere Pharmakopöen, selbst neueren Datums vorhanden sind, zeigt das oben angeführte Beispiel Japans, sowie die Existenz einer brasilianischen und einer englisch-indischen Pharmakopöe. Jene 17 Hauptpharmakopöen aber sind heute die *Pharmacopoea Germanica, Austriaca, Fennica, Rossica, Belgica, Danica, Helvetica* (nicht amtlich), *Neerlandica, Suecica, Norvegica, Romana, Hungarica, Graeca*, die *Pharmacopée française, Pharmacopea oficial Española, British Pharmacopoeia* und die *Pharmacopoeia of the United States of America*, von denen die meisten in lateinischer, die deutsche, belgische, griechische und ungarische daneben auch in der betreffenden Landessprache, endlich die französische, rumänische, russische, spanische, englische und nordamerikanische nur in letzterer erschienen sind.

Nach dieser möglichst gedrängten Aufzählung des Gewesenen und noch Vorhandenen mögen einige vergleichende Bemerkungen über dessen Art gestattet sein. Selbstverständlich musste der Umfang der ärztlichen und naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Anschauungen jeder Zeit und jedes Volkes in den betreffenden Arzneibüchern zum Ausdruck gelangen. Deshalb wissen die ältesten Werke dieser Art nur von Pflanzen oder Thieren und deren einfachsten arzneilichen Zubereitungen

zu berichten. Als sich später bei Griechen und Arabern mineralogisches und chemisches Wissen, wenn auch noch in bescheidenem Umfange, hinzugesellten, sehen wir, zunächst noch vereinzelt, in den Dispensatorien und Antidotarien auch Chemikalien erscheinen, welche erst mit dem Auftreten von BASILIUS VALENTINUS und noch mehr von PARACELSYS und seiner Schule den bis dahin herrschenden sogenannten galenischen Mitteln den Rang streitig machten und nach lange dauernder getheilter Herrschaft ein bis zum heutigen Tage sich fortwährend steigendes Uebergewicht bei der Behandlung von Krankheiten und damit in der Raumvertheilung der Pharmakopöen errungen und behauptet haben.

Aber nicht nur in der Art, auch in der Behandlung des Stoffes hat sich eine in ihren grossen Zügen deutlich hervortretende Umwandlung der Pharmakopöen vollzogen. Die ältesten Vorläufer dieser Bücher enthalten nur Beschreibungen von Heilpflanzen und sonstigen Arzneimitteln, wozu sich aber bald Angaben über Sammlung, Gewinnung und Zubereitung derselben gesellten. Indem dabei immer mehr auf Einzelheiten des Verfahrens eingegangen wurde, besonders bei jenen aus hunderten verschiedener Stoffe zusammengesetzten galenischen Mitteln einerseits und bei den durch die verwickeltesten Processe gewonnenen Präparaten alchemistischer Laboratorien andererseits, gestalteten sich die wegen der damals und früher herrschenden Auffassung der Arzneimittel als Gegengifte auch Antidotarien getauften Pharmakopöen mehr und mehr zu Lehrbüchern, wie denn auch thatsächlich diese Dispensatorien Jahrhunderte hindurch die einzigen Werke blieben, in denen man sich wie über andere, so auch über die naturwissenschaftliche Seite gebräuchlicher Arzneimittel unterrichten konnte. Daneben hatte sich aber von dem Augenblicke an, wo durch freiwilliges Uebereinkommen der Betheiligten oder späterhin durch irgend eine, zuletzt durch die staatliche Autorität die Angaben und Vorschriften solcher Bücher für verpflichtend angenommen oder erklärt werden, der ursprünglichen Notizen- und Vorschriftensammlung, dem späteren Lehrbuche der Charakter des Gesetzbuches aufgedrückt. Für einen langen Zeitraum durfte man daher die Pharmakopöen als mit Gesetzeskraft ausgestattete Lehrbücher betrachten. In dem Maasse, als die Naturwissenschaften ausser den Aerzten und Apothekern andere und mit der fortschreitenden Specialisirung der einzelnen Wissenszweige berufenere Hüter und Lehrer gefunden haben, musste naturgemäss der Charakter des Lehrbuches bei den Pharmakopöen immer mehr zurücktreten. Erschienen doch besondere, dem Zwecke besser entsprechende, sowie den besonderen Bedürfnissen des Pharmaceuten angepasste, für den Unterricht sowohl, als für das Selbststudium geeignete Werke über alle jene Disciplinen, welche man als Hilfswissenschaften der Pharmacie zu bezeichnen pflegt. In gleichem Schritte durfte sich daher das Lehrhafte aus den Pharmakopöen zurückziehen, um genau und knapp gefassten Angaben über die vorschriftsmässige Zusammensetzung und Beschaffenheit der aufgenommenen Mittel Platz zu machen. Je ausgeprägter in unseren Tagen eine Pharmakopöe diesen Charakter des reinen Arzneigesetzbuches trägt, um so mehr Anspruch hat sie darauf, für modern zu gelten. Doch darf man nicht ausser Acht lassen, dass man beim zu einseitigen Verfolgen dieses Grundsatzes ausserordentlich leicht Gefahr läuft, über das Ziel hinauszuschliessen, wofür einzelne Pharmakopöen Beispiele liefern, indem sie sich bei manchen Arzneistoffen beinahe auf die Nennung des Namens und Angabe der Abstammung beschränken. Ja es kommt vor, dass in einer und derselben Pharmakopöe bei den Rohdrogen in der soeben angedeuteten knappsten Weise verfahren wird, während die Beschreibung der Darstellung von Präparaten mit einer in's Kleinste und Kleinlichste gehenden Ausführlichkeit behandelt ist. Das Richtige dürfte, wie überall, so auch hier in der Mitte liegen.

Von allen Unterschieden, welche zwischen den heute geltenden Pharmakopöen bestehen, fällt am meisten in die Augen derjenige des Umfanges. In der That ist derselbe auch ein ganz ausserordentlicher. Bald umfasst eine Landespharmakopöe nur wenige hundert kleine Seiten, bald gegen tausend des grossen Octavformates,

bald enthält sie, wie die finnische, kaum 400 Mittel, bald, wie die französische, deren beinahe 2000, je nach dem leitenden Grundsatz, welcher bei der Auswahl des in die Pharmakopöe Aufzunehmenden befolgt wurde. Denn nicht sowohl der Reichthum des Arzneischatzes eines bestimmten Landes war ausschlaggebend für den Umfang seiner Pharmakopöe, als vielmehr die Frage, ob man in letzterer die gerade herrschende pharmakotherapeutische Lehrmeinung wollte zur Geltung gelangen lassen oder ob man es vorzog, den wirklichen Verhältnissen Rechnung zu tragen durch Aufnahme aller in dem Geltungsbezirke der betreffenden Pharmakopöe thatsächlich im Gebrauch befindlichen Mittel, um dadurch deren völlig übereinstimmende Beschaffenheit in sämtlichen Apotheken zu sichern. Es kann wohl den Herausgebern einer neuen Pharmakopöe nicht zugemuthet werden, jedem alten, in irgend einem Dörfchen des Landes von einem beliebigen betagten Arzte noch verordneten, sonst aber vergessenen Arzneimittel immer und immer wieder die Ehre der Aufnahme in die Pharmakopöe zu erweisen, aber es liegt ganz gewiss sehr im Interesse gesunder und geordneter pharmaceutischer Verhältnisse, dass doch für alle, noch häufig benützte Mittel eine bestimmte Beschaffenheit vorgeschrieben und damit verbürgt wird, mag nun eine allerneueste medicinische Schule den Stab über dieselben gebrochen haben oder nicht. Man wird hierin das Richtige nur zu treffen vermögen auf Grundlage von zweckmässig geleiteten statistischen Erhebungen und vereinbarter Leitzahlen, welche angeben würden, in einem wie grossen Bruchtheil der Apotheken ein altes Mittel noch, ein neues schon gebraucht werden muss, um von der Pharmakopöe berücksichtigt zu werden. Auch durch eine Art von officiösem Supplement zur jeweiligen Pharmakopöe könnte den Schattenseiten knapper Pharmakopöen, d. h. der dem Zufall und der Willkür preisgegebenen Beschaffenheit aller nicht darin aufgenommenen Mittel, abgeholfen werden.

Sehr viel ist schon gestritten worden über die Sprache, in welcher eine Pharmakopöe erscheinen müsse, ob in der lateinischen oder in der Landessprache, wie denn auch laut oben gemachten Angaben praktisch wechselnd entschieden worden ist. Im Allgemeinen neigt man, und wohl mit Recht, immer mehr der Uebung zu, nur für die Namen der Arzneimittel die lateinische Sprache in den Ueberschriften beizubehalten, für den eigentlichen Text aber sich der Landessprache zu bedienen. Der eine Grund, welcher für die allgemeine Beibehaltung der lateinischen Sprache geltend gemacht worden ist, nämlich deren Allgemeinverständlichkeit, welche letztere übrigens mit der immer fadenscheiniger werdenden Universalität der Herrschaft dieser Sprache an den höheren Bildungsanstalten der verschiedenen Länder steht und fällt, wird mehr als aufgewogen durch die Unthunlichkeit, die vielen Begriffe einer dem Alterthum fremd gewesenen modernen Wissenschaft in einer todten Sprache auszudrücken. Hat doch die Pharmakopöecommission in Berlin es seinerzeit abgelehnt, die Uebertragung ihrer deutschen Ausarbeitungen in's Lateinische zu übernehmen. Als ein sehr deutliches und nicht misszuverstehendes Zeugniß für das, was hierin dem wirklichen Bedürfniss entspricht, darf wohl die Thatsache betrachtet werden, dass fast überall dort, wo man eine amtliche Pharmakopöe in lateinischer Sprache besitzt, daneben eine Uebersetzung derselben in die Landessprache vorhanden ist. Man möge also in Zukunft lieber gleich von vornherein der Wahrheit die Ehre geben.

Eine weitere grundsätzliche Verschiedenheit der einzelnen Pharmakopöen liegt in der Anordnung des Stoffes. Zwar sind die den eigentlichen Text bildenden Artikel überall in alphabetischer Reihenfolge ihrer Ueberschrift nach aufgeführt, allein in einer aus der griechischen, spanischen und französischen bestehenden Minderheit der Pharmakopöen sind die sämtlichen aufgenommenen Arzneistoffe zunächst in zwei Hauptgruppen, nämlich in die Rohdrogen und von der Grossindustrie gelieferten Fabrikate einerseits, in die eigentlichen pharmaceutisch-chemischen Präparate andererseits getrennt, ja die letztgenannte Pharmakopöe geht sogar noch einen Schritt weiter und bildet aus der zweiten Hauptgruppe wieder drei Unterabtheilungen, die chemisch-pharmaceutischen, die galenischen

Präparate und endlich die Thierarzneimittel umfassend. Dass alle diese Trennungen zu Zweifeln, Willkürlichkeit und Erschwerung des Aufsuchens führen müssen, ist einleuchtend und deshalb eine Anordnung aller Artikel in ein einziges Alphabet entschieden vorzuziehen.

Dass die Nomenclatur der einzelnen Pharmakopöen eine verschiedene sein muss, geht ja schon aus dem Umstande hervor, dass sich einzelne derselben durchwegs der Landessprache bedienen, doch finden sich auch innerhalb der lateinischen Nomenclatur noch Unterschiede genug. Durchgreifend ist bei den vegetabilischen Drogen derjenige, welcher entsteht durch die Voraussetzung des officinellen Theiles bei der deutschen, belgischen, dänischen, finnischen u. s. w. Pharmakopöe, durch die Voranstellung des systematischen Namens der betreffenden Stammpflanze bei anderen Pharmakopöen. Noch mannigfaltiger gestalten sich die Benennungen bei den chemischen Verbindungen, indem nicht nur bald der elektro-positive, bald der elektro-negative Bestandtheil als voranzustellendes Hauptwort behandelt, sondern auch bei Uebereinstimmung hierin doch verschiedene Wortbildung gewählt worden ist. So sprechen die meisten Pharmakopöen von einem Ferrum sulfuricum, andere sagen Ferri Sulphas, Sulphas Ferri, Sulphas ferrosus. Ferner sieht man in die Benennungen der Sauerstoffverbindungen der Leichtmetalle bald den Namen des betreffenden Metalles, bald denjenigen seines Oxydes eingestellt, also hier Kali sulfuricum, dort Natrium nitricum schreiben. Neben diesen wissenschaftlichen Bezeichnungsweisen, welche mehr oder minder Anspruch darauf erheben, über die Zusammensetzung der benannten Verbindungen Aufschluss zu geben, haben sich in den Pharmakopöen auch noch manche sogenannte Trivialnamen, wie Alumen, Borax, Tartarus, von Alters her erhalten, und zwar nicht zum Schaden der Sache, da sie den Hauptzweck jeder Namengebung, einen Gegenstand von allen anderen in zweifelsfreier Weise und in kürzester Form zu unterscheiden, vollständig erfüllen und frei sind von dem Nachtheil solcher wissenschaftlichen Bezeichnungen, welche mit einer gerade herrschenden Theorie über den inneren Bau chemischer Verbindungen stehen und fallen. Synonyme sind den Hauptbenennungen der Artikel bald in den Pharmakopöen, bald im eigentlichen Texte, bald in besonderen Tabellen beigegeben.

Da die allgemeinen Grundsätze, nach welchen in verschiedenen Pharmakopöen die einzelnen Artikel behandelt wurden, von einander abweichen, so müssen es natürlich auch die letzteren thun. Aber auch innerhalb einer und derselben Pharmakopöe begegnet man in diesem Punkte häufig auffallenden Ungleichmässigkeiten, ja sogar offenen Widersprüchen. Dieselben haben ihren Grund gewiss zu einem grossen Theile in der Art und Weise, wie Pharmakopöen zu Stande kommen. Die Mitglieder einer in sehr grossen Zwischenräumen eigens zu diesem Zwecke eingesetzten und nach Erfüllung ihrer Aufgabe wieder verschwindenden Commission haben meistens weder Fühlung mit ihren Vorgängern, noch mit ihren Nachfolgern, oft nicht einmal in genügendem Umfange mit ihren Mitarbeitern. Es fehlt ihrer Arbeit mit einem Worte die Fortdauer und die Einheit. Nicht auf allen Gebieten gereicht eine weitgetriebene Arbeitstheilung zum Vortheile. Zum mindesten müsste eine die Arbeiten der einzelnen Commissionsmitglieder zu einem Ganzen vereinigende Redactionscommission ohne jede Schüchternheit, ja sogar mit einer gewissen Gewaltthätigkeit ihres Amtes walten. Man hat diese Mängel auch staatlicherseits erkannt und deshalb in verschiedenen Ländern ständige Pharmakopöecommissionen eingesetzt. Darf man auch von deren Thätigkeit für die ersten Zeiten nicht Alles erwarten, da sie ja den Charakter und eigentlichen Werth ständiger Commissionen nicht mit dem Tage ihrer Bildung, sondern erst mit dem wirklichen Ständigsein, d. h. mit der Zeit erhalten können, so steht doch ausser Zweifel, dass auf diesem Wege allmählig Vollkommeneres als bisher wird geschaffen werden können. Dann wird es auch möglich sein, sich über gewisse Grundregeln bezüglich dessen, was eine Pharmakopöe über jeden einzelnen aufgenommenen Gegenstand sagen soll, was nicht, dauernd zu verständigen.

Es ist schon oben gesagt worden, dass die Pharmakopöe kein Lehrbuch sein soll. Dagegen muss entschieden an dem Grundsatz festgehalten werden, dass dieselbe alle Angaben enthalte, welche die Feststellung der Identität, die Erkennung der Beschaffenheit und Reinheit ermöglichen und diese selbst verbürgen, nicht mehr und nicht weniger. Dazu gehört wohl bei den Drogen Angabe der Abstammung, bei den eigentlichen Chemikalien diejenige der Zusammensetzung, bei allen eine scharfe Charakteristik, dort unter Zuhilfenahme von Lupe und Mikroskop, hier durch beweisende Identitätsreactionen unterstützt. Nur in vereinzelten Fällen wird die Beschaffenheit eines chemischen Präparates durch eine ganz bestimmte Bereitungsweise unter verschiedenen möglichen allein erreicht und verbürgt werden. Auf diese wenigen Fälle aber wird sich die Aufnahme von wirklichen Darstellungsvorschriften in die Pharmakopöe beschränken dürfen. In allen anderen dürfte genaue Beschreibung der geforderten Eigenschaften und der zur Ermittlung des verlangten Gehaltes, sowie des vorgeschriebenen Reinheitsgrades zu benützendenden Methoden genügen. Gerade hierin ist auch von den meisten neueren Pharmakopöen viel gethan worden in richtiger Erkenntniss, dass überall dort, wo thatsächlich die Selbstbereitung eines Präparates aufgehört und der Bezug aus Fabriken sich ausnahmslos eingebürgert hat, jede Bereitungsvorschrift überflüssig, eine gute Prüfungsmethode aber doppelt nothwendig geworden ist. Auf welche Fehler und Beimengungen in einem Präparate mittelst einer solchen gefahndet wird, haben einzelne Pharmakopöen in zweckmässiger Form, durch wenige eingeklammerte Worte angedeutet, andere es zu errathen dem Scharfsinne des Lesers in übertriebenem Streben nach Kürze überlassen. Nach Möglichkeit sollte es auch vermieden werden, bei Beschreibungen und Prüfungen Ausdrücke zu benützen, welche, wie z. B. „fast“, „beinahe“, „merklich“, „annähernd“, „schwach“, „ein wenig“, „soviel als möglich“ u. s. w. dem persönlichen Ermessen einen zu grossen Spielraum einräumen. Anstatt eine „geringe Trübung“ oder „Opalescenz“ zu gestatten, wäre es gewiss richtiger, die betreffende Prüfung in einer stärker verdünnten Flüssigkeit vorzunehmen, dann aber vollständiges Ausbleiben jeder Reaction zu verlangen.

Wesentlich anders liegen die Dinge bei den sogenannten galenischen Präparaten. Nur in den seltensten Fällen stehen geeignete Mittel zur Verfügung, um die richtige Zusammensetzung, Bereitung und Beschaffenheit des fertigen Präparates nachträglich festzustellen. Hier werden also Bereitungsvorschriften, sowohl allgemeine, wie besondere, um so weniger fehlen dürfen, als doch in den Laboratorien der meisten Apotheken gerade diese Präparate noch angefertigt werden. Ganz erstaunlich ist die Verschiedenheit der Vorschriften zu solchen Präparaten. Nur in sehr wenigen Fällen stimmen bei einem der letzteren die Vorschriften aller oder der meisten Pharmakopöen überein und da sich unter diesen galenischen Arzneimitteln doch sehr viele von starker, ja giftiger Wirkung befinden, so hat sich ganz von selbst der Wunsch aufgedrängt, auf dem Wege einer internationalen Verständigung deren gleichmässige Beschaffenheit in allen civilisirten Ländern herbeizuführen.

Entwürfe zu internationalen Pharmakopöen sind ausgearbeitet worden, aber Entwürfe geblieben. Hoffentlich gelingt es einer späteren Zeit, in welcher alte und neu aufgerichtete Schranken zwischen den Staaten fallen werden, auch auf diesem Gebiete Nützliches zu verwirklichen. Vorläufig werden wir uns noch mit der privaten Universalpharmakopöe von HIRSCH und ähnlichen Zusammenstellungen aus den einzelnen Pharmakopöen begnügen müssen, um das reisende arznei-bedürftige Publikum vor Schaden zu bewahren. Aehnlichem Zwecke dient die bald beim Text, bald in Anhangstabellen befindliche Angabe von Synonymen.

Zur Mengenbestimmung bedienen sich die Pharmakopöen, mit Ausnahme der noch mit schwer verständlicher Zähigkeit an ihrer Unze = 437.5 Grains und Fluidunze = 480 Minims hängenden englischen, jetzt durchwegs des metrischen auf Gramm und Liter rubenden Decimalsystemes. Vielfach und zuerst in der

fünften Ausgabe der spanischen Pharmakopöe ist man auch zu reinen unbenannten Verhältnisszahlen, und zwar unter möglichster Ausschliessung aller Brüche übergegangen, wobei es freilich dem Grundsatz und der Abrundung zu Liebe mitunter etwas gewaltsam zugegangen und manche Verschiebung der ursprünglichen Verhältnisse eingetreten ist.

Noch ist eines gewiss gerechtfertigten und möglicherweise später in Erfüllung gehenden Wunsches und Vorschlages zu gedenken, welcher dahin lautet, bei der Bemessung der Stärke officineller Säuren und Alkalien nicht sowohl auf eine procentuale, als vielmehr auf eine äquivalente Gleichstellung hinzuwirken, so dass also gleiche Gewichtsmengen solcher Präparate gleichen chemischen, somit voraussichtlich auch ähnlichen physiologischen Wirkungswerth besitzen würden. Dieser von HIRSCH ausgegangene Gedanke ist bis jetzt nur in der österreichischen, ungarischen und rumänischen Pharmakopöe und auch hier nur in bescheidenem Umfange verwirklicht worden. Bei diesem Anlasse mag auch bemerkt sein, dass nicht nur in diesem, sondern noch in vielen anderen Dingen die genannten drei Pharmakopöen eine grosse Uebereinstimmung zeigen, so dass man dieselben als eine Art von Verwandtschaftsverhältniss gegenüberstellen kann. Ein ähnliches Verwandtschaftsverhältniss ist einerseits auch zwischen der nordamerikanischen und englischen, andererseits zwischen der dänischen, norwegischen und schwedischen Pharmakopöe vorhanden, während die deutsche, französische, spanische und russische durchaus eigenartige, eine Sonderstellung beanspruchende Werke darstellen.

Ausser ihrem eigentlichen, auf die einzelnen aufgenommenen Arzneimittel bezüglichen Texte enthalten die Pharmakopöen noch allgemeine, mitunter einen Theil der oft zu einer Entstehungsgeschichte der in Betracht kommenden Pharmakopöe ausgestalteten Vorrede bildende verpflichtende Bestimmungen, bisweilen sogar eine vollständige Sammlung aller den Apothekenbetrieb betreffenden gesetzlichen Vorschriften des in Frage stehenden Landes, ausserdem wohl auch eine mehr oder minder stattliche Reihe von Tabellen und Verzeichnissen, unter denen ein die bei Prüfung von Arzneistoffen zu benützensden Reagentien umfassendes obenan zu stehen pflegt. Andere bringen Zusammenstellungen der neu aufgenommenen, abgeänderten oder gestrichenen Mittel, der an gesonderten Orten aufzubewahrenden stark wirkenden oder direct giftigen Stoffe, der jederzeit vorrätzig zu haltenden, sowie der nur zur unmittelbaren Abgabe zu bereitenden Arzneimittel, Angaben über specifisches Gewicht unter Berücksichtigung der gewöhnlichen Temperaturschwankungen, Vergleichen der Thermometer- und Aräometersealen, Gehaltszahlen, Sättigungs- und Löslichkeitsverhältnisse, Tropfengewicht, Atom- und Molekulargewichtszahlen, endlich die Bezeichnung derjenigen grössten Mengen starkwirkender Stoffe, welche als Einzel-, sowie als Tagesgabe vom Arzte ohne Beisetzung eines besonderen, die beabsichtigte Ueberschreitung andeutenden Zeichens verordnet werden dürfen.

Diese sogenannte Maximaldostentabelle ist von der allergrössten Wichtigkeit. Man sollte derselben im Interesse der Kranken eine möglichst grosse Ausdehnung geben und eine gewissenhafte Ausarbeitung durch gewiegte Praktiker angedeihen lassen, auch nicht versäumen, diejenigen Bruchtheile der aufgeführten Maximalgaben ausdrücklich zu bezeichnen, welche für ein bestimmtes Kindesalter Geltung haben. Alle auf die Feststellung solcher Maximaldosen verwendete Mühe bleibt jedoch leider vielfach eine verlorene, so lange es dem verordnenden Arzte gestattet ist, bei einem Mittel, für welches eine Höchstgabe überhaupt angegeben wurde, sich zur Vorschrift der Benützungsweise eines einfachen „nach Bericht“ oder „nach Abrede“ zu bedienen, anstatt genauer schriftlicher Gebrauchsanweisung, aus welcher allein der Apotheker berechnen kann, ob eine Ueberschreitung jener Gaben vorliegt oder nicht.

So verschieden auch in diesen und in anderen Punkten die einzelnen Pharmakopöen sich darstellen, sie alle sind Kinder ihrer Zeit und ihres Landes, den Stempel räumlicher und zeitlicher Beschränkung tragend, zur Weiterentwicklung angelegt und berufen.

Pharmakosiderit ist mineralisches, basisch arsensaures Eisenoxyd.

Pharmakotaxis (φάρμακον, Arzneimittel, τάξις, Verordnung) ist der Name für den die Arzneiformen und ihre Verordnung behandelnden Theil der Pharmakologie (s. d.).

Th. Husemann.

Pharmakotomie nennt ALESSANDRI die directe quantitative Analyse zur Bestimmung des Handels- und Heilwerthes der Arzneimittel, welche er stets statt der Prüfung auf Verunreinigungen auszuführen anrath. Merceotomie nennt derselbe die technische Analyse zur Feststellung des Handelswerthes von Waaren.

Pharynx (φάρυγξ von φάρυγξ, Spalt, Schlund), Rachen. Der Rachen liegt hinter der Nasen- und Mundhöhle. Seine Gestalt ist trichterförmig mit oberer Basis und zur Speiseröhre sich verengernder Spitze. Durch die Choanen communicirt er mit der Nasenhöhle, durch den vom Gaumensegel frei bleibenden Raum (Isthmus faucium) zwischen den Gaumenbögen mit der Mundhöhle, durch die Eustachischen Ohrtrompeten mit der Trommelhöhle. Nach oben grenzt der Rachen an den Schädelgrund, nach hinten an die Halswirbelsäule, nach unten und vorn an den Kehlkopf; der unterste Theil des Rachens, welcher hinter dem Kehlkopf liegt und sich rasch zur Speiseröhre verengt, heisst Schlundkopf. Unter der Schleimhaut der Seitenwände des Rachens liegen die Muskeln, welche durch ihre Contraction den Bissen nach abwärts befördern. Beim Schlingacte wird das Gaumensegel soweit nach hinten gedrängt, dass seine hintere Fläche sich an die hintere Wand des Rachens anlegt und die Communication mit der Nasenhöhle abgesperrt wird, sonst würden die Speisen in die Nase gelangen. Ganz dieselbe Lage nimmt das Gaumensegel an beim Aussprechen des Vocales a und beim Singen mit Brusttönen. Angeborene Spaltung des weichen Gaumens oder Substanzverlust durch Geschwüre bedingen näselnde Sprache, weil ein Theil der beim Sprechen ausgeathmeten Luft durch die Nasenhöhle streicht. In den Seitenwänden des Pharynx hinter den Gaumenbögen liegen die Mandeln (Tonsillen); sie sind den Lymphdrüsen analoge Gebilde. Die Rachenschleimhaut ist reich an Schleimdrüsen. Chronischer Catarrh der Rachenschleimhaut ist besonders bei Rauchern und Trinkern, also bei den meisten Menschen überaus verbreitet. Der kindliche Rachen ist der Sitz diphtheritischer und croupöser Entzündung.

Phaseomannit = Inosit, s. Bd. V, pag. 459.

Phaseolus, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der *Papilionaceae*, charakterisirt durch den deutlich zweilippigen Kelch; die obere Lippe ist zwei-, die untere dreizählig, der Griffel ist oberwärts bärtig und wie die Staubfäden und der Kiel schraubenförmig aufgewunden. Die Hülse ist zweiklappig und durch lockerzellige Scheidewände fast quergefächert. Die Blätter sind dreizählig, rankenlos, mit Nebenblättern.

1. *P. vulgaris* L., gemeine Bohne, Fiole, aus Südamerika stammend, oft windend (Stangenbohnen), zerstreut behaart, mit Trauben, welche kürzer sind als das Blatt; Hülsen meist gerade; Blütenblätter weiss, rosa oder lila.

Man unterscheidet mehr als 100 Varietäten mit sehr verschiedenen Hülsen und Samen (vergl. HARZ, Landw. Samenkunde, 1885, II. Bd.). Immer tritt bei den Samen das Strophium stark hervor, welches aus zwei kreisförmigen, dem Nabel sehr genäherten Höckern besteht. Der Nabel ist breit-oval, höchstens $\frac{1}{7}$ der Samenlänge messend.

2. *P. multiflorus* Willd. (*Ph. coccineus* Lam.), Feuerbohne, Mutter-, Prahl-, Pracht-, Kapuziner-, Scharlachbohnen, aus Amerika, ☉, windend, zerstreut behaart, mit Trauben, welche länger sind als das Blatt; Hülsen sichelförmig, hängend, rauh; Blütenblätter weiss oder feuerroth.

Die Samen sind sehr gross, dick, meist deutlich nierenförmig, mit grossem $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}$ der Samenlänge erreichendem Nabel.

Man unterscheidet Varietäten mit einfarbigen (schwarzen oder weissen) und solche mit buntfarbigen Samen.

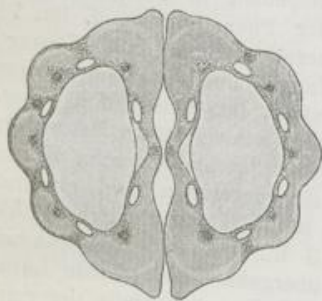
Ueber die anatomischen Charaktere und die chemische Zusammensetzung der Bohnen s. Hülsenfrüchte, Bd. V, pag. 280.

Phellandren nennt Pisci das etwa 60 Procent des Gesamtgewichtes ausmachende Terpen des Phellandriumöls.

Phellandrium, Gattung der *Umbelliferae-Seselinae*, jetzt zu *Oenanthe L.* gezogen.

Fructus Phellandrii, *Fruct. Foeniculi aquatici*, sind die Früchte von *Oenanthe aquatica Lam.* (Bd. VII, pag. 433). Sie sind grünlichbraun, länglich eiförmig, gegen die Griffel zugespitzt, bis 5 mm lang und bleiben meist ungetheilt; der mit der Fugenfläche parallele Durchmesser erreicht 2 mm, der darauf senkrechte ist etwas länger, so dass die Frucht, wenn auch ein wenig von den Seiten zusammengedrückt, doch fast cylindrisch aussieht. Jede Fruchthälfte trägt 5 gerundete, der Länge nach gestreifte Rippen, zwischen denen nur schmale Thälchen freibleiben. Die Rippen des Randes sind die weitaus stärksten. In jedem Thälchen ist ein halbmondförmiger Oelgang, ausserdem trägt jede Fugenfläche deren zwei (Fig. 15).

Fig. 15.



In jeder Rippe liegt ein Gefässbündel, unter dem sich ein schmales Bündel stark verdickter Zellen befindet, dessen Enden nach aussen umbiegen und die beiden zunächst liegenden Oelgänge fast zur Hälfte umfasst. Auch die Fugen-

fläche jeder Fruchthälfte zeigt ein solches Bündel, welches aber keine Ausläufer nach den beiden hier liegenden Oelgängen aussendet. Das in den Oelgängen befindliche Oel ist dunkelgelb. Das Endosperm enthält Aleuronkörner, fettes Oel und kleine Drüsen von Kalkoxalat.

Die Frucht schmeckt und riecht eigenthümlich unangenehm aromatisch. Sie enthält 1.5 Procent linksdrehendes, ätherisches Oel. FLÜCKIGER wies Spuren eines Alkaloids nach. Das von DEVAY und GUILLERMOND (1852) aufgefundene Phellandrin und das von HOMOLLE und JORET aufgefundene Phellandrol sind noch nicht näher studirt. Die Früchte enthalten 8 Procent Asche.

Mit den Früchten des Wasserfenchels werden zuweilen die einiger anderer Umbelliferen gesammelt, nämlich die von *Cicuta virosa L.*, die kugelig sind, die von *Sium latifolium L.*, die in jedem Thälchen drei, und die von *Berula angustifolia Koch.*, die noch mehr Oelgänge haben.

Durch Gährung dunkel gewordene, sogenannte „geströimte“ Früchte sind zu verwerfen.

Sie finden jetzt wohl nur noch in der Thierheilkunde Verwendung.

Hartwich.

Phelloderma (φῆλλος, Kork und δέρμα, Haut) bezeichnet das aus dem Korkcambium (s. Periderma, pag. 19) in centripetaler Richtung gebildete Gewebe. Es ist immer ein Parenchym und nimmt den Charakter der primären Rinde an, sowohl bezüglich der Zellformen, als auch der in ihm auftretenden Secreträume und Inhaltsstoffe. Obwohl ein Abkömmling des Korkes, also der Aussenrinde angehörig, wird das Phelloderma doch in pharmakognostischen Beschreibungen meist als Mittelrinde bezeichnet, weil es in der That die Charaktere derselben besitzt und von ihr nicht scharf abgegrenzt werden kann.

Auch die inneren Peridermen bilden bei manchen Rinden Phelloderma, so dass diese Rinden noch eine Mittelrinde zu haben scheinen, ungeachtet die Borkenbildung schon tief in den Bast vorgedrungen ist.

J. Moeller.

Phellogen bedeutet die Zellenlage, aus welcher Kork gebildet wird, also das Korkeambium. — S. Periderma, pag. 19.

Phellonsäure ist ein Zersetzungsproduct des Cerins. Durch Zersetzung desselben mit alkoholischem Kali erhalten, bildet sie nach KÜGLER ein weisses, geruch- und geschmackloses Pulver, ist in Wasser unlöslich, etwas löslich in kochendem absolutem Alkohol, Aether und Chloroform; schmilzt bei 96° und ist nicht ohne Zersetzung destillirbar. Die Formel der Phellonsäure ist $C_{22}H_{42}O_3$.

Phellylalkohol ist synonym mit Cerin (s. d., Bd. II, pag. 633).

Phenacetin, Acetphenetid, $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OC}_2\text{H}_5 \\ \text{NH}(\text{CH}_3\text{CO}) \end{matrix}$, ist ein in der neuesten Zeit viel gebrauchtes Antipyreticum und Antineuralgicum. Die Darstellung wird nur in grossen Fabriken betrieben und zerfällt in mehrere Abtheilungen: 1. Herstellung von Paranitrophenol. 2. Ueberführung desselben in Paranitrophenetol. 3. Reduction desselben zu Paraamidophenetol oder Phenetid (s. d. Bd. VIII, pag. 140). 4. Ueberführung desselben durch andauerndes Kochen mit Eisessig in Phenacetin. Das Phenacetin ist somit das Acetylderivat des Paraamidophenetols.

Weisses geruchloses und fast geschmackloses Pulver, fast unlöslich in Wasser, ziemlich leicht löslich in heissem Alkohol. Concentrirte Schwefelsäure löst es ohne Färbung auf; die Lösung in concentrirter Salpetersäure färbt sich beim Erhitzen schwefelgelb. Nach RITSERT gibt 1 ccm einer heiss bereiteten und erkalteten Lösung des Phenacetins in concentrirter Salzsäure mit 5 Tropfen frischen Chlorwassers eine rothviolette Färbung, welche nach 5 Minuten tief rubinroth wird und durch Zusatz von mehr Chlorwasser in Rosa übergeht. Die gleiche Lösung zehnfach verdünnt, wird durch 3procentige Chromsäurelösung ebenfalls tief rubinroth gefärbt. Es schmilzt bei 135° C. und verbrennt auf einem Platinblech erhitzt ohne Rückstand.

Anwendung: Als Antipyreticum in Gaben von 0.5—0.7 auf einmal, als Sedativum in Dosen von 0.3—0.4 g, als Neuralgicum in Dosen von 1 g. Von Antifebrin und Antipyridin unterscheidet sich das Phenacetin vortheilhaft durch das Fehlen der den genannten beiden anhängenden Nebenwirkungen. Ganswindt.

Phenacetolin ist ein von DEGNER als Indicator bei Titirungen empfohlener Farbstoff, welchen man erhält, wenn man je 1 Mol. Phenol, Schwefelsäure und Essigsäureanhydrid mehrere Stunden am Rückflusskühler kocht. Der harzige Rückstand kann durch Auskochen mit Wasser in einen in siedendem Wasser leichter löslichen braunen und einen schwerer löslichen grünen Körper zerlegt werden. Der braune Farbstoff ist zum Titiren geeigneter, doch ist auch der grüne verwendbar. Man löst sie in Alkohol und setzt einige Tropfen zu der zu titirenden Flüssigkeit.

Phenacetolin wird durch ätzende Alkalien und alkalische Erden kaum merklich gelblich gefärbt, mit kohlen-sauren Salzen bildet es sattrothe Verbindungen, die bei den Alkalien löslich, bei den Erdalkalien unlöslich sind. Mit Säuren färbt es sich deutlich goldgelb. Demnach lässt sich das Phenacetolin zur Titirung von ätzenden Alkalien und alkalischen Erden neben Carbonaten verwenden.

Bei der Titirung solcher Mischungen mit Salzsäure findet der Umschlag der gelblichen Farbe der Lösung in Roth statt, respective färbt sich der Niederschlag roth, wenn die freien Basen gesättigt sind; aus der verbrauchten Säuremenge lässt sich der Gehalt an Aetzalkalien oder ätzenden alkalischen Erden berechnen. Titirt man sodann weiter bis die Flüssigkeit goldgelb wird, so erfährt man die Menge der Carbonate.

Zur Titirung kleiner Mengen Aetznatron neben viel Carbonat ist der Indicator nach THOMSON nicht geeignet. Da der Uebergang bei den alkalischen Erden

schärfer ist, als bei den Alkalien, empfiehlt DEGENER die Flüssigkeit vorher mit Chlorbaryum im Ueberschuss zu versetzen.

Benedikt.

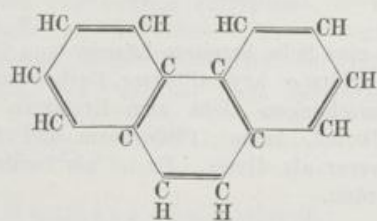
Phenacetursäure, $C_{10}H_{11}NO_3$, eine der Hippursäure sehr ähnliche Verbindung, welche nach Einführung von Phenyllessigsäure (s. d.) im Darmcanal und im Harn auftritt. Sie krystallisirt aus heissem Wasser in dünnen Blättchen, bei langsamer Abscheidung in Prismen vom Schmelzpunkt 143° , ist schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol, sehr schwer in Aether. Durch Kochen mit Salzsäure wird sie in Phenyllessigsäure und Glycocoll gespalten.

Loebisch.

Phenakit ist natürlich vorkommendes Beryllium-Orthosilicat, Be_2SiO_4 .

Phenanthren ist ein dem Anthracen isomerer Kohlenwasserstoff $C_{14}H_{10}$, welcher sich in dem festen Rückstande der Destillation des Steinkohlentheers neben Naphtalin, Anthracen, Pyren u. s. w. vorfindet. Im reinen Zustande, durch wiederholtes Fractioniren erhalten, bildet es farblose Blättchen oder Tafeln, welche in Alkohol wenig, in Toluol, Aether, CS_2 und Eisessig leicht löslich sind, bei 99° schmelzen und bei 340° sieden, aber schon bei niedrigerer Temperatur sublimiren. Die Lösungen des Phenanthrens zeigen eine schwach blaue Fluorescenz. Durch Oxydationsmittel wird es in Phenanthrenchinon, $C_{14}H_8O_2$, übergeführt. Salpetersäure verwandelt es in Nitrophenanthren (bei der gleichen Behandlung von Anthracen mit Salpetersäure entsteht bekanntlich kein Nitroproduct, sondern dasselbe wird einfach zu Anthrachinon oxydirt).

Das Phenanthren enthält 3 Benzolkerne, und zwar gehören je 2 Kerne zwei benachbarten Kohlenstoffatomen gemeinsam an; daraus ergibt sich folgende Constitutionsformel:



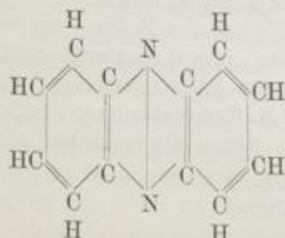
Ganswindt.

Phenanthrenchinon, $C_{14}H_8O_2 = \begin{matrix} C_6H_4 - CO \\ | \\ C_6H_4 - CO \end{matrix}$, ist ein Oxydationsproduct des

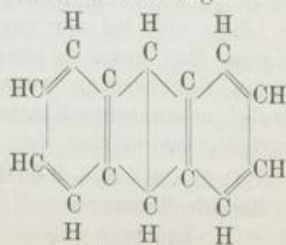
Phenanthrens und bildet sich bei Behandlung des letzteren mit Chromsäuregemisch in der Wärme. In reinem Zustande bildet es rothgelbe, in Wasser und kaltem Alkohol schwer, in heissem leicht lösliche, bei 198° schmelzende Nadeln. Es ist dem Anthrachinon isomer. Für die Pharmacie hat es kein Interesse.

Phenazin, Azophenylen, $C_{12}H_8N_2$, wird bei der Destillation von m- oder p-azobensoësaurem Kalk mit Kalkhydrat erhalten. Es besteht aus langen hellgelben Nadeln, welche bei $170-171^\circ$ schmelzen, unzersetzt sublimiren und mit Wasserdämpfen flüchtig sind.

Die Constitution des Phenazins ist der des Anthracens analog:



Phenazin



Anthracen.

Das Phenazin kann als die Muttersubstanz einer ganzen Reihe von Farbstoffen, so der Eurhodine, des Toluylenrothes und der Safranine, angesehen werden, in welchen die Gruppe



das Chromophor ist.

Das Phenazin ist der einfachste Repräsentant einer Körpergruppe, welche man als „Azine“ oder „Chinoxaline“ bezeichnet hat. Dieselben besitzen demnach die allgemeine Formel:



Benedikt.

Phenetidin, ein Zwischenproduct bei der fabrikmässigen Herstellung des Phenacetins, ist der Aethylester des Paraamidophenols. Es wird gewonnen durch Aethyliren von Paranitrophenol und Reduction des entstandenen p-Nitroäthylphenols mittelst nascirenden Wasserstoffes; beim anhaltenden Kochen mit Eisessig gibt es dann das Phenacetin. Die Formel des Phenetidins ist $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2) \cdot \text{OC}_2\text{H}_5$, wobei die beiden Seitenketten sich in der Parastellung (1:4) befinden.

Ganswindt.

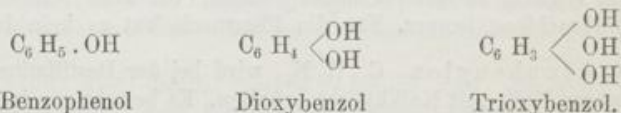
Phenetolroth, Coocinin, s. Azofarbstoffe, Bd. II, pag. 68.

Phenicienne ist Phenylbraun.

Phenol, s. Acidum carbolicum, Bd. I, pag. 23 und Carbonsäure, Bd. II, pag. 545.

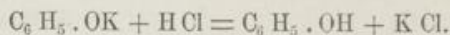
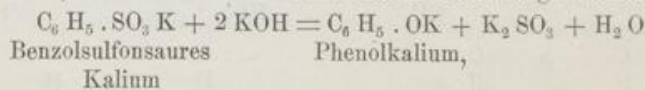
Phenolcampher ist eine heiss bereitete Lösung von Campher in dem gleichen Gewicht zum Schmelzen erhitzter krystallisirter Carbonsäure. Die farblose Lösung wird selbst durch Kältemischungen nicht zum Erstarren gebracht. Der Phenolcampher ist löslich in Alkohol, Aether, Chloroform und ätherischen Oelen, unlöslich in Wasser und schwerer als dieses. Er ist als locales Anästheticum und als Antisepticum benutzt worden.

Phenole. Als Phenole bezeichnet man alle jene aromatischen Verbindungen, welche sich vom Benzol und seinen Homologen dergestalt ableiten, dass am Benzolkern ein oder mehrere Atome Wasserstoff durch eine, beziehungsweise mehrere Hydroxylgruppen ersetzt sind. Je nachdem ein, zwei oder mehrere Wasserstoffatome durch Hydroxyl vertreten werden, entstehen ein-, zwei- und mehratomige Phenole:

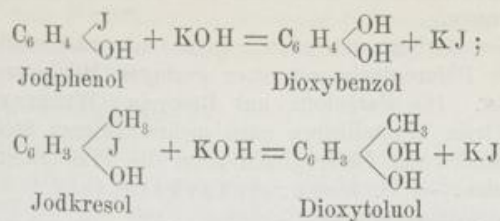


Theoretisch lässt sich erwarten, dass sämtliche Wasserstoffatome des Benzols durch Hydroxyl vertretbar sind, jedoch hat man praktisch bisher eine Hydroxylierung über die dritte Stufe hinaus zu erreichen nicht vermocht.

Phenole bilden sich bei der trockenen Destillation des Holzes, der Steinkohlen, gewisser Harze. Man kann sie künstlich darstellen, indem man aromatische Kohlenwasserstoffe in Sulfonsäuren verwandelt und die Salze derselben mit Aetzkali schmilzt, wobei neben schwefligsaurem Salz die Kaliumverbindung des betreffenden Phenols entsteht, aus welcher das Phenol durch Säure abgetrennt wird:



Durch Schmelzen der Chlor-, Brom- oder Jodphenole mit Aetzkali gelangt man zu den zweiatomigen Phenolen:



und analog zu den dreiatomigen.

In mancher Beziehung sind die Phenole den Alkoholen ähnlich; so wird der Wasserstoff des Hydroxyls nur schwierig durch Metall vertreten, nur durch Alkalimetall, und die so erhaltenen Verbindungen sind, ähnlich denen der eigentlichen Alkoholradikale (z. B. Kaliumäthylat, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OK}$), sehr unbeständig. Leicht hingegen erfolgt der Ersatz des Hydroxylwasserstoffs durch Alkohol- und durch Säureradikale, wobei den Aethern und Estern der Alkohole analoge Derivate entstehen. Dahingegen unterscheiden sich die Phenole von den eigentlichen Alkoholen durch ihr Verhalten bei der Behandlung mit oxydirenden Agentien, indem sie weder Aldehyde, noch ihnen eigenthümliche Säuren liefern. J e h n.

Phenolfarbstoffe. In den älteren Lehrbüchern über Farbenchemie sind die Theerfarben nach den Materialien eingetheilt, aus welchen sie bereitet werden, somit vornehmlich in Anilinfarben, Phenolfarbstoffe, Naphtalin- und Anthracenfarben. Ist auch diese Eintheilung gegenwärtig aufgegeben, so kann man doch auch noch heute die Phenolfarbstoffe als besondere Gruppe betrachten, in welche alle farbigen Derivate des Phenols, Resoreins, Orcins, der Naphtole etc. zu stellen sind.

Phenolfarbstoffe, welche aus Phenolen allein dargestellt werden, sind:

die Rosolsäuren (z. B. Corallin);

die Glycereine REICHEL'S;

Phenacetolin;

LIEBERMANN'S und WESELSKY'S Phenolfarbstoffe;

Nitrophenole, wie Pikrinsäure, Naphtolgelb.

Nitrosophenole, z. B. Resoreingrün, Naphtolgrün.

Ferner werden zur Darstellung der Phtaleine, Indophenole und vieler Azofarbstoffe Phenole neben anderen Materialien verwendet.

Die Besprechung der Rosolsäuren, des Phenacetolins, der Nitro- und Nitrosophenole findet sich unter diesen Titeln.

Die Glycereine bilden sich beim Erhitzen von Phenolen mit Glycerin und Schwefelsäure. Es werden z. B. 2 Th. Phenol mit 2 Th. Glycerin und 3 Th. Schwefelsäure so lange auf 120—130° erhitzt, bis die Masse dunkelroth geworden ist. Die erkaltete Schmelze wird in Wasser gelöst und mit Salzsäure gefällt. Der Farbstoff besteht aus einem schwarzbraunen Pulver, welches sich in Alkalien mit rother Farbe löst. Aehnliche Farbstoffe geben Pyrogallol und Thymol.

LIEBERMANN hat eine Reihe von Phenolfarbstoffen erhalten, indem er das Phenol in concentrirter Schwefelsäure löste, eine 5procentige Lösung von Kaliumnitrit in Schwefelsäure einfließen liess und auf dem Wasserbade erwärmte. Phenol gibt unter diesen Umständen eine schön blaue Lösung, welche durch Wasser braun gefällt wird. Der Niederschlag enthält zwei Farbstoffe, von welchen sich der eine in Alkalien mit blauer, der andere mit brauner Farbe löst.

Wichtiger ist der auf diesem Wege aus Resorein erhaltliche Farbstoff, der unter dem Namen „WESELSKY'S Diazoresorufin“ oder „Resorufin“ bekannt ist (s. Resoreinfarbstoffe). Orcin gibt in der LIEBERMANN'Schen Reaction Orcine (s. d.).

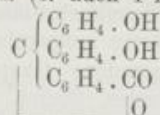
Dieselbe Reaction tritt ein, wenn man ein Mononitrosophenol mit einem Phenol und concentrirter Schwefelsäure erhitzt, und bildet daher ein Mittel zum Nachweis von Nitrosoverbindungen.

WESELSKY'S Phenolfarben entstehen, wenn man ätherische Lösungen von Resorein, Orcin oder Phloroglucin mit einer geringen Menge rother, rauchender Salpetersäure versetzt. Die Farbstoffe aus Resorein (WESELSKY'S Diazo-resorein oder Resazoïn) und Orcin krystallisiren nach mehrstündigem Stehen aus, zur Entwicklung des Farbstoffes aus Phloroglucin muss die Flüssigkeit auf dem Wasserbade verdampft werden. — S. Resoreinfarbstoffe. Benedikt.

Phenolphtaleïn, $C_{20}H_{14}O_4$. Zur Darstellung von Phenolphtaleïn erhitzt man 3 Th. Phtalsäureanhydrid mit 4 Th. Phenol und 5 Th. Zinnchlorid fünf Stunden lang auf 150—120°. Die braunrothe Schmelze wird mit etwas Wasser auf dem Wasserbade erwärmt, abfiltrirt, der Rückstand gewaschen und in kohlen-saurem Natron gelöst. Man filtrirt die Zinnsäure ab und fällt das Phenolphtaleïn mit Salzsäure aus.

Oder man löst 250 g Phtalsäureanhydrid in 200 g reiner concentrirter Schwefelsäure unter Erwärmen auf, lässt auf 115° erkalten, mischt 500 g geschmolzenes Phenol hinzu und erhitzt 10—12 Stunden auf 115—120°. Die heisse Schmelze wird in siedendes Wasser gegossen, wiederholt mit Wasser ausgekocht, endlich in stark verdünnter Natronlauge gelöst, abfiltrirt, mit Essigsäure gefällt, mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt und 24 Stunden stehen gelassen. Das Product ist für die Verwendung als Indicator rein genug, doch kann man es durch Umkrystallisiren aus Alkohol, Entfärben mit Thierkohle etc. ganz rein erhalten.

Die Formel des Phenolphtaleïns (s. auch Phtaleïne) ist:



Reines Phenolphtaleïn bildet farblose Krystalle, welche bei 250—253° schmelzen. In Wasser ist es nahezu unlöslich, dagegen leicht löslich in Alkohol. Aether löst amorphes Phenolphtaleïn leicht, das krystallisirte hingegen schwer auf.

Die Lösungen des Phenolphtaleïns in Alkalien sind roth gefärbt. Die Alkalisalze werden auch durch schwache Säuren (Essigsäure, Oelsäure etc.) leicht zersetzt, ihre Lösungen somit durch Säuren entfärbt. Auch Kohlensäure entfärbt allmählig.

Für die Verwendung als Indicator löst man 0.5—1 g in einem Liter Weingeist und verwendet für jede Titration 0.5—2 ccm. Das Phenolphtaleïn ist ganz besonders für die Titration von Säuren in alkoholischer Lösung (Oelsäure, Stearinsäure, Harzsäuren etc.) zu empfehlen.

Aetznatron und Aetzkali lassen sich in alkoholischen Lösungen damit scharf titriren. Carbonate der Alkalien färben roth, Bicarbonate bringen keine Rothfärbung hervor. Titirt man daher Carbonate, so verbraucht man bis zur Entfärbung die Hälfte der zur Absättigung nothwendigen Salzsäure. Beim Kochen stellt sich die rothe Farbe wieder her.

Zur Titration von Ammoniak ist dieser Indicator ungeeignet, der Uebergang ist nicht scharf. Benedikt.

Phenolquecksilber, s. Hydrargyrum carbolium, Bd. V, pag. 299.

Phenol sodique wird erhalten durch Zusammenschmelzen von 60 Aetznatron mit 100 Phenol.

Phenolschwefelsäure, $C_6H_5 \begin{matrix} \text{H} \\ \text{SO}_3 \end{matrix}$, ist nur in Form ihres Kalisalzes bekannt.

Phenolsulfosäure, $C_6H_4 \begin{matrix} \text{SO}_3 \\ \text{OH} \end{matrix}$, bildet sich beim Lösen von Phenol in concentrirter Schwefelsäure und kann in farblosen Krystallen erhalten werden. Die Phenolsulfosäure bildet gut krystallisirende Salze, von denen das Zinksalz als Zincum sulfocarbolium officinell ist.

Phenoresorcine ist eine Mischung von 67 Th. Phenol und 33 Th. Resorcine; dasselbe gibt mit dem doppelten Gewicht Wasser eine klare Mischung, mit dem dreifachen Gewicht eine Emulsion; die Mischung bleibt auch beim Hinzufügen von mehr Wasser trüb, und zwar so lange, bis das Gewicht des Wassers das 16fache des Phenoresorcins erreicht hat.

Phenosafranin, s. Safranine.

Phenotrichlorür, Trichlorphenol, *Phenolum chloratum*, ist in Form des Kalksalzes, $(C_6H_2Cl_3.O)_2Ca$, als Desinficiens und Desodorans von DIANIN empfohlen worden; es soll 25mal so stark desinficirende Eigenschaften besitzen als die Carbonsäure.

Phenoxycoffein, ein von MERCK dargestelltes Derivat des Coffeins, welches wie Aeth- und Methoxycoffein in subcutanen Injectionen locale Anästhesie erzeugen soll.

Phenyl, C_6H_5 , das Radikal des Phenols, Phenylalkohols oder der Carbonsäure, C_6H_5OH .

Phenylacetamid ist Acetanilid und seit 1886 unter dem Namen Antifebrin als Sedativum empfohlen. Wird durch mehrtägiges Erhitzen von gleichen Gewichtstheilen reinem Anilin und Eisessig am Rückflusskühler, fractionirte Destillation des Reactionsproductes und Umkrystallisiren des bei $295^\circ C$. übergehenden Antheils aus Wasser erhalten. Antifebrin bildet in reinem Zustande farblose, geruchlose Blättchen von seidenartigem Glanz und fettigem Gefühl, ist schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser (18 Th.), leicht in Alkohol, Aether und Chloroform. Es ist neutral, schmilzt bei $122-123^\circ C$. und siedet ohne Zersetzung bei $295^\circ C$.

Phenylacrylsäure ist Zimmtsäure. — **Phenylalkohol** = Carbonsäure. — **Phenylallylalkohol** ist Zimmtalkohol. — **Phenylamin** ist Anilin.

Phenylblau, Rosolblau, Azulin, ist ein intermediäres Product zwischen Corallin und Triphenylpararosanilin; ein blauer, durch Erhitzen von Corallin mit Anilinöl erhaltener Farbstoff.

Phenylborsäure, $C_6H_5Bo(H_2O)$, dient als kräftiges antiseptisches Mittel. Ihre desinficirende Kraft ist grösser als die des Phenols. Sie löst sich wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser, Alkohol und Aether; schmeckt mild aromatisch und riecht majoranähnlich. Sie setzt bei fieberhaften Erkrankungen die Temperatur herunter, erzeugt jedoch Kopfweh, Ohrensausen, Schwindel und Neigung zum Schlaf als Nebenwirkungen.

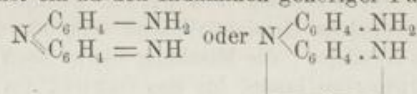
Phenylbraun, Phénicienne, ist ein durch Behandeln von Phenol mit Salpeterschwefelsäure dargestellter brauner Farbstoff, welcher Dinitrophenol und ein braunes Harz enthält, welches letzterem er sein Färbvermögen verdankt. Er fand zur Lederfärberei Verwendung, ist aber durch die neuen braunen Farbstoffe verdrängt worden.

Benedikt.

Phenylcarbylamin, $NC.C_6H_5$, ist Isocyanphenyl und entsteht, wenn man einer wässrigen Chloroformlösung alkoholisches Kali und Anilin oder Anilinsalz zusetzt; die Bildung geschieht bei 15° , schneller bei schwachem Erwärmen, und gibt sich durch den durchdringenden, aromatischen, betäubenden Geruch zu erkennen; dieser Geruch ist so charakteristisch, dass vorstehende Reaction als Beweis für die Anwesenheit von Chloroform gilt. In reinem Zustande ist das Phenylcarbylamin eine blaugrün schillernde, bei 167° unter Zersetzung siedende Flüssigkeit.

Phenylcocain ist von VIAU als locales Anästhetikum in der Zahnheilkunde empfohlen worden. Zur Darstellung wird ein Gemenge von 1 Th. Phenol mit 2 Th. Cocain einige Zeit schwach erwärmt.

Phenylenblau heisst ein zu den Indaminen gehöriger Farbstoff von der Formel

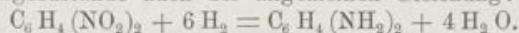


S. Indamine, Bd. V, pag. 406.

Benedikt.

Phenylenbraun = Bismarekbraun, s. d., Bd. II, pag. 265.

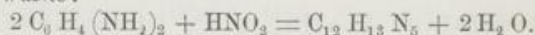
Phenylendiamin, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2$. Die Structurtheorie lässt die Existenz von drei isomeren Verbindungen dieser Formel erwarten. Alle drei sind bekannt und werden erhalten durch Reduction der drei isomeren Dinitrobenzole mittelst Wasserstoff im Entstehungszustande nach der allgemeinen Gleichung:



Das Orthodiamidobenzol oder 1, 2-Phenylendiamin bildet vierseitige, bei 102° schmelzende Tafeln; das Metadidamidobenzol oder 1, 3-Phenylendiamin ist eine krystallinische, bei 63° schmelzende Masse und das Paradiamidobenzol oder 1, 4-Phenylendiamin bildet farblose, bei 147° schmelzende Krystalle.

Die Phenylendiamine sind zweisäurige Basen, deren Salze meistens gut krystallisiren.

Das salzsaure Metadidamidobenzol, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2 \cdot 2\text{HCl}$ und ebenso das schwefelsaure, $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$, dienen als sehr empfindliche Reagentien auf salpetrige Säure, so z. B. bei der Untersuchung von Trinkwasser, indem man 50 ccm derselben mit 1—2 ccm verdünnter Schwefelsäure und dann mit 1 ccm einer Lösung versetzt, die im Liter mit Schwefelsäure angesäuerten Wassers 5 g Metadidamidobenzol gelöst enthält. Es darf weder sofort, noch nach einiger Zeit eine Gelbfärbung eintreten, welche von der Bildung von Triamidoazobenzol durch Einwirkung von salpetriger Säure auf das Phenylendiamin herrühren und also die Gegenwart dieser Säure anzeigen würde:



Triamidoazo-
benzol.

Jehn.

Phenyllessigsäure α -Toluylsäure, $\text{C}_6\text{H}_5 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$, wurde beim Kochen von Benzyleyanid mit Kali, beim Kochen von Vulpinsäure mit Baryt, durch Reduction der Mandelsäure, ferner durch Schmelzen von Atropasäure mit Kali erhalten. Sie entsteht bei der Fäulniss von Eiweissstoffen und Wolle mit Pankreasdrüse. Sie bildet dünne Blätter vom Schmelzpunkt 76.5, welche in kaltem Wasser wenig, in kochendem Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich sind. Im Darmcanal eingeführt, geht sie in Phenacetursäure (s. d. pag. 138) über. Loebisch.

Phenylglykolsäure ist Mandelsäure.

Phenylglykolyltropein ist Homatropin.

Phenylhydrat ist Phenol.

Phenylhydrazin, $\text{H}_2\text{N} - \text{NH} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$, ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung mehrerer in neuerer Zeit vielgenannter, fieberwridiger Mittel, des Antipyrins und des Antithermins. Darstellung. In eine kalt gesättigte Lösung von Natriumsulfit giesst man eine Lösung von Diazobenzol in Salzsäure, fügt noch HCl nahezu bis zur Neutralisation hinzu und reducirt dann die Lösung mit Zinkstaub im Wasserbade. Wenn sich die Mischung entfärbt hat, filtrirt man und gibt in Portionen starke Salzsäure zu, bis sich salzsaures Phenylhydrazin abzuscheiden beginnt. Dann wird statt der Salzsäure Natronlauge zugesetzt, wodurch das Phenylhydrazin als farblose, ölige, schwach aromatisch riechende Flüssigkeit abgeschieden wird, welche beim Abkühlen erstarrt, bei 23° wieder schmilzt und bei 233° siedet. Phenylhydrazin löst sich schwer in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Spec. Gew. 0.91.

Ganswindt.

Phenylhydrazin-Acetessigester. Als solcher wird eine ölartige Flüssigkeit betrachtet, welche beim Vermischen von Phenylhydrazin mit Acetessigester sich bildet und beim Erwärmen das Phenylmethylpyrazolon gibt.

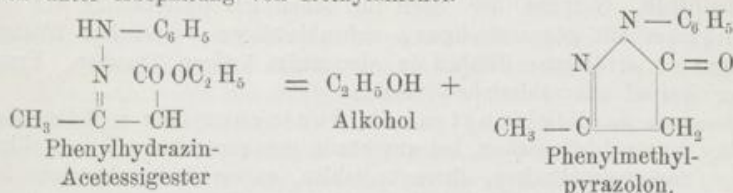
Phenylhydrazin-Lävulinsäure, als Antipyreticum unter dem Namen Antithermin empfohlen.

Phenylhydroxyd = Carbolsäure.

Phenylin von LIEVEN; Geheimmittel; nach CASSELMANN eine Lösung von Eisenvitriol und Carbolsäure in Wasser.

Phenylmethylaceton, Phenylmethylketon, Hypnon, s. Acetophenon (Bd. I, pag. 53).

Phenylmethylpyrazolon, $C_{10}H_{10}N_2O$, ist ein Zwischenproduct bei der Darstellung des Antipyrins und bildet sich aus Phenylhydrazin-Acetessigester durch Erwärmen unter Abspaltung von Aethylalkohol.



Diese Verbindung wurde früher als Methyloxychinizin bezeichnet. Aus diesem Phenylmethylpyrazolon in methylalkoholischer Lösung wird durch Erhitzen mit Jodmethyl das Antipyrin gebildet. Ganswindt.

Phenylmilchsäure ist Tropasäure, s. d.

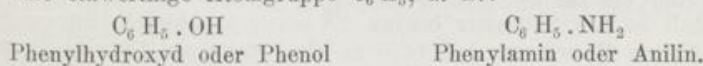
Phenyloxydhydrat = Carbolsäure.

Phenylpropionsäure, s. Propionsäure.

Phenylpropionsäure, $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot COOH$, Hydrozimmtsäure, entsteht bei der Fäulniss von Fibrin und anderen Eiweissstoffen. Künstlich erhält man sie durch Reduction von Zimmtsäure mit Natriumamalgam. Feine Nadeln, löslich in heissem Wasser, in Alkohol und Aether. Schmelzpunkt 47—48°. Mit Chromsäure wird sie zu Benzoesäure oxydirt. Loebisch.

Phenylpropylalkohol, $C_6H_5 \cdot C_3H_7 \cdot OH$, bildet sich beim Behandeln von Zimmtalkohol mit reducirenden Mitteln (H im Entstehungszustande); farblose, bei 135° siedende Flüssigkeit.

Phenylreihe, Phenylverbindungen. Die hierhergehörigen Verbindungen enthalten die einwerthige Atomgruppe C_6H_5 , z. B.:



Sie gehören zu den aromatischen Verbindungen und sind sehr zahlreich vertreten. Jehn.

Phenylrosaniline bilden sich aus Rosanilinen, wenn letztere zusammen mit Anilin und Benzoesäure oder anderen organischen Säuren erhitzt werden; es wird dabei Wasserstoff durch Phenyl ersetzt unter Abspaltung von NH_3 . Am bekanntesten ist das Triphenylrosanilin, $C_{20}H_{16}(C_6H_5)_3N_3$, dessen Hydrochlorid das Nachtblau und dessen Sulfonsäure als Natriumsalz das Alkaliblauf bildet (s. auch Anilinblau, Bd. I, pag. 387).

Phenylroth ist gelbes Corallin (s. d., Bd. III, pag. 295), welches durch Zusatz von Alkalien in rothes Corallin übergeführt wird.

Phenylsäure = *Acidum carbolicum*, s. d. Bd. I, pag. 73.

Phenylviolett, Violet impérial rouge und Violet impérial bleu, besteht aus den Chlorhydraten des Monophenyl- und Diphenylrosanilins und -pararosanilins.

Je mehr Diphenylderivate dasselbe enthält, desto bläulicher ist sein Farbenton. Man erhält diese Farbstoffe nach einem dem Anilinblauprocess ähnlichen Verfahren, indem man Fuchsin mit Anilin erhitzt.

Das Phenylviolett ist in Wasser unlöslich, dagegen in Spiritus löslich. Es gibt weniger lebhaftere, aber echttere Färbungen als das Methylviolett, welche vornehmlich dem Walken besser widerstehen und findet deshalb noch beschränkte Anwendung in der Wollenfärberei.

Zur Erkennung auf der Faser dienen folgende Reactionen:

Alkohol zieht die Farbe ab, Ammoniak entfärbt, Aetznatron verändert in Braun, Saure Zinnchlorürlösung zieht mit blauer Farbe ab und entfärbt nur sehr langsam.
Benedikt.

Phenylwasserstoff = Benzol.

Philadelphus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Saxifragaceae*. Sträucher mit gegenständigen, nebenblattlosen, einfachen Blättern und regelmässigen, vierzähligen Blüten in decoussirt ästigen Trauben. Frucht eine fachspaltige Kapsel mit zahlreichen Samen.

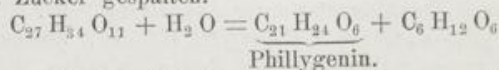
P. coronarius L., Pfeifenstrauch, deutscher oder wilder Jasmin, im südlichen Europa heimischer, bei uns häufig gezogener Strauch mit elliptischen, zugespitzten, gesägt-gezähnelten, oberseits kahlen, unterseits kurzhaarigen Blättern; Blüten mit weissen, stark riechenden Kronblättern; Kelchzipfel zugespitzt, Griffel tief vierspaltig, kürzer als die Staubgefässe.

Die Blüten (*Flores Philadelphi* s. *Syringae albae* s. *Jasmini silvestris*) verlieren beim Trocknen ihren Geruch. Ihr ätherisches Oel lässt sich nach L. A. BUCHNER durch Destillation mit Wasser nicht gewinnen.

Philippium, Pp, nennt DELAFONTAINE ein von ihm im Samarskit von Nordcarolina neben Decipium aufgefundenes neues Element, welches der Yttriumgruppe zuzurechnen sein würde; Näheres ist noch nicht bekannt.

Phillyrin, $C_{27}H_{54}O_{11}$, ein Glycosid, welches 1836 von CARBONCINI in der Rinde der *Phillyrea latifolia* L., *Ph. angustifolia* L. und *Ph. media* L. (*Oleaceae*) entdeckt und später von BERTAGNINI eingehender untersucht wurde.

CARBONCINI erhält das Glycosid, indem er die bis auf das Vierfache vom Gewichte der angewandten Rinde abgedampfte Abkochung zunächst mit Eiweiss klärt und das Filtrat mit Kalkmilch bis zur schwach vorherrschenden alkalischen Reaction versetzt. Der Niederschlag wird getrocknet, mit 55procentigem Alkohol ausgekocht, der Alkohol abdestillirt und der mit Wasser aufgenommene Rückstand mit Thierkohle entfärbt. Aus der concentrirten wässrigen Lösung krystallisirt sodann das Phillyrin in leichten, weissen, silberglänzenden Schuppen mit wechselndem Gehalt an Krystallwasser heraus. Es schmeckt schwach bitter und schmilzt nach dem völligen Entwässern bei 160° zu einer farblosen Flüssigkeit. Es ist in 1300 Th. kaltem, reichlich in heissem Wasser, in Alkohol und warmer Essigsäure löslich, unlöslich in Aether und in flüchtigen und fetten Oelen. Concentrirte Schwefelsäure bewirkt unter rothvioletter Färbung Zersetzung. Brom und Chlor wirken substituierend ein. Beim Kochen mit verdünnter Salzsäure wird das Phillyrin in Phillygenin und Zucker gespalten:



Das Phillygenin scheidet sich in harzigen Tropfen aus, die in Aether löslich sind und daraus in weissen, perlgänzenden Krystallen erhalten werden können. Durch concentrirte Schwefelsäure wird das Phillygenin amaranthroth gefärbt.

CAMPONA empfahl das Phillyrin gegen Intermittens, und JACCHETTE will mit dem Phillyrin in Vereinigung mit Schwefelsäure von 22 Wechselfieberkranken 20 geheilt haben.

H. THOMAS.

Philonium ist ein von HERENNIUS PHILO von Tarsos in der Zeit der ersten römischen Kaiser angegebenes Universalmittel, das als eine Opium, Euphorbium und diverse Gewürze enthaltende Latwerge neben dem Theriak bis Anfang dieses Jahrhunderts in den Apotheken, früher sogar in zwei Formen (*Philonium romanum* und *Ph. persicum*) vorräthig gehalten wurde. Th. Husemann.

Philosophenöl, ein altes Volksarzneimittel, wurde früher durch trockene Destillation von mit Leinöl getränkten Ziegelsteinen (Ziegelsteinöl) erhalten; gegenwärtig eine Mischung von wenig *Oleum animale foetidum* oder auch wohl *Oleum Rusci* mit Rüböl.

Philothion ist eine Substanz genannt worden, welche den Schwefel in der Kälte zu hydrogeniren vermag. Eine solche Substanz ist von DE REY-PAILHADE aus der Bierhefe isolirt worden; in etwas modificirter Form soll sich diese Substanz auch in thierischen Geweben vorfinden, z. B. in dem Muskelgewebe und der Leber des Rindes. Ausführlicheres s. Pharm. Centralh. 1888, 416.

Philtrum. Die Liebestränke, *Pocula amatoria* s. *Philtura* (φίλτρον, von φίλω, lieben), bilden ein nicht uninteressantes Capitel nicht nur in der medicinischen Mystik, indem man durch die sonderbarsten Sympathien und die Darreichung der wunderbarsten und widerwärtigsten Mittel die Liebe einer bestimmten Person erwecken zu können glaubte, sondern noch mehr in der Toxikologie, indem gar nicht selten giftige Stoffe in dem Glauben an deren Liebe erweckende Kraft insgeheim verabreicht wurden. Unter den Ingredientien alter Liebestränke spielte namentlich das bis in das 18. Jahrhundert hinein als giftig angesehene Menstrualblut eine Hauptrolle, daneben die Hoden der Esel, Pferde und Hähne, das Gehirn des Sperlings, der Eidechsen, namentlich *Scincus marinus*, die hodenähnlichen Knollen verschiedener Orchisarten (Ragwurz, Stendelkraut) u. a. m. In südlichen Ländern und im Orient ist die Darreichung von Liebestränken noch heute Sitte, wobei übrigens weniger unschuldige Dinge, namentlich Cantharidenpräparate und aufregende Narcotica, wie Stechapfel und indischer Hanf, in Anwendung kommen. Dass solche schwere Vergiftungen hervorrufen können und hervorgerufen haben, ist durch zahlreiche Beobachtungen erwiesen. Die ältere Medicin hatte besondere Mittel gegen die durch Liebestränke bewirkten Erkrankungen. Th. Husemann.

Phimosi (ἡ φημός, ein Maulkorb für ein reissendes Thier) ist eine Verengerung der Vorhaut. Die Phimose ist angeboren oder durch Krankheit, meist venerische Infection, entstanden.

Phissiks, s. Physik balls.

Phebitis, s. Venen.

Phlegma heisst der bei der Spiritusbrennerei in der Destillirblase zurückbleibende wässrige Antheil.

Phlegmone (φλεγμόνη, Entzündung). Der Ausdruck Phlegmone wird ausschliesslich auf Entzündung des Unterhautzellgewebes angewendet. Diese Entzündung, auch Pseudoerysipiel genannt, tritt entweder nach Verletzungen auf, ist die Folge einer Infection, hervorgerufen durch brandige Gewebsfetzen bei Quetschungen und Quetschwunden, oder sie ist eine spontane; letztere betrifft meist das Unterhautzellgewebe an den Extremitäten, besonders häufig an Hand und Fingern (s. Panaritium, Bd. VII, pag. 627). Meist geht die Phlegmone in Eiterung aus. In manchen Fällen geht bei diesem Processe ein Stück der Haut durch Brand verloren, indem durch die starke Spannung des Gewebes die Circulation gestört und eine Partie der Haut lebensunfähig wird.

Phleïn ist ein von EKSTRAND und JOHANSON 1889 isolirtes inulinartiges Kohlenhydrat aus *Phleum pratense* L.

Phlobaphene heissen die durch Oxydation der Gerbsäuren in absterbenden oder abgestorbenen Pflanzentheilen entstehenden braunen oder rothen Farbstoffe, welche von der todten Membran gespeichert werden und dadurch die braune oder braunrothe Farbe der meisten Drogen bedingen. Solche Phlobaphene sind z. B. Chinarothe, Eichenrothe, Quercitrin, Tormentillrothe, Zimmtrothe, Catechu- und Kinorothe, Filixrothe, Ratanhiaroth, Sassafrasrothe, Nelkenrothe, Illiciumrothe. Wie aus diesen Beispielen ersichtlich, sind die Phlobaphene durchaus nicht auf die Rinden beschränkt, wie ihr Name vermuthen liesse (*φλοιόν*, Rinde und *φρίνειν*, sichtbar machen), sondern bilden sich auch in Rhizomen, Blüten und Früchten, kurz überall, wo Gerbstoffe sich finden. Die Phlobaphene werden von den Membranen innig festgehalten und werden aus denselben durch Wasser nur langsam und nicht vollständig gelöst. Kalilauge löst sie leichter, aber erst nach wiederholtem Erwärmen ziemlich vollständig. Durch die SCHULTZE'sche Maceration werden sie rasch zerstört.

Phlobaphene (chemisch) heissen gewisse näher zu charakterisirende Zersetzungsproducte derjenigen Gerbsäuren, welche zugleich als Glycoside betrachtet werden können; sie werden gebildet, wenn diese Gerbsäuren mit verdünnter Schwefelsäure gekocht werden, wobei sie in Zucker und das der betreffenden Gerbsäure entsprechende Phlobaphen zerlegt werden. In vielen bekannten Fällen findet sich in den Pflanzentheilen, welche die betreffende Gerbsäure enthalten, auch das zugehörige Phlobaphen; ob präformirt oder durch Zersetzung entstanden, ist noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Ueberhaupt ist das Verhältniss zwischen den Gerbsäuren und den zugehörigen Phlobaphenen keineswegs ein einheitliches. Das geht schon aus der Thatsache hervor, dass es auch ein Phlobaphen gibt, welches selber ein Glycosid ist (Hopfenphlobaphen) und sich beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure in Glycose und einen anderen Körper zerlegt. Die Phlobaphene sind rothe, rothbraune bis schwärzlich rothe Pulver, welche in reinem Wasser fast unlöslich sind; es genügt jedoch schon eine ganz geringe Menge einer Gerbsäure, um ein Phlobaphen in Wasser löslich zu machen. Daher wird in allen den Fällen, wo in dem vegetabilischen Rohmaterial das Phlobaphen neben der Gerbsäure vorkommt, jenes durch die Lösung der Gerbsäure mit extrahirt. In absolutem Alkohol und Aether sind die Phlobaphene so gut wie unlöslich, leicht löslich dagegen in Alkalien mit braunrother Farbe. Die Lösungen werden von Eisensalzen geschwärzt. In der Färberei, Gerberei und Tintenfabrikation sind die Phlobaphene daher in gleichem Maasse wichtig, wie die Gerbsäuren; bei der Lohgerberei ist das Phlobaphen das eigentlich gerbende Princip. Ueber die Eigenschaften der einzelnen bekannteren Phlobaphene, über ihre muthmaassliche Constitution und Formel s. die Artikel Chinarothe, Eichenphlobaphen, Hopfengerbsäure u. A. Ganswindt.

Phloëm (*φλοιόν*, Rinde) bedeutet den Bast- oder Siebtheil der Gefässbündel. — S. Fibrovasalstrang, Bd. IV, pag. 345.

Phlogiston. Als Phlogiston bezeichnete die ältere theoretische Chemie vor der Entdeckung des Sauerstoffs und der heute allgemein giltigen Kenntniss des Vorganges bei der Verbrennung mit Flamme dasjenige, was — nach damaliger Anschauung — aus dem verbrennenden Körper unter Feuererscheinung frei wurde. Man dachte sich das Phlogiston als einen Körper, der in allen Körpern, welche mit Flamme zu brennen vermochten, enthalten war und durch die Verbrennung selbst in Freiheit gesetzt wurde. Demnach dachte man sich alle brennbaren Körper als zusammengesetzt aus Phlogiston einerseits und dem bei der Verbrennung in fester Form Zurückbleibenden. Man übersah die gasförmigen Verbrennungsproducte und gelangte zu dem Trugschluss, dass der zurückbleibende feste Rückstand die Differenz sei aus dem brennbaren Körper und dem Phlogiston, also in jedem Falle von geringerem Gewichte, als der verbrennende Körper. Ueber diese phantastische Auffassung des Verbrennungsprocesses ist die heutige Wissenschaft

längst zur Tagesordnung übergegangen und die Phlogistontheorie besitzt nur noch historisches Interesse.

Ganswindt.

Phlogosin, ein von LEBER aus *Staphylococcus aureus* dargestellter Körper, der angeblich die Ursache zu Eiterungen ist.

Phloretin, s. Phloridzin.

Phloridzin, Phlorizin, $C_{21}H_{24}O_{10} + 2H_2O$, ein Glycosid, welches 1835 von DE KONINCK und STAS in der Wurzelrinde (daher der Name: φλοιδόν, Rinde, und ρίζα, Wurzel) des Apfel-, Kirsch- und Pflaumenbaumes entdeckt wurde, auch in der Rinde des Stammes und der Zweige dieser Bäume, jedoch weniger reichlich vorkommt. Nach DE KONINCK enthalten die Wurzelrinden 3—5 Procent des Glycosids. Ein von DIEHL aus den Blättern des Apfelbaumes isolirtes Glycosid, welches hinsichtlich seiner Zusammensetzung und seiner Eigenschaften mit dem Phloridzin grosse Aehnlichkeit zeigt, wurde von ROCHLEDER mit dem Namen Isophloridzin bezeichnet.

Zum Zwecke der Darstellung des Phloridzins wird frische, nach dem Abschälen sogleich in Wasser gelegte Wurzelrinde mit schwachem Alkohol ausgekocht, der erhaltene Auszug concentrirt und das nach dem Erkalten auskrystallisirende Glycosid nach dem Abpressen aus Wasser unter Anwendung von Thierkohle durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das Phloridzin bildet kleine, weisse, seidenglänzende, bei langsamer Bildung auch grössere, platte, perlgänzende Nadeln, welche bitterlich süss schmecken, neutral reagiren, wasserhaltig bei 108.5° zu einer harzartigen Masse schmelzen, bei 130° wieder erstarren, um bei 170° (nach SCHIFF) von Neuem zu schmelzen. Spec. Gew. 1.43. Das Phloridzin löst sich in 1000 Th. Wasser bei 22° , sehr reichlich in kochendem Wasser und in Alkohol, kaum in Aether. Auch von wässrigem Ammoniak und wässrigen Alkalien wird es leicht aufgenommen. Das Phloridzin dreht die Polarisationsebene nach links, und zwar beträgt nach BOUCHARDAT (z) $r = -39.98^\circ$.

Ferrichlorid färbt die Lösung des Phloridzins dunkelviolett.

Concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber, bei schwachem Erwärmen in Roth übergehender Farbe. Die Lösungen des Phloridzins in Aetzalkalien färben sich durch Aufnahme von Sauerstoff rothbraun. Von Ammoniak werden 10 bis 12 Procent absorbirt, wobei das Phloridzin schmilzt; die Verbindung erstarrt zu einer farblosen Masse, welche durch den Sauerstoff der Luft zunächst eine gelbe, dann orangene, purpurrothe und schliesslich blaue Farbe annimmt, indem sich Phloridzeinammoniak bildet: $C_{21}H_{24}O_{10} + 3NH_3 + 3O = C_{21}H_{20}N_2O_{13} \cdot NH_3$.

Letzteres löst sich in Wasser und wird daraus durch Alkohol wieder gefällt. Essigsäure scheidet aus der wässrigen Lösung des Phloridzeinammoniaks das Phloridzein, $C_{21}H_{30}N_2O_{12}$, als harzige, rothbraune Masse ab.

Bei Behandlung von Phloridzin mit concentrirter Salpetersäure entsteht unter Entwicklung von Kohlensäure und Stickoxydgas Oxalsäure und ein dunkelrother, ungelöst bleibender Körper, den STAS mit dem Namen Phloretinsäure bezeichnet hat. Gibt man zu unter Aether befindlichem Phloridzin Brom, so entsteht ein in blassgelben Nadeln krystallisirendes Tetrabromphloretin, $C_{15}H_{10}Br_4O_5$. Beim Erhitzen bis 200° wird das Phloridzin unter Wasserverlust dunkelroth, indem sich nach MULDER Ruffin bildet. Bei längere Zeit andauerndem Kochen mit verdünnten Mineralsäuren zerfällt das Phloridzin in Glycose (Phlorose) und in Phloretin, $C_{15}H_{14}O_5$: $C_{21}H_{24}O_{10} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_{15}H_{14}O_5$.

Das Phloretin, welches nach ROCHLEDER auch fertig gebildet in der Wurzelrinde des Apfelbaumes vorzukommen scheint, bildet weisse, süssschmeckende, bei 180° schmelzende Blättchen. Dieselben lösen sich kaum in Wasser und Aether, reichlich in Alkohol, Aetzalkalien und Eisessig, und werden beim Kochen mit Kalilauge weiter gespalten in Phloroglucin, $C_6H_3(OH)_3$, und Phloretinsäure, $C_9H_{10}O_5$: $C_{15}H_{14}O_5 + H_2O = C_6H_3(OH)_3 + C_9H_{10}O_5$.

Die Phloretinsäure, $C_6H_4 \begin{cases} CH \cdot CH_3 - CO \cdot OH (1), \\ OH (4) \end{cases}$ ein der Oxybenzoësäurereihe angehöriger Körper, krystallisirt in langen, bei 129° schmelzenden Prismen, welche sich in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem und in Alkohol lösen und durch Ferrichloridlösung grün gefärbt werden. H. THOMS.

Phloroglucin, $C_6H_6O_3$, symmetrisches Trioxybenzol, findet sich weit verbreitet im Pflanzenreiche, zuweilen im freien Zustande, meist aber als Bestandtheil complicirterer Verbindungen (Phloroglucide), welche namentlich beim Verschmelzen mit Kalihydrat Phloroglucin liefern. Hierher gehören Maclurin, Morin, Quercetin, Rhamnetin, Fisetin etc.

Zur Darstellung reinen Phloroglucins geht man zweckmässig vom Rohmaclurin, einem von den Gelbbolzextractfabriken leicht erhältlichen Rohmaterial, aus. Das rohe Maclurin wird zuerst mit verdünnter Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt, dann abgepresst und aus heissem Wasser umkrystallisirt. Das Maclurin wird sodann durch Schmelzen mit Kalihydrat in Protocatechusäure und Phloroglucin, oder durch Kochen mit Zink und verdünnter Schwefelsäure in Macchromin und Phloroglucin gespalten.

Man schmilzt z. B. 1 Th. Maclurin mit 3 Th. Kalihydrat und etwas Wasser, bis die Masse breiig zu werden anfängt, löst in Wasser, säuert mit Schwefelsäure und schüttelt mit Aether aus. Der nach dem Abdestilliren verbleibende, aus Phloroglucin und Protocatechusäure bestehende Rückstand wird in Wasser gelöst und mit Bleizuckerlösung gefällt. Man filtrirt vom protocatechusauren Blei ab und leitet Schwefelwasserstoff in das Filtrat, wobei das ausfallende Bleisulfid die Flüssigkeit entfärbt, und dampft das Filtrat zur Krystallisation ein.

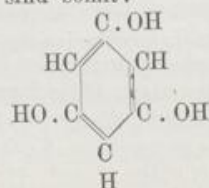
Weit kostspieliger ist die Darstellung aus Phloridzin.

Phloroglucin lässt sich ferner leicht durch Erhitzen von Resorcin mit reinem Aetznatron (nicht Aetzkali) gewinnen. 1 Th. Resorcin wird mit 6 Th. Aetznatron und etwas Wasser erhitzt, bis die stürmische Gasentwicklung nachlässt und die Masse hellchocoladebraun geworden ist. Man löst in Wasser, neutralisirt mit Schwefelsäure und schüttelt mit Aether aus.

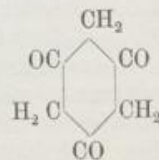
Aus Resorcin dargestelltes Phloroglucin, welches auch im Handel erhältlich ist, enthält immer grössere oder kleinere Mengen Diresorcin. Man kann dasselbe entfernen, indem man 1 Th. des Handelsproductes mit einer Lösung von $4\frac{1}{3}$ Th. Kaliumbicarbonat kocht, mit Schwefelsäure ansäuert, zur Zerlegung der Phloroglucincarbonsäure weiterkocht und sodann mehrere Tage lang stehen lässt. Dann hat sich alles Diresorcin als Diresorcincarbonsäure abgeschieden. Man filtrirt ab und extrahirt das Filtrat mit Aether.

Phloroglucin krystallisirt aus Wasser in Form grosser rhombischer Tafeln oder Körner, welche zwei Moleküle Krystallwasser enthalten. Bei 100° ist es wasserfrei. Ganz reines Phloroglucin ist farblos, doch ist ihm ein gelblicher Stich schwer zu benehmen. Es schmeckt intensiv süss, ohne bitteren oder kratzenden Nachgeschmack. Es ist löslich in Alkohol und Aether, schmilzt bei 219° und ist zum Theil unzersetzt flüchtig.

Die Reactionen des Phloroglucins, insbesondere sein Verhalten gegen Hydroxylamin, nöthigen zu der Annahme, dass demselben auch eine Pseudoform (BAEYER), und zwar die eines Triketohexamethylens, eigenthümlich sei. Die beiden Formeln des Phloroglucins sind somit:



Trioxybenzol



Triketohexamethylen

Phloroglucinlösungen werden von Eisenchlorid violett gefärbt. Es bildet ein ausgezeichnetes Reagens auf Holzsubstanz, da es dieselbe bei Gegenwart von starker Salzsäure intensiv roth färbt.

Ein für mikroskopische Zwecke sehr geeignetes Reagens auf Phloroglucin ist eine Vanillinlösung, welche aus 0.05 g Vanillin, 0.5 g Spiritus, 0.5 g Wasser und 3 g concentrirter Salzsäure bereitet wird.

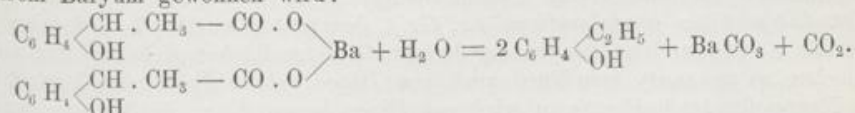
Phloroglucinhaltige Pflanzentheile färben sich beim Befeuchten mit einem Tropfen dieser Lösung erst hellroth, später violettroth.

Man kennt zahlreiche Derivate des Phloroglucins, doch haben dieselben ebenso wenig wie das Phloroglucin selbst bisher technische oder pharmaceutische Anwendung gefunden.

Benedikt.

Phloroglucin, als mikrochemisches Reagens zum Nachweise von Holzstoff (Lignin) in den Zellmembranen, wird in wässriger oder alkoholischer einprocentiger Lösung angewendet. Man legt das Object in einen Tropfen der Phloroglucinlösung und fügt concentrirte Salzsäure hinzu: alle verholzten Membranen färben sich nach kurzer Zeit kirschroth. Nächst Anilinsulfat ist dieses Reagens das gebräuchlichste zum Nachweis von Holzstoff in Papier.

Phlorol, $C_6H_4 \begin{matrix} C_2H_5 \\ \diagdown \\ OH \end{matrix}$, ein Aethylphenol, welches durch Destillation von phloretinsaurem Baryum gewonnen wird:



Das Phlorol bildet eine bei 220° siedende Flüssigkeit.

H. Thoms.

Phloron ist p-Xylochinon, s. d.

Phlorose, s. Phloridzin.

Phlorrhizinum = Phloridzin.

Phlox, Gattung der *Polemoniaceae*, mit pyramidal-glockigem Kelch, präsentellerförmiger Krone, verlängerter Röhre, verkehrt eiförmigen oder kreisrunden, gleichen Kronabschnitten, fünf in der Kronröhre eingeschlossenen Staubgefäßen, eiförmiger Kapsel. Die Oberhaut der Samenschale ist nicht quellungsfähig.

Ph. caroliniana L., mit kahlem Stengel, arblüthiger, ebensträussiger Rispe, eiförmig lanzettlichen, kahlen, glänzenden, spitzen oder zugespitzten, am Grunde etwas herzförmigen Blättern und purpurrother, duftender Blumenkrone mit gerundeten Zipfeln. Stammt aus Carolina.

Die Wurzel kam als „Maryland'sches Wurmkraut“ in den Handel. Sie enthält nach TRIMBLE (Am. Journ. of Pharm. 1886) Harz, Gerbsäure, einen eigenthümlichen Kampfer und einen fluorescirenden Farbstoff.

Mehrere amerikanische Arten, wie die ☉ *Ph. Drumondi* Hook., die ♀ *Ph. maculata* L. und *Ph. paniculata* L. werden häufig in Gärten gezogen.

Phloxin ist ein zu den Eosinen gehöriger Farbstoff, welcher durch Jodiren von Dichlorfluoresceïn erhalten wird und die Zusammensetzung eines Tetrajod-dichlorfluoresceïns besitzt. — S. Eosine, Bd. IV, pag. 64. Benedikt.

Phloxol nennt TRIMBLE einen von ihm in den unterirdischen Theilen von *Phlox caroliniana* gefundenen eigenthümlichen Kampfer.

Phoca. Die LINNÉ'sche Gattung *Phoca* umfasst mit Ausnahme des Walrosses fast sämtliche Flossenfüßler (*Pinnipedia*), d. h. diejenige Abtheilung der

im Wasser lebenden Säugethiere, deren Körperoberfläche mit Haaren bekleidet ist und deren kurze Extremitäten mit einer breiten Ruderfläche endigen, zu welcher sich die fünf mit Krallen bewaffneten Zehen verbunden haben. Die auch unter dem gemeinsamen Namen der Robben zusammengefassten Thiere ernähren sich vorwaltend von Fischen, leben gesellig und sind besonders an kälteren Küstengegenden beider Hemisphären verbreitet. Sie werden wegen ihrer Felle (Robbenfelle) und wegen ihres Speckes und des daraus ausgeschmolzenen Thranes (Robbenthran, *Oleum Phocae*, Seal oil, Dog fish oil), der als Substitution des Leberthranes pharmaceutische Bedeutung besitzt, in antarktischen Gegenden gejagt. Die an europäischen Küsten gefangenen Arten, welche den sogenannten Archangelthran liefern, sind der gemeine Seehund oder das Seekalb, *Phoca vitulina* Nilss. (*Calocephalus vitulinus* F. Cuv.), ein vom Mittelmeer an in den nördlichen Meeren verbreitetes, $1\frac{1}{2}$ —2 m langes, gelblichgrau geflecktes Thier, der etwas kleinere geringelte Seehund, *Phoca anellata* Nilss. (*Ph. equestris* Pall.) und *Phoca grypa* L. (*Halichaerus grypus* Nilss.), der graue Seehund der norwegischen Küsten und des weissen Meeres. Im Kaspischen und angeblich auch im Schwarzen Meere lebt *Phoca caspica* Nilss. (*Calocephalus caspicus* Cuv.), welche den nur in Russland verbrauchten Kaspischen und Astrachanrobenthran liefert. Die im Mittelmeere einheimische Mönchsrobbe (*Stenorhynchus albigenter* Gr. s. *Pelagus monachus* Cuv.) wird nicht zur Thranbereitung benutzt. Der grönländische Robbenthran stammt hauptsächlich von *Phoca groenlandica* Nilss. (*Pagophilus groenlandicus* Fr. Gr.), dem grönländischen Seehund oder der Sattelrobbe (wegen der hufeisenförmigen Rückenzeichnung der alten Männchen so genannt), zum Theil auch von *Phoca jubata* Fabr., der Bartrobbe. Der Neufundländer Robbenthran wird von *Phoca lagura* Cuv., der Hasenschwanzrobbe, welche nur auf diese Küste beschränkt sein soll, abgeleitet. Alle diese Arten, welche höchstens eine Länge von $1\frac{1}{2}$ —2 m erreichen, werden an Grösse weit von in südlichen Meeren vorkommenden Robbenarten, insbesondere von der zwischen dem 35.^o und 62.^o südlicher Breite lebenden *Phoca proboscidea* L. (*Cystophora proboscidea* Nilss. s. *Macrorhinus proboscideus* Cuv.), der Rüsselrobbe, übertroffen, deren durch einen 0.3—0.4 m langen Rüssel ausgezeichnetes Männchen (daher der Name Seeelephant) 5—7 m lang wird und 700—800 kg Speck liefern kann. Ausser dieser Art werden auch verschiedene Angehörige der von den übrigen Robben und dem Walross sich durch das Vorhandensein kurzer äusserer Ohren unterscheidenden Gattung *Otaria* (Ohrrobbe), insbesondere *Otaria jubata* Desm. (*Platyrrhynchus jubatus* Cuv.), und die im nördlichen Stillen Ocean verbreitete Bärenrobbe (Seebär), *Otaria ursina* Péron (*Callorhinus ursinus* Gr.), auch *Otaria Stelleri* Less., der an der californischen Küste gejagte Seelöwe, zur Thrangewinnung verwendet; doch werden sie vorzugsweise wegen ihres Pelzes gejagt.

Th. Husemann

Phönicinschwefelsäure, Phönicinsulfosäure, s. Indigosulfosäuren, Bd. V, pag. 426.

Phoenicit ist mineralisches basisches Bleichromat, $2\text{PbCrO}_4 + \text{PbO}$.

Phoenix, Gattung der fächerblättrigen Palmen mit zweihäusigen Blüten, die in einem ästigen, von einer einfachen Blüthenscheide umschlossenen Kolben sitzen; Kelch dreizählig, Blume dreiblättrig, klein; Staubblüthe mit 6, seltener 3 Staubgefässen auf sehr kurzen Trägern, Antheren lineal; Stempelblüthe mit 3 getrennten Fruchtknoten, Griffel sehr kurz, Narben hakig zurückgekrümmt; Frucht eine fleischige, einsamige Beere; Samen von einer Längsfurche durchzogen.

Die wenigen Arten sind tropisch.

Ph. dactylifera L., Dattelpalme, mit senkrechtem, bis 20 m hohem, 1 m dickem, von den Blattstielresten höckerig rauhem Stamme. Blätter zu 40—80 in eine

dichte Krone auf den Gipfel des Stockes zusammengedrängt, bis meterlang, gefiedert, die untersten Blättchen sehr kurz dreiseitig, starr und stechend, die oberen lang, lineal lanzettlich, starr, zusammengelegt, zugespitzt mit dünner Stachelspitze, Blattstiel und Blattspindel zusammengedrückt, am Rücken abgerundet. Kolben winkelständig, gross, sehr ästig und reichblüthig; Blüthenscheide bauchig, an der Spitze kappenartig geschlossen, lederig, bräunlich, zartwollig und abfällig; Staubblüthen zu 12.000 an einem Kolben, klein, gelblich weiss, der Kelch kurz, fast schüsselförmig, dreizählig, die Blumenblätter länglich, vertieft, etwas fleischig, wenig länger als die Staubgefässe, in der Mitte der Blüthen mit einem Ansatz zum Pistill; Stempelblüthen weniger zahlreich, der Kelch weitlockig, stumpf dreilappig; Blumenblätter rundlich, Fruchtknoten kugelig-eiförmig, am Grunde von 6 kurzen, schuppenförmigen, antherenlosen Staubfäden umgeben; Früchte gegen 200 an einem Kolben, langgestreckt elliptisch, blassgelb bis hochroth oder bräunlich. Im südwestlichen Asien und in der nördlichen Hälfte Afrikas einheimisch; von da wurde sie nach Westindien und selbst Südeuropa verpflanzt; blüht im Februar und März.

Die Dattelpalme erreicht ein Alter von 200 Jahren und liefert namentlich in Aegypten, Arabien und Persien in ihren Früchten eine Hauptnahrung für Menschen, Pferde und Kameele; in den Oasen der Wüste ist sie der einzige Baum, dessen Früchte die Durchreisenden erquicken; weiters bereitet man aus denselben einen köstlichen Syrup, durch Gährung ein weinartiges und ein essigartiges Getränk. Auch der Stamm gibt Palmwein; doch schadet das Abzapfen dem Fruchtertrage. Das weiche Mark des Stammes, die Gipfelknospen und jungen Blüthenkolben sind ein Lieblingsgericht der Araber und Perser. Die Stämme dienen zu Balken, die Blätter und Fasern zu Flechtwerk, Seilen u. s. w. In Europa dienen die getrockneten Datteln zu Tafelobst und als Heilmittel. — S. Datteln, Bd. III, pag. 411. v. Dalla Torre.

Phönixessenz ist eine als Flammenschutzmittel in den Handel gebrachte Lösung von wolframsaurem Natron. Benedikt.

Phönixfarben heissen die sogenannten Aufbürstfarben, das sind Anilinfarben, welche zum Auffärben von Wollen- und Seidenstoffen durch die einfache Manipulation des „Aufbürstens“ gebraucht werden.

Phönixöl, Vulcanöl, Globeöl, Bezeichnungen für Schmieröl aus amerikanischem Erdöl. Benedikt.

Phoradendron, von NUTTALL aufgestellte, mit *Viscum Tournef.* vereinigte Gattung der *Loranthaceae*.

Ph. flavescens Nutt. (*Viscum flavescens Pursh*), ein schmarotzender Strauch Nordamerikas, unterscheidet sich von unserer Leimmistel durch die eiförmigen, ovalen Blätter, besitzt aber ebensolche weisse, einsamige Beeren mit klebrigem Fruchtfleische.

Die Zweigspitzen werden als wehentreibendes Mittel empfohlen. — S. Mistletoe, Bd. VII, pag. 97.

Phormin = Pseudomorphin, s. d.

Phormium, Gattung der *Liliaceae*, von fast palmenartigem Aussehen. Der Wurzelstock ist fleischig-knollig; die Blätter grundständig, zahlreich, zweiseits wendig, lineallanzettlich, gekielt und mit ihrer rinnigen Basis reitend, bis zur Mitte aufrecht, dann zurückgekrümmt, kahl, lederig, derb, zäh, schön grün, unterseits mit blutrothem, vorspringendem Kielnerv; Schaft über meterhoch, oberwärts rispig, mit angedrückten braunen, gekielten Schuppen; Blüthen aufrecht, gelb, am Grunde grünlich, mit kurzer Röhre, die mit Honig erfüllt ist; Perigon röhrig sechstheilig; Staubgefässe sechs, am Grunde angewachsen, abwechselnd kürzer,

aufsteigend, Staubbeutel aufrecht; Griffel dreiseitig, aufsteigend mit dreieckiger Narbe, Samen glatt mit häutigem Rande. Die wichtigste Art ist

P. tenax Forst. aus Neuseeland und Norfolk-Insel; dient seit der ersten COOK'schen Weltumsegelung zur Gewinnung des neuseeländischen Flachses (s. Bd. VII, pag. 316), zu welchem Zwecke sie auch in Neuholland, Frankreich und Dalmatien eingeführt wurde; in England hält sie den Winter schwer, in Deutschland gar nicht aus. v. Dalla Torre.

Phoron ist ein Keton von der Formel $C_9H_{14}O$ und bildet sich beim Behandeln von Aceton mit Aetzkalk oder von Aceton mit Salzsäure und dann mit alkoholischem Kali. Grosse, gelblichgrüne Prismen.

Phosgengas ist Chlorkohlenoxyd, s. Bd. III, pag. 82.

Phosphas, nach alter Nomenclatur ein phosphorsaures Salz, z. B. Phosphas Calcis = phosphorsaurer Kalk, Calciumphosphat.

Phosphat = phosphorsaures Salz.

Phosphatage, Zusatz von Calciumphosphat zu dem Most behufs Erzielung schnellerer Flaschenreife des Weines; Ersatz für das Gypsen.

Phosphatdünger, s. unter Düngemittel, Bd. III, pag. 544.

Phosphatige Säure, die bei langsamer Oxydation des Phosphors an feuchter Luft entstehende Säure, besteht nach SALZER aus Phosphorigsäure, Phosphorsäure und Unterphosphorsäure.

Phosphatsteine, s. Blasensteine, Bd. II, pag. 275.

Phosphaturie nennen französische Aerzte (TEISSIER, VERNEUL) eine Krankheit des Menschen, welche mit bedeutend vermehrter Ausscheidung der Phosphorsäure im Harn, namentlich der Erdphosphate, einhergeht. Als Erscheinungen, welche mit der Phosphaturie (12—20 g Erdphosphate im Urin) einhergehen, werden Functionstörungen des Nervensystemes, Lungenkrankheiten, Ausscheidung von Zucker im Harn, leichte Brüchigkeit der Knochen, Verzögerung der Callusbildung bei Knochenbrüchen angegeben. Die deutschen Autoren bezeichnen hingegen als Phosphaturie alle Zustände der Ernährung, auch Krankheiten der Blase, bei denen der Harn entweder durch abgeschiedene Erdphosphate getrübt entleert wird, oder sich bald nach dem Entleeren durch Abscheidung der Erdphosphate trübt — ohne Rücksicht darauf, ob dieses Verhalten durch die Menge der Erdphosphate oder durch die Reaction des Harnes bedingt wird. Loebisch.

Phosphene sind subjective Lichterscheinungen, welche durch Druck oder Zerrung der Retina oder durch die Accommodationsanstrengung entstehen.

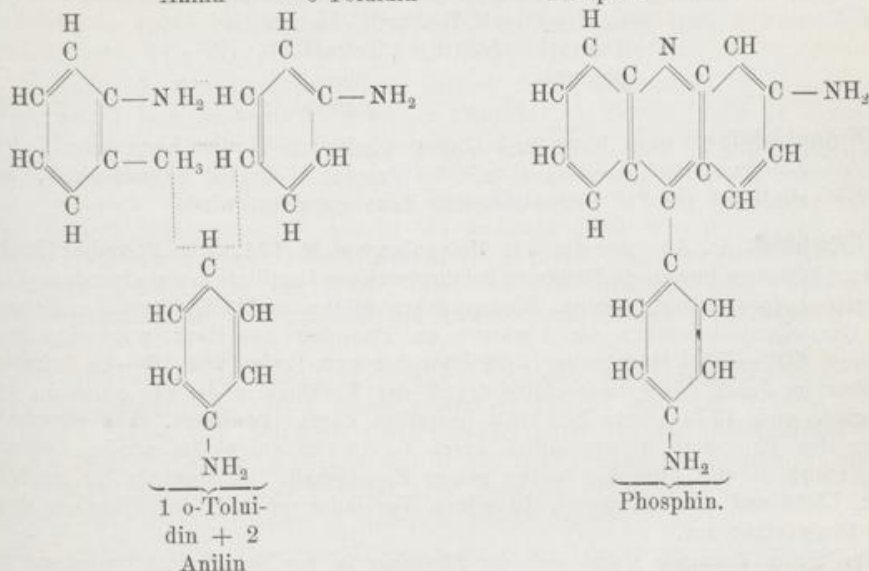
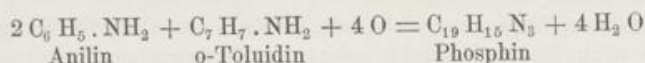
Phosphin. Dieser schöne gelbe Farbstoff besteht meist aus den Nitraten zweier homologer Chrysaniline, $C_{19}H_{15}N_3$ und $C_{20}H_{17}N_3$, welche sich unter den Nebenproducten der Fuchsinfabrikation finden.

Dieselben finden sich sowohl bei dem Arsensäure- als bei dem Nitrobenzolverfahren zum Theil in den Fuchsinmutterlaugen, zum Theil im Rückstand.

Zur Gewinnung der Chrysaniline werden die Mutterlaugen fractionirt mit Soda gefällt. Die chrysanilinreichsten Fractionen werden in verdünnter Salpetersäure gelöst, sodann mit concentrirter Salpetersäure ausgefällt und endlich umkrystallisirt. Endlich kann man das Nitrat durch Ausfällen mit einer Base und Auflösen des Niederschlages in Salzsäure in das weit leichter lösliche Chlorhydrat verwandeln.

Synthetisch lässt sich das Chrysanilin, $C_{19}H_{15}N_3$, aus o-Nitrobenzaldehyd und Anilin darstellen (FISCHER und KÖRNER).

Aus dieser Synthese folgt, dass dieses Chrysanilin ein Diamidophenylacridin ist, dessen Bildung in der Fuchsin schmelze nach folgender Gleichung vor sich geht:



Das Phosphin besteht aus einem gelben krystallinischen Pulver. Das Chlorhydrat, $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{N}_3\cdot\text{HCl}$, ist in Wasser leicht löslich; versetzt man die Lösung mit Salpeter, so fällt ein rubinrother Niederschlag von salpetersaurem Chrysanilin aus. Das Nitrat ist in kaltem Wasser sehr schwer, in heissem ziemlich leicht löslich. Ueberschüssige Salpetersäure scheidet aus Phosphinlösungen die zweisäurigen Nitrate der Chrysaniline, $\text{C}_{20}\text{H}_{17}\text{N}_3\cdot 2\text{HNO}_3$ und $\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{N}_3\cdot 2\text{HNO}_3$, aus.

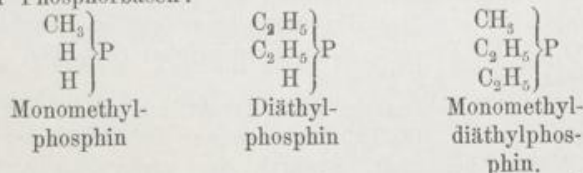
So lange keine anderen gelben Farbstoffe bekannt waren, wurde das Phosphin vielfach in der Baumwollenfärberei benutzt und mit Tanninbeize fixirt. Heute findet es wegen seines hohen Preises nur noch wenig Verwendung.

Seide und Wolle färben sich mit Phosphin gelb an.

Zur Erkennung auf der Faser dienen folgende Reactionen: Säuren ziehen die Farbe ein wenig in's Rothe. Ammoniak verwandelt in Grünlichgelb, Zinnchlorür und Salzsäure entfärben allmählig.

Benedikt.

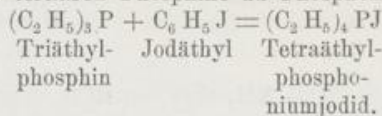
Phosphine, Phosphamine, Phosphorbasen, Phosphoniumverbindungen. Wie durch Vertretung des Wasserstoffes im Ammoniak durch einwerthige Alkoholradikale die Amine oder Ammoniakbasen gebildet werden (s. Bd. I, pag. 295), so kann auch im Phosphorwasserstoff der Wasserstoff Atom für Atom durch einwerthige Alkoholradikale ersetzt werden unter Bildung der sogenannten Phosphine oder Phosphorbasen:



Diese Phosphine vereinigen sich mit Säuren zu wohlcharakterisirten Salzen, welche gleich den Aminen mit Platinchlorid Doppelsalze bilden. Die Phosphine sind farblose, stark lichtbrechende, in Wasser kaum lösliche Flüssigkeiten von betäubendem Geruch. Von Interesse ist das Triäthylphosphin, $\text{P}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$, eine farb-

lose, bei 127° siedende Flüssigkeit, welches ein ungemein empfindliches Reagens auf Schwefelkohlenstoff darstellt, mit dem es sich zu morgenrothen Prismen der Formel $P(C_2H_5)_3 \cdot CS_2$ vereinigt.

Wie die tertiären Monamine sich mit Jodalkyl zu Tetraalkylammoniumsalzen vereinigen, so auch die tertiären Phosphine zu Phosphoniumverbindungen:



Jehn.

Phospholeine nach BAUD und GAROT wird nach HAGER hergestellt, indem verlängertes Mark (Gehirnsubstanz) mit 10 Procent Weingeist abgewaschen, mit Zucker vermischt, bei 35° getrocknet und dann gepulvert wird.

Phosphor, P. Atomgewicht 31. Molekulargewicht 124. Der Phosphor ist im Jahre 1669 von BRAND in Hamburg bei der trocknen Destillation von eingedampftem Menschenharn entdeckt worden. Wenige Jahre später machte KUNKEL den Process der Darstellung bekannt; die Ausbeute an Phosphor aus Harn war eine sehr geringe, 600—700l Harn gaben 30 g Phosphor zum Preise von 10—16 Ducaten.

Erst im Jahre 1769 beobachtete GAHN das Vorkommen des Phosphors in den Knochen und 1771 lehrte SCHEELE denselben daraus gewinnen. Die chemische Natur des Phosphors ist namentlich durch LAVOISIER aufgeklärt worden. Seinen Namen erhielt der Phosphor wegen seiner Eigenschaft, im Dunkeln zu leuchten ($\varphi\acute{o}\varsigma$, Licht und $\varphi\acute{o}\rho\omicron\varsigma$, Träger). In seinen Verbindungen tritt der Phosphor drei- und fünfwerthig auf.

Im freien Zustande findet sich der Phosphor in der Natur nicht, sondern gebunden, meist in Form von phosphorsauren Salzen. Die wichtigsten Phosphorsäureminerale sind Phosphorit ($Ca_3[PO_4]_2$), Apatit ($3Ca_3[PO_4]_2 + CaF_2$ [oder $CaCl_2$]), Wawellit ($2Al_2[PO_4]_3 + Al_2[OH]_5 + 9H_2O$), Vivianit ($Fe_3[PO_4]_2 + 8H_2O$), Grünbleierz ($3Pb_3[PO_4]_2 + PbCl_2$). Calciumphosphat findet sich ferner als Zertrümmerungs- und Zersetzungsproduct der Gesteine in der Ackererde. Aus der Ackererde gelangt der Phosphor in die Pflanzen, deren Asche daher phosphorsaure Salze in reichlicher Menge als normalen Bestandtheil enthält. Durch den Genuss derartiger Pflanzen gelangt die Phosphorsäure in den Thierkörper, in welchem sie theils zum Aufbau des Knochengestüts, dessen unverbrennlicher Theil grösstentheils aus Calciumphosphat besteht, verwendet, theils in Folge des Stoffwechsels durch die Exeremente und den Harn wieder abgeschieden wird. So gelangen die Phosphate wieder in den Erdboden zurück und bilden im Dünger einen sehr wichtigen Bestandtheil. In organischer Bindung findet sich der Phosphor im Gehirn, der Nervensubstanz und dem Eigelb.

Zur Darstellung des Phosphors dienen fast ausschliesslich die Knochen. Der Gesamtbedarf an Phosphor wird nur von zwei Fabriken, ALBRIGT & WILSON bei Birmingham und COIGNET & SOHN in Lyon geliefert.

Die durch Extrahiren mit Schwefelkohlenstoff von Fett und durch Behandlung mit überhitztem Wasserdampf vom Leim grösstentheils befreiten Knochen werden zu dem Zwecke der vollständigen Zerstörung der organischen Substanz in Schachtöfen weiss gebrannt. Die erhaltene Knochenasche enthält im Durchschnitt Calciumphosphat ($Ca_3[PO_4]_2$) 85.7 Procent, Magnesiumphosphat ($Mg_3[PO_4]_2$) 1.7 Procent, $CaCO_3$ 9.1 Procent, CaF_2 3.5 Procent.

Die fein zermahlene Knochenasche wird darauf mit verdünnter Schwefelsäure (auf 100 Th. Knochenasche 100 Th. 76procentiger Schwefelsäure) in verbleiten Kästen in der Wärme behandelt, wodurch das vorhandene tertiäre Calciumphosphat in saures Calciumphosphat verwandelt wird: $Ca_3(PO_4)_2 + 2H_2SO_4 = CaH_2(PO_4)_2 + 2CaSO_4$.

Nach beendigter Zersetzung wird durch Zusatz von Wasser das Absetzen des Gypses erleichtert und hierauf die gebildete Lösung des sauren Calciumphosphats

abgezogen und in Bleifannen eingedampft, darauf der Rückstand geglüht, um das Salz durch Abgabe von Wasser in Calciummetaphosphat zu verwandeln:
 $\text{Ca H}_4 (\text{PO}_4)_2 = 2 \text{H}_2 \text{O} + \text{Ca} (\text{PO}_3)_2$.

Dieses Salz wird nun mit Kohle gemengt und in Retorten aus feuerfestem Thon, welche die Form einer Röhre von elliptischem Querschnitt oder diejenige einer Flasche haben, deren Hals mit der Vorlage verbunden wird, bis zur Weissgluth erhitzt: $3 \text{Ca} (\text{PO}_3)_2 + 10 \text{C} = 4 \text{P} + \text{Ca}_3 (\text{PO}_4)_2 + 10 \text{CO}$.

Die entweichenden Phosphordämpfe werden durch Thonröhren in Wasser geleitet, wo sie sich zunächst zu flüssigem Phosphor verdichten. Der so erhaltene rohe Phosphor, durch amorphen Phosphor meist gelb oder roth gefärbt, wird dadurch gereinigt, dass man ihn nochmals aus gusseisernen Retorten destillirt, oder dass man ihn im geschmolzenen Zustande unter Wasser durch Gamsleder, oder dadurch, dass man ihn mittelst Wasserdampf durch eine poröse, mit einer Schicht Kohlepulver bedeckte Steinplatte hindurch presst. Das Formen des Phosphors zu Stangen geschieht in der Weise, dass man den geschmolzenen Phosphor in etwas conischen Glasröhren aufsaugt und darauf durch Einstellen in kaltes Wasser erstarren lässt.

Das Aufsaugen des Phosphors geschieht mittelst der Wasserluftpumpe oder eines Kautschukballes. Statt dieser Operation benutzt man im Grossen einen kupfernen Kessel, in welchem der Phosphor unter Wasser geschmolzen wird und von welchem er in eine kupferne Röhre läuft, welche sich halb in kaltem und halb in heissem Wasser befindet. Die erstarrte Phosphorstange wird herausgezogen und mit der Scheere in passende Stücke zerschnitten.

Die Ausbeute nach diesem Verfahren beträgt 8—10 Procent von dem Gewichte der Knochenasche, da, wie aus der obigen Gleichung ersichtlich ist, $\frac{1}{3}$ des Calciumphosphats im Destillationsrückstande verbleibt. Eine höhere Ausbeute an Phosphor soll man nach WÖHLER erhalten, wenn man das Calciumphosphat durch Zusatz von Kohle und Sand reducirt: $2 \text{Ca} (\text{PO}_3)_2 + 2 \text{SiO}_2 + 10 \text{C} = 2 \text{CaSiO}_3 + 4 \text{P} + 10 \text{CO}$.

Ein sich in dem Phosphor häufig findender beträchtlicher Arsengehalt, welcher aus der verwendeten Schwefelsäure stammt, kann nicht durch Destillation oder Krystallisation, sondern nur durch Digeriren mit verdünnter Salpetersäure (von 1.1 spec. Gew.) beseitigt werden, wobei aber $\frac{5}{6}$ des Gewichtes Phosphor verloren gehen.

Das Granuliren (Pulvern) des Phosphors geschieht dadurch, dass man 1 Th. Phosphor in einer Flasche unter 24 Th. Spiritus zum Schmelzen bringt und während des Erkaltens durch Schütteln bis zum Erstarren fein vertheilt. Die feinste Vertheilung (Pulverisiren) des Phosphors gelingt nur durch Schütteln mit warmen Lösungen von Zucker, Gummi, Dextrin, Leim, Holzgeist, Ammoncarbonat oder mit kohlenstoffhaltigem Wasser oder Salmiakgeist, mit Flüssigkeiten, welche sich durch Dichte, Zähigkeit oder Gasentwicklung vor dem Wasser auszeichnen, mit welchem das Pulverisiren des Phosphors am wenigsten gut gelingt.

Der Phosphor hat die Eigenschaft, in drei allotropen Modificationen aufzutreten.

1. Gewöhnlicher, farbloser, giftiger, octaëdrischer Phosphor. Derselbe, wie er nach dem vorstehend geschilderten Verfahren erhalten wird, bildet im frisch bereiteten Zustande einen farblosen bis schwach gelben, durchsichtigen, wachsglänzenden Körper von unangenehm, eigenthümlichem Geruche. Er ist bei niederer Temperatur spröde, bei gewöhnlicher Temperatur wachsartig. Das specifische Gewicht ist bei 10° 1.83; unter Wasser schmilzt er bei 44.3° zu einer farblosen Flüssigkeit, welche bei 270° siedet. Das specifische Gewicht des Phosphordampfes beträgt zwischen 500 und 1000° 62 (Wasserstoff = 1). Die Dampfdichte entspricht somit dem Molekulargewicht 124, d. h. vier Atome Phosphor sind zu einem Moleküle vereinigt.

Trotz seines hohen Siedepunktes verdampft der Phosphor schon bei gewöhnlicher Temperatur, leicht auch beim Destilliren mit den Wasserdämpfen.

An feuchter Luft leuchtet der Phosphor im Dunkeln unter Entwicklung giftiger, nach Knoblauch riechender Dämpfe. Das Leuchten des Phosphors beruht auf einer gleichzeitigen Verdampfung und Oxydation des Phosphors zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure. Die dabei auftretende Wärmeentwicklung kann sich allmählig bis zur Entzündungstemperatur (60°) des Phosphors steigern. An der Luft erhitzt, schmilzt der Phosphor zunächst, entzündet sich dann und verbrennt mit blendend weissem Licht zu Phosphorsäureanhydrid, oder bei ungenügendem Zutritt von Sauerstoff zu Phosphorigsäureanhydrid. Die Entzündung des Phosphors kann auch durch Reiben an rauhen Oberflächen, namentlich wenn er sich im fein vertheilten Zustande befindet, herbeigeführt werden.

In Wasser löst sich der Phosphor nur höchst wenig, doch erhält das mit Phosphor geschüttelte Wasser den Geruch und Geschmaek nach Phosphor, giftige Eigenschaften und die Fähigkeit, im Dunkeln zu leuchten; Silbernitrat scheidet aus Wasser, welches längere Zeit mit Phosphor in Berührung war, schwarze Flocken von Phosphorsilber aus. Leichter löst sich der Phosphor in Alkohol, Aether, Eisessig (1 Procent VULPIUS) und fetten Oelen; weit reichlicher in Benzol, Terpentinöl und anderen ätherischen Oelen, sehr leicht in Schwefelkohlenstoff. Auch in Stearinsäure ist Phosphor löslich (VULPIUS). Der beim raschen Verdunsten von Schwefelkohlenstofflösungen in sehr feiner Vertheilung zurückbleibende Phosphor entzündet sich mit grosser Leichtigkeit von selbst. Bei vorsichtiger Verdunstung von Schwefelkohlenstofflösungen scheidet sich der Phosphor in farblosen, diamantglänzenden, stark lichtbrechenden Octaëdern oder Rhombendodekaëdern ab.

Entzündet man Wasserstoffgas, welchem eine ausserordentlich geringe Menge Phosphor beigemischt ist, so zeigt der innere Flammenkegel eine intensiv grüne Färbung. Diese grüne Färbung tritt auch ein, wenn Phosphormetalle, phosphorige Säure und unterphosphorige Säure der Einwirkung nasirenden Wasserstoffs ausgesetzt werden und der Wasserstoff dann entzündet wird. Die Reaction ist ausserordentlich empfindlich, sie tritt schon bei geringen Mengen Phosphor ein und dient daher zum Nachweis desselben bei Vergiftungsfällen.

Bei längerer Aufbewahrung unter Wasser verliert der Phosphor seine Durchsichtigkeit, indem er sich mit einer gelblichweissen Schicht (beginnende Bildung von amorphem Phosphor) überzieht. Von noch grösserem Einfluss ist das directe Sonnenlicht, welches ihm eine schöne rothe Farbe (rother, amorpher Phosphor) verleiht; deshalb ist der Phosphor vor Luft und Licht geschützt aufzubewahren.

Der Phosphor oxydirt sich auch leicht auf Kosten des Sauerstoffs saurer Verbindungen; Chromsäure, Salpetersäure führen ihn in Phosphorsäure über.

Mit Schwefel und den Halogenen verbindet er sich direct; Gold-, Silber-, Quecksilber- und Kupfersalzlösungen werden durch denselben unter Abscheidung von Phosphormetallen zersetzt. Beim Erhitzen mit kaustischen Alkalien oder kaustischen alkalischen Erden entsteht unter gleichzeitiger Bildung von unterphosphorigsaurem Salz Phosphorwasserstoff, ein farbloses, leicht zu Phosphorperoxyd verbrennendes und unangenehm riechendes Gas.

Der gewöhnliche gelbe Phosphor ist ein sehr heftiges Gift, selbst kleine Mengen wirken tödtlich. Entzündung mit brennendem Schmerz im Magen, Aufstossen und Erbrechen nach Knoblauch riechender und im Dunkeln leuchtender Massen sind die ersten Folgen einer Phosphorvergiftung. Schon das Einathmen von Phosphordämpfen wirkt in hohem Grade schädlich. Deshalb zeigen sich in den Zündholzfabriken bei den Arbeitern häufig Symptome chronischer Phosphorvergiftung. Die sogenannte Phosphornecrose äussert sich durch Anschwellung und Geschwüre im Zahnfleisch, schliesslich Zerstörung der Kieferknochen. Auch die Verletzungen der Haut durch brennenden Phosphor sind sehr gefährlich, oft tödtlich.

2. Amorpher, rother Phosphor. Die gelbe bis rothe Farbe, welche der gewöhnliche Phosphor bei der Aufbewahrung im Tages- oder Sonnenlichte

annimmt, hat schon BERZELIUS als eine Umwandlung in eine besondere Modification des Phosphors betrachtet. Auch durch Wärme wird der gewöhnliche Phosphor in die rothe Modification verwandelt. Die näheren Bedingungen seiner Bildung sind namentlich von SCHRÖTTER ermittelt. Die Darstellung des amorphen Phosphors geschieht durch Erhitzen des gewöhnlichen Phosphors auf 250—260° in mit Deckeln verschlossenen eisernen Kesseln. Der erhaltene rothe Phosphor wird unter Wasser zerrieben, durch Kochen mit Natronlauge, wobei sich Phosphorwasserstoff bildet, oder durch Extraction mit Schwefelkohlenstoff vom gewöhnlichen Phosphor möglichst befreit, hierauf ausgewaschen und getrocknet.

Zum Zwecke des Vorlesungsversuches empfahl VICTOR MEYER den in ein starkwandiges Glasröhrchen eingeschmolzenen Phosphor durch Einhängen in den Dampf von siedendem Diphenylamin zu erhitzen. Schon nach wenigen Minuten ist der Inhalt des verschlossenen Röhrchens feurigroth. Auch Elektrizität vermag gleich Licht und Wärme den gewöhnlichen Phosphor in rothen Phosphor zu verwandeln. Jod verwandelt gewöhnlichen Phosphor, wenn es zu dessen Schwefelkohlenstofflösung gesetzt wird, ebenfalls in die rothe Modification.

Ein amorphes, dunkelrothes, geruch- und geschmackloses Pulver oder auch compacte, rothbraune, metallisch glänzende Stücke mit muscheliger Bruche. Spec. Gew. 2.10 bei 17°. Spec. Wärme 0.1698.

Der amorphe Phosphor ist in Schwefelkohlenstoff und allen gewöhnlichen Lösungsmitteln des gelben Phosphors unlöslich, leuchtet nicht bei gewöhnlicher Temperatur und hält sich jahrelang an der Luft unverändert. Die Handelswaare ist stets mehr oder weniger mit gewöhnlichem Phosphor verunreinigt, der sich an der Luft zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydirt, weshalb dieselbe stets saure Reaction und feuchte Beschaffenheit besitzt. Er schmilzt und entzündet sich erst bei 260°; bei Luftabschluss über diese Temperatur erhitzt, geht er wieder in gewöhnlichen Phosphor über.

In seinem chemischen Verhalten zeigt der rothe Phosphor eine weit geringere Reactionsfähigkeit als der gelbe Phosphor.

3. Metallischer oder rhomboëdrischer Phosphor. Schwarze, glänzende, rhomboëdrische Krystalle vom spec. Gew. 2.34 bei 15.5°, welche erhalten werden, wenn man Phosphor mit Blei in zugeschmolzenen Röhren längere Zeit bis zur Rothgluth erhitzt. Durch Lösen des überschüssigen Bleies in verdünnter Salpetersäure von 1.1 spec. Gew. werden die Krystalle isolirt, welche weniger flüchtig als der gewöhnliche Phosphor sind.

Der Phosphor findet zur Darstellung von Phosphorpräparaten und zur Tödtung schädlicher Thiere, zu welchem Zwecke derselbe mit warmem Wasser und Mehl zu einem Teige angerührt wird, Anwendung. In der Technik findet sowohl der gewöhnliche als der amorphe Phosphor ausgedehnte Verwendung zur Darstellung der Zündhölzer. Zur Darstellung der gewöhnlichen Phosphorzündhölzer werden die durch Eintauchen in geschmolzenen Schwefel mit dieser Substanz versehenen Hölzchen in einen feinen Brei eingetaucht, welcher aus einem Gemenge von Phosphor, der durch Gummi oder Leim fein vertheilt ist, mit Kienruss, Mennige und Bleinitrat oder Kaliumnitrat besteht. Die sogenannten schwedischen Zündhölzer enthalten in ihren Köpfchen keinen Phosphor, sondern ein Gemenge von Kaliumchlorat mit Mennige oder Schwefelantimon. Diese Hölzchen entzünden sich leicht an einer Reibfläche, welche mit amorphem Phosphor oder einem Gemisch aus diesem mit Schwefelantimon, beziehungsweise Schwefelkies bestrichen ist. Diese Hölzchen lassen sich auch bisweilen an einer glatten Papier- oder Glasfläche entzünden, wenn ihr Gehalt an Schwefelantimon und Kaliumchlorat nicht zu unbedeutend ist.

Prüfung. Der gelbe Phosphor des Handels enthält häufig kleine Mengen von Arsen und Schwefel, welche sich zu arseniger, Arsen- und Schwefelsäure oxydirt finden, wenn man den Phosphor durch Digestion mit Salpetersäure (3 g Phosphor, 24 g Salpetersäure von 1.420, 18 g Wasser) zur vollständigen Lösung bringt. Man

befreit die Lösung durch Einengen von allen Stickstoffoxydverbindungen, verdünnt mit Wasser (auf 36 g) und prüft einen kleinen Theil der wässrigen Lösung mit Baryumnitrat auf Schwefelsäure, leitet in den grösseren unter Erwärmen auf 70° Schwefelwasserstoffgas ein: ein hiernach binnen 24 Stunden entstehender gelber Niederschlag, welcher in Ammoniumcarbonat löslich ist, ergibt die Anwesenheit von Arsen, dessen Abwesenheit, ebenso wie die des Schwefels, nur die belgische Pharmakopöe ausgeschlossen sehen will.

Die Handhabung und arzneiliche Verwendung des Phosphors erfordert bei der leichten Entzündlichkeit und grossen Giftigkeit die höchste Vorsicht; über die Mengen, in denen er innerlich gereicht werden kann, gehen die Ansichten auseinander. Es beträgt die maximale Einzelgabe: 0.001 (Austr., Belg., Germ., Hung. I.), 0.003 (Russ.), 0.005 (Helv.), 0.010 (Norv., Suec.), 0.015 (Germ. I.); die maximale Tagesgabe: 0.005 (Austr., Belg., Germ., Hung. I.), 0.05 (Helv.), 0.06 (Germ. I.).

Die Aufbewahrung hat sehr vorsichtig, unter Wasser an einem frostfreien Platze in dickwandigen Gläsern, welche in einem Metallgefäss stehen, dessen Wandungen möglichst dicht an die Gläser anschliessen, und vor Licht- und Luftzutritt geschützt zu geschehen.

H. Beckurts.

Phosphoräther, s. Aether phosphoratus, Bd. I, pag. 156.

Phosphorale, französische Bezeichnung für Leberthran mit einem geringen Gehalt an Phosphor.

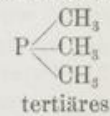
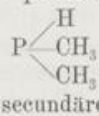
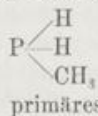
Phosphor, amorph, s. unter Phosphor, pag. 158.

Phosphorantimon säure. Ein zuerst von SCHULZE empfohlenes allgemeines Alkaloidreagens, welches in den verdünnten sauren, wässrigen Lösungen der Alkaloide amorphe, meist weisse Niederschläge hervorruft. Es wird bereitet durch Eintropfen von Antimonchlorid in eine concentrirte wässrige Lösung von Natriumphosphat, so dass auf 3 Vol. der Salzlösung 1 Vol. Antimonchlorid kommt.

H. Beckurts.

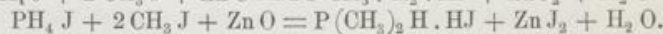
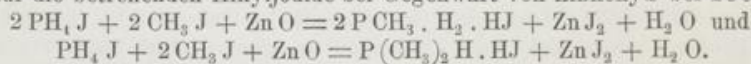
Phosphoraufbewahrung, s. unter Phosphor.

Phosphorbasen, Phosphine, Phosphorradikale. Die Verbindungen des Phosphors mit organischen Radikalen gleichen in mehreren Beziehungen den Verbindungen des Stickstoffs. Man nennt Phosphorbasen oder Phosphine flüchtige Flüssigkeiten von widerlichem Geruche, welche sich vom Phosphorwasserstoff (PH₃) durch theilweisen oder vollständigen Ersatz der Wasserstoffatome durch Alkoholradikale ableiten. Man unterscheidet primäre, secundäre und tertiäre Amine, z. B.



Methylphosphin.

Mit Säuren vereinigen sich die Phosphine zu wenig beständigen Salzen. Von den Aminen unterscheiden sie sich durch die grosse Neigung, Sauerstoff aufzunehmen, in Folge dessen sich einige derselben schon an der Luft entzünden. Primäre und secundäre Phosphine entstehen durch Einwirkung von Phosphoniumjodid auf die betreffenden Alkyljodide bei Gegenwart von Zinkoxyd bei 150°, z. B.:



Die tertiären Phosphine erhält man durch Einwirkung von Phosphortrichlorid auf Zinkalkyle, z. B.: $2 \text{PCl}_3 + 3 \text{Zn}(\text{C}_2 \text{H}_5)_2 = 2 \text{P}(\text{C}_2 \text{H}_5)_3 + 3 \text{ZnCl}_2$.

Die tertiären Phosphine vereinigen sich mit Alkyljodiden zu Jodiden von Phosphoniumbasen, welche den Ammoniumbasen analog sind, $\text{C}_2 \text{H}_5 \text{J} + \text{P}(\text{C}_2 \text{H}_5)_3 = \text{P}(\text{C}_2 \text{H}_5)_4 \text{J}$. Silberoxyd zerlegt diese Verbindungen unter Bildung stark alkalischen, nicht flüchtigen, in Wasser löslichen Hydroxyden, $\text{P}(\text{CH}_3)_4 \text{OH}$.

H. Beckurts.

Phosphorbrandwunden. Die oft an sich unbedeutenden, nur durch ein Zündholz verursachten, aber doch sehr gefährlichen Brandwunden werden zweckmässig mit schwacher Chlorkalklösung oder Eau de Javelle ausgewaschen.

Phosphorbrei, Phosphorlatwerge, Phosphorpaste, Rattengift. Zur Bereitung von Phosphorbrei schmilzt man 20 Th. *Phosphor* in einer geräumigen Schale durch Uebergiessen mit 450 Th. *heissen Wassers* und setzt unter Agitiren mit einem erwärmten Pistill 450 Th. *Roggenmehl* und 100 Th. *Zucker* hinzu. Oder (mit einer Fettsubstanz): Man schmilzt 20 Th. *Phosphor* in einer Schale mit 80 Th. *Talg*, 480 Th. *Wasser* und 40 Th. *Borax* und mischt 400 Th. *Roggenmehl* hinzu. Der Borax befördert die Vertheilung des Phosphors sehr und macht die Latwerge für längere Zeit haltbar; an vielen Orten pflegt man noch einige Tropfen Anisöl zuzusetzen. Die Bereitung von Phosphorbrei hat immer an einem luftigen Orte oder unter einem gut ziehenden Schornsteine zu geschehen. — Zur Darstellung ex tempore ist es zweckmässig, sich einen Phosphorsyrup vorrätzig zu halten. In eine Glasflasche von etwa 350 ccm Rauminhalt gibt man 50 Th. *Phosphor*, 100 Th. *weissen Zuckersyrup* und 100 Th. *Glycerin*, erwärmt im Wasserbade bis zur Schmelzung des Phosphors (50—60°), verkorkt die Flasche, unwickelt diese zur Vorsicht mit einem Tuche und schüttelt stark bis zum Erkalten. Der Phosphor wird auf diese Weise äusserst fein in der dicken Flüssigkeit vertheilt, immerhin muss der Phosphorsyrup vor dem jedesmaligen Gebrauche kräftig durchgeschüttelt werden. (Mischt man dem Zuckersyrup zuvor etwas feinstes *Talkpulver* bei, so soll sich der fertige Phosphorsyrup besser und länger homogen erhalten.) 10 Th. dieses Syrups geben mit 45 Th. *Wasser* und 45 Th. *Roggenmehl* durch einfaches Zusammenmischen 100 Th. eines zweiprocentigen Phosphorbreies.

G. Hofmann.

Phosphorbromide. Phosphor vereinigt sich mit Brom je nach der Menge desselben zu Phosphortribromid und Phosphorpentabromid.

Phosphortribromid, PBr_3 , ist eine wasserhelle, an der Luft rauchende Flüssigkeit von stechendem Geruche, welche bei 175° siedet. Specificsches Gewicht bei 0° = 2,9294. Zu seiner Darstellung leitet man Bromdampf mit Hilfe eines Kohlensäurestromes über trockenen Phosphor oder giesst eine Lösung von Brom in Schwefelkohlenstoff in eine Lösung von Phosphor in Schwefelkohlenstoff und destillirt.

Phosphorpentabromid, PBr_5 . Bildet eine citronengelbe, feste, nach dem Schmelzen in rhomboidalen Krystallen erstarrende Masse und wird durch Zusatz von Brom zu Phosphortribromid gewonnen.

Phosphoroxybromid, PBr_3O , bildet eine farblose, grossblättrige Krystallmasse, welche bei 45—46°, nach anderen Angaben bei 55° schmilzt und bei 195° siedet. Sie entsteht beim Aufbewahren von Phosphorpentabromid an feuchter Luft oder bei der Zersetzung von Phosphorpentabromid durch wenig Wasser. H. Beckurts.

Phosphorbronze, s. Bd. IV, pag. 178 und unter Phosphormetalle.

Phosphorcalcium, Ca_2P_2 , entsteht beim Ueberleiten von Phosphordampf über glühenden Aetzkalk oder beim Werfen von Phosphorstückchen auf glühenden Kalk, und bildet eine braunrothe Masse.

Phosphorchloride. Phosphor vereinigt sich direct mit Chlor zu Phosphortrichlorid und Phosphorpentachlorid.

Phosphortrichlorid (Phosphorchlorür), PCl_3 . Man leitet Chlor über erhitzten Phosphor, welcher sich in einer mit Vorlage versehenen Retorte befindet und rectificirt das Destillat, nachdem es zur Zerstörung von beigemischtem Phosphorpentachlorid einige Tage mit Phosphor digerirt war.

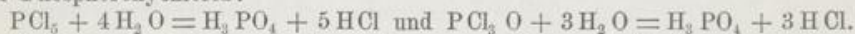
Eine wasserhelle, stark rauchende, scharf riechende und die Augen zu Thränen reizende Flüssigkeit, welche bei 78° siedet und 1,616 spec. Gew. bei 0° hat.

Sie löst Phosphor leicht auf, welcher sich beim Verweilen der Lösung im Sonnenlichte in der rothen Modification theilweise abscheidet; mischt sich mit Schwefelkohlenstoff, Benzol, Aether, Chloroform, absorbirt langsam Sauerstoff und geht in Phosphoroxychlorid über.

Mit Wasser zersetzt sich das Phosphortrichlorid nicht momentan, sondern sinkt zuerst als Oel zu Boden, worauf erst unter bedeutender Wärmeentwicklung die Zersetzung nach der Gleichung: $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_3$ in Salzsäure und phosphorige Säure erfolgt.

Phosphorpentachlorid, Phosphorsuperechlorid, fünffacher Chlorphosphor, PCl_5 . Dasselbe bildet sich beim Zusammentreffen von Phosphor mit überschüssigem Chlor oder bei weiterer Einwirkung von Chlor auf Phosphortrichlorid. Zur Darstellung desselben löst man zweckmässig Phosphor in Phosphortrichlorid oder in Schwefelkohlenstoff und leitet Chlor durch eine weite Röhre nur bis auf die Oberfläche der etwas abgekühlten Lösung, welche sich in einem mit Rückflusskühler verbundenen und im Wasser stehenden Kolben befindet. Zur Entfernung des überschüssigen Chlors leitet man später Kohlensäure durch den Kolben. Feste, weisse, an der Luft rauchende krystallinische Masse, oder weisse, beziehungsweise blassgelbe, rhombische Tafeln, welche schon unter 100° sublimiren, bei $160\text{--}165^\circ$ unter theilweisem Zerfall in Phosphortrichlorid und Chlor sieden. Bei höherer Temperatur nimmt die Zersetzung zu und ist bei 300° vollständig. An feuchter Luft, sowie auch auf Zusatz von wenig Wasser verwandelt sich das Phosphorchlorid in Phosphoroxychlorid, POCl_3 : $\text{PCl}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{POCl}_3 + 2\text{HCl}$.

In viel Wasser löst sich das Phosphorchlorid zu Phosphorsäure auf, ebenso das Phosphoroxychlorid:



Findet Anwendung zur Darstellung organischer Verbindungen, indem es Hydroxylgruppen oder Sauerstoff in denselben durch Chlor ersetzt, wobei in der Regel Phosphoroxychlorid gebildet wird.

Phosphoroxychlorid, POCl_3 , besitzt bei der Annahme dreiwertigen Phosphors die Constitution $\text{P} \begin{matrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{Cl} \end{matrix}$, bei der Annahme fünfwerthigen Phosphors die Formel $\text{P} \begin{matrix} \text{O} \\ \diagup \\ \text{Cl}_3 \end{matrix}$. Es bildet sich aus Phosphortrichlorid durch directe Oxydation, aus Phosphorpentachlorid durch Einwirkung von wenig Wasser und vielfach als Nebenproduct bei der Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf organische, sauerstoffhaltige Verbindungen. Zur Darstellung des Phosphoroxychlorids zerlegt man Phosphorpentachlorid durch langsames Eintropfen der berechneten Menge Wassers oder destillirt es mit der Hälfte seines Gewichtes entwässertes Oxalsäure.

Eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, welche stechend riecht und an feuchter Luft raucht, bei 110° siedet und bei 12° das spec. Gew. 1.7 besitzt. Bei -10° erstarrt es zu langen Krystallen, welche bei -1.5° wieder schmelzen.

H. Beckurts.

Phosphorchlorür ist Phosphortrichlorid.

Phosphordijodid, s. Phosphorjodide, pag. 163.

Phosphore, s. Leuchtsteine, Bd. VI, pag. 280.

Phosphoremulsion. Nach E. DIETERICH bereitet man aus 5g *Phosphoröl* (= 0.05 Phosphor), 3g *Gummi arabicum* und 5g *Wasser* eine Emulsion, verdünnt mit 77g Pfefferminzwasser und fügt 10g Zuckersyrup hinzu.

Phosphorescenz nennt man die Erscheinung, dass manche Körper nach einer Bestrahlung durch Licht, oder in Folge chemischer Processe, mechanischer Einwirkungen und Erwärmung ein schwaches Eigenlicht auszusenden im Stande sind. Dem Wesen nach unterscheidet sich diese Erscheinung nicht von der Fluorescenz (s. Bd. IV, pag. 409).

Pitsch.

Phosphorescirende Farben, s. Leuchtfarben, Bd. VI, pag. 276.

Phosphorete sind Verbindungen des Phosphors mit anderen Elementen.

Phosphorfluoride. Es sind zwei gasförmige Verbindungen des Phosphors mit dem Fluor bekannt, das Phosphortrifluorid, PF_3 , und das Phosphorpentafluorid, PF_5 . Phosphortrifluorid entsteht durch Einwirkung von Kupferphosphür auf Bleifluorid und beim Zutropfen von Arsenfluorür zu Phosphortrichlorid. Das Phosphorpentafluorid, PF_5 , wird durch Einwirkung von Arsen-trifluorid auf Phosphorpentachlorid gebildet.

H. Beckurts.

Phosphor, gepulverter, s. unter Phosphor, pag. 157.

Phosphorhaltiger Aether (Aether phosphoratus, Phosphoräther, ätherische Phosphorlösung), s. Bd. I, pag. 156.

Phosphor, hermetischer = BALDUIN'S Phosphor, s. d. Bd. VI, pag. 281.

Phosphorige Säure, s. unter Phosphorsäuren.

Phosphorit. Natürlich vorkommendes Calciumphosphat, $Ca_3(PO_4)_2$. Findet sich derb, faserig, erdig in grösseren Lagern in der spanischen Provinz Estremadura, den französischen Departements Tarn et Garrone und Lot, bei Amberg in Bayern, im Lahnthal bei Limburg u. a. a. O.

Phosphorjodide. Phosphor vereinigt sich direct in verschiedenen Verhältnissen mit Jod zu Phosphordijodid, Phosphortrijodid und Phosphorpentajodid.

Phosphordijodid (Phosphorjodür), PJ_2 . Dasselbe wird durch Lösen der berechneten Mengen Phosphor und Jod in Schwefelkohlenstoff und durch Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs in einem Kohlensäurestrome erhalten.

Hellorangerothe lange Säulen, welche bei 110° schmelzen und mit Wasser sich zu phosphoriger Säure, Phosphorwasserstoff, Jodwasserstoff und gelben Flocken (fester Phosphorwasserstoff P_4H_2 nach RÜDORFF) umsetzen.

Phosphortrijodid (Dreifach-Jodphosphor), PJ_3 . Das Jodid bildet sich durch Auflösen der berechneten Mengen Jod (12 Th.) und Phosphor (1 Th.) in Schwefelkohlenstoff und Abdunsten des Schwefelkohlenstoffes im Kohlensäurestrome. Rothe säulenförmige Krystalle, welche bei 55° schmelzen. Verhält sich gegen Wasser wie das Phosphordijodid.

Phosphorpentajodid, PJ_5 , entsteht in derselben Weise, wie das Phosphordijodid und Phosphortrijodid. Es bildet carmoisinrothe, schon bei 50° in Phosphorjodür und Jod zerfallende Krystalle.

H. Beckurts.

Phosphorjodür, s. Phosphorjodide.

Phosphorkalk, s. Phosphorecalcium, pag. 161.

Phosphorkörner, Giftstäbchen, Bacillula phosphorata, bereitet man nach HAGER aus 100 g Phosphorsyrup, 150 g gepulvertem Zuckerbrot, 100 g Wasser und 30 g Glycerin, so dass eine weiche Paste entsteht, welche man in Formen von 0.5—1 g schwere Bacillen bringt und mit Milchzucker, der durch Zusatz von Russ geschwärzt ist, conspergirt.

H. Beckurts.

Phosphorkugeln (Globuli phosphorati) bereitet man nach HAGER aus 100 g Phosphorsyrup, 150 g Zuckerbrot, 100 g Wasser und 50 g Glycerin, so dass eine weiche plastische Masse entsteht, welche man zu 2 g schweren Kugeln formt und mit Milchzucker, der mit Russ gemengt ist, bestreut.

Phosphorkupfer nach R. BÖTTGER wird durch Erhitzen einer concentrirten Kupfersulfatlösung mit gelbem Phosphor und Zerreiben unter oftmaliger Erneuerung der Kupfersulfatlösung, bis der Phosphor in ein samtschwarzes Pulver verwandelt ist, dargestellt.

H. Beckurts.

Phosphorlatwerge, s. Phosphorbrei, pag. 161.

Phosphormetalle, Metallphosphide. Metallverbindungen des Phosphors entstehen durch directe Vereinigung von Phosphor mit Metallen unter Einfluss der Wärme bei Ausschluss von Luftsauerstoff oder durch Einwirkung von Phosphor auf Metalloxyde, wo zugleich Phosphate entstehen. Auch durch Erhitzen von Metallen oder Metalloxyden in Phosphorwasserstoff oder durch Erhitzen von Phosphor mit Metallsalzlösungen werden Phosphide der Metalle erhalten. Für manche Metalle ist die Anwesenheit auch nur kleiner Mengen von Metallphosphiden sehr von Nachtheil, so z. B. für Eisen; andere Metallecompositionen verdanken gerade ihrem hohen Phosphorgehalt die vorzügliche Verwendbarkeit für bestimmte Zwecke (Phosphorbronze).

H. Beckurts.

Phosphormolybdänsäure. Das zuerst von DE VRY, später namentlich von SONNENSCHNEIDER empfohlene Alkaloidreagens wird in folgender Weise dargestellt: Man sättigt eine wässrige Lösung von Natriumcarbonat mit reiner Molybdänsäure, fügt der Flüssigkeit auf je 5 Th. der Säure 1 Th. krystallisirtes Natriumphosphat hinzu, verdunstet zur Trockne, schmilzt, löst in Wasser und setzt nach dem Filtriren so viel Salpetersäure hinzu, dass die Lösung gelb gefärbt erscheint. Einige Tropfen dieser Lösung fügt man zu der sauren, wässrigen Alkaloidlösung.

H. Beckurts.

Phosphornachweis. Bei den nicht selten vorkommenden Vergiftungsfällen durch Phosphor ist der Nachweis desselben leicht, sobald sich der Phosphor noch in unoxydirtem Zustande vorfindet, schwierig, oft auch unmöglich, wenn der Phosphor schon, namentlich unter Mitwirkung des Fäulniss- und Verwesungsprocesses, in phosphorige Säure oder gar in Phosphorsäure verwandelt ist. Zu einer vorläufigen Prüfung auf Phosphor kann man die Wirkung des Phosphordampfes auf salpetersaures Silber, welches in schwarzes Phosphorsilber verwandelt wird, benutzen. Man bringt die zu untersuchende Masse in einen Kolben, in welchen man durch Einklemmen in den Kork ein mit neutraler Silbernitratlösung getränktes und ein mit Bleiessig bestrichenes Papier eingesenkt hat. Wird der mit Silbernitratlösung getränkte Streifen geschwärzt, wenn man den Kolben gelinde erwärmt, so kann freier Phosphor vorhanden sein, die Schwärzung aber auch von Schwefelwasserstoff und anderen auf das Silberpapier reducirend einwirkenden Gasen herühren. Ob ersteres zugegen ist, gibt sich durch die Schwärzung des mit Bleiessig benetzten Papiers zu erkennen. Ausserdem gibt sich die Anwesenheit von Phosphor nach dem Ansäuern durch verdünnte Schwefelsäure durch den eigenthümlichen Phosphorgeruch und durch das Leuchten im Dunkeln zu erkennen. Nach Anstellung dieser Vorproben, gleichgiltig, ob mit positivem oder negativem Erfolge, schreitet man zu der eigentlichen Untersuchung, bei welcher man sich des Verfahrens von MITSCHERLICH und von DUSART und BLONDLOT bedienen kann.

Das Verfahren von MITSCHERLICH beruht auf der Flüchtigkeit des Phosphors mit den Wasserdämpfen und dem dabei auftretenden Leuchten, sofern die Operation im Dunkeln ausgeführt wird.

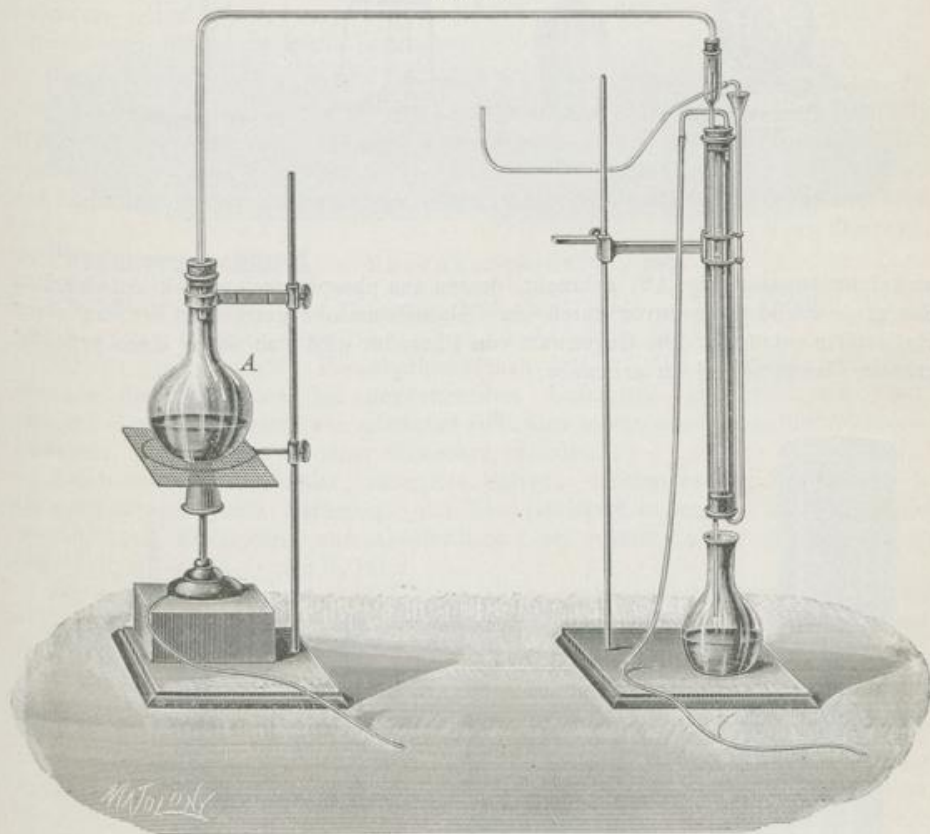
Man gibt die zu untersuchende Masse, eventuell mit Wasser verdünnt und mit Weinsäure sauer gemacht, in den Kolben A (Fig. 16) und erhitzt zum Kochen auf dem Drahtnetze, im Sand- oder Paraffinbade.

Erhitzt man über freiem Feuer, so stellt man zweckmässig unter den Kolben eine flache Porzellanschale, damit für den Fall des Zerspringens des Kolbens, der Inhalt desselben nicht verloren geht. Um Stossen und Anbrennen zu vermeiden, kann man die Destillation aus dem Wasserbade auch im Wasserdampfstrom vornehmen.

Enthalten die zu untersuchenden Massen Phosphor, dann bemerkt man im Dunkeln in Folge der theilweisen Oxydation des Phosphors zu phosphoriger Säure deutliches Leuchten, und zwar an der Stelle, an welcher der Phosphordampf in die Kühlröhre eintritt. Man kann die Destillation sehr lange fortsetzen, ohne dass

das Leuchten aufhört. In dem Destillate ist phosphorige Säure enthalten und, falls die vorhandene Phosphormenge nicht zu gering ist, finden sich auch Phosphorkügelchen, welche am besten in einem zugeschmolzenen Röhrchen unter Wasser dem Gerichte übergeben werden. Gibt man zu dem Destillate Chlorwasser und concentrirt es durch Eindampfen, so resultirt eine Lösung von Phosphorsäure, welche so concentrirt ist, dass sie alle Reactionen der Säure gibt (s. pag. 174). Auch Phosphorkügelchen können auf diese Weise in Phosphorsäure verwandelt werden. Alkohol, Aether oder Chloroform verhindern das Leuchten; dasselbe tritt also bei Anwesenheit dieser Stoffe erst dann ein, wenn dieselben entfernt sind. Terpentinöl und ähnliche Körper von hohem Siedepunkte, desgleichen Quecksilberoxydsalze, Calomel und Carbonsäure hindern dauernd das Leuchten, nicht aber das Ansammeln von Phosphorkügelchen und phosphoriger Säure im Destillate.

Fig. 16.

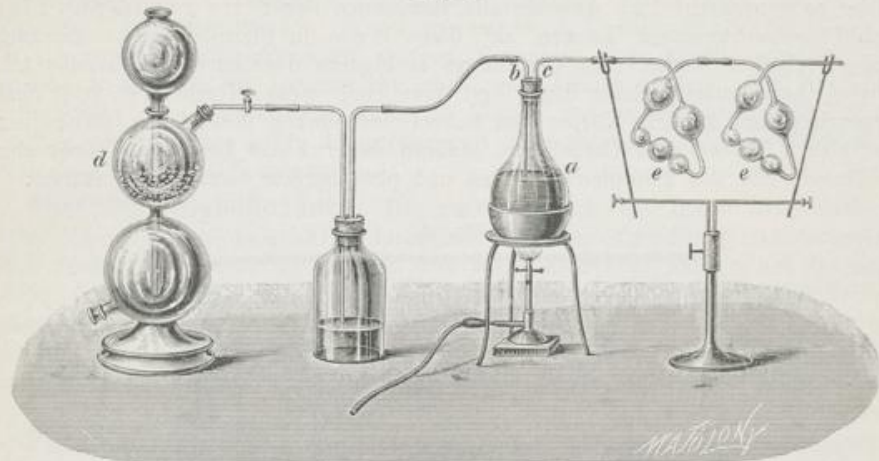


Das Verfahren von DUSART und BLONDLOT beruht darauf, dass Phosphor und gewisse Phosphorverbindungen, wie phosphorige Säure, Phosphorsilber, in Berührung mit Wasserstoff im statu nascendi der Flamme des entzündeten Gases eine grüne Färbung verleihen.

Man bringt die zu untersuchenden Massen in einen geräumigen Kolben *a* (Fig. 17), dessen doppelt durchbohrter Kork eine Zuleitungsröhre *b* und eine Ableitungsröhre *c* trägt. Die erstere wird mit einem Kohlensäureentwicklungsapparate *d*, die letztere mit zwei sogenannten LIEBIG'schen Kaliapparaten *e*, welche neutrale Silberlösung enthalten, verbunden. Sobald aus dem Apparate die Luft durch die Kohlensäure verdrängt ist, wird der Kolben *a* mehrere Stunden unter

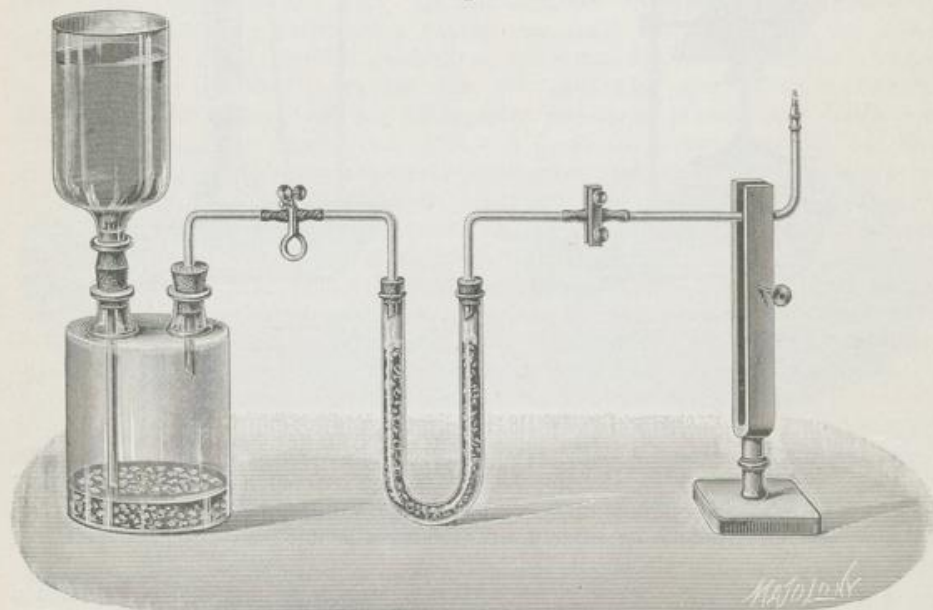
fortwährendem Hindurchleiten von Kohlensäure erwärmt. Vorhandener Phosphor verflüchtigt sich unoxydirt und veranlasst in der Silberlösung Abscheidung von Phosphorsilber. Dieses wird abfiltrirt, gewaschen und in einen Wasserstoffent-

Fig. 17.



wickelungsapparat (Fig. 18) gebracht, dessen aus phosphorfremem Zink entwickeltes Gas man, nachdem es zuvor durch ein Chlorcalciumrohr getrocknet ist, an einer Platinspitze entzündet. Die Gegenwart von Phosphor gibt sich durch einen prächtig grünen Flammenkegel zu erkennen.

Fig. 18.



An Stelle des Phosphorsilbers kann man auch das bei dem MITSCHERLICH'schen Verfahren sich ergebende Destillat, welches aber frei von Alkohol und Aether sein muss, in die Wasserstoffentwicklung bringen.

Ist es nicht gelungen, mittelst einer der angegebenen Methoden in den Objecten Phosphor als solchen aufzufinden, so muss man, wenn der Verdacht einer Vergiftung mit Phosphor vorliegt, noch versuchen, das erste Oxydationsproduct desselben, die phosphorige Säure, nachzuweisen.

Zum Nachweise von phosphoriger Säure bringt man den wässerigen Auszug des Untersuchungsobjectes in einen Gasentwicklungsapparat mit phosphorfremem Zink und verdünnter Schwefelsäure zusammen. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas, welches bei Anwesenheit von phosphoriger Säure Phosphorwasserstoff enthält, wird in eine Auflösung von Silbernitrat geleitet, welche sich zweckmässig in zwei mit einander verbundenen, sogenannten LIEBIG'schen Kaliapparaten befindet, das entstehende Phosphorsilber abfiltrirt und nach dem Auswaschen nach dem Verfahren von BLONDIOT und DUSART geprüft.

Durch Oxydation des aus einer bestimmten Menge des Untersuchungsobjectes erhaltenen Phosphorsilbers mit Königswasser und Ausfällung der gebildeten Phosphorsäure mit Magnesiainmischung (s. Bd. VI, pag. 468) kann man die Menge des vorhandenen Phosphors leicht bestimmen.

H. Beckurts.

Phosphoröl. Man befreit 1g Phosphor durch Drücken zwischen Filterpapier vom anhängenden Wasser, löst ihn durch Erhitzen im Wasserbade in 100g Mandelöl und fügt nach erfolgter Lösung weitere 400g Mandelöl hinzu. Das nach der Ph. Germ. I bereitete Phosphoröl (1:80) scheidet mit der Zeit Phosphor aus, deshalb hat DIETERICH in der obigen Vorschrift die Menge des Oels erhöht.

H. Beckurts.

Phosphoroxychlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphoroxyde. Der Phosphor bildet mit Sauerstoff zwei Oxyde: Phosphortrioxyd, P_2O_3 , und Phosphorpentaoxyd, P_2O_5 .

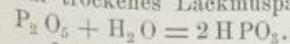
Phosphortrioxyd, Phosphorigsäureanhydrid, P_2O_3 . Entsteht beim Verbrennen des Phosphors bei ungenügendem Luftzutritt und wird am besten erhalten durch Ueberleiten von trockener Luft über schwach erhitzten überschüssigen Phosphor, welcher sich in einer Glasröhre befindet.

Ein weisses, voluminöses, amorphes Pulver, welches an der Luft erhitzt zu Phosphorsäureanhydrid verbrennt und Knoblauchgeruch besitzt. In Wasser löst es sich unter Erwärmung und Abscheidung eines rothen Pulvers zu phosphoriger Säure: $P_2O_3 + 3H_2O = 2H_3PO_3$.

Die angebliche Selbstentzündlichkeit des Phosphortrioxyds beruht nach REINITZER auf einer Beimischung von fein vertheiltem Phosphor, dessen Anwesenheit kaum zu vermeiden ist.

Phosphorpentaoxyd, Phosphorsäureanhydrid, wasserfreie Phosphorsäure, P_2O_5 . Dasselbe entsteht durch Verbrennen von Phosphor in überschüssiger Luft oder Sauerstoff. Zur Darstellung des Phosphorpentaoxyds verbrennt man Phosphor unter einer Glasglocke, wobei sich die schneeartigen Flocken des Phosphorpentaoxyds an die Glaswandungen ansetzen. Grössere Mengen werden in einem entsprechend grossen (mehrere Liter fassenden) Blechgefäss verbrannt, durch welches aus einem Gasometer ein rascher Strom getrockneter Luft geleitet wird. Das so gewonnene Oxyd wird möglichst rasch in vollkommen trockene Gefässe gebracht.

Eine weisse, amorphe, leicht feucht werdende Masse, welche ohne Einwirkung auf trockenes Lackmuspapier ist. Löst sich in Wasser zu Metaphosphorsäure:



Ist sehr hygroskopisch und wird daher vielfach zum Trocknen von Gasen und Flüssigkeiten verwendet. Es ist bei Verwendung von arsenhaltigem Phosphor durch Arsenigsäureanhydrid verunreinigt und enthält häufig fein vertheilten Phosphor beigemischt, wenn der Luftzug bei der Darstellung nicht kräftig genug war, in Folge dessen er bei der Aufbewahrung gelb wird.

H. Beckurts.

Phosphorpentachlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorpentaoxyd, s. Phosphoroxyde, pag. 167.

Phosphorpentasulfid, s. Phosphorsulfide, pag. 175.

Phosphorpillen (als Mäusegift). Man mischt zu *Phosphorbrei* (s. d.) noch so viel *Roggenmehl*, dass es einen ziemlich festen Teig gibt und formt aus diesem 0.5 g schwere Pillen, die man an der Luft abtrocknen lässt.

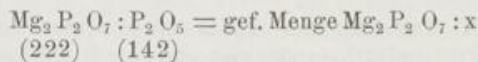
Phosphor, rother, s. pag. 158.

Phosphorsäureanhydrid, s. Phosphoroxyde, pag. 167.

Phosphorsäure, Bestimmung. Die Phosphorsäure (H_3PO_4) lässt sich auf gewichtsanalytischem und maassanalytischem Wege bestimmen.

Bestimmung auf gewichtsanalytischem Wege. Sobald Phosphorsäure in freiem Zustande oder an Alkali gebunden vorhanden ist, scheidet man dieselbe am zweckmässigsten als Ammoniummagnesiumphosphat ab. Zu dem Zwecke versetzt man die schwach ammoniakalische Lösung mit einem hinreichend grossen Quantum Magnesiamixtur^{*)}, darauf noch mit $\frac{1}{3}$ des Gesamtvolumens der Flüssigkeit an Ammoniak und lässt die Mischung 6 Stunden stehen, worauf man von dem entstandenen Niederschlage filtrirt, und diesen mit einem Gemisch aus 3 Th. Wasser und 1 Th. Salmiakgeist so lange auswäscht, bis das durch Salpetersäure angesäuerte Filtrat durch Silbernitrat nicht mehr getrübt wird. Darauf wird der Niederschlag getrocknet und durch anfänglich schwaches, später starkes Glühen in Magnesiumpyrophosphat, $Mg_2P_2O_7$, übergeführt.

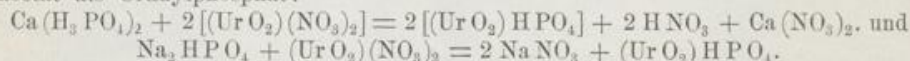
Aus dem Gewichte des gefundenen Magnesiumpyrophosphats berechnet man nach dem Ansatz:



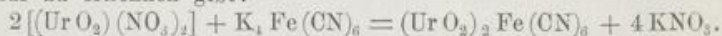
die Phosphorsäure (P_2O_5).

Ist die Phosphorsäure in Verbindungen vorhanden, welche in Wasser unlöslich sind, so versetzt man die salpetersaure Lösung derselben mit einem grossen Ueberschuss Molybdänlösung^{**)} — auf 0.1 g P_2O_5 100 ccm —, digerirt 6 Stunden bei 50°, filtrirt den gelben Niederschlag ab, wäscht mit einem Gemische von 1 Th. Molybdänlösung und 3 Th. Wasser aus, löst denselben auf dem Filter in warmer Ammoniakflüssigkeit, neutralisirt die klare Lösung annähernd mit Salzsäure und fällt diese schwach ammoniakalische Lösung wie oben mit Magnesiamixtur.

Bestimmung auf maassanalytischem Wege. Die maassanalytische Bestimmung der Phosphorsäure, welche vornehmlich zur Bestimmung der Phosphorsäure in den sogenannten Superphosphaten Verwendung findet, basirt auf der Abscheidung derselben in essigsaurer Lösung durch Uranylнитrat oder Uranylacetat als Uranylphosphat:



Als Indicator dient Ferrocyankalium, welches Uranylphosphat nicht verändert, einen Ueberschuss von Uranlösung aber durch Bildung von braunem Uranylferrocyanür zu erkennen gibt:



Diese Bestimmung erfordert die folgenden Lösungen:

1. Eine Lösung von 35—37 g salpetersaurem Uran auf 1 l, welcher zur Abstumpfung freier Säure 3—4 g Natriumacetat hinzugesetzt sind. An Stelle des salpetersauren Urans kann auch Uranylacetat benutzt werden.

2. Eine Lösung von 100 g Natrium- oder Ammoniumacetat in 100 g verdünnter Essigsäure und Wasser zu 1 l.

*) Durch Mischen von 100 Th. Magnesiumchlorid, 140 Th. Ammoniumchlorid, 700 Th. Salmiakgeist und 1500 Th. Wasser zu bereiten.

***) Durch Auflösen von 150 g Ammoniummolybdat in wenig Ammoniak, Verdünnen mit Wasser auf 1 l und Eingiessen in 1 l Salpetersäure von 1.185 zu bereiten.

3. Eine Lösung von Natriumphosphat (11.29 g) oder Natriumammoniumphosphat (14.718 g) in Wasser zu 1 l. 1 ccm solcher Lösung enthält 0.005 g P_2O_5 .

Zur Titerstellung der Uranlösung bringt man 30 ccm der Lösung 3 in ein Becherglas, fügt 10 ccm der Lösung 2 und 10 ccm Wasser hinzu, erhitzt das Gemisch auf einem bis zur Siedetemperatur erwärmten Wasserbade und lässt aus einer Bürette Uranlösung zufließen, so lange man noch die Bildung eines Niederschlages beobachten kann. Man bringt dann nach dem Umrühren einen Tropfen der Mischung auf einen Porzellanteller und lässt von der Seite her einen Tropfen einer frisch bereiteten Ferrocyankaliumlösung zufließen. Entsteht an der Berührungsstelle beider Flüssigkeiten kein rothbrauner Niederschlag, so ist die Ausfällung der Phosphorsäure noch nicht beendet. Man fährt dann mit dem Zusatz der Uranlösung fort, bis die erwähnte Braunfärbung eintritt. Man liest ab und erfährt, wie viel Cubikcentimeter Uranlösung man braucht, um 0.15 P_2O_5 , welche in 30 ccm der angewandten Phosphatlösung enthalten sind, auszufällen, worauf man sie, wenn nöthig, so verdünnt, dass 30 ccm hierzu gebraucht werden, dass also 1 ccm der Uranlösung 0.005 Phosphorsäureanhydrid entspricht.

Diese Methode der Phosphorsäurebestimmung lässt sich zur Bestimmung der Phosphorsäure in freier Phosphorsäure, phosphorsauren Alkalien, alkalischen Erden, nicht aber bei Gegenwart von Eisenoxyd und Thonerde anwenden.

Man löst das Salz mit Wasser oder möglichst wenig Essigsäure, setzt die Lösung der Lösung des Ammonacetats hinzu und titrirt in der beschriebenen Weise mit Uranlösung.

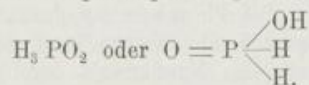
Ueber die Bestimmung der Phosphorsäure in Düngemitteln s. unter Düngemittel, Bd. III, pag. 543.

H. Beckurts.

Phosphorsäuren. Von Säuren des Phosphors sind bekannt:

- H_3PO_2 Unterphosphorige Säure,
- H_3PO_3 Phosphorige Säure,
- H_3PO_4 Phosphorsäure,
- $H_4P_2O_7$ Pyrophosphorsäure,
- HPO_3 Metaphosphorsäure,
- $H_4P_2O_6$ Unterphosphorsäure.

1. Unterphosphorige Säure.



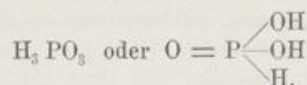
Zur Gewinnung der Säure wird durch Auflösen von Phosphor in kochendem Barytwasser eine wässrige Lösung von unterphosphorigsaurem Baryum dargestellt und diese durch die berechnete Menge verdünnter Schwefelsäure zerlegt. Die von dem Baryumsulfat getrennte wässrige Lösung der unterphosphorigen Säure wird in einer Platinschale unterhalb der Siedhitze, anfangs bei 105°, schliesslich bei 130—138° abgedampft und darauf in einem verschlossenen Gefässe unter 0° abgekühlt, wobei die unterphosphorige Säure krystallisirt.

Die unterphosphorige Säure bildet grosse weisse Krystallblätter, welche bei 17.4° schmelzen und beim Erhitzen in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfallen: $2 H_3PO_2 = H_3PO_4 + PH_3$.

Die unterphosphorige Säure oxydirt sich an der Luft zu phosphoriger Säure, nasirender Wasserstoff führt sie in Phosphorwasserstoff über. Aus Gold- und Silberlösungen scheidet sie die Metalle, aus Quecksilberchloridlösung Quecksilber oder Calomel ab. Die Salze der einbasischen Säure, einbasisch weil sie schon drei Wasserstoffatome, doch nur eine Hydroxylgruppe enthält, heissen Hypophosphite und sind sämmtlich in Wasser löslich und zum Theil gut krystallisirbar. Sie werden aus dem Baryumsalz (s. oben) durch Umsetzung mit den Sulfaten der betreffenden Metalle dargestellt, das Strontium- und Calciumsalz wird direct durch Kochen der Hydroxyde mit Phosphor bereitet. Die Hypophosphite nehmen in

wässrigen Lösungen an der Luft leicht Sauerstoff auf und verwandeln sich in phosphorsaure Salze. Bei starkem Erhitzen werden sie unter Entwicklung von Phosphorwasserstoff zersetzt.

2. Phosphorige Säure.



Die phosphorige Säure entsteht durch Lösen ihres Anhydrids in Wasser, durch Auflösen von Phosphor in verdünnter Salpetersäure, durch langsame Oxydation desselben an der Luft und durch Zersetzung von Phosphortrichlorid durch Wasser oder durch Wasser abgebende Substanzen: $\text{PCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{HCl} + \text{H}_3\text{PO}_3$.

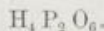
Recht zweckmässig leitet man Chlor so lange auf geschmolzenen Phosphor, welcher mit warmem Wasser bedeckt ist, bis derselbe nahezu gelöst ist, verjagt durch Abdampfen die Salzsäure, indem man zum Schluss die Temperatur auf 180° steigert. Es bleibt eine dickflüssige Masse zurück, welche allmählich krystallinisch erstarrt.

Eine farblose, krystallinische Masse, welche bei 74° schmilzt und, über 180° erhitzt, in Phosphorwasserstoff und Phosphorsäure zerfällt: $4\text{H}_3\text{PO}_3 = 3\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{PH}_3$.

Sie oxydirt sich in wässriger Lösung allmählich, rascher durch Oxydationsmittel (Halogene und Salpetersäure). Auch die Lösungen von Silbernitrat, Goldchlorid, Quecksilberchlorid verwandeln die Phosphorigsäure unter Abscheidung von Silber, Gold, beziehungsweise Quecksilberchlorür in Phosphorsäure. Nascirender Wasserstoff reducirt die phosphorige Säure zu Phosphorwasserstoff.

Die Salze der zweibasischen phosphorigen Säure heissen Phosphite; von diesen sind die Alkalisalze in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer löslich. Beim Erhitzen zerlegen sie sich unter Wasserstoffentwicklung in pyrophosphorsaures Salz, bisweilen auch gleichzeitig in Phosphormetall und Phosphorwasserstoff.

3. Unterphosphorsäure.



Die Unterphosphorsäure entsteht neben phosphoriger Säure und Phosphorsäure bei der langsamen Oxydation des Phosphors an der Luft (SALZER). Aus dem bei diesem Oxydationsgemische entstehenden Syrup lässt sich durch Zusatz einer kalt gesättigten Natriumacetatlösung das Natriumsalz der Unterphosphorsäure als Krystallbrei abscheiden. Unterphosphorsäure entsteht auch bei der Oxydation von Phosphor mit Silbernitrat und verdünnter Salpetersäure und bei der Oxydation der phosphorigen Säure durch Silbernitrat neben Phosphorsäure, sowie beim Kochen von Phosphor mit einer Lösung von Kupferniträt.

Durch Fällen der Lösung des Natriumsalzes durch Bleiacetat und durch Zerlegen des gebildeten unterphosphorsauren Bleis durch Schwefelwasserstoff und Eindampfen des klaren Filtrats vom Schwefelblei erhält man die Unterphosphorsäure als farb- und geruchlose, stark saure und syrupartige Flüssigkeit, welche sich mit 1 Molekül Wasser zu einem krystallisirbaren Hydrate vereinigt. Zerfällt beim Erhitzen in phosphorige Säure und Phosphorsäure. Ammoniummolybdat erzeugt keinen Niederschlag, auch nicht bei Gegenwart von Salzsäure; ist aber Salpetersäure zugegen, so entsteht in der Wärme der durch die aus der phosphorigen Säure gebildeten Phosphorsäure veranlasste gelbe Niederschlag. Kaliumpermanganat wird in der Wärme durch Unterphosphorsäure, indem Phosphorsäure gebildet wird, entfärbt. Silbernitrat erzeugt einen weissen Niederschlag, welcher gegen Licht unempfindlich und in Ammoniak und in Salpetersäure löslich ist. Durch nascirenden Wasserstoff wird die Unterphosphorsäure nicht reducirt.

Die Unterphosphorsäure ist vierbasisch, ihre Salze zeigen die Reactionen der Säure und gehen bei höherer Temperatur in Phosphat oder Phosphormetall,

Wasserstoff oder Phosphorwasserstoff über. Nach VOLHARD besitzt die Säure die
Constitutionsformel: $O \begin{matrix} \text{P(OH)}_2 \\ \text{PO(OH)}_2 \end{matrix}$.

4. Phosphorsäuren.

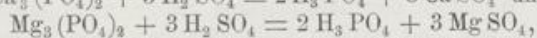
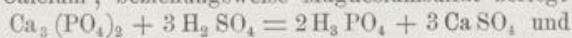
Es sind drei Phosphorsäuren bekannt: die gewöhnliche oder Orthophosphorsäure, H_3PO_4 , die Pyrophosphorsäure, $H_4P_2O_7$ und Metaphosphorsäure, HPO_3 .

Orthophosphorsäure, dreibasische Phosphorsäure, H_3PO_4 oder $OP(OH)_3$. Salze der 1746 von MARGGRAFF entdeckten Phosphorsäure finden sich ausserordentlich verbreitet in der Natur (s. unter Phosphor); im freien Zustande ist die Säure bislang nicht aufgefunden worden.

Orthophosphorsäure entsteht bei der Zerlegung des Phosphorpentaoxyds mit Wasser aus der dabei zunächst entstehenden Metaphosphorsäure; bei der Zerlegung des Phosphorpentachlorids und Phosphoroxychlorids durch Wasser und bei der Oxydation des Phosphors an der Luft und durch Salpetersäure.

Die Darstellung der Phosphorsäure geschieht entweder aus der Knochenasche oder durch Oxydation des Phosphors.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus den Knochen (*Acidum phosphoricum ex ossibus*) digerirt man 3 Th. Knochenasche mit einem Gemische aus 3 Th. englischer Schwefelsäure und 10 Th. Wasser einen Tag lang, wodurch das in den Knochen enthaltene Calcium- und Magnesiumphosphat in freie Phosphorsäure und Calcium-, beziehungsweise Magnesiumsulfat zerlegt wird:



dampft die von dem gebildeten Calciumsulfat getrennte Flüssigkeit stark ein, setzt zur Zerlegung von noch gelöstem saurem Calciumphosphat etwas Schwefelsäure hinzu, giesst von dem noch ausgeschiedenen Gyps ab und erhitzt die Säure zum schwachen Glühen, worauf man in Wasser löst, filtrirt und bis zur gewünschten Concentration eindampft. Die so gewonnene Säure ist stets durch saures phosphorsaures Calcium und Magnesium, sowie durch Calciumsulfat verunreinigt. Durch Auflösen in Spiritus oder durch Fällen mit Ammoncarbonat können diese Verunreinigungen nicht vollständig entfernt werden.

Auch durch Zerlegung der Knochenasche durch Salpetersäure, Fällen mit essigsaurem Blei und Zerlegung des so erhaltenen Bleiphosphates durch Schwefelsäure oder Schwefelwasserstoff hat man versucht, Phosphorsäure aus den Knochen darzustellen.

Zur Gewinnung der Phosphorsäure aus dem Phosphor (*Acidum phosphoricum e phosphoro*) kann man zwei Wege einschlagen. Die Darstellung der Säure durch Zerfliessenlassen des Phosphors an feuchter Luft ist zwar gefahrlos, erfordert aber lange Zeit. In eine Anzahl beiderseits offener und nach unten verengter Glasröhren bringt man Phosphorstangen, legt die Röhren in einen Glasrichter, welcher auf eine etwas Wasser enthaltende Flasche gesetzt ist und bedeckt beides mit einer oben nur lose verschlossenen, unten offenen Glasglocke.

Die gebildete phosphorige Säure tropft in dem Maasse, als die Phosphorstangen verschwinden, in die Flasche ab. Ist aller Phosphor verschwunden, so dampft man die ein Gemisch von Unterphosphorsäure, phosphorige Säure und Phosphorsäure enthaltende Flüssigkeit ein und kocht sie mit etwas Salpetersäure: $3 H_3 PO_3 + 2 HNO_3 = 3 H_3 PO_4 + H_2 O + 2 NO$, bis eine Probe der mit Wasser verdünnten Flüssigkeit weder Silbernitratlösung reducirt, noch aus Quecksilberchloridlösung Quecksilberchlorür abscheidet, worauf man bis zur Verjagung der Salpetersäure erwärmt und, wie unten beschrieben, weiter verfährt.

Zur Bereitung der Phosphorsäure durch Oxydation des Phosphors durch Salpetersäure ist die Anwendung starker Salpetersäure verboten, weil die Einwirkung zu

heftig ist und Entzündung des an die Decke des Gefässes geschleuderten Phosphors zur Folge haben kann.

Man verwendet zweckmässig Salpetersäure, deren spec. Gew. 1.180—1.200 beträgt, füllt 12 Th. derselben in eine Retorte, welche davon nur zur Hälfte gefüllt werden darf, und fügt 1 Th. Phosphor auf einmal hinzu, setzt die Retorte auf ein Sandbad und verbindet sie nur lose mit einer Vorlage.

Bei allmählichem Erhitzen beginnt die Einwirkung der Salpetersäure auf den Phosphor, welcher auf Kosten der Salpetersäure, die zu Stickstoffoxyd und Untersalpetersäure reducirt wird, zu phosphoriger Säure und Phosphorsäure oxydirt wird: $3P + 5HNO_3 + 2H_2O = 2H_3PO_4 + H_3PO_3 + 4NO + NO_2$.

Die überdestillirende Salpetersäure, welche auch salpetrige Säure und phosphorige Säure enthält, wird von Zeit zu Zeit zurückgegossen; die Erwärmung wird unterbrochen, wenn die Einwirkung eine zu heftige werden sollte. Die Oxydation des Phosphors erfordert, da der geschmolzene Phosphor immer als eine zusammenhängende Masse an der Bodenfläche des Gefässes lagert und somit nur eine kleine Berührungsfläche der Säure darbietet, ziemlich lange Zeit, meist mehrere Arbeitstage. Ist der Phosphor nahezu vollständig gelöst, so lässt man erkalten, giesst die saure Flüssigkeit von dem ungelösten Rest ab und dampft sie an einem gut ventilirten Orte in einer echten Porzellanschale mit echter, unverletzter Feldspatglasur so lange ein, bis sich durch den Geruch und durch Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Stäbchens keine Spur von Salpetersäure mehr erkennen lässt. Während des Eindampfens wirkt bei gewisser Concentration die durch das Eindampfen concentrirter gewordene Salpetersäure auf die noch vorhandene phosphorige Säure oxydierend ein. Sollte die vorhandene Salpetersäure zur Oxydation der phosphorigen Säure nicht ausreichen, so setzt man der Flüssigkeit von Zeit zu Zeit kleine Mengen Salpetersäure zu, bis eine Reaction auf phosphorige Säure (Silbernitrat, Quecksilberchlorid) nicht mehr eintritt. Bei Mangel an Salpetersäure während des Eindampfens der Flüssigkeit tritt bisweilen in Folge der reducirenden Wirkung der phosphorigen Säure auf die Arsensäure, welche sich aus dem den Phosphor fast immer verunreinigenden Arsen gebildet hat, Abscheidung von Arsen und daher Schwärzung der Flüssigkeit ein: $2H_3AsO_4 + 5H_3PO_3 = 5H_3PO_4 + 2As + 3H_2O$, oder es treten Blasen von selbstentzündlichem Phosphorwasserstoff auf, indem die phosphorige Säure für sich in jenes Gas und Phosphorsäure zerfällt: $4H_3PO_3 = PH_3 + 3H_3PO_4$.

Wesentlich rascher kann der Phosphor unter Mitwirkung kleiner Mengen von Brom oder Jod gelöst werden; es bildet sich dabei zunächst Jod- oder Bromphosphor, PJ_3 oder PBr_3 , und daraus unter Mitwirkung von Wasser phosphorige Säure und Jod- oder Bromwasserstoff, aus denen Salpetersäure wieder Jod und Brom frei macht, während sie die phosphorige Säure zu Phosphorsäure oxydirt. Nach MARKOE übergiesst man in einem geräumigen, höchstens bis zur Hälfte zu füllenden Kolben 60 g Phosphor mit 215 g Wasser, fügt 0.5 g Jod und darauf in kleinen Mengen eine Lösung von 3 g Brom in 120 g Wasser zu. Nach beendeter Einwirkung werden dem erkalteten Kolbeninhalt nach und nach 385 g Salpetersäure von 1.40 spec. Gew. zugesetzt, der Kolben in ein Gefäss mit kaltem Wasser gestellt, mit einem aufgedeckten Trichter leicht verschlossen und 24 Stunden sich selbst überlassen. Sollte alsdann noch nicht aller Phosphor gelöst sein, so wird gelinde erwärmt und schliesslich die Lösung durch Verdampfen von Jod, Brom und Salpetersäure befreit.

Die nach dem einen oder anderen der vorstehenden Verfahren gewonnene Phosphorsäure ist noch von Arsensäure zu befreien. Man verdünnt die von phosphoriger Säure und Salpetersäure vollständig befreite, syrupdicke Flüssigkeit mit der 4—5fachen Menge Wasser und leitet in dieselbe bei 70° einen Strom gewaschenes Schwefelwasserstoffgas bis zur Sättigung und lässt unter leichtem Verschluss 2—3 Tage bei 30—40° stehen. Darauf wird die Flüssigkeit, welche

noch nach Schwefelwasserstoff riechen muss, von dem abgeschiedenen gelben Schwefelarsen filtrirt, in freier Luft bis zur völligen Geruchlosigkeit verdampft, nach Bedarf mit Wasser verdünnt, filtrirt und das Filtrat auf den richtigen Procentgehalt gebracht.

1 Th. Phosphor liefert der Rechnung nach 3.16129 Th. Phosphorsäure von der Formel PH_3O_4 oder 15.80 Th. der 20procentigen Säure der Ph. Germ.

Krystallinisch kann man die Säure in Form durchsichtiger, dem rhombischen System angehörender Prismen erhalten, wenn man sie bis zum spec. Gew. 1.75 eindampft und dann, vor Anziehung von Feuchtigkeit geschützt, einige Zeit an einem kühlen Orte stehen lässt. Die Krystalle schmelzen bei 38.6° , zerfließen rasch an feuchter Luft und lösen sich auch leicht in Alkohol. Beim Erhitzen auf 213° gehen sie erst unter Wasserverlust in Pyrophosphorsäure, dann bei gelindem Glühen in Metaphosphorsäure über, welche sich bei starkem Glühen langsam verflüchtigt.

Wässrige Lösungen der Orthophosphorsäure sind in verschiedenen Stärken officinell. Der Gehalt der flüssigen Säure an H_3PO_4 ist nach den einzelnen Pharmakopöen sehr verschieden und schwankt zwischen 10 und 66.3 Procent. Siehe unter Acidum phosphoricum, Bd. I, pag. 87.

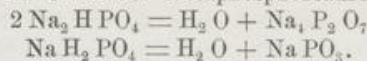
Tabelle

über das spezifische Gewicht von Acidum phosphoricum verschiedener Concentration (für P_2O_5 und für H_3PO_4) nach SCHIFF (BIEDERMANN).

Spec. Gewicht	Procente P_2O_5	Procente H_3PO_4	Spec. Gewicht	Procente P_2O_5	Procente H_3PO_4
1.0054	0.726	1	1.1962	22.506	31
1.0109	1.452	2	1.2036	23.232	32
1.0164	2.178	3	1.2111	23.958	33
1.0220	2.904	4	1.2186	24.684	34
1.0276	3.630	5	1.2262	25.410	35
1.0333	4.356	6	1.2338	26.136	36
1.0390	5.082	7	1.2415	26.862	37
1.0449	5.808	8	1.2493	27.588	38
1.0508	6.534	9	1.2572	28.314	39
1.0567	7.260	10	1.2651	29.040	40
1.0627	7.986	11	1.2731	29.766	41
1.0688	8.712	12	1.2812	30.492	42
1.0749	9.438	13	1.2894	31.218	43
1.0811	10.164	14	1.2976	31.944	44
1.0874	10.890	15	1.3059	32.670	45
1.0937	11.616	16	1.3143	33.496	46
1.1001	12.342	17	1.3227	34.222	47
1.1065	13.068	18	1.3313	34.948	48
1.1130	13.794	19	1.3399	35.674	49
1.1196	14.520	20	1.3486	36.400	50
1.1262	15.246	21	1.3573	37.126	51
1.1329	15.972	22	1.3661	37.852	52
1.1397	16.698	23	1.3750	38.578	53
1.1465	17.424	24	1.3840	39.304	54
1.1534	18.150	25	1.3931	40.030	55
1.1604	18.876	26	1.4022	40.756	56
1.1674	19.602	27	1.4114	41.482	57
1.1745	20.328	28	1.4207	42.208	58
1.1817	21.054	29	1.4301	42.934	59
1.1889	21.780	30	1.4395	43.660	60

Die Orthophosphorsäure bildet als dreibasische Säure drei Reihen von Salzen, Phosphate, die tertiären oder normalen $\text{M}'_3\text{PO}_4$, die secundären $\text{M}'_2\text{HPO}_4$ und die primären oder zweifach sauren $\text{M}'\text{H}_2\text{PO}_4$. Die Alkalisalze sind in Wasser leicht, die übrigen in Wasser schwer oder gar nicht löslich, leicht aber löslich in Salz- oder Salpetersäure. Die in Wasser löslichen tertiären Phosphate reagiren

stark alkalisch, die secundären schwach alkalisch, die primären dagegen stark sauer. Die tertiären Phosphate werden beim Glühen nicht verändert, die secundären Phosphate verwandeln sich beim Glühen unter Wasserabgabe in Pyrophosphate, die primären Phosphate in Salze der Metaphosphorsäure:



Aus der mit Ammoniak neutralisirten Lösung der freien Säure, sowie aus den neutralen Lösungen der in Wasser löslichen Salze fällt Silbernitrat gelbes Silberphosphat, $\text{Ag}_3 \text{PO}_4$, löslich in Salpetersäure und in Ammoniak; Magnesiamixtur fällt aus den Lösungen der Phosphate einen weissen krystallinischen Niederschlag von Ammoniummagnesiumphosphat, $\text{MgNH}_4 \text{PO}_4 + 6 \text{H}_2 \text{O}$. Uranylacetat fällt aus neutralen oder essigsäuren Lösungen der Phosphate gelbes Uranylphosphat $(\text{UO}_2) \text{HPO}_4 + 3 \text{H}_2 \text{O}$. Beim gelinden Erwärmen einer Mischung von überschüssiger Ammoniummolybdatlösung mit einer nur Spuren von Phosphorsäure enthaltenden, durch Salpetersäure angesäuerten Flüssigkeit entsteht ein gelber, körnig krystallinischer Niederschlag von Ammoniumphosphormolybdät: $(3 (\text{NH}_4)_2 \text{O} + \text{P}_2 \text{O}_5 + 22 \text{MoO}_3 + 12 \text{H}_2 \text{O})$, bei Gegenwart von überschüssigem molybdänsäurem Ammonium unlöslich in Wasser und verdünnten Säuren, löslich in Ammoniak. Eiweisslösung wird durch freie Phosphorsäure nicht coagulirt.

Pyrophosphorsäure, $\text{H}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$. Findet sich weder frei, noch in Form von Salzen in der Natur und wird durch längeres Erhitzen von gewöhnlicher Phosphorsäure im Platintiegel auf $200-300^\circ$, bis eine Probe, mit Ammoniak neutralisirt, auf Zusatz von Silbernitrat einen rein weissen Niederschlag gibt, dargestellt. Auch durch Fällen von Natriumpyrophosphat mit Bleiacetat und Zerlegen des pyrophosphorsäuren Bleies durch Schwefelwasserstoff wird freie Pyrophosphorsäure erhalten.

Eine weisse krystallinische Masse, welche sich leicht in Wasser löst. Die wässrige Lösung geht beim Erwärmen unter Wasseraufnahme wieder in Orthophosphorsäure über. Beim Glühen verwandelt sie sich in Metaphosphorsäure: $\text{H}_4 \text{P}_2 \text{O}_7 = \text{H}_2 \text{O} + 2 \text{HPO}_3$.

Die Pyrophosphorsäure ist vierbasisch und liefert zwei Reihen von Salzen, Pyrophosphate; je nachdem 2 oder 4 Wasserstoffatome durch Metalle ersetzt werden, entstehen neutrale oder saure Salze. Sie entstehen aus Pyrophosphorsäure und dem betreffenden Metallhydroxyd, die neutralen Pyrophosphate auch durch schwaches Glühen der zweibasischen Phosphate: $2 \text{Na}_2 \text{HPO}_4 = \text{H}_2 \text{O} + \text{Na}_4 \text{P}_2 \text{O}_7$, die sauren durch Erhitzen einbasischer Phosphate auf 250° : $2 \text{NaH}_2 \text{PO}_4 = \text{H}_2 \text{O} + \text{Na}_2 \text{H}_2 \text{P}_2 \text{O}_7$. Silbernitrat fällt die Pyrophosphorsäure nach der Neutralisation durch Ammoniak, sowie die löslichen Pyrophosphate weiss; Ammonmolybdatlösung und Magnesiamixtur fällen die Lösung der Pyrophosphorsäure nicht, Eiweisslösung wird nicht coagulirt.

Metaphosphorsäure, HPO_3 , *Acidum phosphoricum glaciale*. Eine wässrige Auflösung der Säure wird durch Auflösen von Phosphorpentoxyd in Wasser erhalten. Dieselbe entsteht auch durch Erhitzen von Phosphorsäure bis zur Rothgluth. Sie bildet eine glasartige, völlig durchsichtige Masse und führt den Namen glasige oder eisartige Phosphorsäure. Sie schmilzt in der Hitze zu einer klaren und zähen Flüssigkeit, zerfliesst an der Luft, verflüchtigt sich in starker Rothgluth und verwandelt sich in wässriger Lösung langsam in der Kälte, schneller beim Erwärmen in die gewöhnliche Phosphorsäure.

Die Salze der einbasischen Metaphosphorsäure heissen Metaphosphate. Es sind jedoch mehrere Reihen von Salzen gleicher Zusammensetzung bekannt, da die Metaphosphorsäure in ihren Salzen die Eigenschaft hat, sich zu zwei, drei, vier und sechs Molekülen zusammenzulagern (polymerisirte Metaphosphorsäuren).

Silbernitrat fällt die Metaphosphorsäure in neutraler Lösung weiss; Eiweisslösung wird durch die freie Lösung coagulirt, wodurch sich dieselbe von der Ortho- und Pyrophosphorsäure unterscheidet. Molybdänsäures Ammon und Magnesia-

mixtur fällen die reine Metaphosphorsäure in salpetersaurer, beziehungsweise ammoniakalischer Lösung nicht; es entstehen aber nach Zusatz jener Reagentien bald Niederschläge, weil sich ein Theil der Metaphosphorsäure bald in Orthophosphorsäure umwandelt.

Die im Handel befindliche glasige Phosphorsäure, welche gewöhnlich aus Knochenphosphorsäure dargestellt ist, ist meist durch Kalk und Magnesia verunreinigt.

H. Beckurts.

Phosphorsalz, Natrium-Ammoniumphosphat, *Sal microcosmicum*, $\text{PO}_4\text{HNaNH}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$. Das Phosphorsalz findet sich im Guano und scheidet sich aus faulem Menschenharn aus.

Zur Bereitung des Salzes neutralisirt man 10 Th. officinelle Phosphorsäure mit Ammoniakflüssigkeit, löst in der erhaltenen Lösung des zweibasischen Ammoniumphosphats, $\text{H}_3\text{PO}_4 + 2\text{NH}_4\text{OH} = (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$, 8 Th. zerriebenes Natriumphosphat auf und fügt noch Ammoniak bis zur alkalischen Reaction zu: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 = 2\text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4$, filtrirt, verdampft zur Krystallisation und sammelt die abgeschiedenen Krystalle zwischen Fliesspapier.

Auch durch Auflösen von 6 Th. Natriumphosphat und 1 Th. Chlorammonium in 2 Th. heissem Wasser und Erkalten der Lösung kann man Phosphorsalz darstellen: $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl} = \text{Na}(\text{NH}_4)\text{HPO}_4 + \text{NaCl}$.

Zur Entfernung von beigemengtem Kochsalz ist das so gewonnene Salz aus Wasser umzukrystallisiren.

Grosse, wasserhelle, monokline Säulen von 1.554 spec. Gew. bei 15° (nach SCHIFF), welche in Wasser leicht löslich sind und an der Luft verwittern. Beim Erhitzen schmilzt das Salz und erleidet dabei unter Abgabe von Wasser und Ammoniak Zersetzung in Natriummetaphosphat, NaPO_3 : $\text{NaNH}_4\text{HPO}_4$, $4\text{H}_2\text{O} = \text{NaPO}_3 + 5\text{H}_2\text{O} + \text{NH}_3$.

Silbernitrat darf in der mit Salpetersäure angesäuerten Lösung nur eine schwache Trübung verursachen.

H. Beckurts.

Phosphorsalzperle. Das beim Erhitzen des Phosphorsalzes unter Abgabe von Wasser und Ammoniak entstehende Natriummetaphosphat, NaPO_3 , die Phosphorsalzperle in der Löthrobranalyse, besitzt die Fähigkeit, Metalloxyde zu lösen. Die dabei auftretende, zum Theil sehr charakteristische Färbung der Perle ermöglicht ein Erkennen der betreffenden Metalle.

H. Beckurts.

Phosphor, schwarzer, s. unter Phosphor, pag. 159.

Phosphorsulfide. Phosphor und Schwefel vereinigen sich in vielen Verhältnissen miteinander, jedoch ist nicht von allen dargestellten Verbindungen bekannt, ob sie bestimmte chemische Individuen sind. Es sind dargestellt:

Halb-Schwefelphosphor	P_4S
Einfach-Schwefelphosphor	P_2S
Anderthalb-Schwefelphosphor	P_4S_3
Dreifach-Schwefelphosphor	P_2S_3
Vierfach-Schwefelphosphor	P_3S_6
Fünffach-Schwefelphosphor	P_2S_5
Zwölfach-Schwefelphosphor	P_2S_{16}

Halb-Schwefelphosphor, P_4S . Man erhält das Sulfid als farblose oder gelbliche, das Licht stark brechende Flüssigkeit, durch Zusammenschmelzen von 4 Atomen Phosphor und 1 Atom Schwefel im Wasserbade und unter Wasser. Es erstarrt erst unter 0° zu weissen, durchsichtigen mikroskopischen Krystallen, ist in einer Atmosphäre von Wasserstoffgas destillirbar, raucht an der Luft, dabei sich allmählig zu phosphoriger Säure oxydirend, entzündet sich leicht an der Luft und kann nur unter ausgekochtem Wasser unzersetzt aufbewahrt werden. Unter lufthaltigem Wasser entsteht allmählig Phosphorsäure.

Eine rothe Modification dieser Verbindung, ein zinnoberrothes, pulveriges Semisulfid, entsteht nach BERZELIUS durch Einwirkung von Hitze auf ein Gemenge von Natriumcarbonat und Phosphorsulfid neben Natriumsulfophosphat.

Das rothe, pulverförmige Phosphorsemisulfid ist tief zinnberroth und lässt sich ohne Zersetzung unter Wasser aufbewahren. Es hat weder Geruch noch Geschmack und geht bei der Verwandlung in Dampf bei einer Temperatur, welche den Siedepunkt der gewöhnlichen Modification übersteigt, in diese über. Man nimmt an, dass das flüssige Phosphorsemisulfid den Phosphor in der farblosen, leicht entzündlichen Modification, das starre, rothe Semisulfid den Phosphor in der rothen Modification enthält.

Einfach-Schwefelphosphor, P_2S . Wird durch Zusammenschmelzen von 2 Atomen Phosphor mit 1 Atom Schwefel erhalten und stellt eine hellgelbe, dicke, das Licht stark brechende Flüssigkeit von widerlichem Geruche dar. An der Luft oxydirt es sich langsam zu phosphoriger Säure und entzündet sich bei wenig erhöhter Temperatur. Unter ausgekochtem Wasser lässt es sich unverändert aufbewahren. Mit Metallsulfiden vereinigt es sich direct zu Sulfohypophosphiten, das auf trockenem Wege entstandene Mangansulfohypophosphit enthält das Einfach-Schwefelphosphor in einer rothen Modification, welche sich bei Zersetzung jenes Salzes abscheidet.

Das rothe Phosphorsulfid ist schön orangefarben, hat weder Geruch, noch Geschmack und hält sich an der Luft, unter Wasser und Alkohol unverändert. Entzündet sich erst bei etwa 100° und brennt mit leuchtender Phosphorflamme. Bei der Destillation in einer sauerstofffreien Atmosphäre wird das flüssige Sulfid zurückgebildet.

Anderthalb-Schwefelphosphor, Phosphoresquisulfid, P_4S_3 . Wird durch Zusammenschmelzen von 4 Atomen amorphem Phosphor mit 3 Atomen Schwefel in einem mit Kohlensäure gefüllten Kolben und durch Umkrystallisiren des Reactionsproductes aus Schwefelkohlenstoff erhalten.

Gelbe, durchscheinende Masse oder rhombische Prismen, welche bei 142° , nach anderen Angaben bei 166° schmelzen, zwischen 300 und 400° ohne Zersetzung destilliren, aber schon bei 260° sublimiren. An der Luft unveränderlich, entzündet sich das Phosphoresquisulfid bei 100° . Kochendes Wasser zersetzt es langsam unter Bildung von Schwefelwasserstoff und phosphoriger Säure.

Dreifach-Schwefelphosphor, Phosphortrisulfid, P_2S_3 . Gewöhnlicher Phosphor und Schwefel vereinigen sich erst bei höherer Temperatur unter heftiger und gefährlicher Explosion zu Phosphortrisulfid. Ohne Gefahr kann man rothen Phosphor und Schwefel durch Zusammenschmelzen in den erforderlichen Verhältnissen in einer Kohlensäureatmosphäre zu Trisulfid vereinen. Nach MICHAELIS bringt man in einen langhalsigen, mit Kohlensäure gefüllten Kolben zunächst einen kleinen Theil des innigen Gemenges von 3 Th. Schwefel und 2 Th. rothen Phosphor, erhitzt, bis die Vereinigung stattgefunden und trägt nun, ohne weiter zu erwärmen, den Rest des Gemenges in kleinen Portionen ein. Bei der Vereinigung einer jeden Portion entsteht so viel Wärme, dass diese hinreicht, bei der folgenden Vereinigung herbeizuführen.

Graugelbe, krystallinische, geruchlose und geschmacklose Masse, welche leicht schmilzt und bei stärkerem Erhitzen sublimirt.

Vierfach-Schwefelphosphor, Triphosphorhexasulfid, P_3S_6 . Bildet sich durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Phosphor in entsprechenden Verhältnissen oder durch Erhitzen einer Lösung derselben in Schwefelkohlenstoff im zugeschmolzenen Rohr. Hellgelbe, durchsichtige Nadeln, welche bei 248° schmelzen und durch Erhitzen mit Wasser auf 150° unter Bildung von Schwefelwasserstoff, phosphoriger Säure, Phosphorsäure und eines orangegelben, bei 310° noch nicht schmelzenden Körpers zersetzt werden.

Fünffach-Schwefelphosphor, Phosphorpentasulfid, P_2S_5 . Eine hellgelbe, krystallinische Masse, welche beim Destilliren, namentlich an den Glaswänden zu

sehr schönen Krystallen erstarrt. Schmelzpunkt 274—276°. Löslich in Schwefelkohlenstoff. Kochendes Wasser zerlegt es in Schwefelwasserstoff und Phosphorsäure. Das Phosphorpentasulfid wird durch Erhitzen eines Gemisches von rothem Phosphor und Schwefel in einem mit Kohlensäure gefüllten Kolben erhalten; entsteht auch durch Erhitzen einer Lösung von Schwefel und gewöhnlichem Phosphor in Schwefelkohlenstoff in zugeschmolzenen Röhren während 8—10 Stunden auf 210°.

H. Beckurts.

Phosphorsuperchlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorsyrup. Nach HAGER werden 50 g Phosphor und 300 g Zuckersyrup im Wasserbade bis zum Schmelzen des Phosphors erhitzt und dann anhaltend bis zum Erkalten geschüttelt.

Phosphortrichlorid, s. Phosphorchloride, pag. 162.

Phosphorvergiftung, Phosphorismus. Der gewöhnliche Phosphor (nicht der ungiftige amorphe Phosphor) gibt nicht selten zu acuten Vergiftungen Veranlassung, bei denen am häufigsten die Zündhölzchenmasse, daneben die auch als Rattengift benutzte Phosphorlatwerge, ausnahmsweise Phosphoröl das dieselben herbeiführende phosphorhaltige Material bilden. Die Mehrzahl dieser Intoxicationen, unter denen die Selbstvergiftungen einen hohen Procentsatz ausmachen, fällt auf Deutschland, Frankreich und die Länder des europäischen Continents, während in England Phosphorvergiftungen relativ selten sind. In Frankreich bildeten dieselben von 1850—1860 mehr als die Hälfte aller Vergiftungen. In neuester Zeit haben sie sich offenbar in Folge der Einführung der schwedischen Zündhölzer bei uns beträchtlich vermindert.

Die tödtliche Dosis ist eine sehr niedrige, da schon 0.06 g den Tod von Erwachsenen herbeigeführt hat. Für gelösten Phosphor (Phosphoröl, Phosphoräther) stellt sie sich noch niedriger. Wenn in verschiedenen Fällen grössere Mengen nicht tödtlich wirkten, gibt die theilweise Entfernung durch Erbrechen den Erklärungsgrund. Bei Kindern sind schon 6 mg tödtlich gewesen. Vergiftungserscheinungen (Gastritis, Durchfälle) können bei Erwachsenen schon nach Mengen, welche unter der Maximaldosis der deutschen Pharmakopöe liegen, vorkommen, für Kinder sogar nach einem einzigen Zündholzköpfchen. Der Phosphor wirkt sowohl vom Magen als vom Darm und (wenigstens in gelöster Form oder emulgirt) auch vom Unterhautzellgewebe aus. Die früher in den Zeitungen nicht seltenen Berichte über Vergiftungen durch das Hineingerathen kleiner Mengen Phosphor beim Anreiben von Zündhölzern in Schnittwunden oder das Abspringen brennender Zündholzköpfe auf die Haut sind unwahr. Selbst bedeutendere Verletzungen durch brennenden Phosphor heilen wie andere Brandwunden.

Die Wirkung des Phosphors ist theils eine örtliche, corrodirende, bei welcher die entstehenden Oxydationsstufen, welche Eiweiss coaguliren, betheiligt sind, theils Resorptionswirkung, bei welcher der Phosphor als solcher in Frage kommt. Er wird in Dampfform oder in Lösung vom Magen aus als solcher resorbirt und kann bei vergifteten Thieren in Leber, Blut und Nieren unzersetzt im MITSCHERLICH'schen Apparate nachgewiesen werden. Dass mitunter durch Hinunterschlucken stark lufthaltigen Speichels eine partielle Oxydation stattfindet, ist nicht in Abrede zu stellen, doch ist dies für die Giftwirkung gleichgiltig, da der Phosphor selbst weit stärker giftig als seine sämtlichen Oxydationsstufen ist. Eine Bildung von Phosphorwasserstoff kann im Magen nur bei Vorhandensein von Alkali stattfinden, wäre aber im Darm, wohin mitunter Phosphorpartikel gelangen und an einzelnen Stellen während der ganzen Vergiftung liegen bleiben können, möglich. Im Blute wird der Phosphor selbstverständlich oxydirt, wirkt aber nicht durch seine Oxydationsstufen, auch nicht als Sauerstoffräuber, da die kleine letale Dosis nur wenig O zu rauben vermag, noch auch durch Schwingung des O, da die gebildeten Oxydationsstufen selbst bei directer Einführung in das Blut 7—20mal weniger giftig als der Phosphor sind.

Der Grund der entfernten Phosphorwirkung, die sich als tiefe Störung des Gesamtstoffwechsels mit Verminderung der Oxydationsvorgänge und gleichzeitiger Steigerung des Eiweisszerfalles darstellt, ist noch nicht enträthelt, denn die Bezeichnung des Phosphors als „fermentartig“ wirkendes Gift erklärt Nichts.

Man unterscheidet acute und chronische Phosphorvergiftung, *Phosphorismus acutus* und *chronicus*. Die acute Intoxication durch verschluckten Phosphor gehört zu den gefährlichsten. Nach den medicinischen Statistiken verläuft mehr als die Hälfte der Intoxicationen tödtlich. Der Tod erfolgt nur in wenigen Fällen vor Ablauf von 2—3 Tagen, in den meisten Fällen erst in 7—8 Tagen. Die Vergiftung beginnt gewöhnlich nach $\frac{1}{2}$ —1 Stunde mit Magenschmerzen und Erbrechen, das sich im Laufe des Tages mehrfach wiederholt und mit Leibschmerzen, Empfindlichkeit des Abdomen und Durchfällen sich complicirt. In vielen Fällen leuchten die erbrochenen Massen, auch die Stühle im Dunkeln; in anderen geht dem Erbrechen Aufstossen nach Knoblauch riechender Gase voraus. Auf diese Symptome kann sich das Vergiftungsbild beschränken und günstig verlaufen, besonders wenn durch sehr starkes Erbrechen viel Gift fortgeschafft wurde. Bei Kindern können daran sich unmittelbar plötzlicher Collaps und Convulsionen mit rasch tödtlichem Ausgange schliessen. Bei Erwachsenen kommt es meist zu einem ein- bis zweitägigen Wohlbefinden, dann tritt am 2. oder 3. Tage Gelbsucht und Anschwellung der Leber unter bedeutender Verschlechterung des Allgemeinbefindens ein mit Schmerzen in allen Gliedern, allgemeiner Prostration und Herzschwäche. Zu diesen in ihrer Intensität sich steigernden Symptomen treten auf der Höhe der Krankheit in vielen Fällen Blutungen (Blutbrechen, Darmblutungen, Nasenbluten, auch Gebärmutterblutungen und Blutungen unter die Haut), wodurch der Collaps wesentlich gesteigert wird, und schliesslich kommt es in vielen Fällen noch zu Gehirnerseheinungen (Schlafsucht, Delirien) oder zu Convulsionen. Dem höchst charakteristischen Vergiftungsbilde bei Lebzeiten entspricht ein ebenso charakteristischer Leichenbefund, indem sich die Zeichen der fettigen Degeneration in der ausgeprägtesten Weise und an den verschiedensten Geweben und Organen finden. Am heftigsten afficirt wird die Leber, die sich in der Regel vergrössert als icterische Fettleber darstellt, in einzelnen Fällen aber unter Zerfall der Leberzellen atrophisch ist; daneben findet sich constant starke Verfettung der Nierenepithelien und mehr oder weniger starke des Herzmuskels, häufig solche der Magendrüsens, der Körpermuskeln und der kleinen Blutgefässe. Blutaustritte in innere Organe, Eechyosen fehlen kaum in einer Phosphorleiche. Die Entzündungserscheinungen im Magen und Darm sind nur selten stark ausgeprägt.

Ein sehr charakteristisches Verhalten zeigt bei der acuten Vergiftung in der 2. Periode der Harn. Dieser zeigt starke Abnahme des Harnstoffes, der bis auf Spuren vermindert sein kann, in vielen Fällen ist er eiweisshaltig, häufig enthält er Pepton und Fleischmilchsäure, selten Tyrosin. Die Gesamtstickstoffmenge im Harn ist häufig bedeutend vermehrt.

Ebenso eigenthümlich wie die acute ist die chronische Phosphorvergiftung, wie solche in deutschen Zündholzfabriken früher vielfach beobachtet wurde, jedoch in Folge der verbesserten hygienischen Verhältnisse stark abgenommen hat. Es handelt sich dabei um eine Erkrankung der Kiefer und mitunter der mit dem Oberkiefer verbundenen Knochen, die unter der Gestalt von Periostitis und Necrose sich darstellt und den Namen *Phosphornecrose* führt. Das zuerst für Ausdruck einer Dyscrasie gehaltene Leiden beruht offenbar auf localer Einwirkung der vom Speichel gelösten Phosphordämpfe und der aus diesen gebildeten Phosphorsäure auf die Kieferknochen. Cariöse Zähne, Verletzungen am Zahnfleische und ähnliche Momente wirken prädisponirend. Am exponirtesten sind die beim Eintauchen der Hölzchen in die Phosphormasse, zumal wenn diese mit der heiss zu benutzenden Leimlösung bereitet ist, beschäftigten Arbeiter, darnach ist die Herausnahme der Zündhölzchen aus dem Trockenraume und das Verpacken in Schachteln am gefährlichsten. Wesentlich für die Verminderung ist, so lange

Fabriken von Zündhölzchen mit gemeinem Phosphor existiren, das Verbot der Kinderarbeit und dasjenige des Essens in den Fabrikräumen.

Bei der Behandlung des acuten Phosphorismus ist schleunige Entfernung des Giftes durch Magenpumpe oder Brechmittel die Hauptsache. Als Emeticum dient gewöhnlich das zugleich antidotarisch wirkende *Cuprum sulfuricum*, doch wird damit die beabsichtigte Verkupferung des Phosphors in der Zeit bis zum Eintritte der Brechwirkung selten erreicht. Wichtiger ist die wiederholte Anwendung eines Brechmittels nach einigen Stunden. Als Specialantidote sind unterchlorigsaure Magnesia mit freier Magnesia (DUFLOS-BECHERT) (erhalten durch ex tempore Mischen von 1 Th. *Magnesia usta*, 8 Th. Chlorwasser und 8 Th. Wasser), *Cuprum carbonicum* (BAMBERGER) und nicht rectificirtes Terpentinöl (ANDART, H. KÖHLER) empfohlen, von welchen das letztere das gebräuchlichste ist. Das sauerstoffhaltige Terpentinöl ist 24 Stunden nach der Vergiftung ohne Einfluss auf den Phosphor. Verwerflich ist die ebenfalls als Antidot empfohlene Magnesia, da sie die Bildung von Phosphorwasserstoff befördert. Sehr gefährlich ist auch die Darreichung von fetten Oelen oder Emulsionen als Mittel gegen die Magendarmaffection, oder selbst von fetten Speisen, da dadurch die Resorption des Phosphors gefördert wird.

Th. Husemann.

Phosphorwasserstoff. Der Phosphor verbindet sich mit Wasserstoff in verschiedenen Verhältnissen. Man unterscheidet festen, flüssigen und gasförmigen Phosphorwasserstoff.

Fester Phosphorwasserstoff, P_4H_2 . Bildet sich durch Zersetzen von Phosphorealcium mit Salzsäure bei Abschluss der Luft. Ein gelbes, am Lichte sich orangefärbendes, geruch- und geschmackloses Pulver, welches sich gegen 200° oder durch kräftigen Schlag entzündet.

Flüssiger Phosphorwasserstoff, P_2H_4 . Bildet sich bei der Zersetzung des Phosphorealciums durch Wasser: $Ca_2P_2 + 4H_2O = 2Ca(OH)_2 + P_2H_4$, zerfällt aber zum grössten Theil in nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas und festen Phosphorwasserstoff.

Eine farblose, selbstentzündliche Flüssigkeit, welche bei -20° noch nicht erstarrt.

Phosphorwasserstoffgas, Phosphortrihydrür, PH_3 . Freier Wasserstoff vereinigt sich direct nicht mit Phosphor. Phosphorwasserstoff wird aber gebildet, wenn phosphorige Säure oder unterphosphorige Säure mit Zink und verdünnter Schwefelsäure zusammenkommen. Zur Darstellung des gasförmigen Phosphorwasserstoffes erhitzt man in einem Kolben Phosphor mit Kalilauge oder Kalkmilch: $3KOH + 4P + 3H_2O = 3KH_2PO_2 + PH_3$.

Das hierbei entwickelte Gas entzündet sich, sobald es an die Luft kommt, weil es eine kleine Menge des flüssigen, selbstentzündlichen Phosphorwasserstoffes enthält. Durch starkes Abkühlen verliert das so dargestellte Gas seine Selbstentzündlichkeit, da der beigemengte flüssige Phosphorwasserstoff verdichtet wird. Nicht selbstentzündliches Phosphorwasserstoffgas wird durch Erhitzen von unterphosphoriger Säure und durch Eintragen von Phosphorealcium in Salzsäure erhalten.

In reinem Zustande ist es ein farbloses, unangenehm nach faulen Eiern riechendes, stark giftig wirkendes Gas, welches sich erst bei 100° entzündet und mit glänzender Flamme verbrennt. Mit concentrirter Silbernitratlösung erzeugt es eine gelbe Verbindung, $Ag_3P \cdot 3AgNO_3$, bei weiterer Einwirkung schwarzes Phosphorsilber. Mit Brom-, Chlor- und Jodwasserstoff vereinigt sich Phosphorwasserstoff zu krystallinischen, den Ammoniumverbindungen ähnlichen Körpern: Phosphoniumchlorid, PH_4Cl , Phosphoniumbromid, PH_4Br , Phosphoniumjodid, PH_4J , welche sich mit Alkalien wieder unter Bildung von Phosphorwasserstoff zersetzen.

H. Beckurts.

Phosphorweizen, s. Giftweizen, Bd. IV, pag. 631.

Phosphorwolframsäure. Die zuerst von SCHEIBLER als allgemeines Alkaloid-reagens empfohlene Flüssigkeit wird durch Zusatz von officineller Phosphorsäure zu einer Lösung von wolframsaurem Natrium bereitet.

Phosphorzink, Zn_3P_2 . Entsteht beim Erhitzen von Zinkfeile in Phosphordampf und wird durch Säuren unter Bildung von Phosphorwasserstoff zersetzt. Auch durch Aufwerfen von Phosphor auf schmelzendes Zink wird ein Phosphorzink unbekannter Zusammensetzung gebildet. Ein Phosphorzink ZnP_2 entsteht in gelben oder braunen Nadeln neben dem gewöhnlichen Phosphorzink, wenn man Phosphordampf über Zink oder Zinkoxyd streichen lässt. Phosphorzink ist von CURIE und VIGIER als Medicament statt anderer Phosphorpräparate empfohlen.

H. Beckurts.

Phosphorzinn, Sn_3P_2 . Ein silberweisses sprödes Metall, welches durch Erhitzen von fein vertheiltem Zinn in Phosphordampf entsteht, von Salzsäure, nicht von Salpetersäure gelöst wird; ein anderes dunkles Metall entsteht beim Aufwerfen von Phosphor auf geschmolzenes Zinn oder beim Zusammenschmelzen von Zinn und Metaphosphorsäure. Das im Handel vorkommende, welches zur Darstellung von Phosphorbronze dient, enthält 95.9—98.9 Procent Zinn.

H. Beckurts.

Photochemie, Chemie des Lichtes, ist die Lehre von der chemischen Wirkung der Lichtstrahlen. Dass eine solche thatsächlich existirt, ist längst bekannt und vornehmlich an den Silbersalzen, an der Chlorophyll-Assimilation und am Chlorknallgasgebläse, ferner am Chromleim näher untersucht worden. BUNSEN und ROSCOE haben dann bewiesen, dass die Lichtintensität der erzeugten Wirkung proportional sei. Auch das war lange bekannt, dass die Lichtintensität nicht bei allen Strahlen dieselbe sei; die von verschiedenen Forschern angestellten Versuche ergaben, dass die grösste Wirkung im Violett liege, und auf diese Thatsache fussend, bildete sich der Lehrsatz von den „specifisch-chemischen Lichtstrahlen“ aus. Das trifft für die Silbersalze und für die Zerlegung der Kohlensäure in den grünen Pflanzentheilen allerdings zu. Neuere Untersuchungen haben aber gezeigt, dass das Maximum der Lichteinwirkung für viele andere Körper in anderen Theilen des Spectrums liege (vergl. den Artikel Licht, chemische Wirkung, Bd. VI, pag. 293). Es gilt heute als erwiesen, dass Strahlen aller Wellenlängen chemische Wirkungen ausüben können. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass ganz bestimmte Beziehungen zwischen der chemischen Zusammensetzung oder der Structur eines Körpers und der Wellenlänge der zu seiner Zersetzung benötigten Lichtstrahlen bestehen. Diese Anschauung als richtig vorausgesetzt, würde die chemische Wirkung des Lichtes als eine Umwandlung von Licht in chemische Energie erscheinen, wie ja bekanntlich umgekehrt chemische Energie bei der Umwandlung in eine kinetische Energieform verschwindet. Dass in der That eine solche Umwandlung stattfindet, ist durch Messungen am Chlorknallgasgemisch von BUNSEN und ROSCOE nachgewiesen worden. Es geht jedoch aus den Forschungen hervor, dass oft nur ein Theil der absorbirten Lichtstrahlen (bei Chlorknallgas $\frac{1}{3}$) zur Leistung chemischer Arbeit verwendet wird; die anderen zwei Drittel absorbirten Lichtes sind für die Leistung chemischer Arbeit verloren und werden in anderweitige Energieformen übergeführt, in Wärme oder Elektrizität, vielleicht sogar in jene Form der kinetischen Energie, welche wir als Schall bezeichnen. Thatsächlich wird bei der Einwirkung von Licht auf Chlorknallgas Wärme entwickelt. Der angezogene Fall beweist, dass eine absorbirte Lichtmenge in dem absorbirenden Körper gewissermassen getheilt und in verschiedene Energieformen gleichzeitig nebeneinander umgewandelt werden kann.

Dass dieser Fall aber keineswegs immer eintreten muss, beweist die chemische Lichtwirkung bei der Assimilation im Pflanzenkörper; diese verläuft unter Wärmeabsorption, d. h. die gesammte absorbirte Lichtmenge wird in chemische Arbeit umgewandelt.

Derjenige Vorgang, bei welchem alles Licht in chemische Arbeit übergeführt wird, heisst photochemische Absorption; der Vorgang, bei welchem eine Theilung des Lichtes in mehrere Energieformen stattfindet, photochemische Induction. BUNSEN und ROSCOE suchen diese Theilung des Lichtes durch ein Ueberwinden von Hindernissen zu erklären, welche sich der Wirkung der chemischen Arbeit entgegensetzen. Diese Hindernisse können mechanischer Art sein und sind dann bedingt durch die Differenz zwischen dem Absorptions- und dem Leitungsvermögen eines Körpers in Bezug auf das Licht; d. h. absorbiert ein Körper mehr Licht, als er fortzuleiten oder in chemische Energie umzuwandeln vermag, so wird der Ueberschuss in anderweitige Formen kinetischer Energie umgewandelt. Ganswindt.

Photogen = Ligroin.

Photographie. Die Eigenschaft des Lichtes, chemische Zersetzungen zu bewirken, wurde bereits im 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts zur Erzeugung von Lichtbildern zu verwenden gesucht.*) Das Problem, auf einfache Weise Lichtbilder in der Camera obscura herzustellen und zu fixiren, löste DAGUERRE, und seine Methode wurde 1839 veröffentlicht. DAGUERRE setzte eine Silberplatte Joddämpfen aus; der Lichteindruck, den eine solche Jodsilberschichte in der Camera empfängt, ist anfangs unsichtbar (latentes Lichtbild) und wird erst durch Aussetzen an Quecksilberdämpfe sichtbar, indem sich nur an den belichteten Stellen Quecksilber in weissen Kügelchen niederschlägt.

Gegenwärtig erzeugt man in der Camera zunächst Bilder auf Glas, wobei man sich eigener Linsen („photographischer Objective“) bedient, bei welchen die Brennweiten leuchtender Strahlen (z. B. gelb) und die photographisch am stärksten wirkenden (z. B. blau) zur Vereinigung gebracht sind. Die Platten werden bei dem neueren Bromsilbergelatine-Verfahren mit Bromsilber überzogen, welches in Gelatine fein vertheilt ist (Bromsilberemulsion). Durch die Lichtwirkung entsteht Silbersubbromid von der hypothetischen Formel Ag_2Br (nach der Gleichung $2\text{AgBr} = \text{Ag}_2\text{Br} + \text{Br}$). Das Silbersubbromid wird durch alkalisches Pyrogallol etc. rascher geschwärzt als das unveränderte Bromsilber und dadurch entsteht ein Lichtbild, dessen Partikeln aus metallischem Silber bestehen. Durch Natriumthiosulfat (unterschwefligsaures Natron, Fixirnatron) wird das unveränderte Bromsilber entfernt. Das so entstandene durchsichtige Bild ist negativ, d. h. alle Stellen, auf welche helles Licht gewirkt hat, erscheinen in dem erwähnten Bilde mehr oder weniger undurchsichtig oder schwarz, während die beschatteten (dunklen) Stellen im „negativen“ Glasbilde durchsichtig und hell erscheinen.

Legt man das negative Glasbild auf ein mit Chlorsilber imprägnirtes Papier und setzt beide der Lichtwirkung aus, so vollzieht sich neuerdings ein photographischer Schwärzungsprocess, und es entsteht ein positives Lichtbild.

Herstellung der Bromsilbergelatine-Emulsion nach EDER'S Methode: Es werden 24 g Bromkalium, 0.3 g Jodkalium**), 35 g Gelatine und 350 ccm Wasser im Wasserbade gelöst und auf eine Temperatur von 40° gebracht. Andererseits löst man 30 g Silbernitrat in 350 ccm Wasser und fügt so lange Ammoniak hinzu, bis der anfangs entstehende braune Niederschlag sich wieder auflöst. Man mischt bei rothem Licht beide Lösungen, digerirt im Wasserbade bei 35° durch $\frac{1}{2}$ Stunde. Hierauf giesst man in eine flache Schale aus und lässt erstarren. Nach beiläufig 24 Stunden wird die Gallerte zerkleinert und in oftmals gewechseltem Wasser durch 1—2 Tage gewaschen, um die löslichen Salze (KNO_3 , sowie überschüssiges KBr) zu entfernen. Hierauf schmilzt man im Wasserbade, überzieht (bei rothem Lichte) Glasplatten mit der Gelatine-Emulsion, welche man in horizontaler Lage erstarren lässt, worauf man sie trocknet. Solche Platten sind viele

*) S. Eder's Handbuch der Photographie 1888.

**) Dieser Zusatz ist nicht unbedingt erforderlich, erweist sich jedoch als günstig für die Empfindlichkeit.

Monate hindurch haltbar. Die Bromsilbergelatineplatten werden gegenwärtig in grosser Menge fabrikmässig erzeugt.

Die Belichtung der Platten schwankt von Bruchtheilen einer Secunde bis zu mehreren Stunden. Die gewöhnlichen „Momentphotographien“ sind in der Regel mit einer Beleuchtungszeit von $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{60}$ Secunde hergestellt.

Als Hervorrufung dient entweder Kaliumferrooxalat, Pyrogallol + Alkali oder Hydrochinon + Alkali, sowie Pyrocatechin.

I. Eisenoxalat-Entwickler. Man löst:

A) 1 Th. Kaliumoxalat (neutrales) in 3 Th. Wasser.

B) 1 Th. Eisenvitriol in 3 Th. Wasser und säuert mit Schwefelsäure an.

Unmittelbar vor dem Gebrauche mischt man 1 Vol. B mit 3 Vol. A, wobei sich eine rothgelbe Lösung von Kaliumferrooxalat bildet.

II. Pyrogallol-Entwickler. Als Beispiel eines solchen mag folgende Vorschrift dienen:

A) 100 g neutrales schwefligsaures Natron (krystallisirt), 500 g destillirtes Wasser, 14 g Pyrogallol und 5 bis 10 Tropfen Schwefelsäure.

B) 50 g krystallisirtes kohlsaures Natron, chemisch rein (von calcinirter wasserfreier Soda nimmt man die Hälfte), 500 g destillirtes Wasser.

Man mischt 20 cem Sodalösung,
20 cem Pyrogallollösung
und nur 20 cem Wasser.

III. In neuerer Zeit wird auch Hydrochinon verwendet, z. B.:

A) 10 g Hydrochinon, 40 g Natriumsulfit, 400 cem Wasser.

B) 1 Th. Pottasche in 10 Th. Wasser. Vor dem Gebrauche mischt man 2 Vol. von A mit 1 Vol. von B.

Zum Fixiren der Negative dient eine Lösung von Natriumthiosulfat in Wasser (1:4).

Zu schwache Negative können durch Behandlung mit Quecksilberchlorid und darauffolgende Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit intensiver gemacht werden (sogenannte „Verstärkung“).

Es bildet sich auf dem Silberniederschlage des Negatives ein weisser Niederschlag von Quecksilberchlorür nach der Gleichung $2 Ag + 2 HgCl_2 = 2 AgCl + Hg_2Cl_2$. Der letztere wird durch die darauffolgende Behandlung mit Ammoniak oder Natriumsulfit bekanntlich geschwärzt, wodurch die Deckkraft des Niederschlages steigt.

Uebermässig kräftige Negative können durch Behandlung mit Cyankaliumlösung oder einer Mischung von Ferridcyanalium und Natriumthiosulfat abgeschwächt werden. Bei der letztgenannten Reaction bildet sich nach der Gleichung $2 K_4Fe_2Cy_{12} + 4 Ag = 3 K_4FeCy_6 + Ag_4FeCy_6$ Ferrocyansilber, welches von dem gleichzeitig anwesenden Natriumthiosulfat aufgelöst wird, wodurch das Silberbad geschwächt wird.

Die farbigen Negative werden lackirt*), um sie vor dem Einflusse der Feuchtigkeit und vor Verletzung zu schützen.

Herstellung von positiven Papierbildern. Man tränkt Papier mit Kochsalz und dann mit Silbernitratlösung, worauf dieses „Chlorsilberpapier“ lichtempfindlich ist und glanzlose photographische Copien liefert.

Silbercopien auf Eiweisspapier geben glänzende und zartere Bilder und werden gewöhnlich verwendet. Zu ihrer Darstellung wird das mit chlornatriumhaltigem Eiweiss überzogene Papier auf einer Lösung von Silbernitrat (1:10) oberflächlich schwimmen gelassen (2—3 Minuten lang), dann in der Dunkelkammer zum Trocknen aufgehängt; es ist dann mehrere Tage lang haltbar.

*) Zur Herstellung von sogenanntem „Negativlack“ löst man 150 Th. ungebleichten Schellack, 18 Th. Sandarac und 1 Th. Ricinusöl in 1000 Th. Alkohol Oder: 167 Th. Sandarac, 30 Th. Ricinusöl, 17 Th. Kampfer, 8 g venetianischen Terpentin in 1 l Alkohol. Die Platten werden schwach angewärmt und der Lack aufgetragen.

Es bildet sich in der Schichte neben Chlorsilber auch Silberalbuminat, welche Substanzen neben dem gleichzeitig gegenwärtigen Silbernitrat im Lichte sich kräftig schwärzen (Ausscheidung von metallischem Silber). Man presst also dieses Papier mit der Glasnegative in einem Rahmen („Copirahmen“) zusammen und lässt das Licht durch das Negativ auf das empfindliche Papier fallen, bis ein kräftiges Lichtbild entsteht.

Würde man die so erhaltenen positiven Papierbilder sofort fixiren, so wäre der Farbenton unschön gelbbraun. Deshalb behandelt man dieselben zunächst in einer verdünnten, neutralen Goldlösung unter Zusatz von Natriumacetat oder Borax*), worauf man in Natriumthiosulfat fixirt, gut wäscht und eventuell die Bilder mit Stärkekleister auf Carton klebt.

Ausserdem stehen noch Papiere in Verwendung, welche mit einer Emulsion von Chlorsilber nebst Silbercitrat oder anderen Silbersalzen überzogen sind; als Bindemittel dient Collodium oder Gelatine. Dieselben führen den Namen „Aristopapier“.

Der Platindruck (Platinotypie) beruht darauf, dass Natriumferrioxalat im Lichte zu Oxydulsalz reducirt wird, welches aus Platinsalzen metallisches Platin reducirt. Man bestreicht Papier mit einer Mischung von Natriumferrioxalat, Kaliumplatinchlorür und einem Bindemittel, worauf man trocknet und belichtet. Es entsteht ein schwärzliches Bild, welches eine sehr grosse Haltbarkeit besitzt und hierin der Copie auf silberhaltigen Papieren weit überlegen ist.

Cyanotypien oder Lichteindrücke erhält man, wenn man Papier mit einer Mischung von 10 Th. Ammoniumferricitrat, 8 Th. Ferridecyanalkalium und 80 Th. Wasser bestreicht und im Finstern (oder bei Kerzenlicht) trocknet. Das Papier wird im Lichte blau, weil das Ferricitrat im Lichte zu Ferrosalz reducirt wird, welches mit Ferridecyanalkalium Berlinerblau gibt. Diese Blaudrucke werden durch blosses Auswaschen mit Wasser fixirt und dienen häufig zum Copiren von Plänen oder Zeichnungen, welche auf transparentem Papier hergestellt sind (sogenannte „Lichtpausen“).

Photomechanische Druckmethoden. Dieselben beruhen grösstentheils auf der Lichtempfindlichkeit einer Mischung von Leim, Gummi, Eiweiss und ähnlichen Substanzen mit Bichromaten. Im Lichte bräunen sich diese Gemische unter Bildung von braunem, sogenannten chromsaurem Chromoxyd und zugleich tritt Unlöslichkeit des Leimes, Gummis etc. ein.

Diese Mischungen sind am lichtempfindlichsten in lufttrockenem Zustande. Eine solche lichtempfindliche Schichte erhält man z. B., wenn man 30 g Gelatine und 6 g Kaliumbichromat in 300 ccm Wasser löst, auf Glas oder eine andere Unterlage aufträgt und trocknet. Die Lichtempfindlichkeit ist grösser als vom Chlorsilber. Die belichteten Stellen werden unlöslich, während die nicht belichteten unveränderte Gelatine enthalten und in kaltem Wasser aufquellen, während sie sich in heissem Wasser lösen.

Darauf beruht der Lichtdruck. Die belichtete Chromgelatineplatte wird mit kaltem Wasser ausgelaugt und mit fetter Druckerschwärze eingewalzt, worauf nur die belichteten Stellen (welche keine Feuchtigkeit aufnehmen) die fette Farbe annehmen, nicht aber die unveränderten, welche Wasser in sich schliessen. Man kann dann von einer solchen Platte durch Auflegen von Papier in einer Presse Drucke erhalten.

Bei der Photolithographie wird das fette Bild auf Stein übertragen; bei der Heliogravure wird ein Bild mittelst Chromgelatine auf Kupfer hergestellt und dann mit Eisenchlorid geätzt. Man druckt die Bilder in einer Kupferdruckpresse.

*) Man mischt 2 ccm Chlorgoldlösung (1:50) mit 100 ccm Boraxlösung (1:500); das Bad kann sofort nach seiner Mischung benutzt werden. In diesem Goldbade schlägt sich auf dem Silberbilde metallisches Gold nieder, so dass das Silberbild grösstentheils durch Gold substituirt wird. Die Farbe wird dadurch warm braun bis violett oder blauschwarz; zugleich steigt die Haltbarkeit, obschon auch die vergoldeten Bilder dem Vergilben unterworfen sind.

Die Photozinkotypie liefert in Zink geätzte Druckplatten, welche als Ersatz für Holzschnitt verwendet werden. Hierfür wird ein Bild auf Chromgelatine (auf Papier) erzeugt, mit Wasser behandelt und mit fetter Farbe in der erwähnten Weise entwickelt. Man zieht das fette Bild mit der Zinkplatte durch eine Presse und behandelt (nach Vornahme einiger Zwischenoperationen, welche das fette Bild widerstandsfähiger gegen Säuren machen) mittelst Salpetersäure. Dadurch entsteht ein erhabenes Bild, von welchem in der Buchdruckpresse (ähnlich wie von Lettern oder Holzschnitten) viele Abdrücke gemacht werden können.

Die Ausübung dieser Methoden gehört zu den schwierigsten Arbeiten der photographischen Drucktechnik.

Photographische Metallätzungen werden auch mittelst des Asphaltverfahrens hergestellt: Man löst syrischen Asphalt in Benzol und überzieht die Metallplatte mit einer ganz dünnen Schichte desselben. Nach dem Trocknen wird die Asphalt-schichte unter einem Negativ in der Sonne beiläufig eine halbe Stunde belichtet, wodurch der Asphalt unlöslich wird und das Lichtbild mittelst Terpentinöl entwickelt werden kann. Der zurückbleibende unlösliche Asphalt bildet einen sehr widerstandsfähigen Aetzgrund, mittelst welchem das Bild durch Anwendung von Salpetersäure in Zink oder dergl. geätzt werden kann.

Mikrophotographie, auch Megatypie oder Mikrographie genannt, ist die Herstellung photographischer Bilder, welche die Vergrößerungen mikroskopischer Präparate darstellen.

Die ersten brauchbaren Mikrophotographien lieferte DONNÉ, welche er auf Daguerreotypplatten nach naturhistorischen Präparaten mittelst eines Mikroskopes photographirt hatte. Im Jahre 1845 veröffentlichte er in Verbindung mit LÉON FOUCAULT einen Atlas der Flüssigkeiten des Organismus, dessen Abbildungen nach Daguerreotypplatten gestochen waren. Später wurde die Mikrophotographie häufig verwendet, und zwar entweder, um ein Hilfsmittel für den Zeichner zu bilden oder um als solche als Gegenstand des Studiums oder zum Zwecke der Illustration zu dienen.

Zu mikro-photographischen Arbeiten bedarf man eines Mikroskopes und einer photographischen Camera. In der Regel wird das Mikroskop wagerecht gelegt und das vergrößerte Bild in eine gleichfalls horizontale Camera entworfen.

Das Licht fällt direct auf die Unterseite des Objectes, wobei die Lichtquelle in der Verlängerung der Axe des Tubus sich befindet. Das im Mikroskope vergrößerte Bild wird auf der matten Scheibe (Visirscheibe) einer photographischen Camera aufgefangen und durch Verschieben des Mikroskop-Objectives oder der Visirscheibe scharf eingestellt. Zum präcisen Einstellen empfiehlt es sich, die ungeschliffene Glasplatte gegen eine durchsichtige polirte Glastafel umzutauschen, in welche ein feines Linienkreuz eingeritzt ist; dieses wird mit einer Loupe scharf eingestellt und das mikroskopische Bild damit zum Coincidiren gebracht.

Die Visirscheibe wird dann entfernt und genau an deren Stelle eine lichtempfindliche Platte gebracht, auf welcher sich das Bild photographisch abbildet.

In Fig. 19 ist die Anwendung eines mikrophotographischen Apparates dargestellt. *R* ist die Lichtquelle (Gaslampe), *P* eine Sammellinse, welche die Strahlen auf das Condensorsystem *ONML* des Mikroskopes wirft. Als Condensor kann der ABBE'sche Apparat oder der apochromatische Condensor von ZEISS in Jena dienen. Das mikroskopische Präparat befindet sich bei *K* und dessen Bild wird durch die Objective (*HEF*) und durch ein Ocular (*DB*) in die photographische Camera *A* vergrößert projicirt.

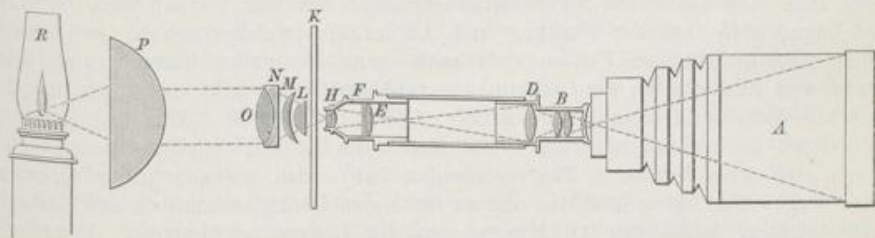
Man kann auch ohne Ocular (obwohl mit dem Objectiv) photographiren. In neuerer Zeit arbeitet man jedoch zumeist mit Ocularen und kommen die apochromatischen Projectionsoculare mit gutem Erfolge zur Anwendung.

Lichtquellen für Mikrophotographie. Zur Herstellung mikrophotographischer Aufnahmen von geringer Vergrößerung (bis zu 200- oder 400facher linearer Vergrößerung) kann man sich des Gaslichtes oder kräftiger Petroleumlampen bedienen.

Die Beleuchtungszeit schwankt je nach der Natur des zu photographirenden Objectes und der Vergrößerung von mehreren Secunden bis mehrere Minuten. Viel kräftiger wirkt Magnesiumlicht, vor welches man zweckmässig eine mattgeschliffene Glastafel anbringt. Zu bedeutenden Vergrößerungen (z. B. 1000fach) ist das directe Sonnenlicht (mit Heliostat), sowie elektrisches Licht (Bogenlicht) oder DRUMMOND'sches Kalklicht, sowie das analoge Zirkonlicht mit Vortheil zu verwenden; das letztere zeichnet sich besonders durch seine Ruhe und Beständigkeit aus. Mikrophotographien von Bacterien werden am besten bei Sonnenlicht erhalten.

Wahl der Linsen. Um Mikrophotographien von grosser Schärfe zu erhalten, muss die Auswahl der Linsen sorgfältig geschehen. Gewöhnliche Mikroskope geben beim Versuche, damit zu photographiren, in der Regel unscharfe Bilder, selbst wenn das optische Bild auf der Visirscheibe dem Auge ganz scharf erschien. Der Grund liegt darin, dass die gewöhnlichen mikroskopischen Linsen nur für die optisch hellen Strahlen (roth und gelb) achromatisirt sind, weniger auf die stärker brechbaren, sogenannten chemischen Strahlen (blau, violett), deren Vereinigungsweite nicht mit dem optisch hellsten Bilde zusammenfällt (sogenannte Focusdifferenz). Dadurch wird das scharf eingestellte Bild in der Photographie unscharf. Durch die Anwendung von speciellen, eigens für die „chemischen Strahlen“ (d. i. blau, violett und ultraviolett) achromatisirten Objective kann dieser Fehler behoben werden. ZEISS in Jena war der Erste, welcher solche Objective nebst dazu gehörigen Projectionsocularen unter dem Namen „Apochromate“

Fig. 19.



mit neuen Glasmassen herstellte. Bei diesen Apochromaten ist keine Focusdifferenz vorhanden und kann das optisch scharf eingestellte Bild auch ohne weiteres gut photographirt werden. In neuester Zeit benützt man Combinationen von Glas- mit kleinen Flusspat-Linsen.

Bei Linsen, welche Focusdifferenz besitzen, kann man diesen Fehler mehr oder weniger unschädlich machen, wenn man bei einfarbigem Lichte arbeitet, bei welchem Lichte dann sowohl die optische Einstellung, als auch die photographische Aufnahme erfolgt. Man hat versucht, solche Aufnahmen bei monochromem, mittelst des Spectrums hergestelltem Lichte vorzunehmen. In der Regel zieht man vor, das Licht durch farbige Schichten, sogenannte Lichtfilter, fallen zu lassen; hierfür eignen sich planparallele Glaswannen von ungefähr 1 cm Dicke. Für Blau benützt man ammoniakalische Kupferlösung; arbeitet man bei blauem Lichte, so können gewöhnliche Bromsilbergelatineplatten dienen und die Beleuchtungszeit ist nicht wesentlich länger als bei weissem Lichte.

Grünes oder gelbes Licht ist vorzuziehen; es erscheint optisch heller und das scharfe Einstellen ist leichter möglich. Als Filter ist das zuerst von ZETZNOW eingeführte Kupferchromfilter zu empfehlen (175 g Kupfervitriol, 17 g Kaliumbichromat, 2 ccm Schwefelsäure und 1 l Wasser); ferner EDER's Filter aus Pikrinsäure (1:150) und etwas Indigoschwefelsäure bis zur smaragdgrünen Färbung. Da die gewöhnlichen Bromsilberplatten nicht genügend grün und gelbempfindlich sind, so müssen sie hierfür sensibilisirt werden.

Als Sensibilisator für Bromsilbergelatineplatten gegen grünes und gelbes Licht ist empfehlenswerth eine ammoniakalische Lösung von Eosinsilber, worin man die Bromsilbergelatineplatten durch 1 bis 2 Minuten in Schalen badet (bei dunkelrothem Lichte) und dann in völliger Finsterniss an der Luft aufrecht stehend trocknen lässt. Man mischt zu diesem Zwecke 25 ccm Eosinlösung (1:1000), 1 ccm Silbernitratlösung (1:80), 8 Tropfen Ammoniak und 75 ccm Wasser. Derartig sensibilisirte Platten sind zu verwenden, wenn die photographische Aufnahme bei grünem Lichte (z. B. Pikrinsäure- und Indigo-Lichtfilter) erfolgt. Für orangefarbiges Licht müssen die Platten mit Erythrosin (Tetrajodfluorescein) anstatt Eosin (Tetrabromfluorescein) sensibilisirt werden, welches nach EDER die Empfindlichkeit weiter gegen Gelb und Orange im Spectrum rückt; diese Präparation ist bei Anwendung eines Lichtfilters aus Kaliumbichromatlösung am Platze.

Photographische Platten. Zur Mikrophotographie werden fast ausschliesslich Bromsilbergelatinetrockenplatten verwendet. Kommen gefärbte mikroskopische Präparate in Betracht, so muss man sich sogenannter orthochromatischer Platten bedienen. Am besten eignen sich die oben erwähnten Eosinsilber- oder Erythrosinsilberplatten.

Als Entwickler dient der oben angegebene sogenannte Soda-Pyrogallol-Entwickler. Um ganz klare Negative zu erhalten, ist Zusatz von 3—4 Tropfen Bromkaliumlösung (1:10) auf ungefähr 50 bis 60 ccm des Entwicklers zu empfehlen. Die entwickelten Negative werden abgespült und in Fixirnatronlösung fixirt.

Zur Färbung von Bacterien oder Bacillen zum Zwecke der Photographie bedient man sich am besten rother, brauner oder schwarzer Farben. Am leichtesten und bequemsten ist die Färbung mit Anilinroth, welches sowohl bei gewöhnlichen photographischen Platten, als auch ganz besonders hinter grünen Lichtfiltern und Eosinplatten gute mikrophotographische Bilder gibt. NEUHAUS empfiehlt auch die Schwarzfärbung (Phot. Archiv. 1888, pag. 393). Man löst Campecheholzextract in kochendem Wasser und filtrirt die Lösung möglichst heiss. Nachdem dieselbe mindestens 8 Tage gestanden hat, wird sie vor jedem Gebrauche stark angewärmt. Man lässt nun die zu färbenden Deckgläschen (mit den Bacterien) unter leichtem Aufkochen 10 Minuten auf der Lösung schwimmen; darauf spült man in heissem Wasser ab und legt durch längere Zeit auf eine ganz schwache Lösung von neutralem chromsaurem Natron. In der Regel muss, um ein tiefes Schwarz zu erzielen, der ganze Vorgang 3 oder 4 Mal wiederholt werden. Manche Bacterien kommen über ein dunkles Braun nicht hinaus. Man erhält beim Photographiren derartig schwarz tingirter Bacterien kräftige, scharf gezeichnete Negative. Die Details der Bacterien (Sporen etc.) treten nach NEUHAUS mit grosser Deutlichkeit hervor. Auch die Geisseln, welche Anilinfarben nicht annehmen, färben sich schwarz.

Mitunter färbt man Bacterien blau (mit Methylenblau) oder violett (Anilinviolett); solche sind mit weissem Lichte und auf gewöhnlichen photographischen Platten nicht gut zu photographiren, sondern es müssen gelbe, grüne oder orangefarbene Lichtfilter angewendet werden und die Platten mit Eosinsilber oder Erythrosinsilber gelbempfindlich gemacht werden.

Geringe Vergrösserungen können mittelst gewöhnlicher photographischer Objective (z. B. einem STEINHEIL'schen Aplanaten kleinster Sorte oder HARTNACK's Vergrösserungs-Objective) erzielt werden.

Die mittelst eines mikrophotographischen Apparates erhaltenen photographischen Matrizen können noch weiter vergrössert werden, und auf diese Weise kann man die Photographie einer 1000fachen Vergrösserung noch um das 5—10fache auf photographischem Wege vergrössern; einer weiteren Vergrösserung tritt das Korn des Silberniederschlags der Originalaufnahme hinderlich in den Weg.

Es empfiehlt sich, das mikrographische Originalnegativ mittelst eines Sciophtikons in vergrössertem Maassstabe auf Bromsilbergelatinepapier zu projectiren und dann das letztere mit Eisenoxalat-Entwickler zu behandeln, wonach man bei kurzer Belichtung (2—4 Minuten unter Anwendung des Lichtes einer Petroleumlampe) gute vergrösserte positive Bilder erhält.

Literatur: T. Th. Stein, Das Mikroskop und die mikrographische Technik (Halle a. d. Saale, 1884). — R. Neuhaus, Anleitung zur Mikrophotographie (Berlin, 1887). — M. Stenglein, Leitfaden zur Ausführung mikrographischer Arbeiten, 1887 (Berlin bei Oppenheim). — Fränkel und Pfeiffer, Verfahren der photogr. Darstellung von Bacillen-Präparaten, 1889. (Hirschwald, Berlin.) — J. M. Eder, Ausführliches Handbuch der Photographie, 1886 bis 1889. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — Eder, Jahrbuch für Photographie und Reproductionsverfahren. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — H. W. Vogel, Lehrbuch der Photographie. (Berlin bei Oppenheim.) — Pizzighelli, Kurze Anleitung zum Photographiren. (Bei W. Knapp in Halle a. S.) — Liesegang, Handbuch des Photographen. (Bei Eder, Düsseldorf.)

Photometermischung, chemische, ist nach EDER eine Lösung von 80.0g Ammoniumoxalat und 50.0g Quecksilberchlorid in 3l Wasser. Das Sonnenlicht (vorzüglich die ultravioletten Strahlen desselben) bewirkt Reduction unter Ausscheidung von Quecksilberchlorür; Wärme unterstützt die Wirkung des Lichtes, bewirkt aber allein keine Reduction.

Photometrie ($\varphi\acute{o}\varsigma$, Licht, $\mu\acute{\epsilon}\tau\rho\nu\sigma$, Maass) ist die Lehre von der Messung der Lichtstärken. Die für solche Messungen dienenden Instrumente heissen Photometer. Dieselben gestatten keine absolute Messung der Lichtstärke, sondern nur den Vergleich der Intensität zweier Lichtquellen, wobei die Anwendung der gebräuchlichsten Apparate sich auf den Satz stützt, dass die Leuchtkräfte zweier Lichtquellen von geringer Ausdehnung sich wie die Quadrate der Distanzen verhalten, in welchen sie gleiche Beleuchtungsstärke erzielen (KEPLER'sches Gesetz). Als Einheit für die Messung der Lichtstärken dient zumeist die Lichtstärke von Normalkerzen, in England einer Walratkerze, welche bei 44.5 mm Flammenhöhe einen Materialverlust von 7.77 g per Stunde erleidet, in Deutschland einer Paraffinkerze von 20 mm Durchmesser und 50 mm Flammenhöhe. Andere Einheiten sind die Lichtstärken einer als bec Carcel bezeichneten Oellampe und der von HEFNER-ALTENECK eingeführten Amylacetatlampe, beide von vorgeschriebener Construction und bestimmten Dimensionen.

Eines der verbreitetsten Photometer ist das von BUNSEN angegebene. Der wesentlichste Theil dieses Apparates ist ein Papierschirm, in dessen Mitte ein durch Wachs oder Stearin verursachter Fettfleck sich befindet. Auf diesem Schirm, der von beiden Seiten die Strahlen der zu vergleichenden Lichtquellen empfängt, wird der Fettfleck, von der einen Seite gesehen, dunkel auf hellem Grunde, von der anderen hell auf dunklem Grunde erscheinen, je nachdem er von der einen oder anderen Seite mehr beleuchtet ist. Bei einer bestimmten Stellung des Schirmes verschwindet der Fleck für beide Seiten, oder besser gesprochen, er tritt auf beiden Seiten schwach dunkel aus seiner Umgebung heraus, und bei dieser Stellung bringen beide Lichtquellen gleiche Beleuchtungsstärke an ihm hervor. Photometer dieser Art dienen zum Vergleich der Lichtstärken gleichfarbiger Lichtquellen. Um auch das Licht zweier ungleichfarbiger Lichtquellen vergleichen zu können, zerlegt man nach dem Vorgange von ZÖLLNER das Licht beider Quellen prismatisch und vergleicht dann die einzelnen gleichfarbigen Partien der Spectren in Bezug auf ihre Intensität. Ein zu solchen Messungen sehr geeigneter Apparat ist z. B. das in neuerer Zeit von GLAN angegebene, von SCHMIDT und HÄNSCH construirte Spectrophotometer.

Pitsch.

Photonaphtil = Leuchtpetroleum.

Photophobie ($\varphi\acute{o}\varsigma$, $\varphi\omega\tau\acute{o}\varsigma$, Licht; $\phi\acute{o}\beta\omicron\varsigma$, Furcht), Lichtscheu, ist ein Symptom, welches bei vielen abnormen Zuständen des Auges vorkommen kann; gewöhnlich

ist gleichzeitig Lidkrampf und Thränenfluss vorhanden. Bindehauterkrankungen bei serophulösen Kindern erzeugen die höchsten Grade von Lichtscheu. Gegen sehr grelles Licht erweist sich auch ein normales Auge lichtscheu.

Photophor, Calciumphosphid, Phosphorkalk, durch Ueberleiten von Phosphordampf über rothglühenden Aetzkalk erhalten, gibt mit Wasser in Berührung selbstentzündlichen Phosphorwasserstoff; er dient deshalb zum Erhellten der Rettungsboote.

Photosantonin, s. Photosantonsäure.

Photosantonsäure, $C_{15}H_{20}O_4 + H_2O$, eine der Santoninsäure isomere, zweibasische Säure, welche bei 30—40tägiger Einwirkung des Sonnenlichtes auf eine 7procentige Lösung von Santonin in Essigsäure erhalten wird. Die Photosantonsäure bildet kaum in kaltem, besser in heissem Wasser, leicht in Alkohol, Aether und Chloroform lösliche, bei 153° schmelzende Prismen. Wirkt das Sonnenlicht auf eine Lösung in 65procentigem Alkohol ein, so entsteht der Aethyläther der Photosantonsäure von der Zusammensetzung $C_{15}H_{18}(C_2H_5)_2O_4$. H. THOMS.

Photoxylin ist ein der Collodiumwolle verwandtes — vielleicht sogar damit identisches — Präparat, welches hauptsächlich photographischen Zwecken dienen soll, gleichzeitig aber auch als Einbettungsmittel für mikroskopische Präparate, sowie zur Verwendung in der chirurgischen Praxis empfohlen worden ist. Nach neueren Berichten ist es eine sehr sorgfältig hergestellte Trinitrocellulose.

Phragmites, Gattung der *Gramineae*, ausgezeichnet durch den 2klappigen, 3—7blüthigen Balg; die untere Blüthe ist stets männlich, die folgenden sind zwitterig und von Haaren umgeben; Bälglein 2spelzig, grannenlos; die untere Spelze an der Spitze ungetheilt; Griffel lang; Narben sprengwedel-förmig.

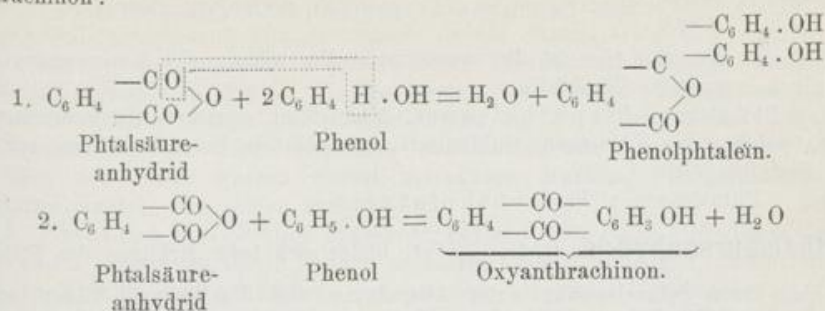
Ph. communis Trin., Schilfrohr. Halm bis 2.5 m hoch, Rispe sehr gross, ästig, bräunlich roth. Bildet auf moorigen Gründen grosse Bestände. Das Rohr dient zu Spulen, zu Dachdecken, zu Geflechten, zu Rohrwänden, zu Compost und als Viehfutter. v. Dalla Torre.

Phrenologie ($\varphi\rho\eta\nu$, Zwerchfell, aber auch Geist, Sinn) ist eine wissenschaftliche Vergleichung der geistigen Kräfte der Menschen und Thiere mit deren Schädelformen. Diese Wissenschaft wurde von GALL, wenn man so sagen darf, begründet. Der Grundgedanke der Lehre: Jede Art des geistigen Vermögens ist in einer bestimmten Hirnpartie localisirt, findet allgemeine Anerkennung. Schon von BROCA wurde der Sitz des Vermögens der articulirten Sprache in der unteren Windung des linken Stirnlappens nachgewiesen und neuere Forschungen haben in der Hirnrinde mehrere Centra bestimmt localisirt. Eine weitere von den älteren Phrenologen gezogene Folgerung: die geistigen Thätigkeiten treten hervor, nehmen zu oder werden geringer, je nachdem die sie vertretenden Hirntheile sich entwickeln, vergrössern und verkleinern, hat in ihrer Anwendung viel Willkürliches und umsomehr, wenn man über die Ausbildung eines Hirntheiles am uneröffneten Schädel eines Lebenden Auskunft geben will.

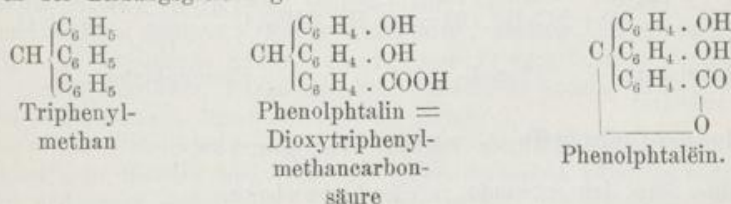
Phrynin, ein von JORNARA aus dem Drüsensecret der Kröte dargestelltes Extract, welches Digitaliswirkung besitzt.

Phtaleïne. Beim Erhitzen von Phtalsäureanhydrid mit einem Phenol findet meist Condensation unter Wasserabspaltung statt. Dabei bilden sich bei niedriger Temperatur und bei dem Verhältniss von 2 Molekülen Phenol zu 1 Molekül Phtalsäureanhydrid die sogenannten Phtaleïne, während bei stärkerem Erhitzen aus 1 Molekül Phenol und 1 Molekül Anhydrid Körper der Anthracengruppe entstehen. Häufig ist es nothwendig, Condensationsmittel, wie concentrirte Schwefelsäure und Chlorzink, anzuwenden.

Aus Phenol entsteht z. B. beim Erhitzen mit Phtalsäureanhydrid und concentrirter Schwefelsäure, je nach der Temperatur, entweder Phenolphtalein oder Oxyanthrachinon :



Die Phtaleine geben mit reducirenden Mitteln Leukoverbindungen, welche Phtaline heissen, das Phenolphtalein z. B. Phenolphthalin. Die Phtaleine sind Triphenylmethanderivate, wie sich aus der Vergleichung der folgenden Formeln ergibt. Es ist leicht ersichtlich, dass die untenstehende Formel des Phenolphtaleins mit der in der Bildungsgleichung identisch ist.



Technische Verwerthung haben bisher nur die Phtaleine des Resorcins (s. Fluorescein und Eosine), des Pyrogallols (s. Gallein und Coerulein, Bd. III, pag. 198) und des m-Amidophenols (s. Rhodamin) gefunden. Das Phenolphtalein findet allgemeine Anwendung als Indicator bei Titirungen (s. Phenolphtalein). Benedikt.

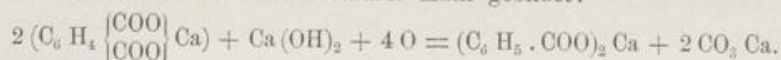
Phtaline heissen die aus den meist schön gefärbten Phtaleinen in ihren alkalischen Lösungen durch reducirende Mittel (z. B. Zinkstaub) erhaltenen farblosen Verbindungen; sie lösen sich in Alkalien ohne Färbung (Unterschied von den Phtaleinen) und oxydiren an der Luft, schneller durch Einwirkung von Oxydationsmitteln, zu Phtaleinen (s. d.).

Phtalsäure, C₆H₄(COOH)₂. Die Phtalsäure ist ein Benzolabkömmling und als Benzol zu betrachten, in dem 2 H-Atome durch 2 Carboxylgruppen ersetzt sind. Aus der Verschiedenartigkeit der Stellung dieser beiden Carboxylgruppen ergeben sich drei isomere Phtalsäuren, o-, m-, p-Phtalsäure. Alle drei sind zweibasische Säuren der Zusammensetzung C₈H₆O₄ und bilden das erste Glied einer homologen Reihe von Säuren der Formel C_nH_{2n-10}O₄, welche in der aromatischen Reihe ganz dieselbe Stellung einnehmen, wie die Säuren C_nH_{2n-2}O₄ in der fetten Reihe.

Die allgemein als Phtalsäure bezeichnete Säure ist die Ortho-Phtalsäure, C₆H₄ $\begin{array}{l} \text{COOH (1)} \\ \text{COOH (2)} \end{array}$, welche am besten durch Oxydation von Naphtalin mit Salpetersäure gewonnen wird, aber auch noch auf mancherlei andere Methoden gewonnen werden kann (z. B. durch Oxydation von Alizarin oder Purpurin mit Salpetersäure, durch Oxydation von o-Toluylsäure mit Permanganat u. s. w.).

Sie bildet farblose, rhombische Krystalle, welche in heissem Wasser, Alkohol und Aether löslich sind, bei 184° schmelzen und dabei in Wasser und Phtalsäure-Anhydrid zerfallen.

Erhitzt man phthalsäuren Kalk mit $\frac{1}{2}$ Molekül Kalkhydrat auf 330—350°, so werden Kohlensäurer und Benzoesäurer Kalk gebildet:



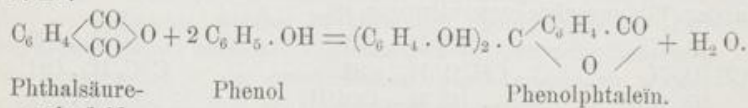
Auf dieser Reaction beruht die synthetische Darstellung der Benzoesäure aus Phthalsäure, respective Naphtalin.

Die m-Phthalsäure, Isophthalsäure, bildet feine, erst bei 300° schmelzende Nadeln, welche ohne Zersetzung sublimiren und selbst in heissem Wasser schwer löslich sind.

Ueber p-Phthalsäure s. Terephthalsäure.

Ganswindt.

Phthalsäureanhydrid, $C_6H_4 \begin{matrix} \text{CO} \\ \text{CO} \end{matrix} O$, bildet sich beim Erhitzen der Phthalsäure über ihren Schmelzpunkt unter Abspaltung von Wasser und bildet lange, farblose, rhombische Prismen, welche bei 128° schmelzen und bei 216° sieden. Beim Kochen mit Wasser wird Phthalsäure regenerirt. Das Anhydrid verbindet sich mit Phenolen unter Wasseraustritt leicht zu Phthaleinen (s. d.), und zwar lagert sich der Phenolrest direct an den Kohlenstoff der einen Carbonylgruppe, z. B.:



Phthalsäure-
anhydrid

Phenol

Phenolphthalein.

Phthalsäurefarbstoffe, s. Phthaleine, pag. 188.

Phthisis (φθίσις, ich schwinde), s. Tuberculose.

Phthyrius, Gattung der *Pediculi* aus der Ordnung der Schnabelkerfe (*Rhynchota*) mit einer einzigen Art: *Ph. pubis* L., die Filzlaus (Bd. IV, pag. 365). — **Phthyriasis** ist die Läuseucht.

Phycocchrom, **Phycocyan**, **Phycoerythrin**, **Phycophäin**, s. Farbstoffe der Pflanzen, Bd. IV, pag. 254.

Phycomycetes, Fadenpilze. Vegetativer Theil (Mycelium) eine oft fädliche und reich verzweigte, doch stets unseptirte Zelle. Vegetative Fortpflanzung entweder durch Zoosporen oder durch Conidien; geschlechtliche Fortpflanzung theils durch Copulation zweier Mycelzweige, theils durch Befruchtung der in dem Oogon gebildeten Eizellen seitens eines „Pollinodiums“. Product in ersterem Falle eine Zygosporangie, in letzterem Oospore.

I. Zygosporangieae.

1. *Chytridiaceae*. Chlorophyllos, einzellig, in den einfachsten Formen ohne jedes Mycel und ohne Befruchtungsvorgang, in den höheren Formen mit Protoplasmasträngen. Vegetative Vermehrung durch Zoosporen. Conidien fehlen. Mikroskopische Parasiten auf Wasserpflanzen, Infusorien und selten auf Landpflanzen.

2. *Mucorineae*. Einzellig, mit deutlicher Mycelbildung. Mycel fädig, verzweigt. Vegetative Vermehrung durch Conidien. Zoosporen fehlen.

II. Oosporeae.

3. *Peronosporaceae*. Echte Parasiten auf Pflanzen oder selten Saprophyten und in Wasser oder feuchte Luft überwachsend. Mycel endophytisch. Befruchtung deutlich vorhanden. Oosporen einzeln im Archicarp gebildet. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen und Conidien.

4. *Saprolegniaceae*. Meist im Wasser auf verwesenden Thier- oder Pflanzenkörpern, seltener auf organischer Substanz. Antheridien und Oogonien noch deutlich ausgebildet, Befruchtungsact aber nicht mehr perfect. Oosporen einzeln oder zu mehreren im Archicarp gebildet. Zoosporen, aber nicht Conidien. Sydow.

Phycoxanthin, s. Farbstoffe (in Pflanzen), Bd. IV, pag. 254.

Phyllanthus, Gattung der *Euphorbiaceae*, mit 1-, selten 2häusigen Blüten und sehr sonderbar gestalteten Blättern. Diese sind theils wechselständig und von gewöhnlicher Bildung und namentlich in der Jugend zweizeilig, theils sind sie zu kleinen schuppen- oder borstenförmigen Theilen verkümmert, während die blattähnlich gebildeten Zweige in den Kerben des Randes die Blüten tragen. Perigon 5—6theilig; Staub- und Stempelblüthen mit 5—6 Drüsen oder mit einem 5—6lappigen drüsigen Ringe umgeben. Staubblüthen mit 3 zweispaltigen, sitzenden oder von einem kurzen Griffel getragenen Narben, Stempelblüthen mit 3knöpfiger Kapsel. Alle Arten sind tropisch.

Ph. Emblica L. (*Embllica officinalis* Gärtn.), ein Baum Ostindiens, dessen Aeste einem gefiederten Blatte ähnlich sind. Die steinfruchtartigen, 3kammerigen, 6samigen Früchte sind geniessbar und kommen als graue Myrobalanen, *Myrobalani Emblicae*, in den Handel. — S. Myrobalanen, Bd. VII, pag. 213.

Ph. Niruri L. und *Ph. urinaria* L., krautige Arten, werden in Ostindien als Bittermittel und Diureticum angewendet. v. Dalla Torre.

Phyllis amara = Farina Amygdalarum amararum (Bd. IV, pag. 259).

Phyllirea, auch Phillyrea, Gattung der *Oleaceae*. Bäume mit ledrigen Blättern und weissen Blüthen; Kelch kurzröhrig, 4zählig. Krone unterständig, kurzglockig, mit 4spaltigem Saume; Staubgefässe 2, dem Grunde der Kronröhre eingefügt; Griffel sehr kurz, Narbe 2spaltig; Steinfrucht 1samig mit papierartiger, zerbrechlicher Steinschale. Meist subtropische Arten.

Ph. media L., Steinlinde, mit eilanzettförmigen oder länglichen, klein gesägten oder ganzrandigen Blättern und einer mit einem Spitzchen vorspringenden Steinfrucht. In Südeuropa einheimisch. Die Rinde enthält das Glycosid Phillyrin (s. pag. 146). v. Dalla Torre.

Phyllitis, von RUPP aufgestellte, mit *Scolopendrium* Sm. vereinigte Gattung der Farne.

Phyllobates, Gattung der Hyliden in der Gruppe der Amphibien, mit Maxillarzähnen, ohne Parotiden, ohne Vomerzähnen, mit freien Zehen und cylindrischen Sacralfortsätzen; Zunge hinten frei.

Ph. bicolor Bibr., die grösste bekannte Art, lebt auf Cuba.

Mehrere Arten liefern ein Pfeilgift, das sogenannte „animalische Curare“.

v. Dalla Torre.

Phyllochromogen nennt LIEBERMANN den einen Bestandtheil des nach seiner Meinung salzartig zusammengesetzten Chlorophylls, und zwar den basischen, welcher theils durch Oxydation, theils durch Reduction die verschiedenen Blumenfarbstoffe bilden soll.

Phyllocladium nennt man Stengel, welche blattförmig oder abgeplattet sind und die somit einen viel grösseren Quer- als Höhendurchmesser besitzen. Wegen ihrer dorsiventralen Gestalt und Nervatur sind sie einem Blatte ähnlich, z. B. bei *Phyllocactus*, *Ruscus*.

Phyllocladus, Gattung der *Podocarpeae*, ausgezeichnet durch die runden Aeste mit blattartigen, sonst verschieden gestalteten Cladodien und schuppenförmigen Niederblätter. ♀ Blüthen frei, mit becherförmiger Cupula, zu Zapfen vereinigt.

Ph. trichomanoides Don., auf Neuseeland, liefert die Tanekaha-Rinde (s. d.), welche zum Rothfärben der Handschuhe verwendet wird.

Phyllocyanin ist ein Umwandlungsproduct des Chlorophylls, s. d., Bd. III, pag. 89.

Phyllocyaninsäure, s. Chlorophyll, Bd. III, pag. 89.

Phyllodien nennt man Blätter, bei denen nicht die Blattfläche, sondern der Blattstiel blattförmig verbreitert ist, z. B. bei vielen *Acacia*-Arten.

Phylloporphyrin ist ein Umwandlungsproduct des Chlorophyllons und bildet einen in Wasser mit bläulicher Purpurfarbe löslichen Farbstoff in Form einer schwarzen Masse mit violetter Metallglanz.

Phyllotaonin nennt SCHUNCK einen von ihm 1888 aus dem Chlorophyll durch Behandeln mit alkoholischer Natronlauge erhaltenen Stoff.

Phylloxanthin, Xanthophyll, ist der gelbe Farbstoff des Roehchlorophylls, s. d., Bd. III, pag. 87.

Phylloxera, Gattung der Blattläuse, ausgezeichnet durch dreigliederige Fühler und flach aufliegende Flügel, von denen die Vorderflügel 3, die Hinterflügel keine Schrägader besitzen.

Ph. vastatrix Pl. (*Ph. vitifolia* A. Fitch), Reblaus, von gelber bis brauner, oder auch grünlichgelber oder rothgelber Farbe. Länge 0.3—1.2 mm. Berüchtigt durch den Schaden, welchen sie dem Weinstocke und dadurch dem Nationalwohlstande anthut. Sie stammt aus Amerika, wo sie im Jahre 1854 von A. FITCH beschrieben und in ihrer Lebensweise und Entwicklung ausführlich behandelt wurde; 1868 zeigte sie sich zum ersten Male in Frankreich (Avignon). Merkwürdig ist, dass die Entwicklung in Europa anders verläuft als in Amerika, wohl eine Anpassung an die geänderten Lebensbedingungen. Bei uns verläuft dieselbe in folgender Weise: Das überwinterte befruchtete Ei kommt Mitte April (Südfrankreich) oder erst Ende Mai (Schweiz) zur Entwicklung. Das aus ihm entstehende Insect geht nun an die Wurzeln des Rebstockes, saugt sich an denselben fest und erzeugt Wurzelgallen (Nodositäten). Dort angekommen legt dieses ungeflügelte Weibchen etwa 50 Eier ab, welche sich ohne vorhergegangene Befruchtung entwickeln; es entstehen auf diese Weise während eines Sommers etwa 5 Generationen parthenogenetischer, ungeflügelter Wurzelläuse. Zwischen denselben entwickeln sich im August auch vereinzelt, mit Flügelstummeln versehene Nymphen, welche nach aufwärts gehen und sich allmähig in die geflügelte Form verwandeln. Diese besiedeln nun die oberen Theile der Rebe, die Zweige und Blätter, und dienen somit zur Begründung neuer Colonien, indem sie, von ihren Flügeln Gebrauch machend, wegfliegen oder passiv durch Winde verbreitet werden (Phylloxeraherd). Das geflügelte Weibchen legt dann 3—4 grössere und kleinere, aber gleichfalls unbefruchtete Eier ab; aus ersteren gehen wieder Weibchen, aus letzteren aber Männchen hervor; beide sind ungeflügelt und zum Unterschiede von der die Wurzeln anbohrenden Wurzellaus auch rüssellos. Nach der Begattung legt das Weibchen ein einziges Ei an den Stamm der Rebe ab, das Winterei, aus welchem im nächsten Frühjahr eine ungeflügelte Reblaus sich entwickelt, die wiederum in die Erde geht. Die nicht verwandelten Rebläuse bleiben im Boden, überwintern und pflanzen sich erst im folgenden Jahre wieder fort.

In Amerika gestaltet sich die Entwicklung in anderer Weise: Die Reblaus, welche das Winterei verlässt, geht dort zunächst nicht in die Erde, sondern lebt oberirdisch und bezieht die Blätter. Ihr Stich veranlasst auf denselben vertiefte Blattgallen, in denen die Reblaus lebt und mehrere hundert Eier ablegt. Auch die auskriechenden Jungen verbreiten sich wieder auf Blätter und erzeugen dort wieder Gallen. Es entstehen somit auf parthenogenetischem Wege 4—5 oberirdisch lebende gallicole Generationen. Erst die letzten Generationen gehen, wenn die Blätter welken, in den Boden und überwintern dort an den Wurzeln (radicole Form); im zweiten Jahre treten dann Nymphen und geflügelte Weibchen auf. Die oberirdische, gallenbewohnende Form wurde in Europa nur ausnahmsweise beobachtet (Rheinlande).

Natürliche Feinde kennt man nicht; in den Netzen der Kreuzspinne werden oft geflügelte Weibchen gefunden; die Vernichtung erfolgt am besten durch

Schwefelkohlenstoff. Da die Verschleppung nicht nur durch die geflügelte Form, gegen welche man meist wohl ankämpfen kann, sondern auch durch die wurzelbewohnende Form und die Wintereier erfolgen kann, ist die Untersuchung der zu verschickenden oder neu einzupflanzenden Stöcke sehr wichtig; in einigen Staaten bestehen diesbezüglich bindende gesetzliche Bestimmungen zur prophylaktischen Hintanhaltung der Reblausgefahr.

Um einen Einblick in die grosse Schädlichkeit dieses Insectes zu geben, sei erwähnt, dass in Südfrankreich zwischen 1868 und 1882 nach amtlichen Berichten $\frac{1}{2}$ der Weinberge befallen und zerstört wurde, wodurch ein Verlust von fünf Milliarden Francs entstanden ist. Schliesslich sei noch erwähnt, dass weder die Naturgeschichte dieser Art, noch die Unterscheidung der zusammengehörigen Formen vollständig aufgeklärt ist.

v. Dalla Torre.

Phylogenie, ein von HAECKEL eingeführter Ausdruck zur Bezeichnung der Entwicklungsgeschichte des Stammes oder Geschlechtes ($\varphi\upsilon\lambda\omicron\nu$) im Gegensatz zur Ontogenie, der Entwicklung des Keimes (s. Bd. VII, pag. 506).

Physalin, $C_{14}H_{10}O_6$, ein von DESSAIGNES und CHAUTARD aus den Blättern der Judenkirsche, *Physalis Alkekengi* L., gewonnener Bitterstoff. Zur Darstellung werden die Blätter mit kaltem Wasser ausgezogen, der Auszug auf dem Wasserbade eingeeengt und mit Chloroform ausgeschüttelt. Nach Abdunsten desselben wird der Rückstand mit heissem Alkohol aufgenommen und das Filtrat nach der Behandlung mit Thierkohle durch Zusatz von Wasser gefällt.

Das so erhaltene Physalin stellt nach dem Trocknen ein weisses oder schwach gelblich gefärbtes, amorphes Pulver dar von anfangs schwachem, aber sodann anhaltend starkem, bitterem Geschmack. Im Capillarröhrchen erhitzt, erweicht es bei 180° , wird bei 190° zähflüssig und zersetzt sich in höherer Temperatur. In kaltem Wasser löst es sich kaum, mehr in heissem, leicht in Alkohol und Chloroform. Auch wässrige Ammoniaklösung bewirkt Lösung. Aus alkoholischer Lösung erhielten DESSAIGNES und CHAUTARD mit ammoniakalischem Bleiacetat gelbe Flocken von der Zusammensetzung $C_{14}H_{10}PbO_6$, Pb_2O .

H. THOMS.

Physalis, Gattung der *Solanaceae*. Kräuter mit verschiedenen gestalteten Blättern und einzelnen achselständigen Blüten. Kelch fünfspaltig, nach der Blüthe blasenförmig erweitert; Blumenkrone trichter-radförmig, fünfflappig, mit fünf dem Grunde der Röhre eingefügten, eingeschlossenen, nicht zusammenneigenden Staubgefässen; Staubbeutel in Längsritzen aufspringend; Beere zweifächerig, ganz im aufgeblasenen, zusammenneigenden Kelch eingeschlossen.

Ph. Alkekengi L., Schlutte, Judenkirsche, ein in Mittel- und Südeuropa zerstreut vorkommendes 2 Kraut mit eiförmigen, mitunter ausgeschweiften Blättern, schmutzigweissen Blüten und nickenden, kirschgrossen, scharlachrothen Beeren in mennigrothem Fruchtkelch.

Die obsoleten Früchte s. *Alkekengi*, Bd. I, pag. 235.

Ph. peruviana L., Annanaskirsche, ist ein südamerikanisches, dicht weichhaarig zottiges 2 Kraut mit herzförmigen, fast ganzrandigen, etwas filzigen Blättern, gelben, am Grunde braunfleckigen Blüten und hellgelben, klebrigen Beeren.

Die säuerlich-süssen, duftenden Früchte werden in Amerika roh und als Confect gegessen. In neuerer Zeit wird die Annanaskirsche in der Provence mit Erfolg cultivirt und findet sich an der Riviera verwildert.

Physcia, Gattung der Flechtenfamilie *Parmeliaceae*. Thallus laubartig, lederig, auf der Oberfläche die der Gonidienzonenschicht aufsitzenden Apothecien tragend. Sporen aus zwei durch einen engen Canal verbundenen Kammern bestehend, daher scheinbar zweizellig (?).

Physcia parietina Körb. (*Parmelia parietina* Ach., *Xanthoria parietina* Fr.), die allgemein verbreitete Wandflechte, besitzt einen flach rosettig aus-

gebreiteten, am Rande krausen Thallus, oberseits gelb mit gleichfarbigen oder etwas dunkler orangen Apothecien, unten weiss mit schwarzen Rhizinen.

Die beim Trocknen sich wenig verändernde Flechte ist der früher als *Stypticum* und Fiebermittel gebräuchliche *Lichen parietinus*. Sie schmeckt schleimig und bitter. Sie enthält Vulpinsäure (STEIN, Zeitschr. f. Chem., VII und VIII), ein butterartiges, grünes ätherisches Oel (GUMPRECHT, Rep. Pharm. XVIII), Chrysophansäure (in dieser Flechte zuerst von SCHRADER 1819 entdeckt) und Farbstoff.

Parmelia islandica Spr. ist synonym mit *Oetraria islandica* Ach.

Physeter, Gattung der zoophagen Wale, ausgezeichnet durch die zahlreichen kleinen, schiefstehenden Zähne im Unterkiefer, den grossen Kopf und den plumpen Körper; auf dem Kopfe befindet sich ein Spritzloch.

Ph. macrocephalus L., Pottfisch, Cachelot. Schwarz, unten weisslich; über dem After eine kleine Vorrangung, Spritzloch auf einer Erhöhung; Kopf $\frac{1}{3}$ der Körperlänge einnehmend und fast durchaus gleichdick; Länge 20—30 m. Bewohnt alle Meere, selbst kleinere Binnenmeere. Liefert den Walrat (s. *Cetaceum*, Bd. II, pag. 639) und den Amber (s. *Ambra*, Bd. I, pag. 288).

Physetölsäure, $C_{16}H_{30}O_2$, ist eine aus dem Walrathöl gewonnene, noch wenig studirte, ungesättigte Fettsäure, deren Triglycerid flüssig ist. Sie schmilzt bei 30° , erstarrt bei 28° und gibt keine Elaidinsäure. Benedikt.

Physichrom des Dr. Lamatsch ist (nach HAGER) ein wismuthaltiges Haarfärbemittel, s. Bd. V, pag. 64.

Physik ($\varphi\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$, Natur) bedeutet im engeren Sinne die Lehre von den Veränderungen in den Formen und Beziehungen der unorganischen Körper, welche ohne Aenderung der stofflichen Zusammensetzung eintreten. Im weiteren Sinne gehören auch Chemie und Physiologie zur Physik.

Physik heisst in der Färberei eine Auflösung von Zinn in Königswasser (Zinnchlorid).

Physikalische Isomerie, s. Kohlenstoffverbindungen, Bd. VI, pag. 67.

Physik balls, Phissiks, sind Pferdepillen. ELLIMANN gibt folgende Vorschrift dazu: *Aloës* 20.0, *Glycerini* 2.0, *Olei Ricini* 2.0, *Rhizomatis Zingiberis* 1.0.

Nach HAGER enthalten sie *Aloës* 25.0, *Saponis viridis* 10.0, *Rhizomatis Zingiberis* 5.0, *Olei Carvi* 20 Tropfen.

Physiologie ($\varphi\acute{\upsilon}\sigma\iota\varsigma$, Natur, $\lambda\acute{o}\gamma\omicron\varsigma$, Lehre) ist die Naturlehre der Organismen, die Analyse und Erklärung der Lebensvorgänge. Sie beschränkt sich also nur auf jene Erscheinungen, welche an lebenden Organismen vom Momente ihres Werdens bis zum Lebensende derselben beobachtet werden. Erscheinungen, welche die Lebewesen mit anorganischen Körpern theilen, gehören in das Gebiet der Physik und Chemie. Diese strenge Scheidung bezieht sich jedoch nur auf die Abgrenzung des Stoffes der genannten Disciplinen. Die Naturgesetze, welche die Erscheinungen beherrschen, sind einheitliche, soweit unsere Erkenntniss reicht. Das Hauptbestreben der Forscher ist dahin gerichtet, die Lebenserscheinungen auf Gesetze zurückzuführen, die auch in der anorganischen Welt Geltung haben, und es gilt eine Erscheinung nur dann als erklärt, wenn sie auf physikalische und chemische Gesetze zurückgeführt ist, wenn man zum Begreifen derselben der Annahme einer eigenen Lebenskraft entzathen kann. Dem Bedürfnisse der Arbeitheilung entsprechend, theilt man die Physiologie in Thier- und Pflanzenphysiologie und man bezieht beide Begriffe auf die Erscheinungen des normalen Lebens, also auf die Phänomene des gesunden Organismus. Man theilt die Physiologie auch in die vegetative und animalische; jene umfasst die Erscheinungen

der Ernährung, des Wachstums und der Fortpflanzung der Organismen; diese fast ausschliesslich die Functionen des Nervensystemes, ist also eine Domäne der Thierphysiologie. Nur in den Erscheinungen der Bewegung haben Thier- und Pflanzenphysiologie auch einen gemeinsamen Berührungspunkt, sowie ja auch eine striete Abgrenzung zwischen Thier- und Pflanze bezüglich mancher Lebewesen undurchführbar ist.

Die Physiologie ist keine exacte Wissenschaft wie die Physik. Die Erscheinungen an anorganischen Körpern sind auf Bewegungen zurückgeführt; den Bewegungen liegen „Kräfte“ zu Grunde. Aus dem Verlaufe einer solchen Erscheinung lässt sich rechnend die Kraft bestimmen, welche die Bewegung hervorgebracht, und ebenso aus einer gegebenen Kraft ihr zu erwartender Effect. Zur Bezeichnung der Ursache eines Vorganges im vegetativen Leben müssen wir uns noch häufig des Ausdruckes „Reiz“ bedienen, sowie „Motiv“ die Ursache für thierische Handlungen abzugeben hat. Ein Reiz ist aber keine Grösse, die sich der Rechnung unterwerfen lässt, noch weniger das Motiv. Die physiologische Forschung muss sich einstweilen begnügen mit dem Nachweise, dass einer Lebenserscheinung ein bestimmter Reiz zu Grunde liegt, dass derselbe Reiz immer denselben Effect hervorruft, und da der Calcul hier im Stiche lässt, muss das Experiment herangezogen werden, um die als Ursache wirkenden Reize ausfindig zu machen, und das wiederholte Experiment, um die Richtigkeit der supponirten Ursache zu erhärten. Physiologische Forschung und das Experiment sind daher ganz unzertrennlich.

Der Ausdruck pathologische Physiologie enthält eigentlich eine Contradictio in adjecto, deckt sich mit dem Begriffe: allgemeine Pathologie und ist nur deshalb zulässig, weil auch die Krankheit keine aparten Gesetze hat und ein Krankheitsprocess nur dann begreiflich ist, wenn er auf allgemeine Gesetze zurückgeführt werden kann. — S. auch Krankheit, Bd. VI, pag. 119. M. Möller.

Physodin ist ein von GERDING aus *Parmelia ceratophylla* var. *physodes* isolirter Körper (Chromogen?). Die Flechten werden wiederholt mit Aether ausgezogen, welcher sowohl das Physodin, als auch das Ceratophyllin (s. d., Bd. II, pag. 624) aufnimmt. Die Auszüge werden verdunstet und der Rückstand wird wiederholt durch Umkrystallisiren aus kochendem absoluten Alkohol gereinigt und bildet dann kleine, weisse Krystallsäulen von neutraler Reaction. Es gibt mit concentrirter Schwefelsäure eine violette Lösung, aus der Wasser bläulich-violette Flocken fällt; mit Ammoniak gibt es eine gelbe, an der Luft röthlich werdende Lösung.

Physostigma, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Phaseoleae*, mit einer einzigen, im tropischen Westafrika heimischen Art:

Physostigma venenosum Balf., welche im Habitus an unsere Gartenbohne erinnert. Sie windet bis 15 m hoch, ihre grossen Blätter sind dreizählig gefiedert, die purpurnen, 2 cm langen Blüthen stehen in Trauben. Charakteristisch ist das mit dem Griffel spiralig gedrehte Schiffchen und eine die Narbe bedeckende Kappe (daher Physostigma von $\phi\psi\sigma\zeta$, Blase und $\sigma\tau\iota\gamma\mu\zeta$, Narbe). Die Hülse ist bis 18 cm lang, zusammengedrückt, zweiklappig, zart gefächert und enthält 1 bis 3 giftige Samen, die bekannten Calabarbohnen (Bd. II, pag. 459).

Physostigmin, Eserin, $C_{15}H_{21}N_3O_2$. Findet sich zu etwa 1 Promille neben Calabarin (s. Bd. II, pag. 462) und Eseridin ($C_{15}H_{23}N_3O_3$) in den Cotyledonen der Samen von *Physostigma venenosum* Balfour, den sogenannten Calabarbohnen.

Zur Darstellung des Physostigmins wird das alkoholische Extract der Calabarbohnen mit Wasser ausgezogen, das Filtrat mit Magnesia neutralisirt und mit Aether ausgeschüttelt. Der ätherischen Lösung entzieht man das Alkaloid durch Schütteln mit angesäuertem Wasser, diese Lösung übersättigt man mit doppeltkohlensaurem Natrium und schüttelt wieder mit Aether, welcher das Alkaloid

als amorphe Masse hinterlässt. Auch kann man das alkoholische Extract mit Wasser ausziehen, den wässerigen Auszug wiederholt mit Aether schütteln, bis sich dieser nicht mehr färbt, worauf man die wässerige Flüssigkeit mit Natriumcarbonat übersättigt und mit Aether behandelt, welcher das Alkaloid beim Verdunsten rein hinterlässt.

Das reine Alkaloid von E. MERCK in Darmstadt bildet farblose, anscheinend rhombische Krystalle oder ein krystallinisches Pulver, etwas über 100° schmelzend, geschmacklos, leicht in Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform, weniger leicht in kaltem Alkohol löslich. Die wässerige Lösung reagirt alkalisch. An der Luft, rascher noch bei Gegenwart von Chlor und anderen Oxydationsmitteln, färben sich die Lösungen roth. Licht, Wärme, auch ätzende, kohlensäure Alkalien befördern ebenfalls das Rothwerden. Die wässerige Lösung wird durch Phosphormolybdänsäure, Kaliumwismutjodid und Jodjodkalium noch in grosser Verdünnung gefällt. Bromwasser erzeugt noch in einer Verdünnung von 1:5000 gelblichen Niederschlag. Concentrirte Salpetersäure löst mit gelber Farbe, Chlorkalklösung (s. oben) färbt die wässerige Lösung roth.

Charakteristisch für Physostigmin ist seine physiologische (myotische) Wirkung, es verkleinert, selbst in sehr verdünnter Lösung, die Pupille bedeutend.

H. Beckurts.

Physostigminum hydrobromicum, bromwasserstoffsäures Physostigmin, wird durch Auflösen von Physostigmin in Bromwasserstoffsäure und Eindampfen der Lösung bis zur Syrupconsistenz erhalten. Faserige, meist röthlichgelb gefärbte, an der Luft nicht zerfliessliche, aber in Wasser leicht lösliche Krystalle.

Physostigminum salicylicum, Physostigminsalicylat, $C_{15}H_{21}N_3O_2, C_7H_6O_3$. Zur Darstellung werden 2 Th. Physostigmin und 1 Th. Salicylsäure in 30 Th. kochendem Wasser oder kochendem Weingeist gelöst und die Lösung in der Kälte und im Dunkeln zur Krystallisation gebracht.

Farblose oder schwach gelbliche, glänzende Nadeln oder kurze Säulen, in 150 Th. Wasser und in 12 Th. Spiritus löslich, geruchlos, neutral und von bitterem Geschmacke. Die wässerigen Auflösungen färben sich am Lichte nach kurzer Zeit roth. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung violett, Jodjodkalium und Kaliumquecksilberjodid bewirken starke Trübungen. Die D. Ph. C. bezeichnet als sehr charakteristisch das folgende Verhalten: Das kleinste Splitterchen des Salzes löst sich in erwärmtem Ammoniak zu einer gelbrothen Flüssigkeit, welche beim Verdampfen im Wasserbade einen blauen oder blaugrünen, in Weingeist mit blauer Farbe löslichen Rückstand lässt; durch Uebersättigung mit Essigsäure wird die Flüssigkeit roth und fluorescirend. Der blaue Rückstand löst sich in einem Tropfen Schwefelsäure mit grüner Farbe, welche bei allmählicher Verdünnung mit Weingeist in roth, bei dessen Verdunstung aber wieder in grün übergeht.

Maximale Einzelgabe 0.001 (Germ., Austr. VII., Fenn., Hung. II.); maximale Tagesgabe 0.003 (Germ., Austr. VII., Hung. II.).

Aufbewahrung. Höchst vorsichtig, vor Licht geschützt. H. Beckurts.

Physostigminum sulfuricum, schwefelsaures Physostigmin, wird durch vorsichtigen Zusatz 10procentiger wässriger Schwefelsäure zu der ätherischen Lösung von Physostigmin, bis sich kein Schwefel weiter ausscheidet, dargestellt. Der amorphe Niederschlag wird gesammelt und bei höchstens 40° getrocknet. Er färbt sich an der Luft, namentlich bei Gegenwart von Feuchtigkeit, besonders aber in wässriger Lösung bald roth. Das Salz zeigt gegen Ammoniak das bei Physostigminum salicylicum beschriebene Verhalten und ist wie dieses höchst vorsichtig, im Trockenen und Dunkeln aufzubewahren.

H. Beckurts.

Phytocecidien, durch pflanzliche Parasiten hervorgerufene Gallen (s. Bd. IV, pag. 471).

Phytochemie (von *φυτόν*, Pflanze) ist die Chemie der Pflanzen.

Phytolacca, Gattung der nach ihr benannten Familie, mit zygomorphen Blüten und 2 bis vielen Carpellern. Das Perigon ist gleichlappig, die Carpelle sitzend, frei oder verwachsen, die Früchte nicht aufspringend, die Samenschale ledrig.

1. *Phytolacca decandra* L., Kermesbeere, Amerikanischer Nachtschatten, Scharlachbeere. Perennirend, mit über 3m hohem, verzweigtem Stengel, grossen eilanzettlichen Blättern, 10 Antheren und 10 Carpellern, die eine 10fächerige Beere bilden. Heimisch in Nordamerika, aber in allen wärmeren Gegenden der Erde der Früchte wegen cultivirt und oft verwildert.

Pharmaceutische Verwendung fanden die *Radix, Herba et Baccae Phytolaccae seu Solani racemosi*.

Die Wurzel (auch *Radix Mechoacannae spuriae seu canadensis*) versucht man neuerdings wieder in den Arzneischatz einzuführen als Antisyphiliticum und Antiscorbuticum. Sie ist gross, ästig, mehrköpfig, fleischig und kommt meist in Längsstreifen zerspalten in den Handel. Letztere sind von schmutzigweisser Farbe und ziemlich zähe. Auf dem Querschnitt sieht man, dass der Holzkörper nicht aus einem, sondern aus mehreren concentrischen Kreisen besteht, die dadurch zu Stande kommen, dass sich an der Aussenseite des Siebtheiles im primären Bündel ein neues Cambium entwickelt, welches zuerst Siebröhren mit ihren Geleitzellen und später Gefässe bildet. Dieser Vorgang wiederholt sich mehrere Male. Sie enthält nach PRESTON eine beträchtliche Menge von Kaliumverbindungen, eine an Kalium gebundene flüchtige Säure und ein mit dem Namen Phytolaccin belegtes Alkaloid, welches der Träger der narcotischen Wirkung und von dem in den Samen von EDO CLAASEN (1879) aufgefundenen, unwirksamen, aber mit demselben Namen belegten Stoffe verschieden ist. Das Phytolaccin der Wurzel ist in Alkohol leicht, in Wasser nicht besonders, in Aether und Chloroform fast gar nicht löslich.

Die Blätter werden jetzt kaum noch benutzt, doch isst man die jüngeren Sprossen als Salat. Sie sollen im Dunklen leuchten.

Die Früchte enthalten einen rothen Farbstoff, wegen dessen sie zum Färben von Wein und Speisen benutzt werden; doch ist die Benutzung der nicht unbedenklichen Eigenschaften der Früchte wegen in manchen Ländern verboten. Der Farbstoff ist nach BISCHOFF (1878) mit dem der rothen Rübe u. s. w. identisch, er schlägt für denselben den Namen Caryophyllinroth vor. Ferner fand EDO CLAASEN in den Samen einen krystallinischen Körper, den er Phytolaccin nennt. Er bildet rein weisse Krystallhäufchen, ist geschmack- und geruchlos, in Wasser unlöslich, reagirt neutral, wird von verdünnten Säuren nicht, von concentrirten nur unter Zersetzung angegriffen. Er ist stickstofffrei.

2. *Phytolacca dioica*, ursprünglich in Brasilien oder Mexico heimisch, ist jetzt an der Küste von Algier reichlich verwildert, wo man die Früchte isst.

Sie enthalten nach BALLAND 3.2 Procent reducirenden und 11.2 Procent nicht reducirenden Zucker, ätherisches Oel, Harz etc.

3. *Phytolacca drastica* in Chile. Die Wurzel findet als Abführmittel Verwendung. Hartwich.

Phytolaccaceae, Familie der *Centrospermae*. Meist tropische oder subtropische, kahle, am Grunde oft holzige Kräuter oder Sträucher und hohe Bäume. Blätter wechselständig, ungetheilt. Blüten in axillären, terminalen oder blattgegenständigen Aehren, Trauben oder Rispen, zwittrig oder eingeschlechtlich, meist regelmässig, mit Deckblättern und 2 schuppenförmigen Vorblättern. Perigon 4- bis 5theilig, kelchartig, krautig bis ledrig, selten häutig, corollinisch. Androeum 4 bis zahlreich, in 1 bis mehreren Kreisen, häufig paarig dedoublirt. Die einem ringförmigen Discus eingefügten Filamente frei oder an der Basis verwachsen, meist bleibend. Antheren intrors, abfallend. Carpelle 1 bis zahlreich, monomer oder pleiomer. Samenknope typisch 1, grundständig, campylotrop. Mikropyle

nach vorn gekehrt. Griffel kurz bis fehlend. Narben linealisch bis pfriemenförmig. Frucht verschiedenartig. Samen meist aufrecht, mit häutiger, krustiger oder lederiger Testa. Endosperm mehlig oder fleischig, vom peripherisch gelegenen Embryo umschlossen.

Sydow.

Phytolaccin, ein von A. CLASEN aus den Samen der amerikanischen Kermes- oder Scharlachbeeren (*Phytolacca decandra* L.) dargestellter kristallinischer Körper von bisher noch unbekannter Zusammensetzung. Zur Gewinnung desselben werden die zerkleinerten Samen mit Alkohol extrahirt, der Auszug eingedunstet und der Rückstand nach dem Waschen mit Petroleumäther in Chloroform gelöst. Beim Verdunsten der filtrirten Chloroformlösung krystallisirt das Phytolaccin in seidenglänzenden, stickstofffreien Krystallen heraus, welche unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether und Chloroform sind.

H. Thoms.

Phytolaccin, amerikanische Concentration aus der Wurzel von *Phytolacca decandra*. — S. auch die vorigen Artikel.

Phytophthora wurde von DE BARY der Pilz genannt, welcher die Kartoffelkrankheit verursacht. — S. Peronospora, Bd. VIII, pag. 32.

Phytosterin, $C_{26}H_{44}O + H_2O$. Das Cholesterin (s. Bd. III, pag. 99) der Pflanzen wurde bisher im Samen der Leguminosen, auch Mandeln, im Weizenkleber, im Mais, in der Calabarbohne und im Colchieumsamen nachgewiesen. Aus Saaterbsen gewinnt man es durch Behandeln mit Ligroin. Verdunsten der Lösung, Auspressen des Rückstandes zwischen Fliesspapier und Umkrystallisiren aus Alkohol. Es krystallisirt aus Chloroform, Aether oder Ligroin in wasserfreien Nadeln, aus Alkohol in wasserhaltigen Blättchen vom Schmelzpunkt 132—133°, ist unlöslich in Wasser und Alkalien, zeigt Linksdrehung $\alpha) D = -34.2$. Die Lösung des Phytosterins in Chloroform, mit Schwefelsäure behandelt, verhält sich in gleicher Weise wie die des Cholesterins (s. d.).

Loebisch.

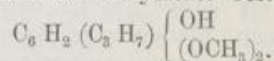
Pia, Bezeichnung für das von *Tacca pinnatifida* stammende Tahiti-Arrowroot. — S. Bd. I, pag. 579.

Piassave, s. Palmenfasern, Bd. VII, pag. 621.

Piatigorsk, im Kaukasus in Russland, besitzt 17 warme bis heisse (28.5 bis 45.5°) Kochsalzschwefelquellen. Der Gehalt an H_2S variirt von 0.0005 (warme schweflige Quelle) bis 0.134 (Kalmückenquelle), der an NaCl ist ziemlich gleichmässig 1.46—1.93 in 1000 Th. Ausser diesen Quellen existirt in Piatigorsk eine Bitterquelle (zu Lysogorsk) mit NaCl 10.19, K_2SO_4 2.24, Na_2SO_4 3.27 und $MgSO_4$ 3.06, und ein gleichfalls therapeutisch verwendeter See, Tambucansee, mit NaCl 16.96, Na_2SO_4 11.60 und $MgSO_4$ 16.79 in 1000 Th.; das aus letzterem gewonnene Seesalz wird anderen Quellwässern (so z. B. der warmen schwefligen Quelle) zugesetzt.

Pica, Picacismus (von *pica*, die Elster), heisst die krankhaft gesteigerte Esslust, ferner das Gelüste überhaupt.

Picamar (von *pix*, Theer und *amarus*, bitter) ist eine von REICHENBACH im Holztheer aufgefundenene Substanz. Spätere Untersuchungen haben gezeigt, dass dasselbe aus Propylpyrogallussäuredimethyläther besteht:



Benedikt.

Picao de Praia, das Kraut von *Acanthospermum xanthioides* (*Compositae*, *Senecionidae*). Stengel niederliegend, mit behaarten Aesten, gegenständigen, ganzrandigen oder gesägten, unterseits punktirten Blättern und einzelnen kleinen gelben Blütenköpfchen.

Es ist in Brasilien officinell und gilt als Diureticum und Tonicum bei Wechselieber. Das Infus (4:180) wird auch gegen Gonorrhoe angewendet.

Picechinon, $C_{22}H_{12}O_2$, und **Picen**, $C_{22}H_{14}$, ersteres ein Oxydationsproduct des Picens (Benzerythren). Letzteres ist ein in den hochsiedenden Antheilen des Braunkohlentheers enthaltener Kohlenwasserstoff, welcher mehrere Benzolkerne enthält. Es bildet sich neben anderen Producten beim Durchleiten von Benzoldampf durch ein glühendes Rohr und krystallisirt aus Theercumol in Blättern, welche bei 345° (corr.) schmelzen und bei $518-520^\circ$ sieden.

Durch Chromsäure wird das Picen zu Picechinon oxydirt, ein orangerotes, krystallinisches Pulver. H. Thoms.

Pichi ist der indianische (?) Name von *Fabiana imbricata R. et P.*, einer in Südamerika, besonders in Chile verbreiteten Solanee, deren Kraut bei Blasen- und Leberleiden empfohlen wird. Es enthält ein ätherisches Oel, Harz und nach LIMOUSIN ein Alkaloid und ein Glycosid. Letzteres, eine krystallisirende, dem Aesculin ähnliche Substanz, haben auch NIEVIÈRE und LIOTARD (Journ. de Pharm. et de Chimie. 1877) dargestellt, doch gelang es diesen nicht, ein Alkaloid nachzuweisen.

Pichler's Resolvirseife, das denkbar wirksamste Mittel in der Veterinär-Heilkunde, weil es die Heilstoffe „in unqualificirbar kleinen Atomen“ enthält, ist eine gewöhnliche Harzseife mit einem geringen Zusatze von Lorbeeröl.

Pichurim, *Semen s. Fabae Pichurim*, Sassafrasnüsse, brasilianische Bohnen, sind die Cotyledonen der Samen einiger *Nectandra*-Arten. Man unterscheidet:

Grosse Pichurimbohnen (Fève Pichurim vraie) von *Nectandra Puchury major Nees*, heimisch in Brasilien. Sie sind $3\frac{1}{2}-4$ cm lang, Aussenseite stark gewölbt, Innenseite meist muldenförmig vertieft, dunkelbraun, hartfleischig, auf dem Bruch hellzimmtbraun.

Sie enthalten $14-22\mu$ grosse, zu 2—3 zusammengesetzte Stärkekörnchen, in besonderen Zellen verharztes ätherisches Oel und Krystalle eines Stearoptens, nach FLÜCKIGER wahrscheinlich auch Safröl (Ph. Ztg. 1887). Der Fettgehalt beträgt bis 30 Procent. Geruch und Geschmack sind angenehm gewürzhaft, an Sassafras erinnernd.

Kleine Pichurimbohnen (Fève Pichurim bâtarde) von *Nectandra Puchury minor Nees*. Nur $1\frac{1}{2}-2$ cm lang, sonst den vorigen ähnlich, doch weniger gewürzhaft.

Sie sind jetzt ganz obsolet, in manchen Gegenden benutzt man sie wie Muskatnüsse.

Pichurimrinde wird von der zweitgenannten Art abgeleitet. Hartwich.

Picolin, $C_5H_4(CH_3)N$, ein Methylpyridin. Je nach der Stellung der Methylgruppe gegenüber dem Stickstoff im Pyridinkern unterscheidet man α -, β - und γ -Picolin.

α -Picolin findet sich neben β -Picolin im animalischen Theer und kann mittelst der Platinechlorid-Doppelverbindung von letzterem getrennt werden. Das α -Picolin bildet eine bei 133.9° siedende Flüssigkeit und geht durch Oxydation

mit Kaliumpermanganat in Picolinsäure (α -Pyridincarbonsäure) $C_5H_4N.CO.OH$ über.

β -Picolin kann ferner erhalten werden durch Erhitzen von Glycerin mit Acetamid und Phosphorsäureanhydrid. Es stellt eine bei 140.1° siedende Flüssigkeit dar, welche durch Kaliumpermanganat zu Nicotinsäure (β -Pyridincarbonsäure) oxydirt wird.

γ -Picolin bildet sich bei der Destillation von Acroleinammoniak, ferner durch Erhitzen von Tribromallyl mit alkoholischem Ammoniak. Es ist eine bei 135° siedende Flüssigkeit. Bei der Oxydation mit Kaliumpermanganat bildet sich Pyrocinchomeronsäure (Isonicotinsäure, γ -Pyridincarbonsäure). H. Thoms.

Picquotiana, eine aus Nordamerika stammende, stärkereiche Wurzel von aromatischem Geschmack, welche von *Psoralea* (s. d.) abgeleitet wird.

Picraena. Gattung der *Simarubaceae*. Bäume mit unpaar gefiederten Blättern, deren gegenständige Fiedern ganzrandig oder gekerbt sind. Die achselständigen, doldentraubigen Rispen bestehen aus kleinen, grünlichen, polygamen, 4—5zähligen Blüten. Discus 4—5lappig, Kelch klein, von der Corolle überragt; Staubgefässe mit den Blumenblättern abwechselnd, ohne Basalschuppen, hypogyn, in den ♀ rudimentär oder fehlend. Fruchtknoten aus 3—4, nur am Scheitel verwachsenen Carpellen, deren fädige Griffel nur in der Mitte verwachsen sind. Es entwickeln sich aus jeder ♀ Blüthe 1—3 Steinfrüchte mit eiweisslosen Samen und planconvexen, fleischigen Keimblättern.

Picraena excelsa Lindl. (*Quassia excelsa* Sw., *Simaruba excelsa* DC., *Picrasma excelsa* Planchon), ein Baum Westindiens von eschenartigem Habitus, mit 4—7jochigen Blättern, deren Fiedern ganzrandig und kahl sind. Die Früchte sind erbsengross, schwarz, glatt und glänzend.

Liefert *Lignum Quassiae jamaicense*. — S. Quassia.

Picraena quassioides (*Picrasma quassioides* Benn.), im subtropischen Himalaya und in China heimisch, ist ein Strauch oder kleiner Baum, ähnlich *Ailanthus*. Die Früchte sind erbsengross, roth und geniessbar.

Die Rinde gilt als fieberwidrig und die Pflanze ist als Ersatz der *Quassia* in der Pharm. Ind. unter dem Namen *Brucea* (*Nima*) *quassioides* angeführt. Das Holz hat im Aussehen und Geschmack in der That Aehnlichkeit mit *Quassia*. Es enthält eine krystallisirbare Substanz (wahrscheinlich Quassiin), einen fluorescirenden, harzähnlichen Bitterstoff und einen zweiten, nicht krystallisirbaren Bitterstoff, welcher wahrscheinlich identisch ist mit Quassiin von ADRIN und MORCEAUX, endlich Spuren eines Alkaloides (DYMCK und WARDEN, Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 41).

Picramnia, Gattung der *Simarubaceae*. Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, wechselständigen, ganzrandigen, gestielten, eilanzettlichen Blättchen, langen, hängenden, entgegengesetzten Blüthentrauben und gebüschelten 2häusigen Blüten. Kelch 3- oder 5theilig, Kronblätter 3 oder 5. Staubblüthe mit 3 oder 5 Staubgefässen; Stempelblüthe mit eiförmigen Fruchtknoten; Griffel und Narben 2; Steinfrucht eiförmig, 2fächerig und 1samig, Samen eirundlich. Alle Arten gehören der neuen Welt an.

P. antidesma Sw., mit 3 Staubgefässen und Blüthentrauben, welche länger sind als das Blatt; die Blättchen sind elliptisch zugespitzt.

Von dieser in Westindien heimischen Art stammt angeblich die „*Cascara amarga*“ oder „Honduras-Rinde“ (Bd. II, pag. 582). v. Dalla Torre.

Picrasma, von BLUME aufgestellte Gattung der *Simarubaceae*, jetzt zu *Picraena* Lindl. gezogen.

Pictet's Eismaschine, s. Eis, künstliches, Bd. III, pag. 610.

Pictet-Flüssigkeit ist ein Gemisch von verflüssigter schwefliger Säure und Kohlensäure, dargestellt durch gemeinsame Compression dieser Gase, wozu weniger Kraft erforderlich sein soll, als für jedes einzelne derselben, weil die Absorptionsfähigkeit der schwefligen Säure für Kohlensäure mit der Temperatur zunimmt. Die Pictet-Flüssigkeit findet Anwendung als Verflüchtigungsfüssigkeit bei Kältemaschinen in Folge ihrer bei niedrigen Temperaturen verhältnissmässig hohen Dampfspannung; ihr Nutzeffect soll den der reinen schwefligen Säure um 50 Procent übersteigen.

Pieris. Von der zu den echten Tagfaltern gehörigen Gattung *Pieris* liefert der Kohlweissling (*Pieris Brassicae*) in den gleichbreiten, mit starken Längsstreifen gezeichneten Flügelschüppchen ein gutes Probeobject zur Prüfung des Zeichnungs-

vermögens (der Definition) des Mikroskopes. Gute schwächere Objectivsysteme zeigen auf denselben scharf begrenzte Längs- und Querstreifen. Stärkere, richtig corrigirte Objective lassen scharf umschriebene, klar gezeichnete kreisrunde Punkte erkennen, welche den oben erwähnten Querstreifen entsprechend auch über die Längsstreifen hinübergehen (Fig. 20). Ist die Correction nicht ganz vollkommen, so erscheint die Zeichnung mehr oder minder verschleiert, oder es fliessen die Punkte zusammen.

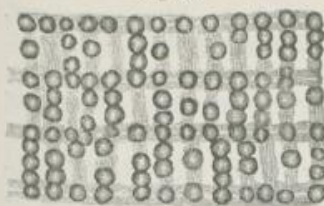


Fig. 20.

Die Herstellung des trockenen, d. h. in der Luft aufzubewahrenden Probeobjects muss derart geschehen, dass die Schüppchen durch Betupfen mittelst

des Flügels unmittelbar auf das Deckglas gebracht werden und an diesem haften bleiben.

Dippel.

Pierquin's Kindermilch, als Ersatz der Kuhmilch, war eine Emulsion aus Mandelöl, Eigelb und Lindenblüthenwasser. Weil unzuweckmässig, längst wieder ausser Gebrauch.

Pierrefonds, Dep. Oise in Frankreich, besitzt eine kalte Schwefelquelle und eine Eisenquelle.

Pietrapola, auf der Insel Corsica, besitzt eine Quelle mit 0.38 festen Bestandtheilen, darunter Na_2S 0.02 in 1000 Th.

Piffard's Paste zur Harnprüfung ist ein Gemisch von 1 Th. Kupfersulfat, 5 Th. Natrio-Kaliumtartrat, 2 Th. Aetznatron.

Pigmentbakterien sind solche, die auf bestimmten Nährsubstanzen Farbstoff abscheiden; man kennt eine grosse Anzahl, meist unschädliche Arten; der von ihnen abgeschiedene Farbstoff erscheint in den verschiedensten Nuancen von weiss, schwarz, blau, grün, braun, roth, orange, gelb u. s. w. Es ist bei denselben zu beobachten gewesen, dass die Bildung des Farbstoffes abhängig ist von dem Nährboden, jedenfalls geht auch die Pigmentbildung vorzugsweise im Substrat vor sich, und man hat es mit einer Art chemischer Umsetzung zu thun. Ueber einige Pigmentbakterien s. Bd. II, pag. 82.

Becker.

Pigmente, s. Farbstoffe, Bd. IV, pag. 254.

Pigmentfarben nennt man diejenigen Farben, welche nicht in Lösung, sondern stets ungelöst mit Hilfe von Verdickungs- oder Bindemitteln aufgetragen werden, so die Erd- und Mineralfarben und die fertigen Lacke. Als Bindemittel dienen Gummi-, Leim- und Albuminwasser, Oel, Firnisse etc. Hierher gehören die gebräuchlichsten Anstreich-, Maler- und Druckfarben.

Benedikt.

Pigmentum Alkannae = Alkannin (Bd. I, pag. 235).

Pigmentum Indicum = Indigo (Bd. V, pag. 419).

Pikelgrün ist Schweinfurter Grün.

Piknometer, Apparat zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von Flüssigkeiten und festen Körpern, s. unter Aräometrie, Bd. I, pag. 553 und unter Specifisches Gewicht.

Pikraconitin, s. unter Aeonipikrin, Bd. I, pag. 97.

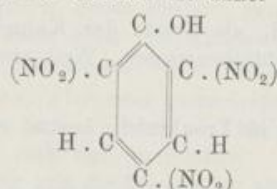
Pikraminsäure (Dinitroamidophenol, Amidodinitrophenol), $\text{C}_6\text{H}_3(\text{NH}_2)(\text{NO}_2)_2$, wird erhalten durch Reduction von Pikrinsäureammoniak in alkoholischer Lösung durch Schwefelwasserstoff. Essigsäure scheidet aus dem so gebildeten Ammoniumsalz der Pikraminsäure letztere aus. Dieselbe bildet rothe, bei 165° schmelzende Nadeln, die mit Basen rothgefärbte, krystallinische Salze bilden und sich durch grosse Giftigkeit auszeichnen.

H. Thoms.

Pikrate, Pikrinat = Salze der Pikrinsäure.

Pikratpulver, **DESSIGNOLLE'S Pulver**, ist als ein Schiesspulver anzusehen, in welchem das Kaliumnitrat durch Kalumpikrat ersetzt ist. Es ist ein Explosivstoff von furchtbarer Gewalt. Aehnliche Mischungen, bestehend aus Ammoniumpikrat, Kaliumnitrat und Kohle, werden als Boboeuf-Pulver und Fontaine-Pulver bezeichnet. Alle diese Explosivstoffe sind Erfindungen der Neuzeit und von verheerender Gewalt, was schon daraus hervorgeht, dass 1 kg Kalumpikrat bei der Verbrennung 585 l Gas gibt.

Pikrinsäure, **Pikrinsalpetersäure**, **Trinitrophenol**, *Acidum picrōnūtricum*, **WELTER'sches Bitter**, $C_6H_2(NO_2)_3OH$, wurde zuerst von **WELTER** im Jahre 1799 durch Kochen von Seide mit Salpetersäure gewonnen. Sie entsteht bei der Nitrirung von Phenol, sowie bei der Oxydation von symmetrischem Trinitrobenzol mit Kaliumferrieyanid. Die Structur ist daher folgender Weise aufzufassen:



Die Pikrinsäure bildet sich ferner bei der Einwirkung concentrirter Salpetersäure auf eine grosse Anzahl organischer Substanzen, wie z. B. auf Anilin, Indigo, Phloridzin, Aloë, Benzoë, Acaroidharz, Perubalsam, Seide, Leder, Wolle u. s. w.

Darstellung: Zur Darstellung aus Phenol fügt man dasselbe sehr allmählig zu kalter Salpetersäure vom spec. Gew. 1.34, bis sich keine Einwirkung mehr zeigt. Alsdann setzt man noch rauchende Salpetersäure hinzu und kocht einige Zeit, bis die Entwicklung der Dämpfe aufhört. Die erkaltete harzartige Masse wird mit Wasser ausgekocht, die Pikrinsäure zur Reinigung in das Natriumsalz übergeführt und zu der Lösung noch Natriumcarbonat gegeben, worauf das pikrinsaure Natrium sich in Krystallen ausscheidet.

Nach **E. SCHMIDT** findet die fabrikmässige Darstellung in der Weise statt, dass man gleiche Theile Phenol und Schwefelsäure von 1.84 spec. Gew. mischt und, nachdem sich die Bildung von Phenolsulfosäure vollzogen hat, so lange starke Salpetersäure in einem dünnen Strahle zu dem Gemische zufließen lässt, als sich noch Dämpfe von Untersalpetersäure entwickeln.

Nach dem Erkalten wird die erstarrte Krystallmasse in Centrifugen ausgeschleudert, hierauf die Masse in Sodalösung gelöst, die so erzielte Lösung des pikrinsauren Natriums nach der Filtration mit Salzsäure zerlegt und schliesslich die sich ausscheidende Pikrinsäure aus heissem Wasser umkrystallisirt.

Eigenschaften: Die Pikrinsäure krystallisirt aus heissem Wasser und Alkohol in glänzenden, gelben, sehr bitter schmeckenden, sauer reagirenden Blättchen oder Prismen, welche bei 122.5° schmelzen und bei weiterem vorsichtigem Erhitzen unzersetzt sublimiren. Sie lösen sich in 86 Th. Wasser von 15° zu einer stark gelb gefärbten Flüssigkeit. Diese Färbung ist noch bei einer Verdünnung bis zu 10000 wahrnehmbar. Die Lösungen der Pikrinsäure in Aether, Petroleumäther oder Chloroform sind nur wenig oder fast gar nicht gefärbt. Ihre Lösungen färben Seide und Wolle schön gelb, welche Eigenschaft zum Nachweis der Pikrinsäure in toxicologischen Fällen benutzt wird.

Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Pikrinsäure entsteht Trinitrochlorbenzol, $C_6H_2(NO_2)_3Cl$, das beim Kochen mit Wasser in Pikrinsäure zurückverwandelt wird.

Die pikrinsauren Salze, **Pikrate**, krystallisiren sämmtlich gut; das Ammoniumsalz bildet grosse, schöne Nadeln und wird besonders zu Explosionsgemischen benutzt. Beim Erhitzen oder durch Stoss explodiren alle Pikrate sehr heftig.

Durch Einwirkung von Kaliumcyanid auf Pikrinsäure entsteht das Kaliumsalz der Isopurpursäure oder Pikrocyaninsäure (s. d., pag. 204).

Zwei isomere Trinitrophenole (β - und γ -) sind durch Nitriren von Dinitrophenolen erhalten worden und der Pikrinsäure sehr ähnlich. β -Trinitrophenol schmilzt bei 96°, γ -Trinitrophenol bei 117°.

Nachweis in toxicologischen Fällen. Da die Pikrinsäure ein giftig wirkender Körper ist, so kann der Nachweis derselben in toxicologischen Fällen in Betracht kommen.

In animalischem Untersuchungsmaterial ist die Pikrinsäure schon durch die Gelbfärbung der einzelnen Theile kenntlich. Zum Nachweis kocht man dieselben mit salzsäurehaltigem Alkohol aus, concentrirt den filtrirten Auszug und taucht einen Faden weisser Wolle oder Seide und Baumwolle ein. Nach 24stündigem Stehen wasche man die Fäden mit Wasser ab und vergleiche die Färbungen. War Pikrinsäure vorhanden, so ist der Woll- oder Seidenfaden gelb gefärbt, der Baumwollenfaden erscheint hingegen ungefärbt. Ein anderer Theil der alkoholischen Lösung wird zur Trockne verdampft, der Rückstand mit Wasser aufgenommen und mit einer concentrirten Kaliumcyanidlösung (1:2) versetzt. Ist Pikrinsäure vorhanden, so bewirkt beim Erhitzen die Bildung von isopurpursäurem Kalium eine Rothfärbung.

Es soll Pikrinsäure auch zum Bittermachen des Bieres verwendet worden sein. Ein Nachweis der Pikrinsäure in demselben geschieht in ähnlicher Weise, wie oben angegeben, indem man das betreffende Bier zur Syrupeconsistenz eindunstet, mit salzsäurehaltigem Alkohol extrahirt und den filtrirten und eingeeigneten Auszug zum Färben benutzt.

H. Thoms.

Pikroadonidin, ein von PODWYSSOTZKI aus *Adonis vernalis* dargestelltes Glycosid, das der Hauptträger von dessen Wirkung sein soll. — S. auch unter Adonidin, Bd. I, pag. 136.

Pikroanilin ist eine Mischung gesättigter Lösungen von Pikrinsäure und Anilinblau und dient zum Färben mikroskopischer Objecte.

Pikroballotin, ein bitteres Resinoïd aus *Ballota lanata*, von ORCESI so genannt, war kein reiner Körper.

Pikrocarmin. Die Lösung von Pikrocarmin dient sowohl bei der Beobachtung der thierischen als pflanzlichen Präparate zur Erzeugung von Doppelfärbungen, indem sich unter dem Einflusse derselben gewisse Zell- und Gewebetheile, z. B. die Zellkerne roth, andere, z. B. das Protoplasma, gelb oder gelbroth färben. Es kann entweder eine einfache alkoholische Lösung des im Handel vorkommenden krystallisirten Pikrocarmins oder eine nach einer der folgenden Vorschriften herzustellende wässerige Lösung zur Verwendung kommen.

Die RANVIER'sche Lösung wird erhalten, wenn man gewöhnliche ammoniakalische Carminlösung so lange in eine concentrirte wässerige Pikrinsäurelösung einträgt, bis diese neutral wird, dann auf die Hälfte, und nachdem man den sich hierbei ausscheidenden Carmin abfiltrirt hat, zur Trockne eindampft. 1 g des erhaltenen gelbrothen Pulvers wird dann in 100 ccm destillirten Wassers gelöst und die Lösung von Zeit zu Zeit filtrirt. — Nach WEIGERT übergießt man 2 g Carmin mit 4 g Ammoniaklösung und lässt 24 Stunden lang an einem vor Verdunstung geschützten Orte stehen. Hierauf fügt man 200 g concentrirte, wässerige Pikrinsäurelösung zu und lässt wiederum eine gleiche Zeit stehen, worauf vollständige Lösung erfolgt sein wird. Dieser Lösung wird solange tropfenweise Essigsäure zugesetzt, bis der erste schwache Niederschlag eintritt, dann nach weiterem 24stündigem Stehen etwas Ammoniak zugegeben, worauf die geklärte Flüssigkeit, der man eine Spur Carbolsäure zusetzen kann, zum Gebrauche fertig ist. Dippel.

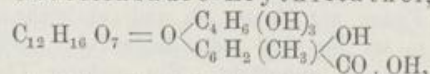
Pikrocrocine, Safranbitter. Ein von KAYSER aus dem ätherischen Safran- auszuge erhaltenes Glycosid in Form prismatischer, in Wasser und Weingeist

leicht löslicher Krystalle, welches sich beim Kochen mit verdünnten Säuren in Safranöl und Zucker spaltet.

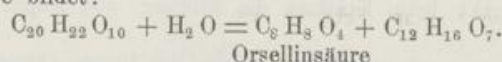
Pikrocyaminsäure, Isopurpursäure, eine im freien Zustande nicht bekannte Säure, welche als Kaliumsalz, $C_8H_4KN_5O_6$, beim Eintragen einer heissen Lösung von 1 Th. Pikrinsäure und 9 Th. Wasser in eine auf 60° erwärmte Lösung von 2 Th. Kaliumcyanid und 4 Th. Wasser gebildet wird. Die Mischung färbt sich zunächst dunkelroth, beim Erkalten scheiden sich braunrothe, metallisch glänzende Schuppen ab. Das Ammoniumsalz der Pikrocyaminsäure diente als Grénat soluble in der Woll- und Seidenfärberei. — Vergl. Isopurpursäures Kali, Bd. V, pag. 525.

H. Thoms.

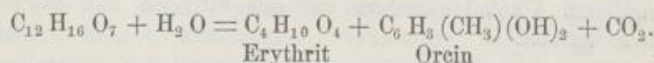
Pikroerythrin, Orsellinsäure-Erythritäther,



ist ein Zersetzungsproduct des Erythrins (s. Bd. IV, pag. 100) und wird daraus erhalten beim Kochen desselben mit Wasser oder Barytwasser, wobei es sich neben Orsellinsäure bildet:



Das Pikroerythrin bildet in Alkohol und Aether lösliche Krystalle und wird bei anhaltendem Kochen mit Barytwasser in Erythrit, Orcin und Kohlensäure gespalten:



H. Thoms.

Pikroglycion, ein bittersüßer Extractivstoff aus Dulcamara, von PFAFF so genannt, war kein reiner Körper.

Pikrolichenin ist ein aus *Variolaria amara* isolirter Bitterstoff; farblose, durchsichtige, glänzende Krystalle, in kaltem Wasser gar nicht, in heissem nur wenig löslich, dagegen leicht in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, in heisser Essigsäure und in wässrigen Aetzalkalien. Zusammensetzung (nach VOGEL & WUTH) $C_{12}H_{20}O_6$.

Pikropodophyllin. Findet sich neben Podophyllotoxin, Podophyllinsäure, einer krystallinischen Fettsäure und grünem Oele in dem Rhizom von *Podophyllum peltatum* L. und dem daraus gewonnenen käuflichen Podophyllin.

PODWYSSOTZKI erhielt aus letzterem das Pikropodophyllin, indem er den entfetteten Chloroformauszug des Podophyllins mit wenig 85procentigem Alkohol versetzte und mit frisch gelöschtem Kalk zur Trockene verdunstete. Der gepulverte Rückstand wurde mit 95procentigem Alkohol wiederholt extrahirt, die erhaltene Lösung der freiwilligen Verdunstung überlassen und die sich ausscheidenden Krystalle aus Alkohol durch Umkrystallisiren gereinigt.

Das so erhaltene Pikropodophyllin (Ausbeute 8—10 Procent) bildet farblose, in Wasser unlösliche, in Chloroform, Essigäther, Aether, fetten Oelen und heissem Alkohol leicht lösliche, bei $195-200^\circ$ schmelzende Prismen, deren Elementaranalyse folgende Werthe ergab:

C = 67.71 Procent, H = 5.88 Procent, O = 26.41 Procent.

Das Pikropodophyllin wirkt auf Katzen und Hunde emetokathartisch, jedoch nur bei interner Anwendung in Oellösung. Vom Darne wird nur ein kleiner Theil resorbirt. Zur Tödtung einer Katze sind 0.3 g erforderlich (PODWYSSOTZKI). — Vergl. Podophyllin.

H. Thoms.

Pikroroccellin. Dieser Bitterstoff wurde 1876 von STENHOUSE & GROVES aus der *Rocella fuciformis* isolirt, indem sie die Pflanze mit Kalkmilch behandelten und dann mit Alkohol extrahirten. Lange, glänzende Prismen, unlöslich in Wasser, Aether, Petroleum, wenig löslich in kochendem Alkohol. Durch Er-

hitzen von Pikroroccellin, noch besser durch Einwirkung von verdünnten Säuren, bildet sich Xanthoroccellin.

Pikrosclerotin, eine bisher wenig gekannte organische Base, welche von DRAGENDORFF und PODWYSSOTZKI als Zersetzungsproduct des Scleroerythrins (s. d.) erhalten worden ist. Wird eine alkoholische Lösung des letzteren mit Kalkwasser behandelt, so bleiben fuscoscclerotinsaurer Kalk und Pikrosclerotin in Lösung, während Erythrin an Kalk gebunden sich abscheidet. Die Lösung zur Trockne verdampft, gibt an Aether den grössten Theil der Säure ab, während das zurückbleibende Pikrosclerotin in salzsäurehaltigem Wasser gelöst und mit Ammoniak niedergeschlagen wird.

Durch FRÖHDE'sches Reagens wird das Pikrosclerotin anfangs violett, später blau gefärbt, ebenso bewirkt concentrirte Schwefelsäure eine violette Färbung. — S. auch Mutterkorn, Bd. VII, pag. 179. H. Thoms.

Pikrotoxin, $C_{30}H_{34}O_3$, ein krystallinischer Bitterstoff, welcher 1820 von BOULLAY in den Kokkelskörnern aufgefunden wurde.

Darstellung. Verschiedene Methoden zur Gewinnung dieses Körpers haben BOULLAY, VOGEL, PELLETIER und COUERBE, KUKLE, WITTSTOCK, BARTH und E. SCHMIDT angegeben. Nach Letzterem werden die grobgepulverten, eventuell durch warmes Auspressen von der Hauptmenge des vorhandenen Fettes befreiten Kokkelskörner wiederholt mit Wasser ausgekocht, die colirten heissen Auszüge mit einer zur Ausfällung genügenden Menge Bleiacetatlösung versetzt, das Filtrat durch Schwefelwasserstoff entbleit und die abermals filtrirte Flüssigkeit auf ein kleines Volum eingeeengt. Die nach mehrtägigem Stehen ausgeschiedene Krystallmasse wird alsdann durch Absaugen und Waschen mit kaltem Wasser möglichst von der Mutterlauge befreit und hierauf durch Umkrystallisiren zunächst aus kochendem Wasser und schliesslich aus siedendem, starkem Alkohol unter Anwendung von Thierkohle gereinigt. Das dem Rohpikrotoxin beigemengte Cocculin bleibt bei dem Umkrystallisiren aus starkem Alkohol ungelöst oder scheidet sich sofort aus der heissen alkoholischen Lösung aus.

Ein anderer Modus der Darstellung ist, dass entweder die naturellen oder die möglichst entfetteten Kokkelskörner zweimal mit heissem Alkohol extrahirt, die erzielten Auszüge durch Destillation vom Alkohol und der Rückstand alsdann durch Ausschütteln mit Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff von den letzten Antheilen Fett befreit werden. Die hierbei zurückbleibende Krystallmasse wird durch öfteres Umkrystallisiren aus Alkohol und aus Wasser, mit oder ohne Anwendung von Thierkohle, gereinigt.

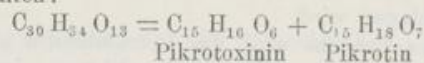
Eigenschaften. Das Pikrotoxin bildet farblose, meist sternförmig gruppirte, stark bitter schmeckende und sehr giftig wirkende Nadeln, welche bei 199—200° schmelzen. In kaltem Wasser löst sich das Pikrotoxin schwer, bei 15° im Verhältniss 1:400, bei 20° im Verhältniss 1:350. Kochendes Wasser und heisser Alkohol lösen reichliche Mengen, desgleichen wässrige Aetzalkalien und auch Ammoniak; schwer löslich ist es in Aether und Chloroform. Alkalische Kupferlösung erleidet eine Reduction, und Kaliumbichromatlösung wird schön grün gefärbt (DUFLOS). Kalte concentrirte Schwefelsäure löst das Pikrotoxin mit goldgelber bis safrangelber Farbe, die durch eine Spur Kaliumbichromat in Violett, durch mehr in Braun übergeführt wird. Mischt man Pikrotoxin mit der dreifachen Menge Salpeter, durchfeuchtet das Gemenge mit concentrirter Schwefelsäure und fügt überschüssige starke Natronlauge hinzu, so tritt nach LANGLEY und KÖHLER eine ziegelrothe Färbung auf. Dieselbe hält jedoch nur kurze Zeit an.

In der Kalischmelze des Pikrotoxins finden sich von charakteristischen Verbindungen Oxalsäure, Ameisensäure und Essigsäure, ferner scheinen ausser harzartigen Producten nach E. SCHMIDT auch Spuren phenolartiger Körper erzeugt zu

werden. Mit Natronkalk und Zinkstaub erhitzt, liefert das Pikrotoxin ein stark nach Aceton riechendes wässriges Destillat.

Zusammensetzung. Für die Zusammensetzung des Pikrotoxins stellten PATERNO und OGLIALORO anfangs die Formel $C_9 H_{10} O_4$ auf, wonach eine Isomerie mit Veratrinsäure, Hydrokaffeesäure u. s. w. vorlag, später die Formel $C_{30} H_{34} O_{13}$, für welche sich E. SCHMIDT und LÖWENHARDT nach vielen Versuchen gleichfalls entschieden.

Spaltung. Das Pikrotoxin ist einer leichten Spaltung fähig und wird schon durch anhaltendes Kochen mit der 20fachen Menge Benzol in Pikrotoxinin und Pikrotin gespalten:



Von diesen Spaltungsproducten löst sich das Pikrotoxinin, während das Pikrotin fast vollständig ungelöst zurückbleibt.

Die Ansicht von BARTH und KRETSCHY, das Pikrotoxin sei als ein Gemisch von Pikrotoxinin und Pikrotin aufzufassen, weist E. SCHMIDT als unzutreffend zurück und betrachtet, ebenso wie PATERNO und OGLIALORO, das Pikrotoxin als einen einheitlichen Körper.

Das Pikrotoxinin krystallisirt mit 1 Mol. Wasser in farblosen, bei 200° bis 201° schmelzenden, stark giftigen Tafeln, von welchen 100 Th. Wasser bei $15-18^\circ$ 0.138 bis 0.148 Th., 100 Th. Benzol bei $21-22^\circ$ 0.346 bis 0.359 Th. lösen. Gegen Schwefelsäure und gegen Salpeter, Schwefelsäure und Natronlauge verhält es sich wie das Pikrotoxin.

Das Pikrotin krystallisirt in feinen, farblosen, bei $240-245^\circ$ schmelzenden, nicht giftigen Nadeln, von welchen 100 Th. Wasser bei $15-18^\circ$ 0.153 bis 0.159 Th., 100 Th. Benzol bei $21-22^\circ$ 0.0199 bis 0.0226 Th. lösen. Durch concentrirte Schwefelsäure wird es erst nach längerer Zeit blassgelb gefärbt; die LANGLEY'sche Reaction tritt nicht ein.

Wirkung. Das Pikrotoxin muss als ein starkes Gift betrachtet werden. Als hauptsächlichste Erscheinungen der Pikrotoxinvergiftung zeigen sich nach HUSEMANN bei allen Thierclassen Krampfanfälle von epileptiformer Art, periodischer Stillstand des Zwerchfelles und Verlangsamung des Herzschlages. Der Wechsel tonischer und klonischer Krämpfe, welche letztere überdies in seltsamen Dreh- und Schwimmbewegungen bestehen können, geben dem Intoxicationsbilde ein eigenthümliches, nicht zu verkennendes Gepräge. Fische zeigen windende und bohrende Bewegungen, mit ruhigem Schwimmen abwechselnd, öffnen Maul- und Kiemendeckel häufig und fallen auf die Seite.

Das Pikrotoxin erregt sämtliche in dem verlängerten Marke belegenen motorischen und reflexhemmenden Centren in hochgradiger Weise, insbesondere das respiratorische und Vaguscentrum (ROEBER), ausserdem auch verschiedene in den vorderen Hirnpartien belegene Centren (BROWN).

Nachweis in toxicologischen Fällen. Für den Nachweis des Pikrotoxins in gerichtlich-chemischen Fällen ist zu beachten, dass dasselbe aus neutraler und saurer Lösung nur von Aether, Chloroform und Amylalkohol, nicht hingegen von Benzol und Petroleumäther aufgenommen wird.

Um das Pikrotoxin im Biere oder anderen Gegenständen nachzuweisen, werden dieselben unter Zugabe gebrannter Magnesia eingetrocknet und der Rückstand mit dem vier- bis fünffachen Volum Alkohol wiederholt digerirt. Die vereinigten alkoholischen Auszüge werden eingedunstet, der Abdampfrückstand in heissem Wasser gelöst, mit Schwefelsäure angesäuert und mit Aether ausgeschüttelt. Das beim Verdunsten des Aethers zurückbleibende Pikrotoxin wird zum Zwecke der Reinigung mehrmals aus heissem Wasser aufgenommen, filtrirt und von Neuem mit Aether ausgeschüttelt. Zur Identificirung des Pikrotoxins dienen sein sehr bitterer Geschmack, seine physiologische Wirkung und besonders die LANGLEY'sche Reaction.

Anwendung. TSCHUDI versuchte zuerst das Pikrotoxin in die Therapie einzuführen und empfahl es als Antidot des Morphins und bei mangelhafter Gallensecretion. DUJARDIN-BEAUMETZ zog das Mittel in steigenden Gaben von $\frac{1}{4}$ —2 mg gegen Epilepsie in Gebrauch, hingegen erfolglos bei Paralysis agitans. Von WESTBROOK wird Pikrotoxin bei Nachtschweissen der Phthisiker angewandt, und hat derselbe auch da noch gute Wirkung gesehen, wo Ergotin, Chinin und Atropin nur vorübergehende Wirkung zeigten. Er verabreichte es in Dosen von 0.0006 g und steigend 0.0012 bis 0.003 subcutan jeden zweiten oder dritten Abend, wendet es aber auch per os an. Aeusserlich hat nach HAMILTON'S Vorgange JÄGER eine Salbe mit 10 Procent Pikrotoxingehalt gegen Kopfgrind benützt und will diese Affection mit 45 g Salbe in 4 Wochen geheilt haben. Nach HUSEMANN erheischt dieses Verfahren die höchste Vorsicht, da bei Anwendung von Salben aus Kokkelskörnern bei Kopfausschlägen mehrfach Intoxication, selbst mit tödtlichem Ausgange, vorkam, die auf Resorption des Pikrotoxins von exulcerirten Stellen zurückzuführen ist.

H. Thoms.

Pilae marinae (*pila*, Ball), Meerballen, hiessen die meist als Kropfmittel verwendeten, macerirten Blätter von *Zostera marina* L. (*Najadeae*) und anderen Scepflanzen. Man findet sie in Form verfilzter Ballen und vermuthet, dass sie von pflanzenfressenden Seethieren ausgespiesen werden.

Pilea, Gattung der *Urticaceae*. Kräuter oder Stauden mit gegenständigen Blättern und ein- oder zweihäusigen, achselständigen Inflorescenzen mit kleinen Bracteen.

Pilea pumila, in Nordamerika als Clearweed oder Riechweed bekannt und gegen die durch Giftsumach hervorgerufene Hautentzündung angewendet, enthält nach WEISER (Amer. Journ. of Pharm. LX) ein krystallinisches Glycosid und einen nach Vanille riechenden Körper.

Pili (*pilus*, Haar). Einige haarförmige Drogen, wie *Cibotium*, *Gossypium*, werden als *Pili* bezeichnet.

Piligandin ist ein von BARDOT aus einer *Lycopodium*-Art Brasiliens dargestelltes Alkaloid von drastischer Wirkung. Es ist eine weiche, gelbliche, durchscheinende Masse, im Geruche an Pelletierin erinnernd, löslich in Wasser, Alkohol und Chloroform, wenig in Aether.

Pillenlack, Pillenmaschine, Pillenmasse, Pillenmörser, s. *Pilulae*, pag. 208.

Pillo in Toscana besitzt eine kalte Quelle mit NaCl 9.39, Na₂SO₄ 1.53, NaH(CO₃) 3.96 und FeH₂(CO₃)₂ 0.096 in 1000 Th.

Pilocarpin, s. unter Jaborandialkaloide, Bd. V, pag. 359.

Pilocarpinum hydrochloricum, salzsaures Pilocarpin. Die maximale Einzel- und Tagesgabe ist 0.03 und 0.06 (Belg., Germ., Austr. VII., Hung. II.). Im Uebrigen s. Bd. V, pag. 361.

Pilocarpus, Gattung der *Rutaceae*, Unterfamilie *Cusparieae*. Bäume mit gefingerten oder unpaar gefiederten, ganzrandigen, lederigen oder krautigen Blättern und end- oder achselständigen Trauben oder Aehren aus kleinen 4—5zähligen Blüten. Kelch kurz, fast ganzrandig; Kronenblätter lederig, abstehend oder zurückgeschlagen; Discus ringförmig; Staubgefässe mit schaukelnden Antheren; Fruchtknoten den Fächern entsprechend tief 4—5lappig, bei der Reife sich trennend, in jedem Carpelle ein eiweissloser Same.

P. pinnatifolius Lem., in Brasilien, besitzt dicht rosthäufige Zweige mit lederigen 1—3zähligen Blättern und endständigen dichten Blüthentrauben. Von dieser Art stammen wahrscheinlich die behaarten Jaborandi-Blätter, während *P. Selloanus* Engl. und *P. heterophyllus* Asa Gray die unbehaarten Blätter des Handels zu liefern scheinen.

Die Stammpflanze der von POHL (St. Petersburg 1879) untersuchten Blätter, welche sich durch grossen Gehalt an Pilocarpin auszeichneten (1.86—1.97 Procent), ist nicht bekannt, sie wird vorläufig als *P. officinalis* bezeichnet. Ihre Blätter haben grössere Oberhautzellen als die von *P. pennatifolius* und ihr Mittelnerv hat einen halbkreisförmigen Querschnitt. — S. Jaborandi, Bd. V, pag. 358.

Pilosella, eine mit *Hieracium Tournef.* synonyme Gattung RUPP'S.

Radix und *Herba Pilosellae s. Amiculae muris* stammen von *Hieracium Pilosella* L., einer durch blattlose, einköpfige Stengel ausgezeichneten Art. Obsolet.

Pilulae, Pillen (*pilula*, ae. Dimin. von *pila*). Sie sind eine beliebte Arzneiform, stellen kleine harte Kügelchen vor, welche das Medicament eingeschlossen enthalten und im Ganzen verschluckt werden. Es wird auf diese Weise der Geruch und der Geschmack des Medicamentes nicht wahrgenommen. Die Dosirung ist eine sehr genaue, so dass sie sich zur Verabreichung stark wirkender Arzneien gut eignen.

Die Anfertigung der Pillen zerfällt in zwei Theile, in das Anstossen der Masse und in das Formen der Pillen aus derselben. Die Bereitung der Masse geschieht in eigenen Mörsern, den Pillenmörsern, die aus Porzellan oder Eisen (Messing ist zu verwerfen) bestehen, sie erfordert Kraft und in der Beurtheilung der zu einer guten Masse nothwendigen Mengen der vom Arzt vorgeschriebenen Bestandtheile eine bestimmte Erfahrung. Die Pillenmasse soll nur so weit knetbar sein, dass sie in Stränge ausgerollt werden kann, ohne hierbei eine zu grosse Menge Streupulver nöthig zu machen.

Das Formen der Pillen wird auf der Pillenmaschine vorgenommen. Dieselbe besteht aus einer mit Randleisten versehenen Holztafel, deren Fläche durch den unteren Theil des Schneidezeuges in zwei ungleiche Hälften getheilt ist und aus dem oberen Theil des Schneidezeuges. Das Schneidezeug setzt sich aus zwei ganz gleichen Theilen zusammen, zwei Platten aus Eisen, Horn, Buchsbaumholz (Messing ist auch hier nicht zulässig), welche 30 oder mehr halbcylindrische Canäle dicht neben einander tragen, so dass je zwei derselben in eine scharfe Schneide auslaufen.

Beide Theile des Schneidezeuges sind so auf einander aufgepasst, dass sich die einzelnen Canäle trennenden Schneiden genau treffen. Das Ausrollen der Masse geschieht auf der grösseren Fläche des auf einem Tisch aufliegenden unteren Theiles der Pillenmaschine, und zwar mit Hilfe der glatten Rückseite des oberen Schneidezeuges oder mit einem besonderen Rollholz. Der Strang wird dann auf das untere Schneidezeug parallel aufgelegt und mit dem oberen Schneidezeug unter Anwendung allmäligen Druckes und unter Hin- und Herbewegung desselben zerschnitten. Wenn der Receptar die Arbeit des Schneidens vollendet glaubt, rollt er die Pillen nach dem hinteren zur Aufnahme derselben bestimmten Raum durch eine nach jener Richtung mit dem oberen Schneidezeug ausgeführte Bewegung ab. Ist die ganze Masse in Pillen geformt, so werden letztere auf die Ausrollfläche der Maschine gebracht und hier durch den sogenannten Fertigmacher oder Pillenrollirer völlig gerundet.

Bei all diesen Arbeiten ist meistens das Zwischenstreuen irgend eines Pulvers, das der Arzt in der Regel vorschreibt, nothwendig.

Die moderne Pharmacie kennt eine grössere Zahl von Pillensorten, welche überall gebräuchlich sind und deshalb fabrikmässig hergestellt werden. Man stösst zu diesem Zweck die Massen in grossen Mörsern an, drückt die Stränge in Pressen, die denen zur Gewinnung von *Succus Liquiritiae* ähnlich sind, und schneidet sie mit Walzenmaschinen.

Während die in England gebräuchlichen Maschinen aus drei mit Canälen versehenen Walzen bestehen, baut W. KILIAN in Berlin sehr praktische, nur mit einer Walze versehene Maschinen. An die erwähnte Walze legt sich eine gebogene Platte an (beide Theile tragen genau auf einander passende

Canäle, wie wir sie von der Handpillenmaschine her kennen); wird der vorher gepresste Strang zwischen Platte und Walze gelegt und wird letztere durch eine darin befindliche Kurbel in drehende Bewegung versetzt, so entstehen bei richtig bemessener Dicke des Stranges Pillen, welche so gleichmässig geformt sind, dass sie eines Nachrundens nur in seltenen Fällen bedürfen.

Unter *Conspargiren* versteht man das einfache Bestreuen der Pillen mit einem vegetabilischen Pulver. Das *Versilbern* geschieht in besonderen Kapseln durch Schütteln frisch gefertigter Pillen mit Blattsilber. Vielfach überzieht man die Pillen mit Gelatine, Cacaoöl, Lack, Collodium, Zucker und Keratin. Da diese Arbeiten eine besondere Uebung erfordern, mögen sie hier näher besprochen werden.

Das *Gelatiniren* führt man am kürzesten dadurch aus, dass man in eine erwärmte, grössere Abdampfschale 2.5 einer warmen Gelatinelösung (1:10) bringt, 100 getrocknete Pillen möglichst rasch darin so lange rollt, bis die Masse gleichmässig vertheilt ist und dieselben nun auf ein mit einigen Tropfen Oel abpolirtes Weissblech bringt, und zwar in der Weise, dass sich die Pillen unter einander nicht berühren. Man trocknet einige Stunden in Zimmertemperatur und wiederholt die Manipulation. Die so gelatinirten Pillen bekommen ein sehr hübsches Aussehen.

Um die Pillen mit Cacaoöl zu überziehen, bringt man 1.0 geschmolzenen Cacaoöles in eine gleichmässig erwärmte, entsprechend grosse Abdampfschale und rollt 100 getrocknete Pillen so lange darin, bis sie gleichmässig geölt sind. Die Operation geht am besten bei einer Temperatur von 12—13° vor sich. Man lässt die Pillen 1 Stunde in kühler Temperatur und wiederholt das Verfahren. Es ist eine Hauptsache dabei, eine grosse Schale zu verwenden, damit man die Pillen schnell und im grossen Kreise rollen lassen kann. Das Erstarren des Ueberzuges erkennt man, wenn die anfänglich aneinanderhängenden Pillen sich trennen. Der Ueberzug muss, wenn die Arbeit gelungen ist, vollständig glänzend aussehen.

Ein geeigneter Lack für Pillen besteht aus:

- 5.0 *Mastichis*,
- 5.0 *Benzoës Sumatra*,
- 10.0 *Alcoholis absoluti*,
- 80.0 *Aetheris*.

Die Manipulation des *Lackirens* besteht darin, dass man 100 gut getrocknete Pillen in eine grosse Porzellanschale bringt, 2.0 Lack zugiesst und nun möglichst rasch die Pillen so lange in der Schale rollen lässt, bis sie sich von einander trennen. Man trocknet nun die Pillen $\frac{1}{2}$ Stunde an der Luft und wiederholt die Operation. Es ist ein grosser Fehler, den Lack mit mehr Harz, als angegeben, zu bereiten, weil er dadurch zu viel Klebkraft erhält, während man mit dünneren und aus festeren Harzen bestehenden Lacken die Pillen fertig aus der Schale bringt, freilich aber, um die genügende Menge Harz auf die Pillen zu bringen, zwei- bis dreimal lackiren muss.

Einen *Collodiumüberzug* gibt man in der eben beschriebenen Weise, muss aber das Collodium mit seinem zweifachen Gewicht Aethers verdünnen und das Ueberziehen zwei- bis dreimal vornehmen.

Das *Candiren* oder *Dragiren* wird am schönsten im Rollirkessel, wie er in Zuckerwarenfabriken gebräuchlich ist, ausgeführt. Bei kleineren Quantitäten bedient man sich ebenfalls einer grossen Abdampfschale. Man feuchtet zu dem Zweck 100 vorher getrocknete Pillen mit 5 Tropfen eines mit gleichem Gewicht Wassers verdünnten *Mucilago Gummi arabici* an, setzt dann eine kleine Menge einer Pulvermischung, welche aus:

- 40.0 *Sacchari*,
- 40.0 *Amyli*,
- 20.0 *Gummi arabici albissimi*,

besteht, zu und rollt so lange, bis die Pillen nicht mehr an einander kleben. Man verfährt nun nochmals genau wie vorher, d. h. man feuchtet und rollt abermals mit der Zuckermischung, bringt dann die Pillen in eine andere Schale, in welcher

sich 0.5 Talkpulver befindet und setzt hier das Rollen fort, um dem Ueberzug Glanz zu verleihen. Schliesslich trocknet man an der Luft und reibt die trocknen Pillen mit einem weissen Tuche gut ab, damit alles überflüssige Talkpulver entfernt wird.

Um Pillen zu keratiniren, verreibt man das Medicament mit Eibisch-, Süssholz-, Kohlepulver oder dergleichen und stösst die Masse mit *Syrupus simplex* oder mit einer Mischung von Cacaoöl und Talg an; im ersteren Falle trocknet man die Pillen scharf aus, überzieht sie mit Talg und dann mit einer ammoniakalischen oder, wo das Ammoniak zersetzend auf das Medicament einwirken könnte, mit einer essigsäuren Keratinlösung zwei- bis dreimal. Keratin von guter Beschaffenheit ist überall im Handel zu bekommen.

E. Dieterich.

Pilulae adstringentes Hufeland. Gleiche Theile *Alumen* und *Catechu* werden mit so viel als nöthig *Extractum Gentianae* zur Masse angestossen und daraus 0.12 g schwere Pillen geformt.

Pilulae aeternae hiessen circa 1 g schwere Kugeln aus *Antimonmetall*, welche in früheren Zeiten als ein die Verdauung förderndes Mittel verschluckt und nach dem Durchgange durch den Darmcanal gesammelt, gewaschen und wieder zu gleichem Zwecke verwendet wurden.

Pilulae Aloës. Gleiche Theile *Aloë* und *Sapo medicatus* mit soviel als nöthig *Wasser* zu 0.1 bis 0.2 g schweren Pillen. — **Pilulae Aloës Ph. Brit.** Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 16 Th. *Aloë Socotrina*, 8 Th. *Sapo medicatus*, 8 Th. *Conserva Rosarum* und 1 Th. *Oleum Myristicae aethereum*. — **Pilulae Aloës et Ferri Ph. Brit.** Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 4 Th. *Aloë Barbadosensis*, 3 Th. *Ferrum sulfuricum cryst.*, 6 Th. *Pulvis aromaticus* und 8 Th. *Conserva Rosarum*. — **Pilulae Aloës et Gutti**, *Pilulae Cambogiae compositae*, Compound Pills of Gamboge. Aus 3 g *Aloë*, 3 g *Gutti*, 3 g *Pulvis aromaticus*, 6 g *Sapo medicatus* und soviel als nöthig *Syrupus simplex* werden 100 Pillen bereitet. — **Pilulae Aloës et Myrrhae**, *Pilulae Ruffi*, *Pilulae Emanuelis*, *Pilulae Aloës crocatae*. Die Masse zu diesen Pillen besteht nach Ph. Austr. aus 60 Th. *Aloë*, 30 Th. *Myrrha* und 10 Th. *Crocus*. (In der Regel werden daraus mittelst *Syrupus simplex* 0.15 g schwere Pillen bereitet.)

Pilulae aloëticae. Aus gleichen Theilen *Aloë*, *Extractum Aloës* und *Sapo medicatus* werden 0.2 g schwere Pillen geformt (Ph. Helv.). — Aus 4 g *Aloë*, 4 g *Sapo medicatus* und 1 g *Pulvis Colocythidis* werden mittelst *Spiritus dilutus* 100 mit *Pulvis Liquiritiae* zu bestreuende Pillen geformt (Form. mag. Berol.).

Pilulae aloëticae ferratae, *Pilulae Italicae nigrae*. Gleiche Theile *Aloë pulv.* und *Ferrum sulfuricum siccum* werden mit wenig *Spiritus* zur Masse angestossen, aus welcher 0.1 g schwere Pillen geformt werden, denen durch Benetzen mit *Tinctura Aloës* (und lebhaftes Umschwenken in einem geschlossenen Gefässe) eine glänzende schwarze Oberfläche zu geben ist (Ph. Germ. und Helv.).

Pilulae alterantes Plummeri. 3.25 g *Calomel*, 3.25 g *Stibium sulfur. aurant.* und 6.50 g *Resina Guajaci pulv.* werden mit *Mucilago Tragacanthae* zur Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt (Ph. Un. St.; nach Ph. Helv. wird *Resina Guajaci* durch *Pulvis Althaeae* ersetzt und die Masse mit *Succus Liquiritiae* angestossen).

Pilulae Anderson, *Pilulae Aloës cum Gutti*, *Pilulae Écossaises*. Aus 10 g *Aloë*, 10 g *Gutti* und 1 g *Oleum Anisi* werden mit soviel als nöthig *Mel album* 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.).

Pilulae anticatarrhales Hager, s. Bd. V, pag. 79.

Pilulae ante-cibum, Magenpillen, Grains de vie. Aus 10 g *Aloë*, 5 g *Extractum Chinæ* und 2 g *Pulvis Cinnamomi* werden mit soviel als nöthig *Mel album* 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.).

Pilulae antihystericae Sydenham. Aus 1 Th. *Castoreum*, 2 Th. *Myrrha*, 2 Th. *Galbanum* und 4 Th. *Asa foetida* werden mit soviel als nöthig *Tinctura Valerianæ* 0.12 g schwere Pillen bereitet.

Pilulae antiphlogisticae Hager, s. Bd. V, pag. 79.

Pilulae antispasmodicae (antineuralgicae) Rayer. Aus je 5 g *Asa foetida*, *Galbanum*, *Castoreum* und *Extractum Valerianæ* werden 100 Pillen bereitet.

Pilulae aperientes = *Pilulae laxantes*. — **Pilulae aperientes Hufeland**, s. Bd. V, pag. 283.

Pilulae aperitivæ Stahl. Aus 6 g *Extractum Aloës*, 3 g *Extr. Rhei compos.*, 1.5 g *Extr. Colocynthis compos.* und 1.5 g *Ferrum pulv.* werden 100 Pillen bereitet.

Pilulae Argenti nitrici. Zu Pillen mit *Argentum nitricum* ist, mit Ausschluss jeder vegetabilischen Substanz, *Bolus alba* als Constituens und Wasser (mit einer ganz geringen Menge Glycerin gemischt) zu verwenden; auch sind dieselben mit *Bolus alba* oder *Talcum venetum* zu conspergiren.

Pilulae Asae foetidae. Man stösst aus *Asa foetida depur.* unter Zusatz einer geringen Menge *Spiritus dilutus* eine Pillenmasse an und formt aus dieser 0.1—0.15—0.2 g schwere Pillen, welche gelatinirt (pag. 209) werden. — 19.5 g *Asa foetida* und 6.5 g *Sapo medicatus pulv.* werden mit wenig Wasser zu einer Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt (Ph. Un. St.).

Pilulae Asiaticae, s. Bd. I, pag. 685.

Pilulae Augustinorum, Augustiner-Pillen, s. Bd. I, pag. 29.

Pilulae Bacheri, s. Bd. II, pag. 74.

Pilulae balsamicae, Balsampillen. Aus 2 g *Extractum Aloës*, 2 g *Extr. Myrrhæ* und je 1 g *Extr. Absinthii*, *Extr. Rhei compos.*, *Masticæ* und *Sapo medicatus* werden mittelst Gummischleim 60 Pillen geformt.

Pilulae Balsami Copaivæ, vergl. *Massa Balsami Copaivæ*, Bd. VI, pag. 562.

Pilulae bechicae Heim, s. Bd. V, pag. 174.

Pilulae Bellostii, *Pilulae mercuriales laxantes*. 6 Th. *Hydrargyrum* werden mit 6 Th. *Mel album* und 1 Th. *Aloë pulv.* bis zur völligen Extinction des Quecksilbers verrieben, dann noch 5 Th. *Aloë pulv.*, 2 Th. *Scammonium pulv.*, 1 Th. *Piper nigrum pulv.* und 3 Th. *Radix Rhei pulv.* hinzugemischt und aus der Masse 0.2 g schwere Pillen geformt.

Pilulae Blancardi, *Pilulae Ferri jodati Blancardi*, s. Bd. II, pag. 275.

Pilulae Blaudii, *Pilulae Ferri carbonici Blaudi*, s. Bd. II, pag. 286.

Pilulae Cambogiae compositae, Compound Pills of Gamboge, s. *Pilulae Aloës et Gutt.*

Pilulae canum, Hundepillen, s. unter Thierarzneimittel.

Pilulae Capucinatorum, Kapuziner-Pillen, s. Bd. II, pag. 541.

Pilulae catholicae = *Pilulae Colocynthis compositae*.

Pilulae Cauvini, s. Bd. II, pag. 603.

Pilulae cephalicae. Aus je 2 g *Colocythides praep.*, *Scammonium*, *Gutti*, *Pulvis Jalapae* und *Sapo jalapinus* werden 120 Pillen bereitet.

Pilulae Chinini. Pillen mit Chininhydrochlorid (ohne weitere Zusätze) bereitet man, indem man dasselbe mit Salzsäure, auf 1 g Chinin 1 Tropfen Säure, anstösst. Bei der richtigen Menge Salzsäure erhält man eine sehr gute plastische Masse, die Pillen sehen schön weiss aus und werden bald hart, ohne ihre Löslichkeit einzubüssen (Pharm. Centralh. 28, 275). — Chininsulfat wird mit Honig zur Masse angestossen, die Pillen werden versilbert.

Pilulae Chinini cum Ferro Hager. 5 g *Chininum sulfuricum*, 2 g *Liquor Ferri sesquichlorati*, 1 g *Acidum hydrochloricum*, 4 g *Extractum Trifolii*, 10 Tropfen *Glycerin* werden mit 0.5 g *Pulvis Althaeae* und soviel als nöthig *Pulvis Gentianae* zur Masse angestossen, aus welcher 100 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuernde Pillen geformt werden.

Pilulae coeruleae Anglorum, s. Blue pills, Bd. II, pag. 312.

Pilulae Colocythidis compositae, *Pilulae catholicae*. Aus 5 g *Pulvis Aloës*, 5 g *Pulvis Scammonii*, 5 g *Pulvis Colocythidum*, 0.1 g *Oleum Caryophyllorum* und so viel als nöthig *Mel* werden 100 Pillen bereitet (Ph. Gall.). Die vorstehende Pillenmasse mit der Hälfte *Extractum Hyoscyami* gibt die **Pilulae Colocythidis compositae Ph. Brit.**

Pilulae contra tussim. Aus 0.2 g *Morphinum hydrochloricum*, 0.8 g *Pulvis Ipecacuanhae*, 1.2 g *Stibium sulfur. aurant.*, 6 g *Pulvis Sacchari* und 6 g *Pulvis Althaeae* werden 100 Pillen bereitet (Form. mag. Berol.).

Pilulae Corlieu, s. Bd. III, pag. 299.

Pilulae Cupri oxydati Hager, HAGER'S Bandwurmpillen. 6 g *Cuprum oxydatum nigrum*, 2 g *Calcaria carbonica*, 12 g *Bolus alba* und 10 g *Glycerin* werden zu 120 Pillen verarbeitet. (Von diesen Pillen sind in der ersten Woche täglich viermal 2 Stück, in der folgenden Woche täglich viermal 3 Stück zu nehmen; am Schluss ein Esslöffel voll Ricinusöl.)

Pilulae Cynoglossi, *Pilulae de Cynoglosso*. Ein Pulvergemisch von je 2 Th. *Radix Cynoglossi* und *Olibanum*, je 1 Th. *Caryophylli*, *Cortex Cinnamomi*, *Extractum Opii*, *Myrrha*, *Semen Hyoscyami* und *Styrac* wird mit Syrupus simplex zur Masse angestossen; aus dieser werden 0.2 g schwere Pillen geformt (Ph. Helv.). Die *Pilulae de Cynoglosso* genossen früher ein grosses Ansehen, sie fanden sich in allen Pharmakopöen und enthielten auch noch eine Menge anderer Stoffe, wie Castoreum, Safran, Opium, Honig u. s. w.; gegenwärtig sind sie fast obsolet.

Pilulae Dzondii sind die zur DZONDI'Schen Sublimateur gehörigen Sublimatpillen und enthalten im Stück 0.003 *Hydrargyrum bichloratum*; das Constituens der Pillen besteht aus gleichen Theilen *Mica panis* und *Pulvis Sacchari*.

Pilulae Emanuelis = *Pilulae Aloës et Myrrhae*.

Pilulae emenagogae. 2.5 g *Extractum Aloës*, 2.5 g *Ammonium chloratum ferratum*, 2.5 g *Summit. Sabinæ pulv.* und 4 g *Extractum Senegae* zu 90 Pillen (EWALD).

Pilulae ferratae (ferruginosae) Vallet. Die Masse zu den VALLET'Schen Pillen wird auf ganz ähnliche Art hergestellt, wie es Ph. Germ. in sehr zweckmässiger Weise für *Pilulae Ferri carbonici* (s. d.) vorschreibt, nur mit dem Unterschiede, dass sowohl zum Lösen der beiden Salze, wie auch zum Auswaschen des Niederschlages zuckerhaltiges Wasser verwendet wird.

Pilulae Ferri. 5 Th. *Ferrum pulv.*, 10 Th. *Extractum Ferri pomatum*, 10 Th. *Pulvis Calami*, 10 Th. *Pulvis Cinnamomi* und so viel als nöthig

Extractum Absinthii zu 0.2 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Hirsch** sind den BLAUD'schen Pillen gleich zusammengesetzt. — **Pilulae Ferri Mikan.** 4 Th. *Extr. Tormentillae*, 2 Th. *Extr. Ferri pomatum*, 1 Th. *Ammonium chloratum ferratum* und 1 Th. *Aethiops martialis* zu 0.15 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Pick** sind den *Pilulae ferratae Vallet* gleich zusammengesetzt. — **Pilulae Ferri Schlosser.** 9 Th. *Massa pilularum Ruffi*, 6 Th. *Extr. Ferri pomatum* und 2 Th. *Ammonium chloratum ferratum* mit so viel als nöthig *Pulvis Calami* zu 0.15 g schweren Pillen. — **Pilulae Ferri Vallet** = *Pilulae ferratae Vallet*.

Pilulae Ferri carbonici Ph. Germ. Man löst 50 Th. *Ferrum sulfuricum* in 200 Th. siedenden Wassers, filtrirt in eine geräumige Flasche, welche eine klare Lösung von 35 Th. *Natrium bicarbonicum* in 500 Th. lauwarmen Wassers enthält, mischt beide Flüssigkeiten durch gelindes Umschwenken (um keine atmosphärische Luft durch Schütteln unterzumischen), füllt die Flasche mit heissem Wasser und stellt sie, lose verschlossen, bei Seite. Nachdem sich der Niederschlag gut und dicht abgesetzt, hebert man die überstehende Flüssigkeit ab, füllt die Flasche wieder mit heissem Wasser, giesst nach dem Absetzen die Flüssigkeit abermals ab und so fort, bis die Flüssigkeit durch Baryumnitrat kaum noch getrübt wird. Dann mischt man den von der Flüssigkeit möglichst befreiten Niederschlag in einer Porzellanschale mit 8 Th. *Saccharum pulv.* und 26 Th. *Mel depuratum* und bringt im Dampfbade rasch auf das Gewicht von 40 Th. Aus je 10 g dieser Masse werden unter Zusatz der nöthigen Menge *Pulvis Althaeae* 100 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuende Pillen geformt. Jede Pille enthält 0.025 Eisen (als Metall berechnet). — Statt die Pillen mit Zimmt zu conspergiren, ist es vielfach üblich, sie zu versilbern oder zu candiren. — **Pilulae Ferri carbonici (ferruginosae) Blaud,** s. Bd. II, pag. 286.

Pilulae Ferri jodati Blancard, s. Bd. II, pag. 275.

Pilulae Ferri nervinae. 2 g *Chininum hydrochloricum*, 8 g *Massa pilularum Vallet* (s. *Pilulae ferratae Vallet*), 5 g *Extractum Gentianae* und 5 Tropfen *Glycerin* mit so viel als nöthig *Pulvis Liquiritiae* zu 120 mit *Pulvis Cinnamomi* zu bestreuenden Pillen.

Pilulae Ferro-Magnesiae Kirchmann, s. Bd. III, pag. 643.

Pilulae Filicis Pechier, *Pilulae contra taeniam*, sind 0.15 g schwere Pillen, aus gleichen Theilen *Extractum Filicis* und *Rhizoma Filicis* bestehend. — Zur Bereitung von Pillen mit *Extractum Filicis* schmilzt man, um eine plastische, nicht bröckliche Masse zu erhalten, das Extract in gelinder Wärme mit dem vierten Theil Wachs zusammen oder verwendet zum Anstossen der Masse *Cera amygdalata* (Pharm. Centralh. 30, 301).

Pilulae haemostaticae sind 0.15 g schwere Pillen, aus gleichen Theilen *Extractum Secalis cornuti* und *Pulvis Secalis cornuti* bestehend (RICHTER).

Pilulae Halenses, Halle'sche Obstructionspillen, sind 0.12 g schwere Pillen, aus 4 Th. *Extractum Rhei compos.*, 3 Th. *Aloë* und 1 Th. *Ferrum pulveratum* bestehend.

Pilulae Helveticae, BRANDT'S Schweizer Pillen, s. Bd. II, pag. 367.

Pilulae hepaticae, Leberpillen. Aus 0.2 g *Extractum Conii*, 2 g *Extractum Chelidonii*, 3 g *Pulvis Rhei* und 5 g *Sapo medicatus* werden 100 Pillen bereitet (H. E. RICHTER).

Pilulae Holloway, s. Bd. V, pag. 232.

Pilulae hydragogae Heim und P. h. Janin, s. Bd. V, pag. 137, beziehungsweise 373.

Pilulae Hydrargyri (Anglorum), s. Blue pills, Bd. II, pag. 312.

Pilulae Hydrargyri bichlorati (Pilulae majores form. mag. Berol.). 0,36 g Hydrargyrum bichloratum und 12 g Bolus alba werden zu 120 Pillen geformt.

Pilulae Hydrargyri iodati. 3 g *Hydrargyrum iodatum*, 6 g *Extractum Conii* und 3 g *Extr. Lactucaae sativae* (*Thridace*) werden zu 60 Pillen geformt (Ph. Helv.). 3 g *Hydrargyrum iodatum*, 6 g *Extractum Conii*, 1 g *Extr. Opii* und 3 g *Lactucarium* werden zu 60 Pillen geformt (RICORD).

Pilulae Jalapae Ph. Germ. sind 0,1 g schwere Pillen, aus 3 Th. *Sapo jalapinus* und 1 Th. *Tubera Jalapae pulver.* bestehend. (Die Pillen müssen vor der Aufbewahrung an einem warmen Orte ausgetrocknet werden, sonst beschlagen sie mit Schimmel.)

Pilulae Janini, s. Bd. V, pag. 373.

Pilulae imperiales, Kaiserpillen, s. Bd. V, pag. 564.

Pilulae Italicae nigrae = *Pilulae aloëticae ferratae*.

Pilulae Kalii permanganici. Zur Bereitung von Pillen mit Kaliumpermanganat wird Anstossen des letzteren mit wasserfreiem *Lanolin* im Verhältniss 1:10 empfohlen; auch mit *Wachssalbe* erhält man eine gute Masse, ebenso mit *Kaolin*.

Pilulae Kreosoti. Zur Bereitung von Pillen mit Kreosot eignet sich sehr gut die von H. HAGER empfohlene *Cera amygdala* (Wachs in Pulverform, aus gleichen Theilen Wachs und Reisstärke bestehend; Pharm. Centralh. 30, 301), die, indem man das Kreosot tropfenweise damit verarbeitet, eine schön plastische Masse gibt. — Von anderer Seite wird empfohlen, das Kreosot mit der nöthigen Menge *Pulvis* und *Succus Liquiritiae* im Mörser zu mischen, dann das Dreifache vom Kreosot geschmolzenes gelbes *Wachs* hinzuzufügen und zur Pillenmasse anzustossen. — Oder man schmilzt 2 Th. *Wachs*, lässt halb erkalten, mischt 4 Th. Kreosot und 1 Th. *Magnesia usta* hinzu und stellt (2—3 Tage) bei Seite, bis die Masse die richtige Consistenz angenommen. Derart bereitete Pillen lassen sich auch gut überzuckern. — Auch soll man ohne Zuhilfenahme von Wachs eine gute plastische, nicht ölige Masse erhalten, wenn man das Kreosot mit *Pulvis Althaeae* verreibt und nun nicht mit *Succus Liquiritiae*, sondern mit *Extractum radicis Liquiritiae* zur Masse anstösst.

Pilulae Lang, s. Bd. VI, pag. 221.

Pilulae laxantes, *Pilulae aperientes*, *Pilulae purgantes*, Laxirpillen, Purgirpillen, Blutreinigungspillen etc.; s. unter *Abführpillen*, Bd. I, pag. 19.

Pilulae Leonhardi, s. Bd. VI, pag. 271.

Pilulae Lucae, LUCAS'sche Wunderpillen. 4 g *Oleum empyreum. e ligno fossili*, 4 g *Stibium sulfur. laevig.*, 1 g *Olibanum* und 3 g *Pulvis Dulcamarae* werden zu 100 mit *Pulvis Calami* zu bestreuenden Pillen verarbeitet.

Pilulae Machiavelli. 6 g *Aloë*, je 2 g *Myrrha*, *Crocus*, *Fructus Anisi*, *Bolus Armena*, *Succus Betae vulg.* und 4 g *Fructus Cardamomi* zu 100 Pillen.

Pilulae magneticae, Magnetische Pillen. Je 4 g *Resina Pini pulver.*, *Ferrum pulver.*, *Flores Chamomillae vulg. pulv.* und 2 g *Camphora trita* werden unter Erwärmen zur Masse angestossen und aus dieser 100 mit *Argentum foliatum* zu überziehende Pillen geformt. Nach einer anderen Vorschrift werden 10 g *Asa foetida*, 10 g *Ferrum pulv.*, 1 g *Camphora*, 1 g *Sapo medicatus* und 3 g *Radix Pyrethri* mit *Spiritus dilutus* zur Masse angestossen und aus dieser 0,12 g schwere Pillen geformt. Die Magnetpillen sind an vielen Orten gebräuchlich als Mittel gegen Ohren- und Zahnschmerz und werden zu diesem Zwecke in Baumwolle eingehüllt und in den Gehörgang geschoben.

Pilulae majores = Pilulae Hydrargyri bichlorati.

Pilulae Meglini, Pilulae Hyoseyami compositae. Je 5 g *Extractum Hyoseyami* (nach Ph. Gall. Extr. Hyoseyami seminum), *Extractum Valerianae* und *Zincum oxydatum* werden zu 100 Pillen verarbeitet.

Pilulae mercuriales = Pilulae Hydrargyri.

Pilulae Morison, s. Bd. VII, pag. 128.

Pilulae Morton, s. Bd. VII, pag. 142.

Pilulae odontalgicae. Man schmilzt bei gelinder Wärme 7 g *Cera flava* und 2 g *Oleum Amygdalarum* zusammen, fügt der halb erkalteten Masse 5 g *Opium pulv.*, 5 g *Radix Belladonnae pulv.*, 5 g *Radix Pyrethri pulv.* und je 15 Tropfen *Oleum Cajeputi* und *Oleum Caryophyllorum* hinzu und formt aus der Masse 0,05 g schwere, mit Nelkenpulver zu bestreuende Pillen (Ph. Germ. I.). — Aus 1 Th. *Cocainum hydrochloricum*, 4 Th. *Opium pulv.*, 1 Th. *Menthol* und 3 Th. *Radix Althaeae pulv.* werden mittelst Gummischleim 0,05 bis 0,03 g schwere Pillen hergestellt (DIETERICH).

Pilulae odoriferae, s. unter Cachou, Bd. II, pag. 436.

Pilulae pectorales Reichelt sind 0,2 g schwere, glänzend schwarze Pillen, in der Hauptsache aus *Succus Liquiritiae* und *Anis* bestehend; speciellere Vorschrift ist nicht bekannt.

Pilulae Peschier, s. *Pilulae Filicis*.

Pilulae Petri, Peter-Pillen, sind 0,2 g schwere Pillen aus 1 Th. *Calomel* und je 2 Th. *Aloë*, *Tubera Jalapae*, *Scammonium* und *Gutti* bestehend.

Pilulae Phosphori. Die Verarbeitung des Phosphors zu Pillen geschieht entweder so, dass man die vorgeschriebene Menge *Phosphor* in *Chloroform* löst, die Lösung in einem aus 4 Th. *Radix Althaeae* und 1 Th. *Gummi arabicum* bestehenden Pulvergemisch vertheilt und nun mit der Hälfte *Wassers* verdünntem *Glycerin* zur Masse anstösst; oder man schmilzt den *Phosphor* in einem erwärmten Mörser in etwa dem 20fachen *Syrupus simplex*, verreibt auf's Sorgfältigste und stösst mit einem aus 1 Th. *Trogacantha*, 2 Th. *Gummi arabicum* und 3 Th. *Radix Liquiritiae* bestehenden Pulvergemisch zur Masse an.

Ueber die Bereitung der als Mäuse- und Rattengift dienenden Phosphorpillen s. unter Phosphorbrei, pag. 161.

Pilulae Plumbi cum Opio (Ph. Brit.). 6 g *Plumbum aceticum* und 1 g *Opium pulv.* werden mit 1 g *Conserva Rosarum* zu 100 Pillen verarbeitet.

Pilulae Plummeri, s. *Pilulae alterantes*.

Pilulae Polonienses. 40 Th. *Aloë*, 20 Th. *Resina Jalapae*, 10 Th. *Gutti*, 5 Th. *Sapo medicatus* und $\frac{1}{2}$ Th. *Oleum Anisi* werden mit *Spiritus* zur Masse angestossen und aus dieser 0,2 g schwere, mit *Pulvis Lap. Cancrorum* zu bestreuende Pillen geförm.

Pilulae purgantes = *Pilulae laxantes*.

Pilulae purificantes, in Oesterreich unter dem Namen K. k. Blutreinigungspillen gebräuchlich, sind (nach HELL) 0,1 g schwere, längliche und etwas plattgedrückte Pillen, aus 20 Th. *Aloë*, 5 Th. *Sapo venetus* und 5 Th. *Pulvis Colocynthis* bestehend; sie werden mit *Tinct. Lignorum* benetzt. — **Pilulae purificantes Elisabeth**, Elisabeth-Blutreinigungspillen, s. Bd. III, pag. 708.

Pilulae Redlinger, in einigen Gegenden Deutschlands sehr beliebt, sind 0,12 g schwere Pillen und bestehen (nach HAGER) aus etwa 10 Th. *Aloë*, 5 Th. *Resina Jalapae*, 5 Th. *Sapo jalapinus* und $2\frac{1}{2}$ Th. *Calomel*; nach anderen

Angaben aus 1 Th. *Calomel*, 4 Th. *Resina Jalapae*, 2 Th. *Radix Gentianae pulv.* und 2 Th. *Fructus Foeniculi pulv.*

Pilulae Reichelt, s. *Pilulae pectorales*.

Pilulae Rhei. Aus *Pulvis radiceis Rhei* oder aus gleichen Theilen *Pulvis Rhei* und *Extractum Rhei* bereitete 0.1—0.2 g schwere Pillen. — **Pilulae Rhei compos.** Ph. Brit., Compound Rhubarb Pills. Die Masse zu diesen Pillen besteht aus 18 Th. *Radix Rhei*, 12 Th. *Aloë*, 9 Th. *Myrrha*, 9 Th. *Sapo medicatus*, 1 Th. *Oleum Menthae piperitae*, 6 Th. *Glycerin* und 18 Th. *Syrupus communis*. — **Pilulae Rhei tornatae** sind kleine, 2—5 g schwere, aus bester Rhabarber gedrechselte Kügelchen.

Pilulae Ricord, s. *Pilulae Hydrargyri iodati*.

Pilulae Ruffi, s. *Pilulae Aloës et Myrrhae*.

Pilulae Seehofer, SEEHOFER-Pillen. Aus 6 Th. *Aloë*, 2 Th. *Radix Rhei*, 2 Th. *Sapo venetus* und der nöthigen Menge *Extractum Centaurii* werden 0.2 g schwere, mit *Pulvis rad. Liquiritiae* zu bestreuende Pillen bereitet.

Pilulae Sellii, SELL'sche Pillen, sind 0.1 g schwere Pillen, aus 1 Th. *Calomel* und 2 Th. *Sapo jalapinus* bestehend.

Pilulae solventes Heim, s. Bd. V, pag. 173.

Pilulae StahlII, s. *Pilulae aperitivae*.

Pilulae StrahlII, STRAHL's Hauspillen, Obstructionspillen. Zu diesen vielbeliebten Pillen gibt E. DIETERICH folgende Vorschrift:

	Nr. I.	II.	III.	IV.	
Gehalt:	—	—	0.3	2.5	<i>Extracti Coloeynthidis</i> ,
„	—	—	—	2.0	<i>Scammonii</i> ,
„	4.2	2.0	5.0	2.5	<i>Extracti Aloës</i> ,
„	6.0	8.0	10.0	5.0	<i>Extracti Rhei compositi</i> ,
„	2.5	4.0	—	—	<i>Extracti Rhei simplicis</i> ,
„	6.0	—	5.0	2.0	<i>Radiceis Rhei pulv.</i> ,
„	—	4.0	—	—	<i>Foliorum Sennae pulv.</i> ,
„	0.3	0.3	0.3	0.3	<i>Bismuthi subnitrici</i> ,
„	0.3	0.3	0.3	0.3	<i>Radiceis Ipecacuanhae pulv.</i>

Man fertigt 120 Pillen und bestreut mit Veilchenwurzpulver. Mit der Nummer steigt die Wirkung der Pillen.

Pilulae Tittmanni. Aus 4 Th. *Aloë*, 6 Th. *Tubera Jalapae*, 2 Th. *Sapo medicatus* und 1 Th. *Fructus Anisi* werden 0.2 g schwere Pillen bereitet und diese mit *Zinnober* conspergirt.

Pilulae tonico-nervinae sind 0.1 g schwere, mit *Argentum foliatum* überzogene Pillen, aus 2 Th. *Asa foetida*, 2 Th. *Ferrum sulfuricum* und 1 Th. *Extractum Cardui benedicti* bestehend.

Pilulae universales = *Pilulae laxantes*.

Pilulae Urbani, *Pilulae digestivae*, URBANUS-Pillen. 10 g *Aloë*, 2.5 g *Folia Sennae*, 2.5 g *Radix Rhei*, 0.05 g *Boletus Laricis*, je 0.1 g *Cardamomum*, *Crocus*, *Cubebae*, *Cortex Cinnamomi*, *Fructus Pimenti*, *Mastix*, *Myrrha* und *Nuces moschatae* werden mit 2.5 g in wenig Wasser gelöster *Manna* zur Masse angestossen und aus dieser 100 Pillen geformt.

Pilulae Valletti, s. *Pilulae ferratae*.

Pilulae Werneri. Man bereitet aus 10 Th. *Aloë*, je 2 Th. *Myrrha*, *Radix Rhei*, *Folia Sennae*, *Tubera Jalapae*, *Tartarus depuratus* und 5 Th. *Sapo medicatus* mittelst *Spiritus dilutus* 0.1 g schwere Pillen, ohne dieselben zu conspergiren.

G. Hofmann.

Pilzcellulose, aus welcher die Zellmembranen der Pilze aufgebaut sind, gibt weder die Reactionen der Cellulose (Bd. II, pag. 611), noch die verkorkter, verholzter oder verschleimter Membranen. TSCHIRCH nannte den die Cellulose der Pilzhypphen incrustirenden, durch langwieriges Verfahren extrahirbaren Körper Mycin. Er ist chemisch noch unbekannt (RICHTER, Sitzb. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 83. Bd., I).

Pilze (*Fungi, Mycetes*). In gleicher Weise wie die Bezeichnung Pilze, bezog sich ursprünglich auch der botanische Name „*Fungi*“ auf die als „Schwämme“ allgemein bekannten, zum Theil als Genussmittel geschätzten, zum Theil ihrer Giftigkeit halber gefürchteten Pflanzen. Die Botaniker des 16. und 17. Jahrhunderts bezeichneten geradezu ausschliesslich den Champignon (*Agaricus campester*) und den Pilzling (*Boletus edulis*) als „Pilze“ (TOURNEFORT u. A.). Verhältnissmässig lange zählte man die Pilze ihres eigenthümlichen Aussehens und Verhaltens halber nicht zu den Pflanzen, sondern betrachtete sie als „*Lusus naturae*“ (noch EHRENBURG).

Der Begriff der Pilze erhielt bald eine ganz ausserordentliche Erweiterung und umfasste derselbe bis in die jüngste Zeit eine überaus grosse Zahl morphologisch äusserst verschiedener Pflanzen, die aber in dem einen Merkmale übereinstimmten, dass ihre vegetativen Organe bei mangelndem Chlorophyll nicht im Stande sind, selbstständig zu assimiliren, sondern die Nahrung in Form organischer Verbindungen aufzunehmen.

Im Zusammenhange damit steht die Lebensweise der Pilze, die zum Theile als Schmarotzer, zum Theile als Fäulnissbewohner auftreten. Demgemäss entwickeln sich die vegetativen Theile der Pilze in oder auf einem mehr oder minder bestimmten Substrate.

Die elementaren Organe derselben sind die Hypphen, durch Spitzenwachsthum sich verlängernde Zellen, die bald isolirt und unverzweigt bleiben, bald sich auf mannigfache Art verzweigen und durch Verflechtung eine eigenthümliche Gewebeform, das Pilz- oder Filzgewebe (*Tela contexta*) hervorrufen. Bei weitergehender Verdichtung erfolgt zumeist Verschmelzung der Hypphen, entstehen Gewebe von parenchymartigem Aussehen (das Pseudoparenchym). Im Allgemeinen bezeichnet man die vegetativen Theile der Pilze, besonders wenn sie als *Tela contexta* auftreten, als Mycelium (auch Pilzmutter, Hyphasma genannt). Dauerzustände oder Mycelien von dichterem Gefüge (pseudoparenchymatisch) sind die Sclerotien und die unter dem Namen Rhizomorpha bekannten Bildungen.

Als Fortpflanzungsorgane der Pilze können die Sclerotien dienen, gelegentlich auch Mycelstücke, ebenso eigenthümliche Mycelknäuel, die sogenannten Bulbillen. Von Fortpflanzungsorganen im engeren Sinne finden sich solche, die gewiss ungeschlechtlich sind und zumeist direct aus dem Mycelium hervorgehen, die Conidien (richtiger Gonidien) und dann die Sporen, die entweder direct das Product eines Befruchtungsactes sind oder auf Fruchtkörpern entstehen, welches sich über das Mycel erheben, die von vielen Seiten als Befruchtungsproducte angesehen werden. Die Sporen werden entweder an Hypphenenden (Basidien, Sterigmen) abgeschnürt, Basidiosporen, oder entstehen im Innern erweiterter Hypphen (Asei, Schläuche) als Ascosporen oder Thekasporen.

Die Form und Grösse der Sporen ist für die Mehrzahl der Pilze sehr charakteristisch, sie bilden dann wichtige Erkennungsmittel. Ihre meist geringe Grösse (circa 0.0008—0.0254 mm) bewirkt ihre leichte Verbreitung durch bewegte Luft, ihr regelmässiges Vorkommen im atmosphärischen Niederschlage. Die Form der Sporen ist ausserordentlich mannigfaltig; sie sind ein- oder mehrzellig, glatt oder mit mannigfachen Sculpturen, farblos oder gefärbt. Die meisten Sporen sind sofort keimfähig, manche erst nach Ablauf einer Ruheperiode. Bei vielen Sporen erlischt die Keimfähigkeit bald; Brandpilze bewahren sie bis in's vierte Jahr. Ebenso sind die Sporen der meisten Pilze gegen äussere Einflüsse sehr

resistenzfähig; Sporen von *Penicillium crustaceum* verlieren erst bei länger einwirkender Wärme von 70—95° ihre Keimfähigkeit.

Keimungsbedingungen sind: Genügende Feuchtigkeit, Sauerstoffgehalt der Luft und günstige Temperatur; der Keimschlauch wird sofort zum Mycel.

Bemerkenswerth ist der Wechsel der Fortpflanzungsorgane, der Polymorphismus derselben, bei vielen Pilzen. Neben geschlechtlichen Sporen finden sich häufig auch Conidien auf besonderen Conidienträgern, vielleicht ziemlich allgemein, wenn auch der Zusammenhang bisher vielfach noch nicht bekannt ist; ausserdem finden sich auch verschiedene Sporen von gleichem Ursprunge in verschiedenen Stadien, wie z. B. bei den Uredineen (Rostpilze) zunächst die Aecidiosporen, dann Uredosporen (Sommerosporen), endlich Teleutosporen (Wintersporen). Dieser Wechsel der Sporen ist eine eigenthümliche Form des Generationswechsels.

Die Membranen der Pilzhyphen bestehen aus einer Modification der Cellulose, der sogenannten Pilzcellulose, die ohne vorhergehende Behandlung die bekannten Cellulosereactionen nicht zeigt. Amylum fehlt den Pilzen, dagegen enthalten sie Zucker, fettes Oel, organische Säuren, Mannit, oxalsauren Kalk, zahlreiche, wenig untersuchte Farbstoffe und giftig wirkende Alkaloide, von denen nur wenige bekannt sind, endlich mineralische Stoffe, insbesondere Phosphorsäure und Kali. Sehr bedeutend ist der Gehalt an Stickstoff, so enthält das Hutgewebe von *Agaricus campester* 45.37 Procent, das anderer Hymenomyeeten 22 bis 36 Procent. Gross ist der Wassergehalt der Pilze, so enthalten z. B. *Boletus*-Arten 84 bis 96 Procent Wasser.

Mit Recht wurde in neuerer Zeit von mehreren Seiten der Versuch gemacht, die nur durch das biologische Merkmal des Chlorophyllmangels zusammengehaltene Classe der Pilze aufzulassen und die in derselben begriffenen Formen mit den als Algen bezeichneten chlorophyllhaltigen Thallophyten zu vereinigen und nach morphologischen Charakteren zu gruppieren. Von den in Folge dessen aufgestellten Systemen entspricht zweifellos das von SACHS (Lehrbuch der Bot., 4. Aufl.) begründete den natürlichen Verhältnissen am besten, das auf dem Fehlen oder Vorhandensein von Geschlechtsorganen und deren Ausbildung beruht.

Trotz der Berechtigung dieser Reformbestrebungen erhält sich der Begriff der Pilze noch immer, insbesondere deshalb, weil der Chlorophyllmangel immer ein leicht erkennbares Merkmal abgibt und der Habitus der meisten Pilze ein ganz bestimmter ist.

Nach SACHS zerfallen die Thallophyten in 4. Classen, in deren jeder eine chlorophylllose (Pilze) und eine chlorophyllhaltige (Algen) Gruppe von Formen enthalten ist:

I. *Protophyta*. Geschlechtsorgane fehlen.

II. *Zygosporaeae*. Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Copulation zweier gleichartiger Geschlechtszellen. Product ist die Zygospore.

III. *Oosporeae*. Die Geschlechtstheile sind wesentlich verschieden: Antheridien (männlich) und Oogonien (weiblich). Das Product der Befruchtung ist die Ausbildung einer oder mehrerer Oosporen in den Oogonien.

IV. *Carposporaeae*. Das Product der Befruchtung der wie bei III. ausgebildeten Geschlechtstheile ist ein Fruchtkörper, der aus dem weiblichen Organe entsteht und der erst die Sporen hervorbringt.

Ein System, das die Geschlechtsverhältnisse in ähnlicher Weise berücksichtigt, dabei aber den eigenartigen morphologischen Charakteren der Pilze Rechnung trägt und diese als eigene Gruppe wieder hinstellt, ist das in neuester Zeit von WINTER (Die Pilze in RABENHORST's Kryptog. Flora. 2. Aufl., I) veröffentlichte; darnach sind unter den Pilzen 8 Classen zu unterscheiden:

I. *Schizomyeetes*. Einzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung der Sporen durch Quertheilung (s. Baeterien, Bd. II, pag. 75).

II. *Saccharomyeetes*. Einzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen (?) und Sprossung (s. Hefe, Bd. V, pag. 158).

III. Basidiomycetes. Mehrzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen, die auf Basidien exogen entstehen (s. Basidiomycetes, Bd. II, pag. 164).

IV. Ascomycetes. Mehrzellige Pilze ohne Sexualact. Vermehrung durch Sporen, die in Schläuchen endogen entstehen (s. Ascomycetes, Bd. I, pag. 684).

V. Myxomycetes. Ganzer Pilz aus Plasma bestehend. Vermehrung durch Sporen, die zu Schwärmern werden und copuliren (s. Bd. VII, pag. 220).

VI. Zygomycetes. 1- bis mehrzellige Pilze mit Sexualact. (Copulation gleichartiger Organe.)

VII. Oomycetes. 1- bis mehrzellige Pilze mit Sexualact. (Antheridien und Oogonien.)

VIII. Fungi imperfecti (Bd. IV, pag. 449). Provisorische Gruppe, enthaltend Pilze, von denen nur einzelne Entwicklungsstadien existiren oder bekannt sind.

Die durch SCHWENDENER kargestellte Natur der Flechten (s. Lichenes, Bd. VI, pag. 289) bedingt die Unterordnung dieser umfangreichen Gruppe unter die Classe der Carposporeen, respective jener der Ascomyceten.

Eine neuerliche, wesentliche Veränderung des Pilzsystemes scheint durch die neuen, umfassenden Untersuchungen BREFELD's angebahnt zu werden.

Die Gesamtzahl der bisher bekannt gewordenen Pilze (mit Ausschluss der Flechten) beträgt circa 27000.

Eine relativ grosse Anzahl von Pilzen ist als für den Menschen schädlich zu betrachten, theils in Folge ihrer giftigen Wirkungen bei Genuss, theils als Schmarotzer auf dem menschlichen und thierischen Körper, sowie auf Culturpflanzen. Als Giftschwämme sind insbesondere Arten der Hymenomycetengattungen *Agaricus*, *Boletus*, *Scleroderma* hervorzuheben, die vielfach auch in Folge ihrer Aehnlichkeit mit geniessbaren Arten zu Vergiftungen führen. Die Wirkung der Vergiftung durch Pilze pflegt sich in leichteren Fällen als Herzklopfen, Schwindel, Uebelkeiten, Angstgefühl und Ekel, in ernsteren Fällen als Ohnmachtsanfälle und Krämpfe zu äussern, schliesslich steigern sich die Erscheinungen und führen zum tödtlichen Ausgange unter anhaltenden schmerzhaften Krämpfen oder in tiefer Ohnmacht. Für die erste Hilfe ist Darreichung von Brech- und Purgirmitteln von Wichtigkeit, für jeden Fall aber schnelle ärztliche Hilfe anzuempfehlen. Zur Verhütung von Vergiftungen durch Schwämme bestehen in den meisten europäischen Staaten genaue Vorschriften über den Verkauf von Pilzen.

Allgemeingiltige Erkennungsmittel für giftige Pilze gibt es nicht, viele besitzen Milchsäfte, scharfen Duft, zeigen nach Verletzung rasch eintretenden Farbenwechsel.

Manche Arten können durch Kochen in Essig, Wasser, Wein, Alkohol ihrer Gifte beraubt werden. Einige Pilze zeigen ein mit Rücksicht auf ihre Giftigkeit in verschiedenen Gebieten verschiedenes Verhalten, so *Morchella esculenta*, *Boletus Satanas* u. a.

Als Schmarotzer der Culturgewächse (s. Pflanzenkrankheiten, Bd. VIII, pag. 75) sind insbesondere Arten der Uredineen, Ustilagineen, Peronosporeen, Polyporeen und Discomyceten zu nennen.

Als Krankheitserreger im menschlichen Körper treten ausser den pathogenen Bacterien insbesondere Conidienformen auf, zum Theile Ascomyceten zugehörig, so: *Microsporon furfur* Rob. als Erreger der Pityriasis versicolor, *Achorion Schönleinii* Remak bei Favus, *Trichophyton tonsurans* Malmst. bei Herpes, *Microsporon Ardouinii* Rob. bei Prurigo, *Aspergillus* Arten als Parasiten des Ohres, *Oidium albicans* Rob. der Soorpilz, der heute noch räthselhafte *Actinomyces bovis* Harz bei Actinomybose, *Rhodomyces Kochii* Wettst. bei chronischer Pyrosis, *Chionyphe Carteri* Berk. als Ursache des Madurafusses u. m. a. Als Schmarotzer des Thierkörpers leben ausser diesen insbesondere Arten der Saprolegniaceen auf Wasserthieren.

Die geniessbaren Pilze gehören zumeist den Hymenomyceten, und zwar den Gattungen *Agaricus*, *Cantharellus*, *Hydnum*, *Boletus*, *Polyporus*, *Fistulina*, *Clavaria*, *Sparassis*, *Lycoperdon*, unter den Discomyceten den Gattungen *Helvella*, *Morchella*, *Peziza*, ferner den Tuberaceen an (s. d. einzelnen Gattungen). Der Nährwerth der Pilze ist wegen des hohen Stickstoffgehaltes vielfach überschätzt worden.

Medicinische Verwendung finden das Mutterkorn (s. d.) und *Polyporus officinalis*; als blutstillendes Mittel und als Zunder werden die Fruchtkörper von *Polyporus*-Arten angewendet.

Technische Verwerthung finden insbesondere die *Saccharomyces*-Arten (s. Hefe) und einige Bacteriaceen (s. Bacterien).

Literatur (mit Ausschluss der Flechten und Bacterien): 1. Systematik, Morphologie und Physiologie der Pilze: Bulliard, Hist. de champ. d. l. France. Paris 1780—97. — Fries, Systema myc. Greifsw. 1821—32; Hymenomycet. Europ. Stockh. 1874. — Streinz, Nomenclator fungorum. Wien 1862. — De Bary u. Woronin, Beiträge zur Morphol. u. Physiol. d. P. Frankf. 1864—81. — Fuckel, Symb. mycol. Wiesb. 1869—73. — Brefeld, Unters. üb. Schimmelp. u. aus d. Gesamtgeb. d. Mycol. Leipz. 1872—89. — Winter, Pilze in Rabenh. Deutschl. Krypt. Fl. Leipz. 1884—88. — De Bary, Vergl. Morphol. u. Biol. d. Pilze, Mycetoc. u. Bact. Leipz. 1884. — Saccardo, Sylloge fung. Padua 1882 bis 1889. — 2. Bilderwerke: Schäffer, Fungorum Bav. et Palat. icon. Regensb. 1780 bis 1800. — Corda, Icones Fung. Prag 1838—42. — Tulasne, Select. Fung. carpolog. Paris 1861—65. — Fries, Icones sel. fung. nov. v. nond. delin. Upsala 1867—84 und die im Folgenden mit B) bezeichneten Werke. — 3. Ueber essbare und giftige Pilze: Krombholz, Abbildung u. Beschreib. d. schädli., essb. u. verd. Schw. Prag 1831—47, B). — Harzer, Abbildg. d. vorzügl. Pilze. Dresd. 1842—44, B). — Lenz, Nützl., schädli. u. verdächt. Schwämme Gotha 1879, 6. Aufl., B). — Lorinser, Die wichtigsten essb., verd. u. giftig. Schwämme. Wien 1883, 3. Aufl., B). — Hartinger u. Becker, Die Schwämme in ihren wichtigsten Formen. Wien. — Röhl, Die essbar. Pilze. Tübing. 1888. — 4. Parasitische Pilze: Robin, Hist. nat. des veget. paras. Paris 1858. — Frank, Die Krankheiten d. Pflanzen. Breslau 1880. — Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Berlin 1885—86, 2. Aufl. — Hartig, Lehrbuch der Baumkrankheiten. Berlin 1889. — Baumgartner, Jahresbericht üb. d. Fortschr. d. Lehre von d. Mikroorg. Braunschweig 1886 etc. 5. Präparationsmethoden: Herpell, Das Präpariren u. Einlegen der Hutzpilze. Bonn 1880. — Schwalb, Die naturgemässe Conservirung der Pilze. Wien 1889.

Wettstein.

Pilzextracte, dem Fleischextract an die Seite zu setzende, durch Ausziehen von Steinpilzen, Champignons u. s. w. bereitete Extracte; dieselben sind Handelsartikel und finden Verwendung als Gewürz für Suppen und Saucen.

Pimarsäure, $C_{20}H_{30}O_2$, eine der Sylvinsäure isomere Säure, welche in dem von *Pinus Pinaster s. maritima* abstammenden französischen Galipotharz neben Pininsäure und Terpentinöl vorkommt. Man gewinnt die Pimarsäure aus dem Galipot, indem man dieses zur Entfernung des grössten Theiles Pininsäure und Terpentinöl zunächst mit einem Gemisch von 6 Th. Alkohol und 1 Th. Aether behandelt und den Rückstand sodann mit kochendem Alkohol in Lösung bringt. Beim Erkalten krystallisirt die Pimarsäure in harten, weissen Krusten heraus, die sich unter dem Mikroskop aus gut gebildeten Rechtecken zusammengesetzt erweisen.

Die Pimarsäure ist unlöslich in Wasser, schwer löslich in kaltem, leicht in heissem Alkohol und in Aether. Sie schmilzt bei 149° und siedet bei 320° . Im Vacuum destillirt, bildet sich Sylvinsäure. Von den Salzen sind diejenigen des Ammoniaks und der Alkalimetalle in Wasser löslich und unter diesen die sauren krystallisirbar.

Die Pimarsäure verliert leicht ihre Krystallisationsfähigkeit, häufig schon beim Aufbewahren, und geht sodann in die isomere amorphe Pininsäure über.

Nach FLÜCKIGER entsteht bei der Digestion von Abietinsäure mit dem dreifachen Volum einer Mischung von 8 Th. verdünnter Schwefelsäure und 21 Th. Alkohol von 0.8 spec. Gew. eine krystallisirende Säure, welche er mit Pimarsäure identificiren zu müssen glaubt.

H. Thoms.

Pimelinsäure, $C_6H_{10}(COOH)_2$, ist das sechste Glied der Oxalsäurereihe.

Pimelit ist ein Nickelerz (Nickel- und Magnesium-Hydrosilicat).

Pimelosis ($\pi\mu\epsilon\lambda\acute{\iota}\varsigma$, Fett) = Fettsucht. — S. Entfettungseur, Bd. IV, pag. 51.

Pimenta, Gattung der *Myrtaceae*, Unterfam. *Myrteae*. Aromatische Bäume des tropischen Amerikas mit gegenständigen, lederigen, drüsig punktierten Blättern und kleinen, 4—5zähligen Zwitterblüthen in achselständigen Inflorescenzen. Receptaculum kreisel- oder glockenförmig, Kelch und Krone freiblättrig, die zahlreichen Staubgefässe mit schaukelnden Antheren, der unterständige Fruchtknoten mit 2, selten 3 Fächern, in denen je 1—4 Samenknochen in der Spitze des Innenwinkels hängen. Die Beerenfrucht ist vom Kelchrande und Griffel gekrönt und enthält nur wenige Samen ohne Endosperm. Der Embryo mit langem, dickem Würzelchen und kurzen Keimblättern ist spiralig eingerollt.

Pimenta officinalis Berg (*Eugenia Pimenta* DC., *Myrtus Pimenta* L.), in Westindien heimisch und in allen Tropenländern cultivirt, ist ein immergrüner Baum von 10—13 m Höhe. Die gestielten Blätter sind länglich lanzettlich, bis 9 cm lang und 3 cm breit, stumpf, unterseits deutlich nervirt und dunkel punktiert. Blüten weiss, Kelch und Krone 4blättrig. Die kugelige, 6 mm grosse Beere liefert, unreif geerntet, den Piment:

Fructus Pimentae (Ph. Belg. I., Brit., Hisp., Un. St.), *Fructus (Semen) Amomi*, Nelken- oder Jamaikapfeffer, Neugewürz, Nelkenköpfe, Englisch Gewürz, Gewürzkörner. Die Früchte sind kugelig, schwarzbraun, von sehr ungleicher Grösse, zumeist wie Pfeffer, ungestielt wie dieser, aber nicht gerunzelig, sondern körnig-rau, am Scheitel von dem vierzähligen Kelchrande gekrönt, am entgegengesetzten Pole mehr oder weniger deutlich die Stielnarbe zeigend. Die Fruchtschale ist dünn, gebrechlich, meist zweifächerig und enthält in jedem Fache einen unregelmässig nierenförmigen, schwarzbraunen Samen. Nicht gerade selten finden sich auch ein- und dreisamige Früchte.

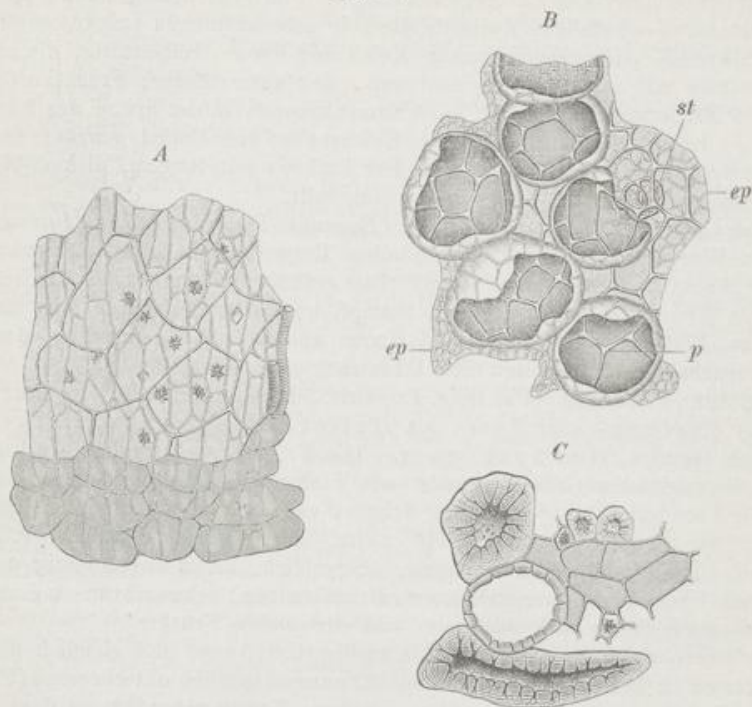
Die Oberhaut ist ungewöhnlich kleinzellig (0.015 mm) und ziemlich derbwandig, von grossen (0.04 mm) zweilippigen Spaltöffnungen spärlich unterbrochen (Fig. 21, B). Vereinzelt trägt sie kurze, einzellige Härchen. Knapp unter ihr, so dass sie in der Regel emporgehoben wird (daher die kleinwarzige Oberfläche der Früchte), liegen dicht nebeneinander grosse Oelräume (0.12 mm Diam.) in einem von Phlobaphenen gebräunten Parenchym. Innerhalb der Oelräume sclerosirt das Parenchym in ausgedehntem Maasse. Die Steinzellen sind meist vergrössert, von unregelmässiger Form, farblos, sehr stark verdickt, deutlich geschichtet und von zahlreichen verzweigten Porencanälen durchzogen (Fig. 21, C). An der Fruchtwand bilden sie eine selten unterbrochene Steinzellenplatte. In dem dünnwandigen Parenchym verlaufen spärliche kleine Gefässbündel, ab und zu von kleinen Oxalatdrüsen begleitet. Ein ungemein zartes, farbloses, gestreckt-zelliges Epithel kleidet die Innenseite des Fruchtgehäuses aus. Dasselbe Epithel, nur stellenweise derber werdend, überzieht auch die Scheidewände, welche im Uebrigen aus mehreren sich kreuzenden Lagen äusserst zarthäutiger Zellen bestehen (Fig. 21, A) und von Gefässbündeln durchzogen sind. Diese Membran ist weniger durch ihre Zellformen, welche in der Flächenansicht ein schwer auflösbares Gewirr darbieten, als durch die überaus reichlich in ihr enthaltenen Oxalatkrystalle (zumeist Drüsen, mitunter auch Einzelkrystalle) charakteristisch. Sie ist von zarten Gefässbündeln durchzogen; vereinzelt findet man in ihr auch Steinzellen.

Die Samenschale ist innig mit dem Keim verwachsen. Sie besitzt eine äussere und eine innere Oberhaut, beide aus ähnlich geformten und verbundenen, farblosen Zellen, die in ersteren nur grösser und derbwandiger sind. Zwischen ihnen liegt ein Parenchym aus zarthäutigen braunen Zellen, die in verschiedenen Richtungen übereinander geschichtet sind.

Der Samenkern ist eiweisslos, er besteht blos aus dem spiralig eingerollten, dunkelbraunen Keimling. Das Parenchym desselben, aus ziemlich gleich grossen

(0.06 mm) und fast lückenlos verbundenen Zellen bestehend, ist dicht mit Stärkekörnchen erfüllt, die meist Bruchkörner von niedrig zusammengesetzten Körnern sind (Fig. 22). Die Grösse der Körnchen übersteigt nicht 0.01 mm, dennoch ist der centrale Kern in ihnen gut erkennbar. An der Peripherie der Cotyledonen

Fig. 21.



Fruchtschale des Piments. — Vergr. 160.
A Die häutige Scheidewand mit Einzelkrystallen und Drüsen. — *B* Die äusseren Schichten von innen gesehen; *ep* Oberhaut mit einer Spaltöffnung *st*, *p* Parenchym mit Oelräumen. — *C* Zellengruppe aus dem Fruchtfleische.

sind kugelige Oelräume (0.05—0.12 mm diam.) in grosser Zahl unregelmässig vertheilt, fast so dicht wie in der Fruchtschale. Die dunkle Farbe des Keimlings rührt von braunem Farbstoffe her, der sich mit Eisensalzen tief blau färbt.

Die Träger dieses Farbstoffes sind, wie HANAUSEK zuerst zeigte (Zeitschr. d. österr. Ap.-Ver. 1887), unregelmässig gestaltete Körper, welche in besonderen, vorwiegend tangential gereihten Zellen des Cotyledonargewebes, einzeln und von Stärkekörnern umgeben, vorkommen. In Wasser lösen sie sich leicht, langsamer in Glycerin, und in Alkohol sind sie unlöslich. Durch Eisensalze werden sie unter Blaufärbung gelöst, Alkalien lösen sie mit dunkelgelber Farbe. Kupferoxydammoniak färbt sie schwarzbraun und lässt sie unter der verquellenden Umgebung besonders scharf hervortreten.

Der Geruch des Nelkenpfeffers erinnert an Gewürznelken, doch ist er schwächer; der Geschmack ist aromatisch scharf.

Piment gibt 3—9 Procent, durchschnittlich 3.5 Procent ätherisches Oel (Bd. VII, pag. 483), welches nach OESER und GLADSTONE ähnlich dem Nelkenöl, aber reicher an Kohlenwasserstoffen ist. Der Gerbstoffgehalt erreicht 12 Procent. Nach DRAGENDORFF (1871) enthalten die Früchte eine Spur eines dem Coniin ähnlichen



Stärkekörner und Farbstoffkörper (*f*) des Piments.

Alkaloides. Der Aschengehalt beträgt 3—4.5 Procent, die Menge des mit 90procentigem Weingeist dargestellten Extractes 18—22 Procent, die des ätherweingeistigen Extractes 14 bis 16.5 Procent; der Rückstand dieses Extractes gibt an Wasser 5—7 Procent lösliche Theile ab (HAGER).

Der meiste Piment kommt aus Pflanzungen auf Jamaika und Cuba. Er findet fast ausschliesslich als Küchengewürz und zur Wurstfabrikation Verwendung. Zu letzterem Zwecke kommt er auch gemahlen in den Handel und ist dann ähnlichen Verfälschungen ausgesetzt wie der Pfeffer (s. d., pag. 49).

Besonders häufig sollen dem Pulver Nelkenstiele und geraspeltes Sandelholz beigemischt werden, und im Wiener Handel cursirt eine eigene Pimentmatta.

Man muss gestehen, dass Nelkenstiele ein passend gewähltes Fälschungsmittel sind; denn sie riechen fast wie Piment, und auf chemischem Wege dürfte ihr Nachweis kaum gelingen. Auch dem Mikroskopiker, der nicht geübt und vorsichtig ist, werden viele Fragmente der Nelkenstiele für Piment imponiren. So vor Allem die Steinzellen, welche ebenso massenhaft in der Rinde der Nelkenstiele wie im Fruchtgehäuse des Piment vorkommen. Hier sind sie fast immer farblos, zwar ungleich stark, aber immer gleichmässig verdickt; findet man daher einseitig verdickte und (in Wasser untersucht) gelbe Steinzellen, so ist der Verdacht auf Nelkenstiele begründet. Man forscht nun weiter nach Bastfasern und den höchst auffallenden Elementen des Holzes. Sie müssen gefunden werden, wenn man mit Bestimmtheit den Ausspruch auf Nelkenstiele machen will. Zur Unterstützung der Diagnose würden auch die allenfalls vorgefundenen Oberhautfragmente dienen. Die Pimentepidermis ist als solche nur ausnahmsweise erkennbar, während die stark cuticularisirte und relativ grosszellige Oberhaut der Nelken (Fig. 121 im II. Bande) in den kleinsten Bruchstücken auffällt. Die Oelräume der Nelkenstiele wird man kaum jemals zu Gesichte bekommen, in keinem Falle in der dichten Gruppierung, die für Piment charakteristisch ist.

Sandelholz wie jedes andere Holz ist in der geringsten Beimischung nachweisbar, denn keine einzige Pimentzelle gleicht irgend einer Holzzelle.

Ueber die Pimentmatta s. Bd. VI, pag. 573.

Pimenta acris Wight (*Myrtus* Sw., *Myrcia* DC., *Amonis* Berg), Wild clove, Wild cinnamon, Bayberry, ebenfalls in Westindien, besitzt eiförmige Blätter, deren Nerven oberseits stärker hervortreten, 5zählige Blüten und eiförmige Beeren von Erbsengrösse.

Nach Ph. Un. St. wird aus den Blättern dieser Art mit Rum der *Spiritus Myrciae* destillirt.

Die Früchte liefern den kleinen mexicanischen oder spanischen, Craveiro- oder Kronpiment.

Pimenta Pimento Griseb. unterscheidet sich von der vorigen Art durch die verkehrt-eiförmigen Blätter, deren Nervatur unterseits stärker hervortritt. Diese vorzüglich auf Jamaika verbreitete Art liefert ebenfalls Kronpiment.

In den Handel kommen mitunter Pimentarten anderer Abstammung:

Der mexicanische, spanische oder Tabascopiment, auch grosses englisches Gewürz, scheint nur eine grossfrüchtige und weniger aromatische Varietät des gewöhnlichen Piment zu sein. Als Stammpflanze wird auch *Myrtus Tabasco* Schlechtl. angegeben.

Der brasilianische Piment stammt von *Calyptanthus aromatica* St. Hil., einer Myrtacee, welche charakterisirt ist durch den deckelartig abfallenden Kelch und die verkümmerten oder fehlenden Blumenblätter.

Cortex Pimentae. In neuerer Zeit wird aus Ostindien auch die Pimentrinde als Gewürz in den Handel gebracht. Sie schmeckt kräftig aromatisch, etwas brennend, ihr Geruch erinnert an Macis. Das aus ihr dargestellte ätherische Oel soll dem Macisöl sehr ähnlich sein. Die Rinde bildet Röhren von 2—3 cm Durchmesser und 2 mm Dicke, ist aussen hellgrau, innen rothbraun, feinstreifig, am Bruche im Basttheile kurzsplitterig. Das Periderm ist geschichtet. Die primäre Rinde enthält

Schleimzellen. Sie ist durch einen geschlossenen Sclerenchymring aus einseitig verdickten Zellen von der Innenrinde getrennt, welche besonders im äusseren Theile Gruppen von Stein- und Schleimzellen enthält. Die Bastfasern sind stark verdickt, in meist einfachen tangentialen Reihen angeordnet. Die Markstrahlen sind einreihig, nach aussen verbreitert (Chem. Ztg. 1885, pag. 908).

Die anatomischen Charaktere der Rinde machen es sehr wahrscheinlich, dass diese sogenannte Pimentrinde mit Unrecht ihren Namen führt, sondern vielmehr von einer Lauracee stammen dürfte.

J. Moeller.

Pimentöl, das ätherische Oel aus den unreifen Früchten von *Myrtus Pimenta* L.; es enthält dieselben Bestandtheile wie das Nelkenöl. — S. *Oleum Pimentae*, Bd. VII, pag. 483.

Pimpernell, volksth. Name der *Pimpinella*.

Pimpinella, Gattung der *Umbelliferae-Anmieae*. Perennirende oder einjährige, meist kahle oder nur an den Früchten behaarte Kräuter mit meist gefiederten oder dreifach fiederig zusammengesetzten Blättern. Hülle und Hülchen fehlend, nur selten 1—2blättrig. Blüten weiss oder gelblich. Kelch undeutlich oder sehr selten kleinzählig. Kronblätter verkehrt-eiförmig und durch das eingebogene Spitzchen ausgerandet. Frucht eiförmig oder breiter als lang, von der Seite mehr oder minder zusammengedrückt, oft fast zweiknöpfig, mit zweispaltigem und zweitheiligem Fruchträger; Früchtchen im Querschnitte rundlich fünfkantig oder vom Rücken zusammengedrückt, mit ziemlich gleichweit entfernten, schwachen fadenförmigen Rippen und vielstriemigen Thälchen. Endosperm auf der Fugenseite ziemlich flach.

Pimpinella Anisum L. Einjährig, 30—50 cm hoch, weichhaarig, selten kahl, die Früchte ebenfalls behaart, untere Blätter rundlich nierenförmig, eingeschnitten, gesägt, mittlere gefiedert, mit keilförmigen, meist dreispaltigen Blättchen, die obersten Blätter dreitheilig, Hülle und Hülchen fehlend. Liefert *Fructus Anisi* (Bd. I, pag. 392, irrthümlich ist an dieser Stelle die Fig. 58 als in natürlicher Grösse gezeichnet angegeben, während es „zweimal vergrössert“ heissen muss).

Pimpinella Saxifraga L., Bibernell, Bockpeterlein, Bockwurz, weisse Theriakswurzel, franz.: Boucage. Ausdauernd, Frucht kahl, Stengel stielrund, gestreift, Blättchen der Grundblätter sitzend, rundlich, eingeschnitten, gekerbt-gesägt, die der Stengelblätter fiedertheilig mit lanzettlichen oder linealischen Abschnitten, Griffel in der Blüthe kürzer als der Fruchtknoten. Heimisch in ganz Europa, mit Ausnahme der südlichsten Theile und Nordrusslands.

Aendert ab:

P. hircina Leers. (*dissectifolia* Wallr.). Abschnitte auch der Grundblätter fiedertheilig.

P. nigra Willd. Pflanze kräftiger, oben grau behaart, Blätter derb, lederartig. Wurzel auf der frischen Schnittfläche bald blau werdend.

Pimpinella magna L., grosse schwarze Bibernelle. Perennirend; Früchte kahl, Stengel ästig, kantig gefurcht, Blätter gefiedert, Blättchen gestielt, eiförmig oder länglich, eingeschnitten-gesägt, die der oberen linealisch; statt der obersten Blätter nur blattlose Scheiden; Hülle und Hülchen fehlend; Griffel in der Blüthe länger als der Fruchtknoten. Ist weniger häufig, wie die vorige und geht nicht so weit nördlich.

Beide Arten liefern:

Radix Pimpinellae (Ph. Germ., Helv., Dan., Norv., Succ., Graec.), Bibernellwurzel, Racine de Boucage, Burnet root. Sie ist spindelförmig, ziemlich einfach, gerade oder etwas ästig und gedreht, bis 20 cm lang, bis 1.5 cm dick; die von *Pimpinella magna* ist meist etwas kräftiger als die von *Pimpinella Saxifraga*. Die Aussenseite ist hell graugelb (bei der Varietät *nigra* viel dunkler, fast schwarz), längsrunzelig, im oberen Theile, dem Rhizom, dicht geringelt, gegen die Spitze querhöckerig. Auf dem Querschnitt treten braune Tropfen aus den

Secretbehältern aus; bei der Varietät *nigra* ist die Farbe des Secrets blau, sie ist aber wenig beständig, sondern geht nach einigen Stunden in braun über. Die Rinde ist bei *Pimpinella magna* erheblich breiter, als bei *Pimpinella Saxifraga*, bei beiden ist ihre Farbe fast weiss, die des Holzkörpers gelb.

Der Bau der Wurzel ist von dem anderer Umbelliferenwurzeln nicht verschieden (s. *Angelica* und *Levisticum*), doch ist Folgendes zu erwähnen: In der Rinde

entstehen durch Zerreissung erhebliche, radialgestreckte Lücken (Fig. 23). Die Secretbehälter stehen in den Bastbündeln in der Regel in einfacher Reihe (sie sind nach VOGEL bei *Pimpinella magna* bis 54 μ , bei *Pimpinella Saxifraga* bis 36 μ weit). Die Rindenstrahlen sind viel breiter wie bei den anderen officinellen Umbelliferenwurzeln und ihre Zellen nicht radialgestreckt, sondern isodiametrisch bis tangential. Das Parenchym des Holzes und der Rinde enthält reichlich Stärke.

Der Geruch der Droge ist eigenthümlich widerlich, der Geschmack brennend. Sie enthält ätherisches Oel, welches bei *Pimpinella magna* und *Pimpinella Saxifraga* gelbbraun, bei der Varietät *nigra* blau (0.38 Procent) ist, Harz, Gerb-

stoff, Zucker (8 Procent), angeblich auch Benzoësäure und einen von BUCHHEIM (1872) entdeckten eigenthümlichen Stoff Pimpinellin.

Die Pimpernellwurzel wird wenig medicinisch verwendet, sie dient gegen Heiserkeit, ausserdem stellt man ein alkoholisches Extract und eine Tinctur daraus dar.

Sie wird verwechselt mit der Wurzel von:

Heracleum Sphondylium L. (*Radix Pimpinellae spuriae*), die aber mehr aus Rhizomen und Wurzelästen besteht. Sie ist weit heller und von sehr abweichendem Geschmack. Die Balsamgänge sind in der Rinde in weit geringerer Anzahl enthalten, als bei der Pimpinellawurzel und die Holzzellen porös und dickwandig.

Radix Pimpinellae italicae stammt von *Sanguisorba officinalis* L. (s. d.).
Hartwich.

Pimpinellin ist von BUCHHEIM ein von ihm im spirituösen *Extractum Pimpinellae* gefundener Körper genannt worden, der in Wasser nicht, in Alkohol leicht, in Aether schwer löslich ist.

Pimplemetall ist ein beim Concentrationsprocesse der Kupfergewinnung (s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164) sich bildendes Halbproduct.

Pinakolin ist Methylpseudobutylketon. *Pinakolinalkohol* ist Methylpseudobutylcarbinol.

Pinakon, $C_6H_{14}O_2$, ist ein Isomeres des normalen Hexylenglycols, $C_6H_{12}(OH)_2$, bildet sich beim Behandeln eines Gemisches von Kaliumcarbonatlösung und Aceton mit Natrium und darauf folgendes Fractioniren. Kleine Nadeln, schwer löslich in kaltem Wasser, leicht in heissem Wasser und in Alkohol.

Pinchbeak, eine dunkelgoldfarbige Kupferzink-Legirung.

Pine-apple-oil = Aether butyrius. — **Pine-apple-fibre** ist Ananasfaser.

Pinen nennt WALLACH eine gewisse Kategorie von Terpenen (s. d.).

Pineoli, *Nuces Pineae*, *Pignons doux*, sind die fettreichen Samen der Pinie, *Pinus Pineae* L., die wie Mandeln und Pistazien verwendet werden. Man hat sie zuweilen zur Bereitung von Emulsionen benutzt, doch werden sie leicht ranzig.
Hartwich.

Pineyharz, indischer Dammar, fliesst aus Einschnitten aus, welche man zu diesem Zwecke in die Stämme von *Vateria malabarica* macht. Es findet dieselben Verwendungen wie Dammarharz.
Benedikt.

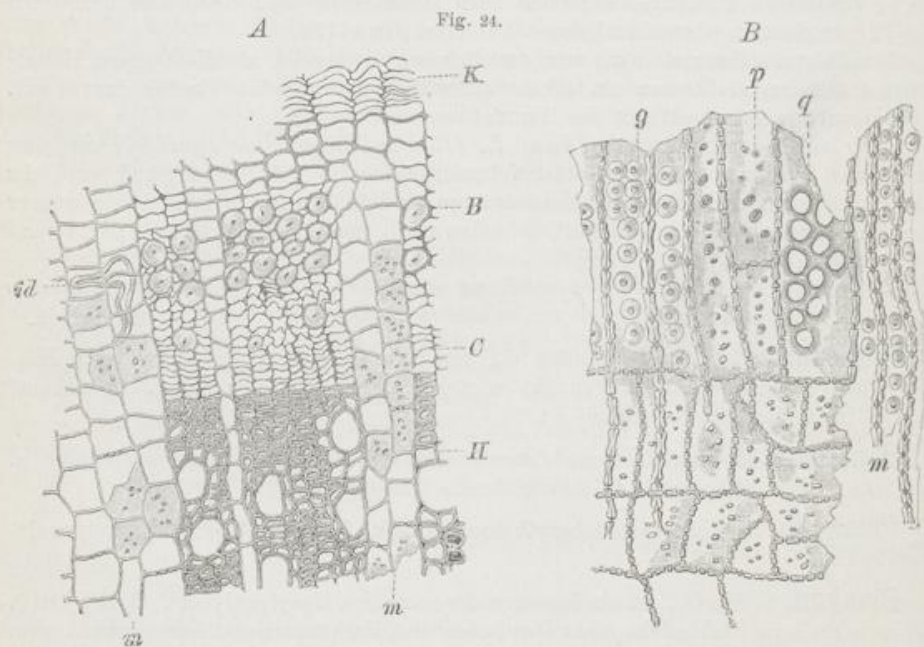
Pineytag = Vateriafett, ist ein durch Auskochen der Früchte von *Vateria indica* L. (*Dipterocarpaceae*) in Ostindien gewonnenes Fett von der Consistenz des Talges. Es ist gelblich-grün, reagirt sauer, spec. Gew. 0.905—0.915.

Pingel's Benedictiner, ein Geheimmittelschnaps, der Aloë, Süssholzextract, Gewürze, Pfefferminz- und Anisöl enthalten soll. — S. auch Bd. V, pag. 712.

Pingel's Klosterbitter, ebenfalls ein Geheimmittelschnaps, der nach HAGER *Tinctura aromatica* und *amara* enthält.

Pingo-Pingo, die Wurzel von *Ephedra andina* Phil. (*Gnetaceae*), wird in neuester Zeit von Chile ausgeführt und als Mittel gegen Blasenleiden empfohlen.

Die Droge besteht aus fast meterlangen, federspulen- bis fast daumendicken, sehr wenig verzweigten Wurzeln und Ausläufern. Unter der rothbraunen, sich leicht abblätternden Borke schimmert die Rinde carminroth durch. Das Holz ist guttigelb, excentrisch geschichtet und von theilweise breiten Markstrahlen durchzogen. Es ist sehr hart, am Bruche splitterig, während die papierdünne Rinde in zähen, bandartigen Streifen sich ablösen lässt; es sind in ihr ausserordentlich lange und unverholzte Fasern lose gebündelt.



Wurzel der *Ephedra andina*.

A Querschnitt: K Kork, B Bastfasern, C Cambium, H Holz, m Markstrahlen, id Idioblasten;
B Radialschnitt durch das Holz: p Parenchym, g Gefässe, q Querplatte eines Gefässes, m Markstrahl.

Am Querschnitte zeigt das Holz den Charakter eines Laubholzes, die Gefässe haben aber einen eigenartigen Bau, indem sie durch die grossen behöfteten Tüpfel an Nadelholz erinnern, andererseits durch grosse Löcher an den Radialwänden in Verbindung stehen (Fig. 24, B).

Die Droge enthält reichlich Stärke in Form kugeliger oder asymmetrischer Körner von nicht selten 0.05 mm Grösse. Sie ist chemisch noch nicht untersucht, doch ist es nicht unwahrscheinlich, dass sie ähnliche Alkaloide enthält, wie jüngst in einigen *Ephedra*-Arten aufgefunden wurden. NAGAI gewann aus *Ephedra vulgaris* var. *helvetica* das Ephedrin in farblosen Krystallen und MERCK aus einigen anderen Arten das Pseudo-Ephedrin.

Das Ephedrin und sein in weissen Nadeln krystallisirendes, in Wasser leicht lösliches Hydrochlorid haben mydriatische Eigenschaften. Nach Instillation von 1—2 Tropfen einer 10procentigen Lösung tritt nach 40—60 Minuten starke Pupillenerweiterung ein, welche 5—20 Stunden dauert. Dabei wird die Accommodation nicht gelähmt und der intraoculäre Druck bleibt unverändert (MIURA, Berl. klin. Wochenschr. 1887). Ueber die Wirkung des Pseudo-Ephedrins ist bisher nichts bekannt.

Pinguicula, Gattung der *Lentibulariaceae*, ausgezeichnet durch die grundständigen, rosettigen, kahlen, etwas fleischigen, mit Schleim (dem Secrete von Digestionsdrüsen) überzogenen Blätter und einblüthige nackte Stengel. Kelch fünftheilig, Blumenkrone rachenförmig, zweilippig, gespornt, Oberlippe ausgerandet oder zweispaltig, Unterlippe dreilappig; Staubgefässe zwei, Griffel 1; Kapsel zweiklappig, einfächerig.

P. vulgaris L., Fettkraut, ausdauernd, bis 15 cm hoch, mit länglichen Blättern und violetter, inwendig weissfleckiger Krone und pfriemlichem Sporn.

Das Kraut schmeckt scharf und bitter. Es wurde als Wundkraut und auch innerlich als Purgans angewendet. In neuerer Zeit wurde es als eine der sogenannten fleischfressenden Pflanzen erkannt.

Pinguin, von MARPMANN zusammengesetzte Mischung als Heil- und Nahrungsmittel für Schwindsüchtige. Das Pinguin besteht angeblich aus einer mit Pankreas in alkalischer Lösung digerirten Leberthranemulsion, der taurocholsaure Salze, Calciumphosphat, Alantol und Alantsäure zugesetzt sind.

Pinguoleum = Oleum pingue.

Pininsäure, ein früher angenommener Bestandtheil des Colophoniums, s. d., Bd. III, pag. 225.

Pinipikrin, $C_{22}H_{36}O_{11}$, ist ein Glycosid, welches von KAWALIER in den Nadeln und der Rinde von *Pinus silvestris* L. aufgefunden wurde und auch in den grünen Theilen von *Thuja occidentalis* L. vorkommt. Man gewinnt dasselbe, indem man Kiefernadeln mit Wasser auszieht, mit Bleiessig fällt, das Filtrat vom überschüssigen Blei durch Schwefelwasserstoff befreit und im Kohlensäurestrom eindunstet. Das zurückbleibende Extract wird mit Aetherweingeist extrahirt, der Abdampfrückstand nochmals mit Aetherweingeist aufgenommen und das nach dem Verdunsten erhaltene Pinipikrin zur Befreiung von anhängender Essigsäure mit reinem Aether gewaschen.

Das Pinipikrin bildet ein gelbes, hygroskopisches, bei 55° erweichendes, bei 100° völlig flüssig werdendes, stark bitter schmeckendes, amorphes Pulver, welches sich leicht in Wasser, in Alkohol, auch in Aetherweingeist und wässerigem Aether löst, hingegen unlöslich ist in absolutem Aether. Wird die wässerige Lösung des Pinipikrins mit Salzsäure gekocht, so spaltet sich dasselbe in Ericinol und Glycose: $C_{22}H_{36}O_{11} + 2H_2O = C_{10}H_{16}O + 2C_6H_{12}O_6$. Das Ericinol, eine flüchtige, eigenthümlich riechende Flüssigkeit, bildet sich auch bei der Spaltung des neben Arbutin in den Blättern von *Arctostaphylos Uva ursi* Spr., in den Blättern von *Ledum palustre* L., *Calluna vulgaris* Salisb., *Rhododendron ferrugineum* L. und anderen Ericengattungen vorkommenden Glycosides Ericolin (s. Bd. IV, pag. 85).

H. Thoms.

Pinit, $C_6H_7(OH)_6$, eine mit dem Quereit isomere Zuckerart, welche sich ebenfalls als fünfatomiger Alkohol erweist. Der Pinit findet sich in dem ausgeflossenen und erhärteten Saft der californischen Kiefer, *Pinus Lambertiana* Dougl., und wurde von BERTHELOT daraus in der Weise gewonnen, dass der wässerige Auszug nach der Behandlung mit Thierkohle der freiwilligen Verdunstung überlassen wurde. Vortheilhafter stellt man den Pinit nach JOHNSON dar, indem man die alkoholische Lösung des Harzes mit Thierkohle entfärbt und mit Aether bis zur Trübung versetzt, worauf nach einigen Stunden der Pinit auskrystallisirt.

Derselbe bildet farblose, harte, strahlig krystallinische Warzen von süßem Geschmack. Spec. Gew. 1.52. Er reagirt neutral, dreht die Polarisationssebene nach rechts $[\alpha]_D^{20} = 58.6^\circ$ und schmilzt erst über 150° . Bei stärkerem Erhitzen entsteht Caramelgeruch, und unter Bildung theerartiger Producte findet eine vollständige Zerstörung statt.

Der Pinit löst sich im Gegensatz zu Quercit sehr leicht in Wasser, schwer in Alkohol und nicht in Aether und Chloroform. Ammoniakalische Bleiacetatlösung bewirkt in der concentrirten wässerigen Lösung einen weissen, lockeren Niederschlag der Formel $C_6H_{12}O_5, Pb_4O_3$. Ammoniakalische Silberlösung erleidet Reduction, kalische Kupferlösung hingegen nicht, und Hefe vermag keine Gährung zu erregen. Durch Salpetersäure wird der Pinit in Nitroverbindungen übergeführt und nur wenig Oxalsäure gebildet.

H. THOMAS.

Pinitanssäure findet sich nach KAWALIER im Frühling in den Nadeln von *Pinus silvestris*; sie ist ein gelbrothes, bei 100° weich und klebrig werdendes Pulver, in Wasser, Alkohol und Aether leicht löslich. Wenn diese Säure überhaupt als Gerbsäure angesprochen werden darf, so würde sie eine eigene Kategorie der Gerbsäuren bedeuten, denn sie färbt sich mit Eisen weder grün noch blau, sondern dunkelbraunroth und sie fällt Leim nicht; dagegen scheidet sie beim Kochen mit verdünnten Säuren ein rothes Pulver (Phlobaphen?) ab.

Pinites, fossile Gattung der Coniferen, zur recenten Gattung *Pinus* einzureihen. Zwei Arten der Tertiärzeit im Oligocän, *P. stroboides* Göpp. und *P. succinifer* Göpp. haben zur Bildung des Bernsteines (Bd. II, pag. 224) beigetragen.

v. DALLA TORRE.

Pink (engl.) heisst die Wurzel von *Spigelia* (s. d.).

Pink-colour, Nelkenfarbe, eine rosenrothe Maler- und Druckfarbe, welche durch Glühen von 100 Th. Zinnoxid mit 34 Th. Kreide, 5 Th. Kieselsäure, 1 Th. Thon und 3—4 Th. Kaliumdichromat und Auswaschen der erkalteten Masse mit schwach angesäuertem Wasser erhalten wird; man benutzt sie besonders in der Fayencemalerei. Die rothe Farbe scheint vom Chromoxydul herzuführen.

Pinkoffin ist auf 200° erhitztes Garancin. — S. unter Krapp, Bd. VI, pag. 127.

Pinkos, ein Rohstoff für Drechsler, sind die knollig verdickten Wurzeln eines australischen Nadelholzes. Sie sind sehr hart, dicht und harzreich, in ihren technischen Eigenschaften ähnlich dem Guajakholze (ED. HANAUSEK, Zeitschr. f. Drechsler, 1884).

Pinksalz, Ammoniumzinnchlorid, $2NH_4Cl + SnCl_4$, führt seinen Namen von dem englischen pink, rosenroth, indem es in der Färberei als Beize für Rosa benützt wird. Zu seiner Darstellung giesst man eine Zinnchloridlösung in die heisse Lösung der berechneten Menge Salmiak. Beim Erkalten fällt das Pinksalz als weisses Pulver aus.

Durch Umkrystallisiren erhält man das Salz in Octaëdern. Es ist in 3 Th. Wasser von 14° löslich. Beim Kochen seiner verdünnten Lösungen scheidet sich Zinnsäurehydrat ab, welche Zersetzung bei Gegenwart von Fasern noch leichter vor sich geht, so dass dieselben auf diese Weise mit Zinnsäure gebeizt werden. Das Pinksalz lässt sich in vielen Zweigen der Färberei nicht durch Zinnchlorid ersetzen, weil letzteres die Faser ähnlich wie freie Säuren stark angreift.

Benedikt.

Pinna ist eine Miesmuschelgattung. Von *Pinna nobilis* L. stammt der Byssus. — S. Muschelseide, Bd. VII, pag. 163.

Pinnularia, s. Navicula, Bd. VII, pag. 290.

Pinnoit heisst das in Stassfurt natürlich vorkommende neutrale, schwefel- bis strohgelbe Magnesiumsalz der Metaborsäure, $(BO_2)_2Mg + 3H_2O$.

Pinolin = Harzessenz (s. d., Bd. V, pag. 145).

Pinsel. Feine, mit guter Spitze versehene Pinsel dienen einmal dazu, um feine Schnitte von der Messerklinge aufzunehmen und auf den Objectträger zu bringen, dann finden sie bei der „Auspinselung“ solcher Präparate Anwendung, welche man von die Beobachtung störenden Inhaltsbestandtheilen befreien will. Dickere, weichhaarige und von Staub sorgfältig rein zu haltende Pinsel gebraucht man zum Reinigen der Linsen der Oculare u. s. w. Dippel.

Pinte (Pint), in England und Amerika gebräuchliches Flüssigkeitsmaass, s. unter Fluiddrachme, Bd. IV, pag. 407.

Pintschovius' Pflaster gegen Lupus besteht aus 4 Th. *Cera alba*, 2 Th. *Colophonium*, 2 Th. *Oleum Olivarum* und 5 Th. *Acidum carbolicum*.

Pintsteine, Bezeichnung für die regelmässig octaëdrischen Diamanten.

Pinus, Gattung der *Coniferae*, Gruppe der *Abietineae*, mit nadelförmigen, sitzenden oder kurzgestielten, einzeln oder zu 2—5 und mehr gebüschelt stehenden Blättern und einhäusigen Blüten. Staubblüthen deutlich kätzchenförmig, mit 2 einfächerigen Staubbeuteln unterhalb der Schuppen angewachsen, oft gehäuft, mit trockenem, mehlartigem Pollen (Schwefelregen); Stempelblüthen ährenförmig, mit dachziegelförmigen Schuppen; Samen zu zweien, umgekehrt dem Grunde der Schuppen angewachsen. Zapfen aus lederig oder holzig werdenden, an der Spitze gleich dicken oder verdickten, oft auch von der Spindel sich ablösenden, am Grunde ausgehöhlten und zur Aufnahme der Samen dienenden Schuppen gebildet; Samen am Grunde der Schuppen, nüsschenartig mit lederiger oder knöcherner Schale, oft geflügelt. Meist waldbildende Bäume der subtropischen Regionen.

In dieser hier im alten Umfange charakterisirten Gattung unterscheidet man 4—8, jetzt meist zu selbständigen Gattungen erhobene Untergattungen, nämlich:

Pinus. Blätter immergrün, gebüschelt zu 2 oder mehreren in häutiger Scheide; die an der Spindel bleibenden Zapfenschuppen an der Spitze verdickt mit einem grösseren oder kleineren Schilde (Apophyse); Samen geflügelt oder flügellos; Zapfen meist im folgenden Jahre reifend. Hierher zählt man bei 70 Arten, von denen 4 Arten in Deutschland wild vorkommen; mehrere sind aus fremden Ländern eingebürgert. Die wichtigsten sind:

Sect. I. *Pinaster* Endl. Blätter meist zu 2—3, selten zu 1—5 mit meist bleibenden Schuppen; Schild mit rückenständigem Buckel; Holz hart, schwer und harzreich.

a) Blätter zu 2 (*Pinaster* Endl.).

P. silvestris L., Kiefer, Föhre. Blätter bis 6 cm lang, dunkel-blaugrün; Zapfen deutlich gestielt, hakenförmig herabgebogen, im reifen, noch geschlossenen Zustande kegelförmig, grün, später grau und glanzlos; Fruchtschuppen mit ziemlich flachem Schilde und mehr oder weniger deutlich warzenförmig vortretendem, zuweilen selbst stachelspitzigem Nabel; Flügel dreimal so lang als der Samen; Rinde sehr rissig, bräunlichgrau, oberwärts rothgelb.

Liefert in den jungen Trieben die noch jetzt verwendeten *Turiones seu Gemmae Pini* (Tannen-Wedenschuss), einen Theil des deutschen und russischen Terpentins, Colophonium und Harz, ferner an technischen Producten Theer, Pech und Kienruss. Aus den Nadeln wird die sogenannte Waldwolle hergestellt.

P. montana Mill., Zwergkiefer, Legföhre, Latsche. Blätter bis 5 cm lang, dunkelgrasgrün, gedrängt; Zapfen sitzend oder kurzgestielt, wagrecht abstehend oder schief abwärts gerichtet, vor dem Oeffnen eiförmig oder eiförmig-länglich, glänzend; Fruchtschuppen mit wulstigem bis pyramidal oder hackenförmig vortretendem Schilde und eingedrücktem grauem, dunkler gesäumtem Nabel mit herablaufender Spitze; Flügel zweimal so lang als der Samen; Rinde glatt, grau. Bewohnt die Torfmoore in Mittel- und Süddeutschland (*P. obliqua* Saut.) und

die Ablänge der mitteleuropäischen Hochgebirge (*P. Pumilio Hüncke*). Liefert *Oleum templinum* (Bd. VII, pag. 491).

P. Laricio Auct., Schwarzkiefer. Blätter dunkelgrün, 8—12 cm lang; Zapfen 5—8 cm lang, fast sitzend, glänzend gelblichbraun, rechtwinkelig abstehend; Rinde grauschwarz. Im Mediterrangebiete (*P. Laricio Poir.*) und in Niederösterreich (*P. nigricans Host*) verbreitet; liefert Terpentin und Harzproducte.

P. Pinca L., Pinie. Blätter lauchgrün, steif, verlängert, 8—12 cm lang; Zapfen glänzend, die jungen gestielt, die reifen fast stiellos, rundlich eiförmig, stumpf, sehr gross; Schild der Schuppen gewölbt, in der Mitte eingedrückt; Flügel dreimal kürzer als die Samen. In Südeuropa wild und gepflanzt bis Südtirol. Liefert essbare Samen (s. Pineoli).

P. Pinaster Sol. (P. maritima Poir.), Seestrandskiefer. Blätter 12—20 cm lang, dick, steif, tief gekielt und an der Spitze gekrümmt; Zapfen gestielt abwärts geneigt, 15—19 cm lang, braun, mit einerseits kohlschwarzen Samen und schwärzlichen Flügeln. Im Küstengebiete der Mediterranzone und weithin cultivirt. Liefert den grössten Theil des europäischen Terpentins und der aus ihm dargestellten Producte.

P. halepensis Mill., Aleppokiefer. Blätter 7—9 cm lang, fadenförmig und übergebogen. Zapfen 8—10 cm lang, kegelförmig. Am Meeresstrande in Griechenland. Die Rinde wird in Neapel und Sicilien zum Gerben benützt, das Holz liefert Schiffbaumholz. Das Harz war als *Terebinthina attica seu gallica* bekannt und lieferte den Alten den Harzwein.

b) Blätter zu 3—4 (*Taeda Endl.*).

P. Taeda L., Weihrauchkiefer, Lobloty Pine, Old field Pine, Rosmary Pine, mit 16—20 cm langen Nadeln und eiförmigen, meist paarigen Zapfen mit rautenförmigem, scharfgekieltem, pyramidalem Schilde. Im östlichen Nordamerika. Liefert Terpentin.

P. Sabiniana Dougl., Sabinikiefer, mit 23—25 cm langen Blättern und eiförmigen bis kindskopfgrossen, langgestielten, zu 3—9 quirlständigen Blüten; Zapfen von kastanienbrauner Farbe mit keulenförmigem Schilde. In Californien; liefert ein nach Orangen riechendes Oel und geniessbare Samen.

P. Jeffreyi Host, mit 15—20 cm langen Blättern und breit eiförmigen, 15—18 cm langen Zapfen; in Nord-Californien; hat essbare Samen.

P. cubensis Griseb., mit 22—25 cm langen Blättern und einzelnstehenden, langgestielten und zurückgebogenen Zapfen; auf Cuba. Liefert Terpentin.

P. longifolia Roxb., Cheer-Pine, mit über 30 cm langen, sehr feinen, herabhängenden Blättern. In Nepal und am Himalaya. Der Terpentin (Gandah-Birozah) findet medicinische Verwendung.

P. Khasya Royle, mit 16—21 cm langen Blättern und 4—6 cm langen Zapfen. In Nepal. Das aus ihr gewonnene ätherische Oel hat von allen Coniferenölenarten die grösste Wirkung auf polarisirtes Licht.

P. Montezumae Lamb., mit 20—30 cm langen Blättern und sehr harzreichem Holze. Auf den Bergen von Mexico. Liefert Harz.

Section II. *Strobilus Eng.* Blätter zu 5; Zapfen mit lockeren, abfälligen Schuppen; Schild mit einem randständigen Buckel; Holz weich, wenig harzreich.

a) Zapfen langwulstlich-spindelförmig, hängend, bei der Reife nicht zerfallend; Samen klein, geflügelt (*Eustrobilus auct.*).

P. Strobilus L., Weymouthkiefer. Junge Triebe kahl; Blätter dünn, schlaff; Zapfen gestielt, 1—2 dm lang; Rinde grau, glatt. In Nordamerika einheimisch, als Wald- und Zierbaum nicht selten angepflanzt.

P. Lambertiana Dougl., mit 3—4 dm langen Zapfen, süssem Harz und essbaren Samen. Im westlichen Nordamerika.

b) Zapfen eiförmig oder walzlich, nach der Samenreife zerfallend. Samen gross, dick- und hartschalig, ungeflügelt.

P. Cembra L., Zirbelkiefer, Arve. Junge Triebe rothbraun, filzig, Blätter steif, Zapfen sitzend, aufrecht, eiförmig oder eiförmig-länglich-stumpf, 5—7 cm lang.

Rinde grauschwärzlich, gefurcht oder rissig. Im Hochgebirge, einzeln angepflanzt. Die Samen, Zirbelnüsse, sind essbar und enthalten 46.41 Procent Fett. Liefert einen dünnflüssigen Terpentin von wachholderähnlichem Geruch, *Balsamum carpathicum* oder Cedrobalsam. Die Rinde enthält rothen Farbstoff, der zum Färben von Getränken verwendet wird.

Larix. Blätter abfällig, zu vielen gebüschelt, an den jungen Trieben einzeln; Flügel der Samen nicht abfällig; Schuppen der Zapfen bleibend, an der Spitze flach und glatt, Zapfen im ersten Jahre reifend.

P. Larix L. (*Larix europaea DC.*, *L. decidua Lam.*, *Abies Larix Lam.*), Lärche. Blätter gebüschelt, flach, kaum rinnig, weich, abfällig; Zapfen eiförmig, aufsteigend. Schuppen sehr stumpf, an der Spitze locker. In den Alpen und Vor-alpen einheimisch; liefert den venetianischen Terpentin.

P. Ledebourii Endl. (*Larix sibirica Ledeb.*) ist vielleicht nur eine durch längere Nadeln und weniger dicht beschuppte Zapfen abweichende Varietät unserer Lärche. Auf ihr wächst *Agaricum* (Bd. I, pag. 177).

Cedrus. Nadeln an den Langtrieben einzeln, an den Kurztrieben gebüschelt, vierkantig, starr, immergrün. Zapfen aufrecht, in 2 oder 3 Jahren reifend, ihre breiten, fest zusammenschliessenden Schuppen erst nach dem Ausfliegen der Samen abfallend; die kleinen Samen von einem breiten Flügel eingeschlossen.

P. Cedrus L. (*Abies Cedrus Poir.*, *Larix Cedrus Mill.*, *Cedrus Libani Barr.*), die Ceder des Libanon, und *P. Deodora Rob.* (*Cedrus Deodora Loud.*) vom Himalaya werden im milderen Europa als Parkbäume gezogen.

Abies. Blätter immergrün, alle einzeln; die reifen Samen sammt den Deckblättern und Schuppen von der bleibenden Spindel abfallend; Flügel der Samen nicht abfallend, Zapfen aufrecht, im ersten Jahre reifend, Schuppen glatt.

P. Picea L. (*P. Abies Du Roi*, *Abies pectinata DC.*, *Abies excelsa Link*, *A. alba Mill.*), Weisstanne, Tanne. Blätter einzeln, steif, an der Spitze ausgerandet, flach, unterseits neben dem Kiele der Länge nach mit 2 weissen Binden durchzogen, kammförmig zweireihig gestellt, bleibend; Zapfen walzlich, aufrecht, Zapfenschuppen sehr stumpf, angedrückt. In Gebirgsgegenden mit Fichten und Buchen gemischt oder allein Wälder bildend. Liefert Strassburger Terpentin.

P. balsamea L. (*Abies balsamea Mill.*, *Abies balsamifera Mchx.*), Balsam Fir, der Edeltanne ähnlich, aber die Nadeln nur 15—22 mm lang, sichelförmig aufwärts gekrümmt und undeutlich 2zeilig. Zapfen eikegelförmig, 6—13 cm lang, seine Deckschuppen mit pfriemenförmiger Spitze, zwischen den Fruchtschuppen kaum hervorragend. Im östlichen Nordamerika. Liefert Canadabalsam (Bd. II, pag. 127).

P. Fraseri Pursh (*Abies Fraseri Lindl.*), Double Balsam Fire, wenig über 3 m hoch, mit nur 10—16 mm langen Nadeln und kaum über 2 cm langen Zapfen, deren Deckschuppen zwischen den Fruchtschuppen vorragen. In Carolina und Pennsylvanien, vielleicht nur eine Varietät der *P. balsamea*.

Picea. Blätter immergrün, alle einzeln. Deckblätter und Schuppen bleibend; Zapfen im ersten Jahre reifend, hängend. Schuppen glatt, von der Spindel nicht abfallend, Flügel der Samen nicht abfällig.

P. Abies L. (*Pinus excelsa Lam.*, *Picea excelsa Link*, *Abies excelsa Poir*, *Pinus Picea Du Roi*), Rothtanne, Fichte. Blätter einzeln, zusammengedrückt, fast vierkantig, steif, stachelspitzig, bleibend; Zapfen walzlich, hängend, Schuppen ausgebissen gezähnt. In Gebirgsgegenden ansehnliche Wälder bildend.

Tsuga. Von Abies durch die halbmondförmigen Blattnarben, die stärker vortretenden Blattkissen und die bleibenden Zapfenschuppen verschieden.

P. canadensis L. (*Abies canadensis Mchx.*, *Tsuga canadensis Carr.*), Hemlock. Nadeln 2zeilig angeordnet, 10—12 mm lang, an der Spitze gerundet, am Rande fein gesägt, unterseits mit 2 weissen Längsstreifen. Zapfen nur 20 mm lang, mit wenigen, fast lederigen, stark convexen und am Rande fein gezähnelten

Fruchtschuppen, welche die viel kürzeren Deckschuppen ganz decken. Im östlichen Nordamerika, bei uns Parkbaum. Liefert *Pice canadensis* der Ph. Un. St.

v. Dalla Torre.

Pinusharzsäuren heissen die in den Harzen der verschiedenen Pinusarten aufgefundenen Säuren: Sylvinsäure, Pininsäure, Pimarsäure, Abietinsäure.

Pioskop, ein kleiner von HEEREN angegebener, zur raschen Prüfung der Milch auf optischem Wege bestimmter Apparat.

Piper, Gattung der nach ihr benannten Familie. Schlingende Sträucher der Tropen mit knotig gegliederten Zweigen, selten Kräuter oder Bäume. Blätter gestielt, einfach, am Grunde oft asymmetrisch, parallelnervig oder höchstens am Grunde fiedernervig, mit bleibenden oder hinfalligen Nebenblättern. Inflorescenzen ährig oder (selten) doldig, end- oder blattgegenständig, selten einzeln oder zu 2 bis 3 achselständig. Die zwittrigen oder eingeschlechtigen Blüten sitzend oder der Spindel eingesenkt, mit Deckblatt, ohne Perigon, 1—10 freie Staubgefässe mit fast immer gegliederten, 4fächerigen Antheren, Fruchtknoten aus 3—4 Carpellen 1fächerig, mit einer grundständigen, aufrechten Samenknospe. Beerenfrucht sitzend oder gestielt, der Same aus massigem, mehligem Perisperm enthält einen sehr kleinen Embryo in spärlichem Endosperm (Fig. 25, E).

Die fast 600 Arten umfassende Gattung theilt man in 5 Untergattungen.

I. *Enckea*: Aehren blattgegenständig, Blüten zwittrig, 5—6 Staubgefässe mit gegliederten Antheren.

Die Wurzeln einiger hierher gehörigen Arten (*P. unguiculatum* R. et P.) werden in ihrer Heimat, dem tropischen Amerika, als Heilmittel geschätzt.

II. *Steffensia*: Aehren blattgegenständig, Blüten ♂ oder eingeschlechtig, 4 Staubgefässe. Es gehören hierher:

Piper angustifolium R. et P. (*P. elongatum* Vohl, *Steffensia elongata* Kth., *Artanthe elongata* Miqu.) ist die wichtigste Stammpflanze der *Matico* (s. Bd. VI, pag. 569).

Piper heterophyllum R. et P. besitzt fast symmetrische, zugespitzte, glänzende Blätter, welche in Peru wie Betel gekaut und als Magenthee verwendet werden.

III. *Carpunya*: Aehren blattgegenständig, Blüten ♂, 3 Staubgefässe.

Piper Carpunya R. et P. besitzt eirunde, am Grunde herzförmige, lederige, glänzende Blätter, welche in Peru und Chile gekaut und als Verdauungsmittel benutzt werden.

IV. *Potomorphe*: Aehren achselständig oder am Gipfel achselständiger Zweige doldig, Blüten ♂ oder eingeschlechtig, 2 oder 3 Staubgefässe mit gegliederten Antheren.

Piper peltatum L. und *P. umbellatum* L. sind die Stammpflanzen der *Radix Periparoba* (pag. 28).

V. *Eupiper*: Aehren blattgegenständig, Blüten eingeschlechtig, theilweise auch ♂, Staubgefässe 2, 3 oder 4 mit gegliederten Antheren. Hierher gehören die beiden für uns allein wichtigen Arten: Der Cubebenpfeffer und der schwarze Pfeffer.

Piper Cubeba L. fil. (*Cubeba officinalis* Miqu.) ist ein bis 6 m hoch klimmender diöcischer Strauch mit gabelig verzweigten, in der Jugend feinhaarigen Zweigen und alternirenden, kurz gestielten Blättern, deren Spreite bis 15 cm lang und bis 6 cm breit, lederig, kahl, durchscheinend punktirt und fiedernervig ist. Die ♂ Aehren sind schlanker als die ♀, ihre rautenförmigen Deckblätter tragen 2 oder 3 Staubgefässe (Fig. 25, D); die Braecten der ♀ Aehren sind beiderseits abgerundet, herablaufend und auf der Innenseite behaart (Fig. 25, C).

Ueber die officinellen Früchte s. *Cubeba*, Bd. III, pag. 325. Die dort angeführten *Piper*-Arten, deren Früchte mitunter als Cubeben gesammelt werden, gehören ebenfalls in die Gruppe der Untergattung *Eupiper*, welche durch gestielte Früchte ausgezeichnet ist. Genauer bekannt sind die Früchte von *Piper crassipes*.

Nach KIRKBY (Pharm. Journ. and Trans. 1887) sind sie 4—7 mm gross, mit 7—11 mm langem Stiel, weniger runzelig und von kampferartigem, etwas bitterem Geschmacke und einem beim Zerdrücken an Cajeputöl erinnernden Geruche. Das Pulver wird durch concentrirte Schwefelsäure nicht carminroth gefärbt.

Fig. 25.



A—F *Piper Oubeda*. A Fruchtweig, B ♂ Blüthenweig, C Stück der Fruchtfähre vergr., D ♂ Blüthe von innen, E Längsschnitt der Frucht, F Scheiteltheil des Samens mit Perisperm p, Endosperm a und Embryo e; G Stück der Blüthenföhre von *Piper nigrum* vergr. (aus Luerssen).

Piper nigrum L. ist ein mit Luftwurzeln kletternder, kahler Strauch, dessen Blätter an 2—3 cm langen, scheidig gerandeten Stielen abwechselnd sitzen. Die

Spreite wird 13 cm lang und 9 cm breit, ist unterseits bleichgrün und fiederig nervirt. Die Inflorescenzen sind getrennt-geschlechtlich mit sterilen Zwitterblüthen, 1- und 2häusig. Sie erreichen die Länge der Blätter, sind hängend, an behaarter Spindel lockerblüthig. Die Bracteen umgeben taschenförmig (Fig. 25, G) den von 2 Staubgefäßen flankirten Fruchtknoten mit den 3—5 sitzenden Narben. Durch die ungestielten Früchte unterscheidet sich der Pfeffer auf den ersten Blick von den Cubeben. — S. Pfeffer, pag. 49.

Piper officinarum DC. (*P. longum* Rumph., *P. Amalgo* L., *Chavica officinarum* Miq.), auf den Sundainseln, den Molukken und Philippinen, ist ein kahler, kletternder, diöcischer Strauch mit lang-elliptischen, fiedernervigen, lederigen, kahlen Blättern. Die Aehren sind dichtblüthig, die Deckblätter schildförmig angeheftet, lederig, kahl. Staubgefäße wie bei Cubeba, Fruchtknoten tief in die Aehrenspindel eingesenkt, Früchte untereinander verwachsen.

Piper longum L. (*Chavica Roxburghii* Miq.), in Ostindien, auf Timor und den Philippinen, unterscheidet sich von der vorigen wesentlich durch die weicheren, am Grunde breit herzförmigen und handförmig nervirten Blätter, welche unterseits längs der Nerven behaart sind. Die Deckblätter der Blüthen sind kurz gestielt.

Piper pepuloides Roxb. (*Chavica pepuloides* Miq.), in Vorderindien, hat eiförmige oder eilanzettliche, kurzgestielte, 3—5nervige, kahle Blätter.

Piper silvaticum Roxb. (*Chavica silvatica* Miq.), in Bengalen, hat breitherzförmige, 5—7nervige, kahle Blätter und aufrechte Aehren.

Die ganzen Fruchtähren dieser und nahe verwandter Arten kommen als *Piper longum* (s. d.) in den Handel.

Piper Betle L., ein in Ost- und Hinterindien heimischer und vielfach cultivirter Kletterstrauch, liefert die Blätter zum Betelkauen (s. Bd. II, pag. 231). Nur die frischen Blätter scheinen aromatisch zu sein, wenigstens konnte LEWIN („Ueber Arca, Catechu, Chavica Betle und Bettelkauen“, Stuttgart 1889) an direct erhaltenen indischen Betelblättern keinerlei Würze beim Kauen wahrnehmen.

Piper Siriboa L. (*Chavica Siriboa* Miq.), vorzüglich auf den Sundainseln verbreitet und cultivirt, besitzt asymmetrische, netzaderige, kahle Blätter und hängende, bis 12 cm lange Aehren. Die Früchte, wahrscheinlich auch die Blätter werden beim Betelkauen benutzt.

Piper methysticum Forst. (*Macropiper methysticum* Miq.), auf den Inseln der Südsee, hat herzförmige, vielnervige Blätter und sehr kurz gestielte, abstehende Inflorescenzen. Ueber die Wurzel s. Kawa, Bd. V, pag. 653.

Piper Jaborandi Vell. (*Ottonia Anisum* Kth., *Enckea glaucescens* Miq., *Artanthe Mollicoma* Miq.), ein nach Anis duftender Strauch, und andere Pfefferarten, werden in ihrer Heimat Brasilien auch Jaborandi (s. Bd. V, pag. 358) genannt.

Piper aethiopicum, s. Guineapfeffer, Bd. V, pag. 38.

Piper album, die Früchte von *P. nigrum*, s. Pfeffer, pag. 49.

Piper caudatum, s. Cubeba, Bd. III, pag. 325.

Piper cayennense, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655.

Piper germanicum heissen die Früchte des Seidelbastes, s. Coecognidii bacca, Bd. III, pag. 188.

Piper hispanicum heissen die Früchte von Capsicum, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655.

Piper jamaicense heissen die Früchte von Pimenta (s. Bd. VIII, pag. 221).

Piper longum, *Fructus s. Spadices Piperis longi*, *Spadices Chavicae* heissen die ganzen Fruchtstände mehrerer Pfefferarten aus der Untergattung *Eupiper*, welche dadurch ausgezeichnet sind, dass die ungestielten Früchte der Aehrenspindel tief eingesenkt und untereinander bis auf den freien Scheitel verwachsen sind. Hauptsächlich stammt der lange Pfeffer von *Piper officinarum* DC. und *P. longum* L., doch auch von *P. pepuloides* Roxb. und *P. silvaticum* Roxb.

Das Gewürz wird vor der völligen Reife gesammelt und stellt walzenrunde, 4—5 cm lange und 6—8 mm dicke, oft noch gestielte, graubraun bestäubte, dicht

mit Beeren besetzte Kolben dar. Der Querschnitt zeigt um die Aehrensindel 8—10 Beeren mit rein weissem Perisperm, welches nach VOGL keine Oelzellen enthält.

Man benützt eine Abkochung des langen Pfeffers in Milch (1:10) als Fliegengift.

Piper Melegueta, die Samen von *Amomum*, s. Melegeta, Bd. VI, pag. 631.

Piper nigrum, die Früchte des gleichnamigen Strauches, s. Pfeffer, pag. 49.

Piper Novae Hollandiae oder Australian-Pepper wird eine in neuester Zeit eingeführte Wurzel genannt, welche brennend scharf schmeckt und in Scheiben von 5—9 cm Diam. und 5—8 mm Dicke in den Handel kommt. Der Holzkörper ist braun, strahlig zerklüftet, von 1 cm starker Rinde bedeckt. Die Markstrahlen sind bis 10 Zellenreihen breit, in der Mittelrinde sind viele Steinzellengruppen. Das Rindenparenchym enthält reichlich Stärke und in vergrösserten Zellen gelbes Secret (Chemik.-Ztg. 1886, Nr. 49). Die Droge wird gegen Gonorrhoe empfohlen.

Piper turcicum heissen die Früchte von *Capsicum*, s. Paprika, Bd. VII, pag. 655. J. Moeller.

Piperaceae, Familie der *Amentaceae*. Einjährige oder perennirende Kräuter oder Sträucher oder niedrige Bäume. Fibrovasalstränge der Axe mit anomalem Verlauf. Blätter abwechselnd, selten gegenständig oder quirlständig (3—6), ungetheilt (sehr selten dreitheilig), oft fleischig. Blattstiel an der Basis scheidig. Blüten in einzeln end- oder achselständigen, selten in blattgegenständigen kätzchen-, kolben- oder köpfchenförmigen Aehren, seltener Trauben oder Dolden, eingeschlechtlich oder zwittrig, meist sitzend oder halb eingesenkt, selten gestielt, mit Deckblatt. Vorblatt fehlend, zuweilen die Deckblätter vergrössert, corollinisch, in Form einer blumenartigen Hülle. Perigon fehlend. Androeum typisch 3 + 3 (2 + 2, 3 + 0, 3 + 1, selten 7—12 oder nur 1). Filamente meist frei. Antheren gegliedert, abfallend oder ungliedert, vierfächerig, intrors. Pistill 1 (3—4), monomer oder 3—4, selten mehr Carpelle. Ovar einfächerig. Samenknochen 1, grundständig, oder 2—10 auf 3—4 Parietalplacenten, atrop. Narben gleich der Zahl der Carpelle. Frucht meist eine Beere. Samen kugelig bis oblong. Testa häutig oder dünnfleischig, selten lederig. Endosperm klein, fleischig, den sehr kleinen, geraden Embryo einschliessend, Würzelchen aufwärts gekehrt, Cotyledonen sehr kurz.

1. *Saurureae*. Pistill 1, mit mehreren Carpellen, 3—4 Parietalplacenten, 6—10 Samenknochen, oder 3—4 monomere Pistille mit 2—4 nahtständigen Samenknochen. In den temperirten und subtropischen Klimaten Amerikas und Ostasiens heimisch.

2. *Pipereae*. Pistill 1, monomer oder mit 3—4 Carpellen, mit 1 grundständigen Samenknoche. Fast ausschliesslich nur den Tropen angehörig. Sydow.

Piperidin, $C_6H_{11}N$, entsteht bei der Spaltung des Piperins (s. d.) und stellt eine farblose, nach Ammoniak und Pfeffer riechende Flüssigkeit dar, welche stark alkalisch reagirt und bei 106° siedet. Mit Wasser sowohl wie mit Alkohol ist das Piperidin mischbar, mit 1 Aeq. der Säuren verbindet es sich zu gut krystallisirenden Salzen. Als secundäres Amin kann in ihm der Imidwasserstoff durch Alkyle und Säureradikale ersetzt werden.

Das Piperidin leitet sich vom Pyridin ab und ist als ein Hexahydropyridin $CH_2 \begin{matrix} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \end{matrix} NH$ aufzufassen. Es kann daher auch auf künstlichem Wege aus Pyridin durch Einwirkung von Zinn und Salzsäure oder leichter von Natrium auf die alkoholische Lösung erhalten werden.

In gleicher Weise entstehen aus den homologen Pyridinen die homologen Piperidine.

Bei der Behandlung des Piperidins mit schwachen Oxydationsmitteln (z. B. Kochen mit Silberoxyd) werden 6 Wasserstoffatome abgespalten und Pyridin zurückgebildet.

H. Thoms.

Piperin, $C_{17}H_{19}NO_3$, ein Alkaloid, welches im Jahre 1819 von OERSTEDT in den Früchten von *Piper nigrum* L. entdeckt, später auch aus den Fruchtschalen von *Chavica officinarum* Miq. und *Ch. Roxburgii* Miq., dem sogenannten langen Pfeffer, und aus den Früchten von *Cubeba Clusii* Miq. isolirt wurde. LANDERER will Piperin ferner in den Beeren von *Schinus mollis* (Terebinthaceae) und in der Rinde des Tulpenbaumes (*Liriodendron tulipifera* L.) nachgewiesen haben, welches Vorkommen jedoch noch zweifelhaft erscheint.

Man gewinnt das Piperin am besten aus weissem Pfeffer, welcher circa 9 Procent Alkaloid enthält. Zu dem Zwecke extrahirt man das grobe Pulver mit 90procentigem Alkohol, destillirt den Alkohol von den Auszügen ab und behandelt den extractartigen Rückstand mit Kalilauge, durch welche ein harzartiger Körper entfernt wird und unreines Piperin zurückbleibt. Dasselbe wird mit Wasser gewaschen und durch mehrmalige Umkrystallisation aus Alkohol, nöthigenfalls unter Zugabe von etwas Thierkohle, gereinigt.

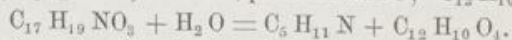
Zur Darstellung aus schwarzem Pfeffer lässt WITTSTEIN das grobe Pulver mit kaltem Wasser ausziehen, den Rückstand mit 80procentigem Alkohol wiederholt digeriren und die alkoholischen Auszüge durch Destillation und Eindampfen zur Dicke eines Extractes concentriren, welches nach mehrtägigem Stehen mit kaltem Wasser ausgewaschen und sodann unter Zusatz von $\frac{1}{16}$ des angewandten Pfeffers an Kalkhydrat 24 Stunden mit Weingeist digerirt wird. Aus dem auf dem Wasserbade eingeeengten Filtrat krystallisirt das Piperin heraus, welches durch Zerreiben und Waschen mit Aether und nochmaliges Umkrystallisiren aus Alkohol unter Beihilfe von Thierkohle gereinigt wird.

CAZENEUVE und CAILLOL empfehlen folgende Methode einer quantitativen Piperinbestimmung: Der gepulverte Pfeffer wird mit seinem doppelten Gewicht gelöschten Kalkes und der hinreichenden Menge Wassers zu einem dünnen Brei angerührt, bis zum Kochen erhitzt, sodann auf dem Wasserbade eingetrocknet und mit Aether ausgezogen. Der grösste Theil des Aethers wird von dieser Lösung abdestillirt, der Rest der freiwilligen Verdunstung überlassen und die ausgeschiedenen Krystalle aus Alkohol umkrystallisirt. Es werden auf diese Weise aus schwarzem Pfeffer circa 7 Procent Piperin erhalten.

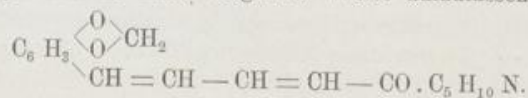
Dasselbe krystallisirt in farblosen, glänzenden, vierseitigen, abgestumpften monoklinen Prismen, welche bei $128-129^\circ$ schmelzen. Sie sind in völlig reinem Zustande fast geschmacklos, in unreinem von brennend-scharfem Geschmack. Von Wasser wird das Piperin auch selbst bei Siedhitze nur wenig gelöst, reichlicher von Alkohol (1:30), besonders von kochendem (1:1). Auch in Aether, Chloroform, Benzol und flüchtigen Oelen ist es löslich.

Das Piperin ist eine sehr schwache Base, es reagirt nicht alkalisch und besitzt kein Rotationsvermögen. Von verdünnten Säuren wird es nur wenig gelöst, ohne dass sich dieselben mit dem Alkaloide zu Salzen verbinden. Concentrirte Schwefelsäure löst es mit gelber Farbe, die in dunkelbraun und später in grünbraun übergeht. Sehr verdünnte Piperinlösungen werden durch Phosphormolybdänsäure braungelb und flockig (SONNENSCHNEID), durch Phosphorantimonsäure gelb (SCHULZE), durch Kaliumquecksilberjodid gelblichweiss (DELFFS) gefällt.

Durch concentrirte Salpetersäure wird das Piperin in ein orangerotes Harz übergeführt, welches in verdünnter Kalilauge sich mit blutrother Farbe löst. Durch längeres Erhitzen mit alkoholischer Kalilauge spaltet sich das Piperin in Piperidin, $C_5H_{11}N$ (s. pag. 235) und Piperinsäure, $C_{12}H_{10}O_4$ (s. pag. 237):

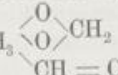


Die Constitution des Piperins als eines Condensationsproductes der Piperinsäure und des Piperidins ist daher folgender Weise aufzufassen:



Das Piperin, welches medicinisch als Surrogat des Chinins zeitweise in Ansehen stand, ist bezüglich seiner physiologischen Wirkung noch nicht hinlänglich erforscht. Es wurde auf MELI'S Veranlassung zuerst in Italien, dann auch ausserhalb Italiens als Mittel gegen Intermittens in Dosen von 0.4—0.5 g angewendet. BLOM empfahl die Anwendung des Piperins besonders bei phlegmatischem Temperamente, träger Verdauung und allgemeiner Schwäche. Nach WERNECK und RADIUS steht das Piperin dem Chinin an Sicherheit der Wirkung weit nach, ebenso fand WERNECK MAGENDIE'S Vermuthung, das Alkaloid könne wie Cubeben bei Gonorrhoea gute Dienste leisten, nicht bestätigt.

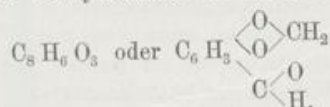
H. Thoms.

Piperinsäure, $C_{12}H_{10}O_4$ oder C_6H_3  $CH=CH-CH=CH-CO.OH$,

scheidet sich als Kaliumsalz beim Kochen des Alkaloides Piperin (s. pag. 236) mit alkoholischer Kalilösung in glänzenden Prismen aus. Die freie Säure krystallisirt in hellgelben, verfilzten Nadeln, welche bei 216—217° schmelzen, in Wasser fast unlöslich sind und sich wenig in kaltem, leichter in siedendem Alkohol lösen. Mit 1 Aequivalent der Basen bildet sie schwer lösliche Salze. Durch nasirenden Wasserstoff (Natriumamalgam) entstehen zwei isomere Hydropiperinsäuren, $C_{12}H_{12}O_4$. Die α -Säure schmilzt bei 78° und geht beim Erwärmen mit Natronlauge in die β -Säure über, welche bei 131° schmilzt.

Beim Schmelzen der Piperinsäure mit Kaliumhydroxyd entstehen Protocatechusäure, Essigsäure und Oxalsäure.

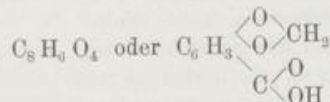
Wird die verdünnte Lösung von 1 Th. piperinsäurem Kalium mit 2 Th. Kaliumpermanganat der Destillation unterworfen, so destillirt mit den Wasserdämpfen Piperonal, der Methylenäther des Protocatechualdehyds,



Dasselbe bildet farblose, glänzende, heliotropartig riechende kleine Krystalle, welche bei 37° schmelzen, sich schwer in kaltem, leichter in heissem Wasser und reichlich in Alkohol lösen.

Das Piperonal kann auch künstlich durch Einwirkung von Methylenjodid auf eine Lösung von Protocatechualdehyd in Kalilauge dargestellt werden. Es findet unter dem Namen Heliotropin eine Verwendung zu Parfümeriezwecken. — Vergl. Bd. V, pag. 191.

Bei weiterer Oxydation geht das Piperonal in die Piperonylsäure (Methylenprotocatechusäure),



über, welche in farblosen, bei 228° schmelzenden Nadeln erhalten werden kann.

H. Thoms.

Piperoid, Zingiberin, das mittelst Aether aus gepulvertem Ingwer dargestellte Extract.

Piperonal, Piperonylsäure, s. Piperinsäure.

Pipetten sind kugelige oder birnförmige oder cylindrische, an beiden Enden in engere Röhren auslaufende, Glasgefässe. Sie dienen zum Herausnehmen kleiner Mengen Flüssigkeit aus grösseren Gefässen und sind dann als kleine Stechheber zu betrachten; wenn sie bestimmte Mengen von Flüssigkeiten fassen, dienen sie ferner zum Abmessen von Flüssigkeiten.

Für letzteren Zweck werden sie in der Maassanalyse als wichtige Instrumente benutzt. Die in der Maassanalyse benützten Pipetten sind Vollpipetten und Mess- oder graduirte Pipetten. Die letzteren sind den gewöhnlichen, mit Quetschhahn zu armirenden Büretten ähnlich, sie unterscheiden sich von denselben nur dadurch, dass ihre beiden Enden spitz ausgezogen sind. Die Vollpipetten fassen nur ein bestimmtes Maass, 1, 10, 15, 20 ccm etc., sie haben je nach ihrer Grösse verschiedene Formen. Die gebräuchlicheren derselben sind in Fig. 26, 27 und 28 abgebildet. Fig. 26 und 27 zeigen eine Vollpipette, welche 10 ccm fasst; Fig. 27 zeigt den zwischen Marke und Ausflussspitze liegenden Theil der Pipette in ganzer Grösse. Fig. 28 zeigt eine Vollpipette von 15 ccm in $\frac{1}{3}$ der gewöhnlichen Grösse.

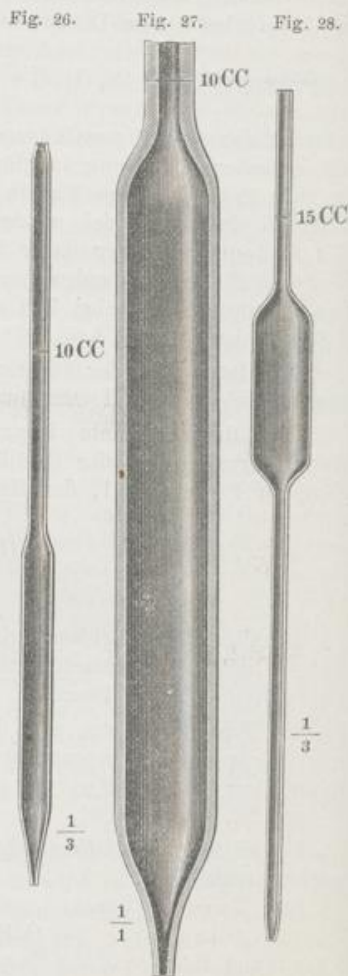
Die Form, welche die 10 ccm-Pipette hat, ist diejenige, welche für kleinere Pipetten zu empfehlen ist, da bei solchen der Glaskörper noch einen verhältnissmässig geringen Umfang hat und die Pipette deshalb leicht in jede nicht zu enge Flasche zum Aufsaugen von Flüssigkeit eingeführt werden kann. Für grössere Pipetten ist dagegen die Form Fig. 28 zu empfehlen; es ist darauf zu achten, dass die Eintauchspitze derselben (der untere Theil der Pipette) nicht zu kurz ist, da es mannigfache Nachtheile mit sich bringt, wenn man aus halbgefüllten Flaschen u. dergl. nicht direct mit der Pipette entnehmen kann, sondern erst in ein weiteres Gefäss umgiessen muss.

In geeigneten Fällen, beim Abpipettiren aus grossen Flaschen mit wenig Flüssigkeit, kann man den oberen Theil der Pipette dadurch verlängern, dass man ein Stückchen Gummischlauch über denselben zieht. Es ist dies auch zu empfehlen beim Abpipettiren giftiger oder ekelhafter Flüssigkeiten und bei solchen Pipetten, welche die Marke sehr hoch oben haben.

Die Messpipetten sind cylindrische graduirte Röhren, wie die Büretten, am unteren Ende in eine längere, am oberen Ende in eine stumpfere Spitze ausgezogen. Zum raschen Abmessen von Flüssigkeitsmengen, für welche man keine Vollpipetten hat, 6, 7 ccm, sind sie sehr bequem. Man gebraucht keine grösseren, als höchstens zu 20 ccm, die noch grössere Mengen fassenden sind zu stark, lassen sich schlecht handhaben und gestatten kein genaues Ablesen mehr.

Mit Pipetten, welche oben eine enge Oeffnung haben, arbeitet es sich leichter, als mit solchen, bei denen dieselbe weit ist.

Die Vollpipetten ermöglichen, da sie nach oben in eine enge Röhre auslaufen, ein ausserordentlich genaues Ablesen. Man saugt die Pipette bis etwas über die Marke voll und bringt dann rasch den Zeigefinger der rechten Hand auf die obere Oeffnung, die Pipette gleichzeitig mit Daumen und Mittelfinger haltend. Die Spitze des Fingers, welche auf die Spitze der Pipette aufgelegt wird, muss einen gewissen Feuchtigkeitsgrad haben. Ist sie ganz trocken, so schliesst sie nur bei sehr starkem und anstrengendem Druck, ist sie sichtbar nass, so schliesst sie bei der leisesten Berührung luftdicht und lässt ohne vollkommenes Lüften keine Luft ein,



in welchem letzterem Falle die Flüssigkeit dann stossweise und in vollkommenem Strahle ausläuft. Am besten streicht man die Fingerspitze über die feuchte Lippe und reibt sie einmal gegen den Daumen. Es bleibt alsdann gerade Feuchtigkeit genug zurück, um mit leichtem Drucke nach Willkür Flüssigkeit tropfenweise ausrinnen zu lassen (MOHR). Das Einstellen der Flüssigkeit in den Pipetten macht in der ersten Zeit wohl Schwierigkeiten, ist aber bei einiger Geduld sehr leicht zu lernen.

Eine Nachprüfung der Vollpipetten ist nöthig. Man hat bei derselben gleichzeitig zu erproben, ob die Pipetten auf freies Auslaufen oder auf Auslaufen mit Abstrich oder endlich auf Ausblasen geaicht sind, da dieselben auch dementsprechend benützt werden müssen. Beim freien Auslaufen lässt man die Flüssigkeit aus der Pipette ruhig ablaufen und lässt den letzten Tropfen in derselben hängen (Fig. 29), beim Auslaufen mit Abstrich hält man die Pipette an die Gefässwand und streicht den letzten Tropfen an derselben ab (Fig. 30), beim Ausblasen bläst man die Reste der Flüssigkeit aus.

Fig. 29.

Fig. 30.



Niemals ist eine Pipette, noch irgend ein Maassgefäss so geaicht, dass die letzten Reste von Flüssigkeit durch Nachspülen mit Wasser aus denselben der Analyse zugefügt werden dürften.

Zu der Prüfung lässt man den Inhalt der mit destillirtem Wasser gefüllten Vollpipetten entweder in ein tarirtes Becherglas laufen und controlirt mit der Wage oder man lässt in eine bereits geprüfte Bürette einfließen. Im letzteren Falle kann man auch dünne Sodalösung statt Wasser anwenden, weil diese schöner abfließt. Man darf aber nicht eine trockene Bürette mit derselben Lösung füllen,

wie die Pipette, bis zur untersten Marke lege artis abfließen lassen und nun aus der Pipette die Flüssigkeit wieder zugeben, da die Bürette gleichfalls auf Abfließen oder Abgiessen geaicht ist, die an den Wänden hängenden Spuren nicht mit in Rechnung gezogen und diese Verhältnisse bei Prüfung der Pipetten wieder herzustellen sind. Ergab sich, dass die Pipette selbst bei Anwendung des Ausblasens das erforderliche Quantum nicht fasst, so kann, falls es möglich ist, die Marke etwas höher am oberen Ende der Pipette anzubringen, dieselbe corrigirt werden. HUPPERT (Analyse des Harns) schlägt vor, dies in folgender Weise zu bewerkstelligen: „Man klebt längs des oberen Rohres einen Streifen dünnen Papiers auf und macht auf diesen eine Reihe feiner Bleistiftstriche nahe neben einander, welche alle dem Kreisstrich auf der Pipette parallel laufen. Man füllt dann die Pipette, wenn sie zu klein ist, bis zu einem Bleistiftstrich über der ursprünglichen Marke, wiegt oder misst das Volumen Flüssigkeit, welches sie bis zu dem Strich fasst und fährt in den Versuchen fort, bis man denjenigen Bleistiftstrich ausgefunden hat, welcher der richtigen Marke entspricht. An dieser Stelle versieht man die Pipette mit einer neuen bleibenden Marke.“

Mit Pipetten, welche auf Abstrich geaicht sind, kann man weit rascher arbeiten, da das Ausfließenlassen aus solchen Pipetten, indem man die Spitze derselben in die bereits abgelaufene Flüssigkeit taucht oder dieselbe gegen die feuchte Wand eines Becherglases hält, weit rascher geht als aus den Büretten, welche auf freies Auslaufen geaicht sind. Beim Ausblasen endlich bleibt man sehr oft ungewiss, ob man auch die letzten Theile der Flüssigkeit sämmtlich erhalten hat.

Die Nachprüfung der Maasspipetten geschieht entweder mit der Wage oder ähnlich der der Vollpipetten durch Ausfließenlassen in und mit entsprechend vorbereiteten Büretten.

Zur Aufbewahrung in Gebrauch befindlicher Pipetten benützt man eine Pipetten-Etagère. Diese besteht aus zwei horizontalen Holz- oder Porcellan-

scheiben, die durch eine Röhre mit einander verbunden sind und von einem schweren Fuss getragen werden. Die obere dieser Scheiben hat eine Anzahl verschieden weiter Oeffnungen zur Aufnahme der Pipetten.

Geissler.

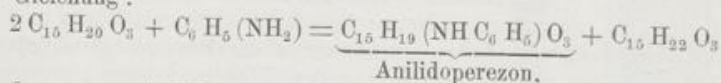
Pipitzahoinsäure, Perezon, $C_{15}H_{20}O_3$, findet sich in den Wurzeln verschiedener, in den wärmeren Zonen Amerikas vorkommender *Perezia*-Arten (*Perezia nana* Gray, *Perezia Wrightii* Gray [*Trixis Pipitzahuac*]), und zwar zu circa 3.6 Procent. Der Körper wurde bereits 1857 durch RIO DE LA LOSAS entdeckt, jedoch erst später, besonders seitdem Apotheker VIGENER auf der Wiesbadener Apotheker-Versammlung 1883 die Aufmerksamkeit von Neuem auf denselben lenkte, genauer erforscht.

Man gewinnt die Pipitzahoinsäure, indem man die getrocknete und fein pulverisirte Wurzel mit Alkohol auszieht und den concentrirten Auszug in bis auf 50° erwärmtes Wasser eingießt.

Die Pipitzahoinsäure krystallisirt in goldglänzenden, bei 103.5° (ANSCHÜTZ und LEATHER) schmelzenden Blättchen, welche in Alkohol, Aether, Chloroform, Benzol und Eisessig leicht löslich sind. Mit concentrirter Schwefelsäure entsteht eine scharlachrothe, bald wieder verschwindende Färbung.

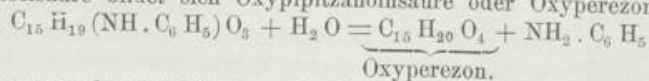
Nach den Untersuchungen von F. MYLIUS (Ber. d. d. chem. Ges. XVIII, 480) und ANSCHÜTZ und LEATHER (Ber. d. d. chem. Ges. XVIII, 518 u. Annal. Chem. 237, 90), erweist sich die Pipitzahoinsäure als ein Chinon, weshalb ihr MYLIUS den Namen Perezon gibt, und zwar leitet sich dieselbe vom Oxychinon ab: $C_6H_4O_3$, in welchem ein Wasserstoffatom durch die Gruppe C_9H_{17} substituirt ist = $C_6H_3O_3(C_9H_{17})$. Im Hydroxylamin hat man eines der empfindlichsten Reagentien auf die Chinone; das Perezon macht diesem Reagens gegenüber keine Ausnahme, sondern bildet sehr leicht die Hydroxylaminverbindung, welche in violettbraunen, bei 153.5° schmelzenden, flachen Nadeln krystallisirt.

Erhitzt man Pipitzahoinsäure in alkoholischer Lösung mit Anilin, so bildet sich nach der Gleichung:



neben Hydroperezon Anilidoperezon in kornblumenblauen Nadeln.

Dasselbe wird gleichfalls erhalten durch Einwirkung von Phenylhydrazin auf Pipitzahoinsäure. Beim Kochen des Anilidoperezons in alkoholischer Lösung mit etwas Schwefelsäure bildet sich Oxypipitzahoinsäure oder Oxyperezon:



Das Oxyperezon krystallisirt in gelbrothen Blättchen, welche in Wasser fast unlöslich, hingegen leicht löslich in Alkohol, Benzol, Chloroform und Eisessig sind.

H. THOMS.

Pipitzahuac, mexikanischer Name einer heilkräftigen Wurzel, welche früher von *Dumerilia Humboldtii* Less. abgeleitet wurde, die aber von *Perezia*-Arten stammt (s. pag. 15).

Pipmenthol, das aus dem Oel von *Mentha piperita* dargestellte Menthol (s. Bd. VI, pag. 645).

Piquetweine = Tresterweine, s. unter Wein.

Pircunia, von BETESO aufgestellte, mit *Phytolacca Tournef.* vereinigte Gattung.

Piria-Städeler's Tyrosinprobe besteht darin, dass das auf Tyrosin zu prüfende Harnsediment mit wenig concentrirter Schwefelsäure gelinde erwärmt, die vorübergehend tiefroth gefärbte Lösung mit Wasser verdünnt, mit Baryumcarbonat entsäuert, gekocht, filtrirt und tropfenweise verdünnte Eisenchloridlösung zugefügt wird; bei Tyrosin tritt eine schön violette Färbung auf.

Pirola, Gattung der *Ericaceae-Piroleae*. Pflanzen mit fadenförmigem, ästigem Rhizom. Laubblätter grundständig, meist mehrere Jahrgänge rosettenartig gehäuft. Blüten in Trauben. Kelch fast fünftheilig. Pollenkörner zu 4 verbunden. Kapseln hängend.

Pirola rotundifolia L. Blätter rundlich oder oval. Kelchzipfel lanzettlich, zugespitzt, an der Spitze zurückgekrümmt. Corolle offen, glockenförmig. In schattigen Wäldern. Die adstringirenden Blätter dienten früher als *Herba Pirolae majoris* als Wundmittel. In der Varietät *asarifolia Michaux* fand SMITH: Arbutin, Ericolin, Urson, Gerb-, Gallus- und Aepfelsäure, Gummi, Zucker, Eiweiss, ätherisches Oel und Farbstoff.

Dieselben Stoffe kommen vor in *Pirola elliptica Nuttall* (die in Amerika als Brechmittel dient) und *Pirola chlorantha Swartz*. Hartwich.

Pirus, Gattung der *Pomaceae*. Holzgewächse mit einfachen oder gefiederten, sommergrünen Blättern und 5zähligen Blüten in Dolden oder Doldenrispen. Kelch 5spaltig, meist bleibend; die Blumenblätter in der Knospe dachig; die 15—20, selten mehr Staubgefässe mit freien oder am Grunde schwach verwachsenen Filamenten; Carpelle unter sich und mit dem krug- oder kreiselförmigen Receptaculum verwachsen; Frucht eine 2—5fächerige Scheinfrucht mit sehr fleischigem Mesocarp; Fächer zweisamig oder durch Fehlschlagen einsamig, mit papierartig knorpeliger oder dünner Fächerwand; die Samen trocken oder nur wenig schleimig. Zwei deutsche Arten.

P. Malus L., Apfelbaum. Griffel am Grunde verwachsen; Frucht niedergedrückt-kugelig, am Stiele nabelartig vertieft; Stamm bis 10 m hoch mit ausgebreiteten Aesten und breiter, niedriger Krone; Knospen behaart; Blätter eiförmig-stumpfesägt, kahl oder unterseits filzig; Blattstiel halb so lang als die Spreite; Blumenblätter auswendig roth, inwendig weiss; blüht im April, Mai, nach den Birnen. In Gebirgswäldern wild; cultivirt in mehr als 600 Spielarten. Die wilde Pflanze variirt:

1) *austera* Wallr. (*Pirus acerba* DC.), Blätter, Blütenstiele und Receptaculum kahl; Früchte säuerlich.

2) *mitis* Wallr., Blätter, Blütenstiele und Receptaculum behaart; Früchte süß. Die Früchte der von Var. 1) stammenden Formenreihe werden pharmaceutisch verwendet. — S. Fructus Mali, Bd. VI, pag. 509.

P. communis L., Birnbaum. Griffel frei; Frucht kreiselförmig oder rundlich, am Stiele nicht nabelförmig vertieft. Stamm 6—20 m hoch, mit pyramidalem Wuchse; Knospen kahl; Blätter eiförmig, kleingesägt; Blattstiel so lang als die Spreite; Blumenblätter weiss; blüht anfangs Mai, nach den Kirschen-, vor den Apfelbäumen. In Gebirgswäldern wild und dornenbildend; cultivirt in fast 1500 Spielarten. Das Holz ist besonders zur Nachahmung von Ebenholz sehr geschätzt.

v. Dalla Torre.

Pisa in Italien, klimatischer Curort am Mittelmeere, mit einer kühlen (24°) und zwei warmen Quellen; die *Aequa calda* (Regina) hat 39°, Pozzetto 51.2°.

Pisa Iridis, Pisa Wislin etc., s. unter Fontanelle, Bd. IV, pag. 420.

Pisang, Banane oder Paradiesfeige, heissen die Früchte von *Musa*-Arten (Bd. VII, pag. 160).

Pisciarelli, Stufe di, in Italien, ist eine 56.2—62.5° heisse Quelle mit FeSO_4 2.73 und $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 2.08 in 1000 Th.

Piscidia, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Dalbergieae*. Bäume des tropischen Amerikas mit unpaarig gefiederten Blättern und terminalen Inflorescenzen aus weissen Blüten in farbigen Kelchen. Die Hülse ist flach, der Länge nach 4flügelig, vielsamig und öffnet sich nicht. Die einzige Art

Piscidia Erythrina L., auf den Antillen, gilt als Stammpflanze der unter dem Namen Jamaica-Dogwood eingeführten Rinde (Bd. III, pag. 519). Sie enthält das in fast farblosen Prismen krystallisirende Piscidin.

Piscidin ist ein von NAGLE aus der Wurzelrinde der auf den Antillen wachsenden Leguminose *Piscidia Erythrina* isolirter Körper, welcher in Alkohol und Aether leicht löslich ist und der Zusammensetzung $C_{29}H_{24}O_8$ entsprechen soll. Die Lösungen reagiren neutral.

Die Wurzelrinde der *Piscidia* übt eine betäubende Wirkung auf Fische aus und wird deshalb auch von den Eingeborenen zum Fischfang benützt. In Amerika wird ein Fluidextract der Wurzelrinde bei Asthma, Geisteskrankheiten, Harnleiden, Krämpfen und Uterinkolik angewendet. Nach den Versuchen von SEIFFERT in Würzburg leistet das Extract in Dosen von 0.25—0.5 g bei Schwindstüchtigen mit starkem Husten gute Dienste ohne unangenehme Nachwirkung. Das Piscidin scheint als das wirksame Princip der Wurzelrinde angesehen werden zu müssen. H. Thoms.

Pisonis Kaffeesurrogat ist nach WITTSTEIN das trockene Extract der Cichorienwurzel.

Pissblumen, volkst. Name für *Flores Stoechados*.

Pissophan ist ein in der Natur sich findendes basisches Ferrisulfat.

Pistachegummi, das Harz von *Pistacia Terebinthus*, das sich ausgezeichnet zu Lacken und Firnissen eignen soll, namentlich da es von 25procent. Sodalauge nicht angegriffen wird.

Pistacia, Gattung der *Terebinthaceae*. Holzgewächse mit dreizähligen oder gefiederten Blättern und achselständigen, zweihäusigen Blüten ohne Blumenkrone in einfachen oder zusammengesetzten Trauben. Kelch der männlichen Blüten fünfspaltig; Staubgefäße 5, mit fast sitzenden viereckigen Staubbeuteln; Kelch der weiblichen Blüten 3—4spaltig; Fruchtknoten einfächerig; Narben 3, dicklich; Steinfrucht einsamig.

P. vera L., Echte Pistazie, Pimpernuss. Ein bis 5 m hoher Baum mit sommergrünen, 3—5zählig gefiederten Blättern und ungefügeltem Blattstiel. In Persien und Syrien einheimisch und in allen Ländern um's Mittelmeer cultivirt. Die Samen (*Semen Pistaciae s. Amygdalae virides*, Bd. I, pag. 320) liefern ein süßes Oel, werden roh gegessen und auch in der Conditorei verwendet.

P. Terebinthus L., ein Baum oder Strauch, mit 7—11zählig gefiederten, sommergrünen Blättern mit ungefügeltem Spindel. In Südeuropa und in den Mittelmeerinseln wild und cultivirt; liefert durch Anbohren den cyprischen oder Chios-Terpentin; die Gallen „Carobe di Giudea“ dienen zum Gerben und als Kaumittel, die Blätter zum Gerben.

P. Lentiscus L., Mastix-Pistazie, Strauch oder Bäumchen mit immergrünen, paarig gefiederten Blättern, lanzettlichen, linealen (var. *angustifolia* DC.) oder eiförmigen (var. *Chia* DC.) ganzrandigen Blattabschnitten und kahlem, gefügeltem Blattstiel; Blüthe grün oder durch die Antheren roth. Frucht erbsengross, braunschwarz. Findet sich in den Mittelmeerländern, namentlich auf Chios; liefert durch Einscheiden der Rinde den Mastix (Bd. VI, pag. 563). Die Blätter dienen zum Gerben, das Holz als Nutzholz. v. Dalla Torre.

Pistaziengallen, s. Gallen, Bd. III, pag. 476.

Pistazit ist ein Edelstein von pistazien- oder olivgrüner Farbe.

Pistillum, Stempel, ist der Haupttheil des weiblichen Organes der Blüthe (*Gynaeceum*). Er besteht aus den Fruchtblättern (*carpella*) und lässt, wenn er vollständig ist, 4 Theile unterscheiden: den Fruchtknoten (s. Bd. IV, pag. 434), den Griffel (Bd. V, pag. 19), die Narbe (Bd. VII, pag. 235) und die im Fruchtknoten enthaltenen Samenknochen. Alle diese Theile zeigen die mannigfachsten Formen und Anordnungen. v. Dalla Torre.

Pistolochia, alter Name für *Aristolochia Tournef.*

Radix Pistolochiae vel Aristolochiae polyrhizae ist die aromatisch riechende und schmeckende, jetzt ganz obsolete, aus zahlreichen, von einem kurzen Rhizom entspringenden Fasern bestehende Wurzel von *Aristolochia Pistolochia L.* (s. Bd. I, pag. 566). Heimisch in Südeuropa. Hartwich.

Pistyán, in Ungarn, besitzt eine 57.5—63.8° heisse Quelle, welche H_2S 0.023 in 1000 Th. enthält; in Pystian werden auch heisse Schlambäder verabfolgt.

Pisum, Gattung der *Papilionaceae*, Abth. *Viciae*. Einjährige, kahle Kräuter mit ein- bis dreipaarig gefiederten, in eine Ranke endigenden Blättern und grossen Nebenblättern. Die ansehnlichen Blüten stehen einzeln oder in arnblüthigen Trauben achselständig. Kelch fünfspaltig, Staubgefässe zweibrüderig, Griffel dreikantig, unterseits rinnig, oberseits am Grunde gekielt und gebärtet. Die Hülse ist zusammengedrückt, zweiklappig und enthält kugelige Samen, deren Nabel von einem zarten Arillus bedeckt ist.

Pisum sativum L., Erbse, franz. Pois, engl. Pea, ist wahrscheinlich in Südeuropa heimisch, wird allenthalben cultivirt und verwildert leicht. Die zahlreichen Varietäten lassen sich auf zwei Hauptformen zurückführen:

a) mit weissen Blüten und glatten, rollenden Samen und

b) mit violett-purpurnen Blüten und kantig-eingedrückten, daher nicht rollenden Samen (*P. arvense L.*).

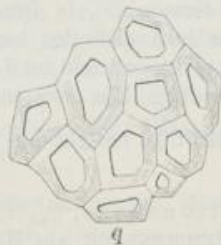
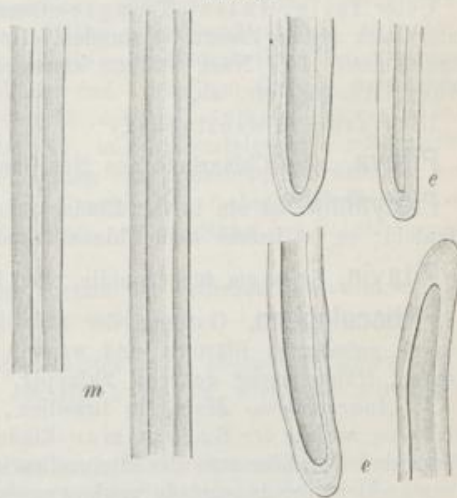
Die Samen sind wegen ihres hohen Stärke- und Stickstoffgehaltes ein werthvolles Nahrungsmittel. — S. Hülsenfrüchte, Bd. V, pag. 280.

Pitahanf, Pitefaser ist die aus den Blättern verschiedener *Agave*-Arten dargestellte, spinnbare Faser. Hauptsächlich ist es *Agave americana Lam.*, die diesen Stoff liefert; doch werden auch die nächstverwandten Arten, wie *A. mexicana Lam.*, *vivipara L.* u. a. in den Tropen angebaut. Mexico ist der Mittelpunkt der Pitaindustrie, und die in den Handel kommenden Mengen des Pitahanfes stammen fast durchwegs aus diesem Lande.

Von Yucatan und den westindischen Inseln kommen Fasern anderer *Agave*-Arten auf den Markt, die als Sisalanf (Sisal, Ausfuhrhafen auf Yucatan), Hanfgras, mexikanisches Gras, Seidengras, Henequen (Jenequen) und Losquil bezeichnet werden. Die Bevölkerung baut sieben verschiedene *Agave*-Formen an, von denen die Chelam (*Agave Sisalana Mill.*), Yaschki (*Agave sp.*) und Sacci die bemerkenswerthesten sind, Cajun oder Cajum, bot. *Fourcroya cubensis Haw.* und *F. gigantea*, nur grobe und wenig geschätzte Fasern liefert.

Es scheint, dass im Grosshandel eine scharfe Unterscheidung zwischen Pitahanf und Sisal nicht gemacht wird und die Hauptmasse des über New-York gehenden

Fig. 31.



Pitahanf von *Agave americana*.
m Mittelstücke, e Enden, q Querschnitt.

Spinnstoffes wohl dem Sisalhanf angehört; soll doch die Ausfuhr aus Sisal im Jahre 1884 ein Quantum von 30000000 kg erreicht haben. Eine Pflanze liefert durchschnittlich $\frac{3}{4}$ kg Fasern. Die Ernte wird dreimal im Jahre vorgenommen, indem sieben bis zehn der untersten Blätter abgeschnitten, mit eigenen Holzvorrichtungen (Toncos oder Pacches) geschabt oder mit einer Maschine so bearbeitet werden, dass die Fasern blossliegen. Nach dem Trocknen erscheinen sie gelblich-weiss und sind gewöhnlich sehr rein. Pita und Sisal dienen vorzugsweise zu Seilerwaren, in neuerer Zeit zur Erzeugung von Papier und Pappendeckeln und als Ersatz des weit werthvolleren Manilahanfes (s. Bd. VI, pag. 540).

Die technische Faser des Pitahanfes (*Agave americana*) besteht aus Bastfasern, grossen Spiralgefässen und Oxalatkrystalle führenden Parenchymzellen. Von der durchaus gleich starken, haarartigen Manilafaser unterscheidet sie sich schon durch die wechselnde Stärke einer und derselben Faser. Die Bastfasern sind höchst gleichförmig gebaut; die Wände sind meistens dünn, das Lumen breit, alle Contourlinien scharf parallel; nur die Mitte der Faser zeigt Verbreiterungen. Die Enden sind stumpf und breit, oft auffällig verdickt (nach v. HÖHNEL auch gegabelt). Die Breite der Faser beträgt 17–28 μ , meist 22–23 μ . Jod- und Schwefelsäure färben die Faser braun, schwefelsaures Anilin gelb. Die Querschnitte schliessen fest aneinander, sind meist scharf polygonal mit eben solchem Lumen; eine Mittellamelle lässt sich nach Behandlung mit Jod und H_2SO_4 nicht nachweisen. Stegmata fehlen. Einzelne Fasern zeigen Risse oder Querspalten. Die dünnen Wände und die Verholzung weisen auf den geringen Grad von Festigkeit dieser Faser hin.

Unter Istle, Ixtle, Tampicofasern oder Hondurasgras werden mitunter auch *Agave*-Fasern verstanden. (In der That heisst auch eine *Agave*-Species *Agave Ixtli* Ait.) Nach SEMLER stammen diese aber nur von *Bromelia Ananas*, *Pigna*, *Karatas* etc. ab.

Literatur: S. Manilahanf.

T. F. Hanausek.

Pitaya, eine Chinarinde aus Neu-Granada (VOGL, Chinarinden, 1867).

Pitayamin ist ein in der Rinde von *China Pitaya* von HESSE aufgefundenes Alkaloid; es ist jedoch kein Chinaalkaloid.

Pitayin, Synonym für Chinidin, von MURATORY seinerzeit so genannt.

Pithecolobium, Gattung der *Mimosaceae*. Holzgewächse der Tropen mit doppelt gefiederten Blättern und weissen oder rothen Blüthen in Köpfchen oder Aehren. Hülsen meist gedreht, 2klappig. Samen oft mit Arillus.

P. Auaremotemo Mart., in Brasilien, ist die Stammpflanze einer *Cortex adstringens*, welche der Barbatimao-Rinde (Bd. II, pag. 144) sehr ähnlich ist. Nach VOGL sind die Elemente des Steinzellenringes kleiner, die Steinzellengruppen der Aussenschicht der Innenrinde weniger umfangreich, die schleimführenden Siebröhren enger und weniger zahlreich, die Bastfasern dicker. Das Parenchym enthält eisenbläuenden Gerbstoff.

P. (Calliandra) Saman (?), in Brasilien und Venezuela, wird als die Stammpflanze eines falschen Johannisbrottes bezeichnet. Die Früchte sind stumpf-4kantig, auf den Längsseiten nicht gefurcht und zwischen den Samen schwach eingeschnürt. Sie enthalten ein klebriges Mus von süss aromatischem Geschmack.

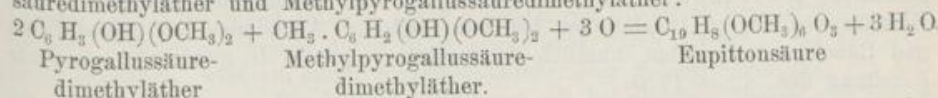
Pitschaft's Liniment besteht aus gleichen Theilen *Terebinthina veneta* und *Vitellum ovi*.

Pittakal, Eupittonsäure, $C_{25}H_{26}O_9$. Pittakal (von $\pi\iota\tau\tau\alpha$, Pech und $\kappa\alpha\lambda\acute{o}\varsigma$, schön) ist ein von REICHENBACH aus Holztheer dargestellter Farbstoff. Man stellt denselben nach GOTTHEIL dar, indem man die schweren Oele des Buchenholztheers mit Kalilauge erwärmt, die alkalische Schichte heiss filtrirt und aussalzt.

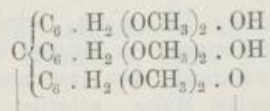
Es scheidet sich eine Krystallmasse aus, welche mit einer Lösung von kohlen-saurem Alkali aufgeführt und unter Durchblasen von Luft so lange gekocht wird,

bis die ganze Masse blau ist. Das rohe eupittonsaure Natron wird in Wasser gelöst und zur Gewinnung von Eupittonsäure mit Salzsäure gefällt.

Man erhält Pittakal auch durch Oxydation eines Gemenges von Pyrogallssäuredimethyläther und Methylpyrogallssäuredimethyläther:



Dieser Synthese nach gehört das Pittakal zur Gruppe der Rosolsäuren, seine Constitutionsformel ist:



Das Pittakal besteht aus gelben, in Alkohol löslichen Nadeln, welche sich in concentrirter Schwefelsäure mit rother Farbe lösen; die Lösung wird beim Erwärmen blau.

In Alkalien löst es sich mit blauer Farbe, überschüssiges Alkali fällt eupittonsaure Salze in Form blauer Flocken.

Versuche, das Pittakal in die Färberei einzuführen, sind erfolglos geblieben.

Benedikt.

Pittöl, Name eines zum Brennen (wie Petroleum) verwendeten Mineralöls.

Pittosporaceae, Familie der *Fragulinae*. Sträucher, Bäume oder windende oder bogig niederliegende Halbsträucher. Blätter alternirend, einfach, nebenblattlos. Blüthen selten einzelständig, meist in sehr verschiedenartigen Inflorescenzen, regelmässig, zwittrig, 5zählig. Kelchblätter frei, selten am Grunde verwachsen, dachig. Kronblätter frei, dachig. Androeum 5, episepal. Antheren intrors. Gynaeum oberständig, 2, selten 3—5, 1fächerig, mit Parietalplacenten oder unvollständig, selten vollständig gefächert. Placenten mit zahlreichen, 2reihigen, horizontalen Samenknochen. Pistill oligomer. Frucht eine fachspaltige Kapsel oder beerenartig. Endosperm hart. Embryo sehr klein, in der Nähe des Nabels liegend. Cotyledonen kurz oder undeutlich.

Die Gattung *Pittosporum* tritt in den Tropen der östlichen Erdhälfte auf, die übrigen Gattungen gehören ausschliesslich Australien an. Sydow.

Pituri heissen im Drogenhandel die Blätter von *Duboisia Hopwoodii* — (*Solanaceae*). Das in ihnen enthaltene Alkaloid Piturin wirkt wie Atropin. — S. *Duboisia*, Bd. III, pag. 542.

Piturin, ein flüssiges Alkaloid, das GERRARD in der von australischen Völkern als narcotisches Genussmittel benutzten Pituripflanze, *Duboisia Hopwoodii*, auffand. Nach LADENBURG'S Untersuchungen (*Annal. Chem. Pharm.* 206, 274) ist es wahrscheinlich gemacht, dass das Piturin mit dem Nicotin identisch ist.

LIVERSIDGE gewinnt das Piturin, indem er den concentrirten, wässerigen, schwefelsauren Auszug mit Natronlauge destillirt, das Destillat mit Salzsäure neutralisirt, concentrirt, mit Natronlauge alkalisch macht und mit Aether ausschüttelt. Die ätherische Lösung wird im Wasserstoffstrom destillirt.

Das so gewonnene Piturin stellt ein farbloses, mit Wasser, Aether und Alkohol mischbares Oel dar, vom Siedepunkt 243°. H. Thoms.

Pityriasis versicolor ist eine Hautkrankheit des Menschen, die hervorgerufen wird durch einen Pilz, *Mikrosporon furfur*. — S. Bd. VI, pag. 715.

Becker.

Pix, Pech, Theer. Man unterscheidet nach der Consistenz *Pix liquida*, Theer, und *Pix solida*, Pech; nach der Farbe *Pix nigra* und *Pix alba*. Letzteres, das sogenannte weisse Pech, ist überhaupt kein Pech, sondern Fichtenharz.

Alle übrigen *Pix*-Formen sind Producte der trockenen Destillation des Holzes oder der Kohlen.

Die in Apotheken verwendete *Pix liquida* ist der Bd. V, pag. 260 beschriebene Holztheer. Er dient vorwiegend zum äusserlichen Gebrauch gegen Hautkrankheiten, zu Inhalationen bei catarrhalischen Affectionen, als Antisepticum und Räucher mittel, selten innerlich (in Kapseln, capsules de goudron), sowie zur Bereitung der *Aqua Picis*.

Pix Lithanthracis ist Steinkohlentheer, s. d.; er findet keine pharmaceutische Verwendung.

Pix solida, *Pix navalis*, *Pix nigra*, wird durch Einkochen von *Pix liquida* in offenen Kesseln gewonnen; er ist von schwarzer Farbe, bei gewöhnlicher Temperatur hart und glänzend, von fast muscheligen Bruch, erweicht in der Wärme zu einer sehr zähen Masse, schmilzt in höherer Temperatur und brennt mit russender Flamme. Es ist ein von seinen flüchtigen Bestandtheilen befreiter Holztheer. Er wird ausser als Bestandtheil von Salben und Pflaster kaum noch pharmaceutisch angewendet.

Ueber einige andere, bisweilen noch in der Pharmacie verwendete Theerarten s. *Oleum eadinum*, Bd. VII, pag. 457 und *Oleum Rusci*, Bd. VII, pag. 486.

Pizzala's Eisenpeptonatessenz, ein flüssiges Eisenpeptonat, ist durch neuere Eisenpeptonpräparate, besonders die von DIETERICH, überholt worden.

Placenta (lat.), Kuchen, heisst das gefässreiche Organ, welches bei den höheren Säugethieren (die niedrig entwickelten Cloakenthiere und Beutelhiiere entbehren dasselbe, daher *Aplacentalia*) auf dem Wege der Endosmose einen Austausch zwischen den Bestandtheilen des Blutes der Mutter und des im Uterus liegenden Embryos vermittelt, der für die Ernährung und den Stoffwechsel des letzteren vollständig ausreicht. Die Form derselben ist nach den verschiedenen Thierarten verschieden, so bei den Widerkäuern kugel-, bohnen- oder plattenförmig, beim Elephanten und den Raubthieren ringförmig u. s. w. Bei der Geburt wird sie nebst dem Nabelstrange und den Eihäuten unter Wehen als sogenannte „Nachgeburt“ ausgestossen.

Bei den Pflanzen heisst Placenta, Samenträger oder Samenleiste diejenige Stelle innerhalb der Fruchtknotenöhle, an welcher die Samenknospe aufsitzt, und man unterscheidet eine innenwinkelständige (*Pl. axilis*), eine wandständige (*Pl. parietalis*) und eine mittelständige Placenta (*Pl. centralis*). Im ersten Falle sind die Samenknospen im Innenwinkel der Fächer, bei einblättrigen Stempeln an der Bauchnaht befestigt; im zweiten Falle stehen sie auf den peripherischen Wänden des Fruchtknotens oder auf den Scheidewänden und im dritten Falle umgeben sie ringförmig ein im Centrum des Fruchtknotens stehendes Mittelsäulchen (*Columnella*), oder wenn nur eine einzige Samenknospe vorhanden ist, so steht dieselbe am Grunde der Fruchtknotenöhle und heisst daher auch grundständige Samenknospe, z. B. bei den Compositen.

v. Dalla Torre.

Placenta heisst in der pharmaceutischen Technik der bei Gewinnung des fetten Oeles von Mandeln, Leinsamen, Rübsamen u. s. w. durch Auspressen verbleibende harte Presskuchen. In Ph. Germ. u. Ph. Austr. VII. ist officinell *Placenta Seminis Lini*; über deren Prüfung auf etwaige Verfälschungen mit den Pressrückständen von Rübsamen, Senfsamen etc. s. unter *Linum* (Bd. VI, pag. 314) und unter *Oelkuchen*, Bd. VII, pag. 414.

Placenta Amygdalarum amararum, Bittermandelpresskuchen, die im Handel vorkommenden Presskuchen von der Darstellung des fetten Mandelöls aus Pfirsichkernen oder Mandeln, dienen zur Bereitung der *Aqua Amygdalarum amararum* (Bd. I, pag. 520), sowie der als Cosmeticum benützten Mandelkleie. Nach HAGER entsprechen 65 Th. dieser Presskuchen = 100 Th. frischer Mandeln. — S. auch Mandelkleie, Bd. IV, pag. 259 und Bd. VI, pag. 516.

Plagionit heisst ein Mineral, welches aus Schwefelblei und Schwefelantimon besteht, $4 \text{PbS} + 3 \text{Sb}_2\text{S}_3$.

Plankastit ist ein neueres Sprengmittel, bestehend aus Schwefelkohlenstoff und Untersalpetersäure, welche letztere durch Erhitzen von Bleinitrat bereitet wird. Es ist eine Flüssigkeit, welche durch Stoss allein oder durch Erwärmen bis auf 200° nicht explodirt, sondern durch Knallquecksilber oder Schiesspulver erst zur Explosion gebracht wird. Die heftigste Wirkung soll bei gleichen Theilen von beiden Stoffen erzielt werden.

Plantagensalpeter nennt man den in den sogenannten Salpeterplantagen gewonnenen Kalisalpeter. — Näheres s. unter *Kalium nitricum*, Bd. V, pag. 606.

Plantaginaceae, Familie der *Labiatiflorae*. Einjährige oder perennirende Kräuter oder Halbsträucher, welche über die ganze Erde verbreitet und habituell sehr verschieden sind. Blätter wechsel- oder gegenständig oder bei den Arten mit sehr verkürzter Axe in grundständigen Rosetten. Blüten in axillären, dichten, verlängerten oder kopfigen Aehren, selten in 3blüthiger Inflorescenz, zwittrig, oft kleistogam oder dimorph-polygam. Kelch 4theilig, diagonal krenzständig, zwei vordere Abschnitte bisweilen verwachsen, alle fast gleich oder zwei vordere grösser. Krone regelmässig, trockenhäutig, bleibend. Kronröhre am Schlunde eingeschnürt, Saum 4lappig. Androeum 4, gleichlang, vor den Kelchblättern, in der Knospe einwärts gekrümmt. Fruchtknoten 1-, 2- oder durch falsche Scheidewände 4fächerig. Jedes Fach mit 1 bis zahlreichen Samenknochen. Griffel ungetheilt. Frucht nussartig oder eine queraufspringende Kapsel. Embryo in der Axe des fleischigen Eiweisses.

Der wesentliche Charakter dieser anomalen Familie der Gruppe liegt in der regelmässigen, trockenhäutigen Blumenkrone. Sydow.

Plantago, Gattung der Plantagineae. Kräuter oder Halbsträucher von sehr unscheinbarem Aussehen mit ährenförmigem Blütenstande und fast ausschliesslich grundständigen Blättern. Blüten zwittrig, Kelch tief 4theilig, die 2 vorderen Zipfel manchmal zu einem verwachsen; Blumenröhre eiförmig, Saum 4theilig, zurückgeschlagen; Staubgefässe 4 dem Grunde der Blumenröhre eingefügt; Kapsel rundum aufspringend, einen freien 2—4flügeligen mittelpunktständigen Samenträger einschliessend; Fächer 1- bis mehrsamig.

P. major L., Grosser Wegerich. Stengel sehr verkürzt, scheinbar fehlend. Die Blätter und die schaftförmigen Blütenstiele grundständig. Die letzteren mit Ausschluss der Blütenähre so lang oder kürzer als die Blätter, aufrecht. Blumenkronröhre kahl, Kapsel 2fächerig, 8samig. Deckblätter krautig, kahl, am Rande trockenhäutig.

P. media L. unterscheidet sich von der vorigen durch die viel längeren und vor dem Aufblühen herabgebogenen Blütenstiele, ferner durch die 2samigen Kapseln.

P. lanceolata L., Spitzwegerich, mit lanzettlichen, nach oben und unten verschmälerten, etwas gezähnelten, 3—6nervigen, kahlen oder rauhaarigen Blättern, 5furchigem, aufrechtem, langem Schaft, ei- oder walzenförmiger, gedrungener Aehre, trockenhäutigen, kahlen Deckblättern und 2samigen Kapseln.

Diese 3 Arten lieferten *Herba Plantaginis cum radice* und sind hie und da noch als Volksmittel in Gebrauch.

Die Samen der folgenden Arten, besonders jene von *P. Psyllium*, werden wegen ihrer verschleimenden Oberhaut mitunter angewendet.

P. arenaria Wk., mit beblättertem, oft ästigem Stengel und zweierlei Kelchzipfeln; die vorderen sind schiefspatelig, sehr stumpf, die hinteren lanzettlich spitz. Die Kapsel ist zweisamig.

P. Psyllium L., ebenfalls mit beblättertem, oft ästigem Stengel und gleichgestalteten, allmählig zugespitzten Kelchzipfeln. Namentlich am Meeresgestade. — *S. Psyllium*.

P. Cynops L., mit strauchigem, ästigem, am Grunde liegendem, reichbeblättertem Stengel. Die vorderen Kelchzipfel breit-eiförmig, stumpf, stachelspitzig. In Südeuropa an uncultivirten Stellen.

Der Samenschleim von *Plantago Ispaghula* (?) wird in neuester Zeit gegen Catarrhe des Darmes und der Luftwege empfohlen.

Plaque (franz.) = Fleck, insbesondere für gewisse umschriebene Erkrankungen der Schleimhaut bei Syphilis gebräuchlicher Ausdruck.

Plasma, Protoplasma (πρωτος, erste, πλάσμα, Substanz), von DUJARDIN (1837) Sarkode genannt, ist die allgemeine Grundsubstanz der organischen Gebilde; man kann daher dem Ursprunge nach thierisches und pflanzliches Protoplasma unterscheiden. Ueber seine chemischen Bestandtheile wissen wir mit Sicherheit, dass es ein Gemenge verschiedener Albuminate und einer geringen Menge von Salzen ist. Im Wasser unlöslich, löst es im Contact mit thierischen Substanzen diese auf, wird durch Alkalien gelöst und gerinnt durch Säuren. Seine Consistenz ist zähflüssig-schleimig; unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt es bei starker Vergrößerung kleine bis winzig kleine Punkte, so dass man grob- und feinkörniges Plasma unterscheiden kann; das Licht wird nicht stärker als im Wasser gebrochen.

Das Protoplasma ist der Träger des organischen Lebens und bildet Zellen, Gewebe und Organe. Es ist hierzu durch seine biologisch-physiologischen Eigenschaften ganz vorzüglich geeignet; diese sind:

1. Die Contractilität, die Fähigkeit, sich zusammenzuziehen und wieder auszu dehnen; dadurch entstehen amöboide Bewegungen.
2. Die Reizbarkeit oder Irritabilität, die Eigenschaft, auf bestimmte Reize hin durch Bewegungen zu antworten.
3. Die Assimilationsfähigkeit, die Fähigkeit, aus den aufgenommenen Nahrungskörpern neues Protoplasma zu bilden.
4. Die Secretionsfähigkeit, die Fähigkeit, in Folge fortwährender chemischer Veränderungen schliesslich Substanzen zu bilden, die für das Leben des Protoplasmas nicht mehr nöthig, ja vielfach schädlich sind und deshalb ausgeschieden werden.
5. Die Athmungs- oder Respirationsfähigkeit, die Fähigkeit, den zur Unterhaltung der Lebensvorgänge nothwendigen Sauerstoff aufzunehmen und die durch dieselben Lebensvorgänge erzeugte Kohlensäure abzuscheiden.
6. Die Vermehrungs- oder Reproductionsfähigkeit, die Fähigkeit, sich freiwillig oder durch fremde Einwirkung in 2 oder mehrere Theile zu trennen, von denen jeder selbstständig fortzuleben, zu wachsen und neuerdings sich zu theilen vermag.

v. Dalla Torre.

Plastica (πλάττω, bilden, an bilden) heissen alle die Anbildung des Körpers fördernde, daher besonders bei Ernährungsstörungen und Schwächezuständen benutzten Stoffe. Man nennt sie auch *Euplastica* im Gegensatze zu den *Dysplastica* oder *Antiplastica*. In der Regel identifieirt man die Plastica mit den stärkenden Mitteln oder Tonica, doch gibt es die Körperkraft erhöhende Mittel, welche den Ansatz von Körpermaterial nicht fördern, und in gewissen Schwächezuständen kann vermehrte Zufuhr wirklicher Plastica geradezu schädlich wirken, z. B. bei Fettsucht. Man theilt die Plastica in *Plastica directa*, *Plastica peptica* und *Plastica amara*. Die directen Plastica zerfallen in organische und unorganische. Die organischen directen Plastica fallen mit den als Arzneimittel verwendeten Nährstoffen, den Nutrientia (s. d.), zusammen. Auch für den kranken Körper gilt das für die physiologische Ernährung ermittelte Factum, dass nicht allein die von LIEBIG ausschliesslich als plastische (d. h. Gewebe, insbesondere Muskelsubstanz bildende)

Nährstoffe betrachteten und mit diesem Namen bezeichneten Albuminate, sondern auch die von ihm als respiratorische Mittel bezeichneten und angeblich bloss zur Wärmebildung verwendeten Kohlehydrate und Fette von wesentlichem Einflusse auf Ernährung und Stoffwechsel sind. Eine sehr wichtige Rolle spielen die unorganischen Stoffe, welche normale Bestandtheile des Körpers sind und von denen einzelne, wie die Kalksalze bei Rhachitis und Malacie, die Kalisalze bei Scorbut, das Eisen bei Anämie und Chlorose häufige Verwendung finden. Die meisten medicinisch verwendeten plastischen Stoffe dieser Abtheilung sind die Martialien und der phosphorsaure Kalk. Manche aus organischen Alimenten käuflich dargestellte Präparate, Molken, Fleischextract, enthalten vorzugsweise nur die Nährsalze. Manche Stoffe dieser Art, namentlich Kochsalz und Alkalien, auch Eisenpräparate, wirken aber auch indirect durch Förderung der Verdauung oder Besserung der darniederliegenden Function bestimmter Organe und bilden so den Uebergang zu den beiden anderen Abtheilungen der Plastica. Von diesen umfasst die eine, die der *Plastica peptica*, diejenigen im Darne producirten Stoffe, welche für die Digestion unentbehrlich sind, wie Pepsin, Chlorwasserstoffsäure, Pankreatin, Ochsen-galle und verschiedene nach Art derselben wirkende Fermente (Papaïn, Diastase). Die zweite entspricht den bitteren Mitteln (s. *Amara*, Bd. I, pag. 287) und wird mit der ersten auch wohl unter der Gesamtbezeichnung *Digestiva* (Bd. III, pag. 488) zusammengefasst.

Th. Husemann.

Plastik nennt man in der Chirurgie die operative Deckung eines Substanzverlustes. Das Deckende kann von einem anderen Individuum oder vom Kranken selbst genommen werden; im letzteren Falle, dem am häufigsten vorkommenden, spricht man von Autoplastik. Auch künstliche Bildung einer Körperöffnung, die durch eine Bildungsanomalie nicht zu Stande kam oder durch krankhafte Processe sich geschlossen hat, rechnet man zu den plastischen Operationen, so die Plastik der geschlossenen Mund- oder Afteröffnung.

Plastilina, Plastillin ist der Name einer plastischen Masse, die als Ersatz des Modellirthons dient; ihre Bereitung soll darin bestehen, dass man 3 Th. weisses Wachs im Wasserbade schmilzt und ein Gemisch aus 200 Th. Talkpulver und 100 Th. feinsten Weizenmehles recht sorgfältig hinzumischt; nach Anderen ist es eine Mischung von Zinkseife, Wachs, Schwefel und Thon.

Plastit, s. Kautschuk, Bd. V, pag. 653.

Platanaceae, Familie der *Urticinae*. Meist hohe Bäume mit zeitweise schuppig sich ablösender Rinde. Blätter alternirend, gross, handförmig gelappt, langgestielt. Stiel die Achselknospen völlig einschliessend. Achselknospen erst nach Abfall der Blätter frei werdend. Nebenblätter tutenförmig, hinfällig. Blüten monöcisch, mit typisch verschieden geschlechtlichen Inflorescenzen, in terminalen, hängenden, aus entfernt stehenden, kugeligen Köpfchen gebildeten Aehren. Deckblätter klein, schuppig. Andröceum zahlreich, dicht gedrängt. Filamente sehr kurz. Antheren keulig, mit kopfig oder schildförmig erweitertem Connectiv. Zwischen den Staubgefässen zahlreiche, kurze, gestutzt-lappige (Perigon nach CLARKE) und kleinere, an der Spitze behaarte Schüppchen (Bracteen nach CLARKE). ♀ Köpfchen zuweilen ohne „Bracteen“. Pistill verlängert. Griffel bleibend, an der Spitze hakig gekrümmt. Fruchtknoten 1fächerig. Samenknochen 1—2, hängend, atrop. Frucht eine lederige, an der Basis steif behaarte, 1samige Nuss. Endosperm fleischig. Embryo axil, gerade. Würzelehen nach unten gekehrt. Cotyledonen schmal. Enthält nur die Gattung *Platanus*, deren Arten der nördlichen Hemisphäre angehören.

S y d o w.

Platanus, einzige Gattung der nach ihr benannten Familie.

P. orientalis L., mit am Grunde keilförmigen, in den Stiel zulaufenden oder gestutzten Blättern von 3lappig-handförmiger Gestalt, kahl; Nebenblättchen ganzrandig. Aus Nordamerika.

P. occidentalis L. Ebenso, aber mit 5eckig gelappten, buchtig gezahnten, unterseits flaumhaarigen Blättern und gezähnelten Nebenblättchen. Aus Griechenland, Kleinasien und dem Orient.

P. acerifolia Willd. Blätter am Grunde herzförmig eingezogen oder gestutzt, 5lappig, entfernt buchtig gezähnt. Aus Kleinasien.

Die Platanen werden bei uns häufig gezogen. Dem „Platanenstaube“, d. i. den Sternhaaren, welche die jungen Blätter bedecken, auch wohl den Fruchthaaren, hat man in neuerer Zeit das mitunter endemische Auftreten von Catarrhen der Respirationsorgane, den sog. Platanenhusten, zugeschrieben.

Platin. Pt = 194.58 (HALBERSTADT, Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1885). Das Platin ist der hauptsächlichste Vertreter jener Gruppe von Elementen, welche als Platinmetalle (s. d.) bezeichnet zu werden pflegen.

Vorkommen. Das Platin ist ein selten vorkommendes edles Metall; es findet sich nur gediegen, und zwar im Diluvium, aber niemals als reines Platin, sondern stets in Gemeinschaft oder Legirung mit den übrigen Platinmetallen, in rundlichen, abgeplatteten oder eckigen Körnern, welche im Handel den Namen Platinerz führen und als Gemenge von Platin mit Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Gold, Kupfer, Eisen, Blei zu betrachten sind, ausser diesen Bestandtheilen aber noch Chromeisen, Titaneisen, Zirkon, Spinell und Quarz, nach WARREN auch noch Thallium und häufig Indium enthalten. Es wurde zuerst von dem spanischen Mathematiker ANTON D'ULLOA in dem goldführenden Sande des Flusses Pinto in Choco (Südamerika) entdeckt, von ihm aber für Silber gehalten. Mitte vorigen Jahrhunderts wurde es dann von WOOD nach Europa gebracht und 1752 von dem schwedischen Münzdirector SCHEFFER als eigenthümliches Metall erkannt. Die Platinerze sind, ähnlich wie das Gold, nach der Zerstörung der Gebirgsarten, in denen sie enthalten waren, von den Fluthen fortgerissen und aus denselben abgelagert worden. Brasilien, Columbia, Mexico, St. Domingo und besonders der östliche Abhang des Urals, wo es in Europa zuerst gefunden wurde, liefern das Platin. BOUSSINGAULT fand in Südamerika in einem Gange von verwittertem Syenit die primäre Lagerstätte des Platins; im Ural hingegen betrachtet man den Serpentin als die primäre Lagerstätte des Platins. Neuerdings hat man Platin auch im Waschgolde in Californien, im Oregongebirge, auf Haïti, in Australien und auf Borneo vorgefunden (das Platinerz von Borneo enthält Rutheniumsulfuret), in neuester Zeit hat man es auch in Norwegen (bei Røraas) und in Lappland (im Sande des Flusses Ivalo) aufgefunden. 1885 fand man dasselbe in Neu-Südwaales im Alluvionen mit Gold, und zwar am Schoalhavenfluss und am Caltenhügel in kleineren Körnern, am Wisemanbache jedoch in Stücken, worunter eines von 268 g. Viele Mineralien enthalten es in kleineren Mengen; so kommt es z. B. im Rheinsand vor (0.0004 Procent), spurenweis auch in Blei- und Silbererzen, und daher auch in allem Silber, welches nicht direct von einer Scheidung herrührt. — Man gewinnt das Platinerz, ähnlich wie das Gold, durch Schlämmen: die Platinwäsche; der platinhaltige Sand am Ural enthält nach OTTO $\frac{1}{4}$ —3 pro Mille. Das durch Waschen gewonnene Platinerz bildet meist nur kleine Körner, doch finden sich — obwohl selten — vereinzelt Stücke bis zu 5 kg und darüber. Die Zusammensetzung der Platinerze ist eine wechselnde, insbesondere schwankt der Platinegehalt zwischen 57.75 und 86.56 Procent. Da die Platinerze auch als Ausgangsmaterial für alle übrigen Platinmetalle dienen, folgen hier 6 Analysen von 6 verschiedenen Fundstätten.

- I. Von Nischne-Tagilsk im Ural (BERZELIUS).
- II. „ Goroblagodatsk (Kuschwa) nach BERZELIUS.
- III. „ Choco (Neugranada, Südamerika) nach SWANBERG.
- IV. „ Columbien } nach WAGNER-FISCHER'S „Handbuch
- V. „ Borneo } d. chem. Technologie“. Angabe des
- VI. „ Californien } Analytikers fehlt.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Platin	78.94	86.56	86.16	84.30	71.87	57.75
Iridium	4.97	—	1.09	1.46	7.92	3.10
Palladium	0.28	1.10	0.35	1.06	1.28	0.25
Rhodium	0.86	1.15	2.16	3.46	—	2.45
Osmiridium	1.96	1.40	1.91	—	8.43	27.65
Osmium	—	—	0.97	1.03	0.48	0.81
Kupfer	0.70	0.45	0.40	0.74	0.43	0.20
Eisen	11.04	8.32	8.03	5.31	8.40	7.70
Kalk	—	—	—	0.12		
Quarz	—	—	—	0.60		

Gewinnung des Platins. Die Darstellung des Platins ist lediglich eine analytische Trennung desselben von den übrigen Platinmetallen und lässt sich nach verschiedenen Methoden bewerkstelligen, welche jedoch fast alle auf die Darstellung von Platinsalmiak hinauslaufen; nur die Methode von DEVILLE und DEBRAY schlägt völlig andere Bahnen ein.

SOBOLEWSKOY'S Methode. Diese wird in der Münze zu Petersburg befolgt. Zunächst werden die Antheile von Gold durch Behandeln mit schwachem Königswasser entfernt und sodann das Platinerz in Porzellanschalen mit starkem Königswasser behandelt, wobei Osmiridium ungelöst zurückbleibt. Die abgossene und geklärte Lösung wird mit Salmiak versetzt, wobei gelbes Ammoniumplatinchlorid ausfällt, welches nur durch wenig Iridiumsalmiak verunreinigt ist. Der Niederschlag wird ausgewaschen, gepresst, getrocknet und bei mässiger Hitze geglüht, wonach das Platin als eine aschgraue schwammige Masse zurückbleibt.

WOLLASTON'S Methode. Die Erze werden zunächst zum Rothglühen erhitzt und darauf mit Salzsäure behandelt, dann wird mit kaltem Königswasser übergossen, um etwa beigemengtes Gold auszuziehen, die Goldlösung abfiltrirt und der Rückstand in einer Retorte mit kochendem Königswasser behandelt; dabei destillirt Osmiumsäure über; der ungelöste Rückstand besteht aus Osmiridium, Ruthenium, Chromeisen und Titaneisen. In Lösung gegangen sind Platin, Palladium, Rhodium und wenig Iridium; die Lösung wird mit Natriumcarbonat neutralisirt und mit einer Lösung von Quecksilbereyanid versetzt, wobei alles Palladium als voluminöses gelblichweisses Palladiumcyanür ausfällt. Die abfiltrirte Lösung wird durch Abdampfen eingeengt und mit einer concentrirten Salmiaklösung versetzt, wobei Platinsalmiak und Iridiumsalmiak niederfallen, welche dann — wie oben — durch Glühen auf Platinschwamm verarbeitet werden.

CLAUS' Methode. Man behandelt das Platinerz mit einer Mischung aus 1 Th. Königswasser und 2 Th. Wasser bei Siedehitze, wobei Osmiridium, Ruthenium und ein Theil des Iridiums ungelöst zurückbleiben und Osmiumtetroxyd sich verflüchtigt. Die abgossene Lösung wird zur Trockne eingedampft und auf 125° erhitzt. Bei dieser Temperatur werden die löslichen Tetrachloride des Palladiums und Iridiums in unlösliche Dichloride umgewandelt. Hierauf löst man den Rückstand wieder in Wasser und etwas Salzsäure, wobei das unverändert gebliebene Platinchlorid sich wieder löst, fällt dann mit Chlorammonium den Platinsalmiak und glüht wie oben. Der auf diesem Wege gewonnene Platinschwamm ist iridiumfrei.

— Eine andere, gleichfalls von CLAUS herrührende Methode zur technischen Gewinnung und Scheidung des Platins aus seinen Erzen beruht auf der Thatsache, dass die Chloride einiger Platinmetalle durch Kochen mit Natronlauge sich leicht in durch Chlorammonium nicht fällbare niedere Chlortire überführen lassen, eine Reaction, welche das Platinchlorid nicht oder ungleich schwieriger erleidet. Die Methode gibt technisch gute Resultate, ist aber analytisch nicht verwendbar.

DESCOTILS und HESS' Methode. Die Platinerze (1 Th.) werden mit Zink (2—3 Th.) zusammengeschmolzen und die Legirung gepulvert und gesiebt. Bei der darauffolgenden Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure setzt man die Säure allmählig zu und unterstützt die Wirkung durch Wärme. Die Schwefelsäure ent-

zieht das Zink und den grössten Theil des Eisens. Wenn die Wirkung aufgehört, wäscht man den Rückstand aus und behandelt ihn nunmehr mit Salpetersäure, welche den Rest des Eisens, ferner Kupfer, Blei und Palladium auflöst. Das jetzt ungelöst Bleibende wird mit Königswasser gelöst, wobei Osmiridium und Ruthenium zurückbleiben, während Platin, Iridium und Rhodium in Lösung gehen. Durch Versetzen mit Salmiak werden die beiden ersteren gefällt und, wie oben, auf Platinschwamm verarbeitet.

DEVILLE und DEBRAY'S Methode. Nach diesem Verfahren werden die Platin-erze mit dem gleichen Gewicht Bleiglanz und etwas Glas zusammengeschmolzen. Hierbei wird ein Theil des letzteren durch das in jenem enthaltene Eisen zersetzt, wodurch metallisches Blei in Freiheit gesetzt wird; dieses aber löst alle Platin-metalle mit Ausnahme des Osmiridiums (und Eisens). Man erhält so eine Schmelze, welche auf dem Boden ungelöstes Osmiridium und auf der Oberfläche eine eisen- und bleibaltige Schlacke bildet, während der eigentliche Regulus in der Hauptmasse aus Platin und Blei besteht. Dieser wird dann auf dem Treibherd abgetrieben, wobei alle fremden Metalle sich verflüchtigen oder sich in die Herdmasse ziehen, während das zurückbleibende Platin durch Umschmelzen in Kalktiegeln gefeint wird. Der Kalk wirkt hierbei auf die etwaigen Verunreinigungen des Platins in der Weise ein, dass er mit denselben schmelzbare Verbindungen bildet, welche sich in die Tiegelmassen hineinziehen. Die Schmelzhitze wird mittelst der DEVILLE'schen Gebläselampe durch Verbrennen von Leuchtgas mittelst Sauerstoffgas bewirkt. Zum Schmelzen von 1 kg Platin braucht man 300 l Leuchtgas und 100 l Sauerstoffgas. Diese Methode ist die zur Zeit für grössere Posten am meisten angewandte.

PIRNGRUBER'S Methode. Nach dieser (Zeitschr. f. d. chem. Industrie, 2, 306) werden die Erze zunächst mit Chlorwasser ausgezogen, um das Gold zu entfernen, dann mit Königswasser unter Anwendung von Druck ausgekocht. Osmium und Iridium mit geringen Mengen Rhodium und Ruthenium bleiben ungelöst zurück. Die Lösung wird mit Natronhydrat gekocht, mit kaltem Alkohol versetzt und durch Salzsäure angesäuert; dann wird Chlorkalium zugefügt und erwärmt, wobei sich das Platin als Kaliumplatinchlorid ausscheidet. Durch Reduction mit Weinsäure oder im Wasserstoffstrom wird hieraus Platin als Schwamm erhalten. Die übrigen noch in Lösung befindlichen Metalle werden durch Zink oder Eisen ausgefällt. Aus diesem Niederschlage, sowie aus dem Ungelösten von der Lösung in Königswasser werden die übrigen Platinmetalle nach besonderen Methoden gewonnen.

Die Gewinnung compacten Platins aus Platinschwamm. In allen den Fällen, wo man das Platin als Schwamm gewinnt, muss dasselbe durch Schweissen und Hämmern in die dichte Metallform übergeführt werden. Man verfährt dabei (nach OTTO) auf folgende Weise. Der Platinschwamm wird zerrieben, das feinere Pulver durch ein Haarsieb gesiebt, das gröbere in einem hölzernen Mörser mit hölzernem Pistill unter Wasser zerrieben, die etwa vorhandenen Unreinigkeiten abgeschlämmt und die feuchte Masse in einen in Wasser stehenden starken Metallcylinder gethan; in diesem wird die Masse mit Hilfe eines in den Cylinder passenden Stempels und einer besonders kräftigen Presse stark zusammengepresst. Das aus dem Cylinder erhaltene Stück des gepressten Platinschwammes wird hierauf auf einen feuerfesten, mit Sand bestreuten Untersatz in einen Gebläseofen gebracht, mit einem feuerfesten Tiegel bedeckt und der stärksten Hitze ausgesetzt, welche man durch Koks erhalten kann. Nach 20 Minuten nimmt man das glühende Stück aus dem Ofen, legt es schnell auf einen Ambos und gibt ihm mit einem schweren Hammer einen Schlag, wodurch die Theilchen zusammengeschweisst werden. Man erhält so eine vollkommen dichte, zusammenhängende Masse Platin, welche beliebig ausgehämmert und ausgewalzt werden kann. Von den fremden Bestandtheilen, welche sich während des Glühens angesetzt haben, reinigt man dieselbe durch Bestreuen mit einem Fluss aus Borax und kohlen-saurem Kali,

Glühen und Behandeln mit verdünnter Schwefelsäure. Diese frühere Methode ist jetzt durch das Schmelzen des gepressten Platinschwammes in Kalktiegeln und im Knallgasgebläse oder der mit Sauerstoff angeblasenen Leuchtgasflamme verdrängt. Das geschmolzene Platin wird sodann in Formen gegossen. Ein auf diese Weise hergestelltes Platin wird mehr oder minder — durchschnittlich 2 Procent — iridiumhaltig sein. Für die meisten Zwecke, denen das Platin nutzbar gemacht wird, ist ein solcher Gehalt an Iridium eher von Nutzen als von Nachtheil, weil es das Platin härter und widerstandsfähiger macht.

Ein völlig iridiumfreies Platin wird (ausser der obigen CLAUS'schen Methode) nach BERZELIUS gewonnen, wenn man die Lösung des Platins (der Erze oder auch des Platins des Handels) nicht mit Salmiak, sondern mit Chlorkalium fällt. Man erhält so ein Gemenge von Kaliumplatinchlorid und Kaliumiridiumchlorid; man sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit einer Auflösung von Chlorkalium und trocknet. Hierauf wird derselbe mit dem doppelten Gewichte gereinigter Pottasche bis zum Schmelzen erhitzt, wodurch die Doppelsalze zerlegt werden und das Platin metallisch, das Iridium als Iridiumsesquioxyd abgeschieden wird. Man zieht nun die geglähte Masse zuerst mit Wasser aus, um lösliche Salze zu entfernen, und behandelt den Rückstand mit verdünntem Königswasser, wobei das Platin in Lösung geht, während Iridiumsesquioxyd ungelöst zurückbleibt. Aus der Platinlösung wird mittelst Salmiak Platinsalmiak gefällt, letzterer durch Glühen in Platinschwamm und dieser durch Hämmern oder Schmelzen in die dichte Metallform übergeführt.

Platinmohr oder Platinschwarz. Ausser der Form des Platinschwammes und des hämmerbaren Platins lässt sich das Platin noch in höchst fein vertheilter Form als schwarzes, glanzloses, mattes Pulver gewinnen, welches als Platinmohr oder Platinschwarz bezeichnet wird. Am einfachsten erhält man dasselbe durch Behandlung von Platinlösungen mit reducirenden Stoffen, wie Zucker, Weingeist, Zinkstaub, Hyposulfiten, Wasserstoffdioxyd u. dergl. Zu seiner Darstellung wird in der Praxis eine Auflösung von Natriumchlorid, welche mit einem Ueberschuss von Natriumcarbonat versetzt worden ist, mit Zucker oder Weinsäure und einer Platinlösung in einem Kolben unter beständigem Umschwenken erhitzt, damit sich der ausscheidende Platinmohr nicht an dem Boden des Gefässes festsetze. Das so erhaltene schwarze Pulver wird durch wiederholtes Auskochen mit Wasser gereinigt und zuletzt über Schwefelsäure getrocknet.

Die grösste Menge des in den Handel gelangenden Platins wird in Russland gewonnen. Die dortige Production ist von 163.8 kg im Jahre 1825 bis auf 4082 kg im Jahre 1882 gestiegen. Ueber die amerikanische Production liegen zuverlässige Angaben nicht vor. Nach HEINZERLING ist die gegenwärtige südamerikanische Production auf 400—500 kg, die von Borneo auf 150—200 kg zu veranschlagen.

Eigenschaften. Das Platin ist ein edles Metall, in seiner dichten Form ist es von silberweisser Farbe mit schwachem Stich in's Graue und besitzt starken Metallglanz. Es zeichnet sich durch grosse Dehnbarkeit aus, und wird darin nur von Gold und Silber übertroffen; darauf gründet sich seine Verwendung zu Blech, Draht, Tiegeln und sonstigen in der chemischen Laboratoriumspraxis verwendeten Gefässen. Ein Gehalt von Iridium beeinträchtigt die Dehnbarkeit des Platins ganz wesentlich; daher ist das gewöhnliche Handelsplatin bedeutend weniger geschmeidig, als das chemisch reine Metall. Reines Platin ist so weich, dass es mit der Scheere geschnitten werden kann. Es ist politurfähig und bei Weissgluth schweisbar. Die Härte wächst mit der Dichtigkeit; gehämmertes Platin ist bedeutend härter als geschmolzenes; letzteres ist härter als Gold, aber weicher als Kupfer. In ähnlichen Schwankungen bewegt sich das specifische Gewicht: das des geschmolzenen Platins ist 21.15, das des gehämmerten 21.45—21.50 g. Es gehört zu den am schwierigsten schmelzbaren Metallen. Dünner Platindraht schmilzt in der Leuchtgasflamme, irgend nennenswerthe Mengen Platin hingegen sind weder

in der Leuchtgasflamme, noch im stärksten Herdfeuer zum Schmelzen zu bringen. Dieses gelingt erst im Knallgasgebläse oder in der Flamme der DEVILLE'schen Gebläselampe; der Schmelzpunkt liegt nach DEVILLE bei 2000° , nach VIOLLE bei 1775° . Ueber den Schmelzpunkt hinaus erhitzt, verdampft es in geringer Menge. Beim Erstarren spritzt es, in Folge Entweichens von zuvor bei Rothgluth absorbirtem Sauerstoffgas, eine Eigenschaft, welche auch Silber und Palladium zeigen.

Der Luft ausgesetzt, bleibt es unverändert, auch beim Erhitzen tritt keine Veränderung ein. Säuren, sowohl mineralische wie organische, vermögen Platin nicht zu lösen; selbst concentrirte siedende reine Schwefelsäure ist ohne Einwirkung darauf; solche, welche salpetrige Säure enthält, greift das Platin an. Hierauf basirt die Verwendung von Platinkesseln zur Concentration dieser Säure in Schwefelsäurefabriken. Dagegen löst es sich in Königswasser unter Bildung von Platinchlorid auf. Schmilzt man Platin mit einem in Salpetersäure löslichen Metall zusammen und lässt auf diese Legirung Salpetersäure einwirken, so löst sich auch ein Theil des Platins, zuweilen selbst Alles, in Salpetersäure. Chlor, Brom und Jod verbinden sich damit direct zu den entsprechenden Haloidsalzen. Schmelzende Schwefelalkalien, schmelzende Aetzalkalien, ferner die Alkalicyanide, besonders aber ein Gemisch von Aetzkali und Salpeter greifen das Platin an. Ueber einer russenden Flamme geglüht, nimmt es Kohlenstoff auf und bildet Kohlenstoffplatin, welches bei höherem Erhitzen sich wieder zersetzt und unter Verbrennung des Kohlenstoffs das Platin mit rauher Oberfläche zurücklässt.

Das compacte Platin absorbirt in geschmolzenem Zustande Sauerstoffgas, gibt denselben aber beim Erstarren unter der Erscheinung des „Spratzens“ wieder ab; bei gewöhnlicher Temperatur wird kein Sauerstoff absorbirt, dagegen zeigen Platinblech und Platindraht die besondere Eigenschaft, Sauerstoff an ihrer Oberfläche anzusammeln und zu verdichten, also zu ozonisiren. Diese Eigenschaft zeigt sich besonders beim Erwärmen auf $50-60^{\circ}$. Platinschwamm und Platinmohr zeigen diese Eigenschaften in weit höherem Grade und schon bei normaler Temperatur; insbesondere letzterer vermag mehr als das 200fache seines eigenen Volumens in seinen Zwischenräumen zu verdichten. Eine Folge davon ist, dass das Platin an seiner Oberfläche stark oxydirende Eigenschaften und unter gegebenen Verhältnissen eine so energische Reaction zeigt, dass es dabei selbst in's Glühen geräth. Auf diese Erscheinungen aufmerksam gemacht zu haben ist das Verdienst DÖBEREINER'S, welcher auch einer der Ersten war, welche das Platin ausführlich studirten. Er war es auch, der diese Thatsachen nutzbringend verwendete, indem er die nach ihm benannte Zündmaschine construirte (s. Bd. III, pag. 518). Der hierzu verwendete Platinschwamm wird in der Weise hergestellt, dass man den zu glühenden Platinsalmiak auf Schlingen oder ein annäherndes Netz von ganz feinem Platindraht aufträgt und dann in der Flamme des BUNSEN-Brenners bis zur vollständigen Zersetzung glüht. Leitet man auf einen derartigen Platinschwamm einen Wasserstoffstrom, so geräth das Platin in's Glühen und der Wasserstoff entzündet sich. Alkohol, welcher auf Platinschwamm oder Platinmohr getropfelt wird, oder welcher in Dampfform damit in Berührung kommt, wird in Essigsäure verwandelt. Die Oxydation kann dabei so energisch sein, dass Erglühen des Platins, Entzündung des Alkohols und völlige Verbrennung zu CO_2 und H_2O stattfindet. Wird glühender Platinschwamm oder glühender feiner Platindraht in Alkohol- oder Aetherdampf gebracht, so fährt derselbe fort zu glühen, weil sich auf seiner Oberfläche Aldehyd, Essigsäure, Ameisensäure und Kohlensäure bildet und weil die hierdurch entwickelte Wärme hinreicht, das Platin im Glühen zu erhalten. Hierauf fussen die Glühlämpchen, kleine Spirituslampen, über deren Docht eine feine Platinspirale oder eine Kugel aus Platinschwamm angebracht ist; dient an Stelle des blossen Alkohols eine alkoholische Lösung ätherischer Oele, so entstehen die Platin-Räucherlampen. Auf dem gleichen Princip beruht ein von ONISMUS construirter

Apparat, der mittelst Platinschwamm und durch Verdampfen von Alkohol und ätherischen Oelen eine Ozonbildung für medicamentöse Zwecke (Inhalationen bei Coryza, Bronchitis etc.) bewirken soll (Pharm. Centralh. 1887, 574). Die gleiche Erscheinung des Fortglimmens der Platinspirale zeigt sich auch in Leuchtgas und kann sogar die Entzündung desselben veranlassen. Eine in der Flamme eines BUNSEN-Brenners zum Glühen erhitzte Spirale vermag nach dem Verlöschen der Flamme und kurz darauf folgender Wiederöffnung des Hahnes im Leuchtgase weiter zu glühen und bei genügender Annäherung der Brennermündung das Gas zu entzünden. Auf der gleichen Thatsache einer einfachen Oxydation beruht die Einwirkung von Platin auf Ammoniak, ein Theil des Ammonstickstoffes wird zu salpetriger Säure oxydirt, welche sich mit dem Reste des Ammons zu Ammonnitrit verbindet.

Die Rolle, welche der Platinschwamm oder der Platinmohr bei allen diesen Erscheinungen spielt, ist noch keineswegs ganz erklärt; allem Anschein nach gehört das Platin dem Reactionssystem selbst nicht an, es ist an den Vorgängen selbst nicht theilhaftig, wird dabei aber insofern in Mitleidenschaft gezogen, als es bei heftiger Reaction in's Glühen geräth und alsdann zur Fortsetzung der einmal eingeleiteten Reaction wesentlich beiträgt. Das Platin bildet somit gewissermaassen nur den Boden, welcher für eine Anzahl chemischer Processe die günstigsten Bedingungen besitzt; diese Processe selbst spielen sich alsdann auf der Oberfläche des Platins ab und daher hat man diese Wirkung des Platins neuerdings als Flächenwirkung bezeichnet (s. d., Bd. IV, pag. 376), während man sie früher als Contactwirkung oder Katalyse ansah (s. d., Bd. V, pag. 643).

Das Absorptionsvermögen des Platins für Wasserstoffgas ist bedeutend geringer als das für Sauerstoff und um etwa 300mal geringer, als das des Palladiums für Wasserstoff; geschmolzenes Platin absorhirt in Rothglühhitze 3.8 Volumen Wasserstoff, welche beim Glühen im luftleeren Raume wieder entweichen, bei gewöhnlicher Temperatur aber gebunden bleiben. Eine Wasserstoffabsorption findet auch statt, wenn Platinblech als negative Elektrode zur Elektrolyse des Wassers benutzt wird. Bei Rothgluth ist das Platin für Wasserstoff vollkommen durchlässig, dagegen ist es undurchdringlich für Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenoxyd, Kohlensäure und andere Gase. Wasser wird von Platin nicht zersetzt.

Kohlenstoff wird beim Glühen von Platinschwamm im Leuchtgase von Platin aufgenommen, ohne dabei dessen Volumen im geringsten zu ändern, es scheint dabei eine einfache Anlagerung oder Verdichtung stattzufinden, die dann gleichfalls als Flächenwirkung zu betrachten wäre. Demnach scheint ein Kohlenstoffplatin, wie sich in analoger Weise beim Glühen von Palladium und Rhodium im Leuchtgasstrom Kohlenstoffpalladium und Kohlenstoffrhodium ohne Kohlenstoffabscheidung und unter Volumvermehrung notorisch bilden, nicht zu existiren, mindestens sich auf diesem Wege nicht zu bilden. Es wird das auch dadurch bewiesen, dass beim Ueberleiten eines erhitzten Luftstromes über das mit Kohlenstoff beladene Platin ersterer vollständig verbrennt.

Anwendung. Die hauptsächlichste Verwendung findet das Platin zur Herstellung von Platingeräthschaften für chemische Laboratorien und Fabriken. Seine unschätzbaren Eigenschaften, vor Allem seine Unschmelzbarkeit selbst bei hohen Temperaturen und seine Widerstandsfähigkeit gegen Säuren machen es für eine Anzahl von Operationen geradezu unersetzbar. So gehören Platinblech, -draht, -tiegel, -schalen und -löffel zu den unentbehrlichen Geräthen eines analytischen Laboratoriums, grosse Platinschalen, -kessel und -Destillirblasen zu den nothwendigen Requisiten einer Schwefelsäurefabrik. Ferner sind Platingeräthschaften nothwendig bei der Gold- und Silberscheidung (s. Gold, Bd. IV, pag. 690) und bei der technischen Darstellung von Sauerstoff aus Schwefelsäure nach DEVILLE und DEBRAY. Gegenüber der Verwendung für obengenannte Zwecke ist der sonstige Verbrauch von Platin ein geringfügiger, und zwar für Schmucksachen, sowie zum Verplatiniren

minder edler Metalle, z. B. des Kupfers und Messings; so werden Balken und Schalen von Analysenwaagen mit Vorliebe platinirt, auch dient es zum Verplatiniren von Glas (Platinspiegel) und Porzellan. Der Platinschwamm dient zur Herstellung der DÖBEREINER'schen Feuerzeuge und der Platinmohr als Oxydationsmittel in der organischen Chemie und in einzelnen Fällen als Ersatz des Kupferoxydes bei der Elementaranalyse.

Ganswindt.

Platina = Platin. — *P. muriatica* = Platinchlorid-Chlorwasserstoff.

Platinamalgam, s. Amalgam, Bd. I, pag. 286.

Platinamidverbindungen, **Platinammoniumverbindungen**, s. Platinbasen.

Platinasbest für Zwecke der Gasanalyse, um Wasserstoff zu absorbiren, wird in gleicher Weise wie Palladiumasbest (s. d. Bd. VII, pag. 619) mit Platin hergestellt.

Platinate nennt man die Verbindungen des Platinhydroxyds mit Aetzalkalien. Diese Verbindungen entsprechen etwa den Auraten, so dass in ihnen die Sauerstoffverbindung des Platins den Aetzalkalien gegenüber die Rolle einer Säure annehmen würde. Sie bilden sich durch Lösen von frisch gefälltem Platinhydroxyd in überschüssigem Aetzkali; so erhält man Kaliumplatinat durch Fällen von Platinchlorid mit Kalilauge und Lösen des Niederschlages im Ueberschuss des Fällungsmittels. Aus dieser Lösung wird das Platin durch Essigsäure als Hydroxyd wieder abgeschieden.

Ganswindt.

Platinbasen nennt man jene complicirten Verbindungen, welche durch Eintritt von Halogenverbindungen des Platins in das Ammoniakmolekül entstehen. Dieselben bilden sich durch Einwirkung von Ammoniak auf jene Halogenverbindungen, z. B. Platinchlorür und -Chlorid und besitzen einen stark basischen Charakter. Die Constitution dieser Verbindungen lässt verschiedene Deutung zu; sie kommen als Platinoxydul oder -Oxydsalze vor, welche mit mehreren Molekülen Ammoniak verbunden sind, z. B. $\text{Pt}(\text{OH})_2 \cdot (\text{NH}_3)_2$; andererseits aber als Ammonium, in welchem 2 H-Atome durch die zweiwerthige Atomgruppe PtO, das dritte und

vierte H-Atom aber durch je 1 Ammonium-Atom ersetzt ist, also $\text{N} \begin{matrix} \text{PtO} \\ \text{HH}_4 \\ \text{NH}_4 \end{matrix}$.

Es ist eine verhältnissmässig grosse Anzahl dieser Verbindungen bekannt, vornehmlich in Form der Chloride, z. B. $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$; $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_3$; $\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2$ u. s. w., in welchen wiederum die Cl-Atome durch Brom oder Jod, sowie durch die Nitro- oder die Sulfogruppe ersetzt werden können. Tritt an deren Stelle die Hydroxylgruppe ein, so gelangt man zu den freien Platinbasen, welche sich in jeder Beziehung wie Aetzalkalien verhalten. Da in diesen Verbindungen die Ammoniummoleküle den Charakter zu bestimmen scheinen, möchte es sich vielleicht empfehlen, dieselben als Platinamine zu bezeichnen.

Hierher zählen auch jene stickstoffhaltigen Platinverbindungen, welche durch Einwirkung von Kalilauge auf Platinsalmiak gewonnen werden. Die Zusammensetzung dieser Körper ist eine verschiedenartige, je nach der Art und der Dauer der Einwirkung; vor den oben beschriebenen Platinaminen zeichnen sie sich durch grosse Explosionsfähigkeit aus, sei es in Folge gebildeter Nitrogruppen, sei es in Folge gebildeten Chlorstickstoffs. Sie enthalten sämmtlich Platin, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Chlor und werden als Knallplatine bezeichnet.

Die Platinbasen sind von HOFMEISTER auf ihre physiologische Wirkung geprüft worden (Arch. f. exp. Pathologie, 1883, Bd. 16) und sämmtlich als stark toxisch befunden worden; die Wirkung ist eine eurareartige. Von den Platinaminsalzen

besitzt das Platodiammoniumchlorid die relativ geringste Giftigkeit; die toxische Wirkung der anderen Platinbasen ist eine bedeutend grössere. Ganswindt.

Platinblausäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platinblech, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinbromide. Von den Bromiden ist das Platinbromür (Platindibromid, Platinobromid), $PtBr_2$, bekannt. Es wird durch Lösen von Platin in Brom-Königswasser (1 Th. Salpetersäure und 3 Th. Bromwasserstoffsäure) erhalten. Die so gewonnene rothbraune Lösung ist nach neuerer Anschauung eine Lösung von Platinbromid-Bromwasserstoff, $PtBr_4 + 2HBr + 9H_2O$, welche beim Verdampfen eine braune, krystallinische, zerfliessliche Salzmasse obiger Zusammensetzung gibt. Erhitzt man dieselbe auf 200° , so erhält man das wasserfreie Platinbromür, $PtBr_2$, als braungrüne, in Wasser unlösliche Masse.

Das Platinbromid (Platintetrabromid, Platinibromid), $PtBr_4$, ist bis jetzt nur in der obigen Doppelverbindung mit HBr bekannt; es zeichnet sich aus durch seine grosse Geneigtheit, mit den Alkalibromiden Doppelsalze zu bilden, welche roth sind und hinsichtlich Zusammensetzung und Löslichkeit den entsprechenden Doppelchloriden gleichen. Sie sind durch BONDORF dargestellt und analysirt worden. Das Kaliumplatinbromid, $(KBr)PtBr_4$, bildet einen cochenille-rothen, krystallinischen Niederschlag und kleine rothe Krystalle; das Natriumplatinbromid, $(NaBr)_2PtBr_4 + 6H_2O$, bildet dunkelrothe, luftbeständige, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Prismen. Ganswindt.

Platinchloride. Das Platin bildet mit dem Chlor ein Chlorür, $PtCl_2$, und ein Chlorid, $PtCl_4$. Das Ausgangsmaterial für beide Verbindungen ist der

Platinchlorid-Chlorwasserstoff, $PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O$, welchen man durch Lösen von Platin in Königswasser erhält. Diese Verbindung wird gemeinhin als Platinchlorid, *Platinum chloratum*, *Platinum bichloratum*, *Platina muriatica*, und die Lösung kurzweg als Platinlösung bezeichnet. Um zu einem möglichst reinen Präparat zu gelangen, behandelt man das zu lösende Platin zunächst im Wasserbade mit seinem doppelten Gewicht Salpetersäure, um Kupfer, Eisen und Silber zu entfernen, dann wäscht man mit Wasser nach und löst sodann in Königswasser unter gelindem Erwärmen. Das Platin löst sich dabei unter Entwicklung von Stickoxyd und Hinterlassung eines kleinen Iridiumrückstandes vollständig zu der durch die obige Formel veranschaulichten Verbindung. Es resultirt eine rothbraune Lösung, welche im Wasserbade unter Umrühren zur Syrupconsistenz eingedampft wird. Um das sogenannte Platinchlorid salpetersäurefrei zu bekommen, wird der Syrup in HCl gelöst und wiederum zur gleichen Consistenz verdunstet. Dieses Lösen in Salzsäure und Wiedereindampfen wird so lange wiederholt, bis eine herausgenommene Probe, mit dem zehnfachen Gewicht Wassers verdünnt, dann mit dem gleichen Volumen einer concentrirten Schwefelsäure versetzt und mit Eisenvitriol überschichtet, an der Berührungsfläche weder sofort noch später die charakteristische braune Zone zeigt. Alsdann wird im Wasserbade unter stetem Umrühren eingedampft, bis eine herausgenommene Probe beim Erkalten erstarrt; schliesslich lässt man über Schwefelsäure erkalten und füllt in kleine, dicht schliessende, vorher erwärmte Gefässe. Will man jedoch zu der vielfach als Reagens benutzten Platinlösung gelangen, so löst man den salpetersäurefreien Rückstand in 10—20 Th. Wasser, filtrirt und bewahrt das Reagens in Flaschen mit Glasstöpseln.

Der Platinechlorid-Chlorwasserstoff bildet eine braunrothe krystallinische Salzmasse, oder deutliche braunrothe zerfliessliche Prismen, welche sich in Wasser mit rein gelber Farbe lösen, wenn das Präparat rein ist, dagegen eine rothbraune Lösung geben, wenn das Salz Platinchlorür oder Iridium enthält. Ausser in Wasser löst sich das Salz auch in Alkohol und Aether. Die Lösung reagirt sauer und

schmeckt metallisch. Der Gehalt der wässerigen Lösung lässt sich nach H. PRECHT aus folgender Tabelle aus dem specifischen Gewicht erkennen:

Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.	Procent	Spec. Gew.
1	1.009	14	1.141	27	1.315	40	1.546
2	1.018	15	1.153	28	1.330	41	1.568
3	1.027	16	1.165	29	1.346	42	1.591
4	1.036	17	1.176	30	1.362	43	1.615
5	1.045	18	1.188	31	1.378	44	1.641
6	1.056	19	1.201	32	1.395	45	1.666
7	1.066	20	1.214	33	1.413	46	1.688
8	1.076	21	1.227	34	1.431	47	1.712
9	1.086	22	1.242	35	1.450	48	1.736
10	1.097	23	1.256	36	1.469	49	1.760
11	1.108	24	1.270	37	1.488	50	1.785
12	1.119	25	1.285	38	1.500		
13	1.130	26	1.300	39	1.523		

Bei vorsichtigem Erhitzen verliert es zuerst sein Krystallwasser, bei höherer Temperatur gibt es Cl und HCl ab; beim Erhitzen auf 230—240° geht es vollständig über in

Platinchlorür, $PtCl_2$, ein graugrünes Pulver, unlöslich in Wasser, in heisser Salzsäure sich mit braunrother Farbe auflösend. Auch gewinnt man es durch Erhitzen von Platinschwamm im trockenen Chlorstrom bei 240—250°. Aus der salzsauren Lösung schlagen Alkalien schwarzes Oxydul nieder. Durch Zusatz von Chloralkalien zur salzsauren Lösung des Chlorürs erhält man Doppelchlorüre, z. B. Kaliumplatinchlorür (KCl)₂, $PtCl_2$, vierseitige rothe Prismen, löslich in Wasser, unlöslich in Alkohol (MAGNUS); Ammoniumplatinchlorür (NH_4Cl)₂, $PtCl_2$, dem vorigen ähnlich (PEYRONE). Eigenthümlich sind die Verbindungen des Platinchlorürs mit Kohlenoxyd, $PtCl_2 + CO$, resp. 2 od. 3 CO, welche durch Erhitzen des ersteren in Kohlenoxyd auf 150° sich bilden (SCHMIDT). Bei starkem Erhitzen zersetzt sich das Platinchlorür in seine Bestandtheile und hinterlässt Platinschwamm.

Platinchlorid, $PtCl_4 + 5H_2O$, Platinchlorid, Platin-tetrachlorid, ist keineswegs gleichbedeutend und nicht zu verwechseln mit dem oben beschriebenen, gemeinhin als „Platinchlorid“ bezeichneten Platinchlorid-Chlorwasserstoff. Der Versuch, letztere Verbindung durch Eindampfen selbst bis zur Trockne salzsäurefrei zu erhalten, gibt kein Platinchlorid, sondern führt zu einer tiefergehenden Zersetzung. Bindet man dagegen die Salzsäure durch Silbernitrat, indem man ein Molekül Platinchlorid-Chlorwasserstoff mit 2 Mol. Silbernitrat vermischt, so fällt alles Silber theils als Chlorsilber, theils als Platin-Silberchlorid aus, während die gelbrothe Lösung reines Platinchlorid enthält und von freier Salzsäure und von Silber frei ist. Die Lösung gibt beim Eindampfen und Krystallisiren lassen schöne rothe, luftbeständige, durch Chlorammonium erst nach längerem Stehen oder beim Erhitzen fällbare Krystalle der Zusammensetzung $PtCl_4 + 5H_2O$. Aus der wässerigen Lösung des salzsäurefreien Platinchlorids scheiden fixe Aetzalkalien braungelbes Platinoxyd-Alkalimetall aus. Salzsäure führt das Salz wieder in Platinchlorid-Chlorwasserstoff, $PtCl_4 + 2HCl + 6H_2O$, über. Nach OPFICHIUS gelingt die Darstellung von Platinchlorid direct aus dem Platinsalmiak, wenn man 2 Aeq. metallisches Platin und 1 Aeq. Platinsalmiak mit einem Gemisch von Salpetersäure und Salzsäure vorsichtig erwärmt (BECKURTS, Jahresbericht 1883/84, 538). Der Process verläuft dann nach der Gleichung: $2Pt + PtCl_4 + 2NH_4Cl + 10HNO_3 + 6HCl = 3PtCl_4 + 12H_2O + 6NO_2 + 6NO$.

Anwendung. Von den vorbeschriebenen Chloriden findet der Platinchlorid-Chlorwasserstoff Anwendung als Reagens zur Bestimmung des Ammoniaks, sowie zur qualitativen und quantitativen Bestimmung des Kaliums und zur Trennung desselben vom Natrium. Vergl. auch Platindoppelsalze. Technische Verwendung findet der Platinchlorid-Chlorwasserstoff zum Verplatiniren, zum Schwärzen

von Kupfer und Kupferlegirungen, zur Darstellung von Cäsium und Rubidium etc.; auch ist er, zusammen mit Magnesiummetall, von BALLO (Pharm. Centralh. 1883, 446) als gutes Reductionsmittel (z. B. von Nitrobenzol zu Anilin) empfohlen worden.

Ganswindt.

Platinchlorwasserstoffsäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platinconus, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platincyaneide. Von diesen ist bisher nur das Platincyaneür, $\text{Pt}(\text{CN})_2$, von DÖBEREINER isolirt; auf die Existenz eines Cyanids ist man aus den Doppelsalzen zu schliessen berechtigt. Die Cyanverbindungen des Platins haben besonderes Interesse durch ihre schönen Doppelverbindungen, welche sich durch prächtige Fluorescenz auszeichnen.

Platincyaneür wird durch Erhitzen von Platincyaneür-Quecksilbercyanid bei Luftabschluss erhalten; später ist es von KNOP und SCHNEIDERMANN dargestellt durch Erhitzen eines Gemenges von trockenem Kaliumplatincyaneür und Quecksilberchlorid in einer Retorte, Ausziehen des Chlorkaliums mit Wasser und Entfernen des gebildeten Quecksilberchlorids durch Sublimation. Das auf eine oder die andere Weise gewonnene Platincyaneür ist grünlichgelb, unlöslich in Wasser, Säuren und Alkalien; an der Luft erhitzt, verbrennt es unter Hinterlassung von reinem Platin. Das absolut unlösliche Platincyaneür besitzt eine äusserst energische Verwandtschaft zu den Cyaniden anderer Metalle und bildet mit diesen eine Reihe von Doppelsalzen, von denen die mit den Cyaniden der Alkali- und Erdalkalimetalle in Wasser leicht löslich sind und Krystalle mit herrlichem Dichroismus geben.

Auch ein Platincyaneür-Cyanwasserstoff, $\text{Pt}(\text{CN})_2 + \text{HCN}$, ist bekannt in Form sternförmig gruppirtir Nadeln, welche bald Goldglanz, bald Kupferglanz zeigen. Die Reihe der Platincyaneür-Doppelsalze besitzt einige besonders charakterisirte und nach ihren Entdeckern benannte Verbindungen, u. A.: das GMELIN'sche Kalisalz (Kaliumplatincyaneür) und die QUADRAT'schen Salze. Zu den bekanntesten dieser Doppelsalze gehört das Kaliumplatincyaneür, $\text{KCN}, \text{Pt}(\text{CN})_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ und das Quecksilberplatincyaneür, $\text{Hg}(\text{CN})_2, \text{Pt}(\text{CN})_2$. Von Doppelsalzen, welche dem Platincyaneür entsprechen, ist ein Chlorkalium-Platincyaneür $\text{KCl}, \text{Pt}(\text{CN})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, bekannt. — Vergl. auch Platindoppelsalze. Ganswindt.

Platincyanewasserstoffsäure, s. Platindoppelsalze, pag. 260.

Platindichlorid, s. Platinchloride, pag. 261.

Platindoppelsalze. Die Halogenverbindungen des Platins, voran die Chloride und Cyaneide, sind durch die Eigenschaft ausgezeichnet, mit den Halogenverbindungen anderer Metalle Doppelverbindungen zu bilden. Dieselben sind sämmtlich wohl charakterisirt und meist durch scharf ausgeprägte Eigenschaften ausgezeichnet, so dass einige von ihnen als Identitätsreaction, andere in Folge abweichender Löslichkeitsverhältnisse zur Trennung von Metallen benutzt werden. Zu den bekannten Doppelsalzen gehört der

Platinsalmiak, Ammoniumplatinchlorid, $\text{PtCl}_4, 2\text{NH}_4\text{Cl}$, jene Verbindung, in welcher das Platin aus der Königswasserlösung der Platinerze abgeschieden wird, um von ihr aus zum metallischen Platin zu gelangen; der Platinsalmiak ist in Wasser nur sehr schwer löslich (100 Th. Wasser lösen bei 0° 0.66 Th.), in Alkohol unlöslich, er wird deshalb auch in der qualitativen und quantitativen Analyse zur Bestimmung des Ammoniaks benutzt, wo er beim Versetzen einer Ammonlösung mit Platinchlorid, eventuell nach Zusatz von Alkohol, als krystallinischer, gelber Niederschlag ausfällt. In heissem Wasser löst er sich und krystallisirt aus dieser Lösung in Octaëdern ohne Krystallwasser. Bei anhaltendem Erhitzen zersetzt er sich unter Zurücklassung von 44.3 Procent Platinschwamm. Eine Lösung von Platinsalmiak in heissem, ammoniakhaltigem Wasser verplatinirt Kupfer und Messing in wenigen Secunden.

Kaliumplatinchlorid, $\text{PtCl}_4, 2\text{KCl}$, oder Kaliumchlorplatinat, $(\text{K}_2\text{PtCl}_6)$, wird aus der Lösung eines Kaliumsalzes durch eine alkoholhaltige Lösung von Platinchlorid-Chlorwasserstoff gefällt. Gelbes, krystallinisches Pulver, in Wasser sehr schwer löslich, in ätherhaltigem Alkohol absolut unlöslich, löslich dagegen in Kalilauge mit gelber Farbe. Es ist dem vorigen isomorph und dient in der qualitativen Analyse zum Identitätsnachweis, in der quantitativen zur Bestimmung des Kaliums und zur Trennung desselben vom Natrium.

Cäsium-Platinchlorid und Rubidium-Platinchlorid sind den beiden vorigen isomorph, aber noch bei weitem schwieriger löslich. Diese Doppelsalze werden dieser Eigenschaft wegen als Ausgangspunkte für die Herstellung von Cäsium und Rubidium benützt.

Natriumplatinchlorid und Lithiumplatinchlorid sind beide in Wasser und Alkohol löslich und krystallisiren beide in schönen durchsichtigen, gelben Prismen mit 6 At. Krystallwasser.

Die Doppelchloride mit Chlormagnesium sowie mit den Chloriden der Erdalkalien sind gleichfalls leicht löslich und bilden gelbe Krystalle, von denen das Baryumsalz 4, das Magnesiumsalz 6 und das Strontium- und Calciumsalz 8 Aeq. Krystallwasser enthalten. Ausser den genannten sind auch noch die Verbindungen des Platinchlorids mit den Chloriden von Eisen, Mangan, Zink, Cadmium, Kobalt, Nickel, Kupfer, Silber, Thallium und Quecksilber bekannt.

Die Platin-Doppeleyanide und -cyanide, deren bereits im Artikel Platincyane gedacht wurde, zeigen in ihrer Zusammensetzung eine so auffallende Uebereinstimmung, dass man unwillkürlich zur Annahme einer oder richtiger zweier organometallischer Säuren: Platinoeyanwasserstoffsäure, H_2PtCy_4 , und Platincyanyanwasserstoffsäure, H_2PtCy_6 , genöthigt wird. Die erstere ist von QUADRAT aus Kupferplatincyantür und Schwefelwasserstoff dargestellt worden; sie bildet zerfliessliche, blauschwarze, krystallwasserhaltige Prismen, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich sind, bei 100° ihr Krystallwasser verlieren und, über 100° erhitzt, in HCN und PtCy_2 zerfallen. Nach WESSELSKY krystallisirt die Platinblausäure mit $5\text{H}_2\text{O}$ in zinnoberrothen Prismen mit blauer Fluorescenz. Die Salze dieser Säuren zeigen vielfach lebhaftere Farben und Fluorescenz. Diese Verhältnisse weisen darauf hin, dass wir es bei den Doppeleyaniden mit einer Classe von Körpern zu thun haben, welche den Ferro- und Ferricyanverbindungen analog sind. In gleicher Weise nimmt E. SCHMIDT (Ausführliches Lehrbuch der pharmac. Chemie) eine Chlorplatinwasserstoffsäure, H_2PtCl_6 , an und bezeichnet die Doppelchloride als Chlorplatinat. In diesen noch nicht isolirten hypothetischen Verbindungen ist der Wasserstoff durch 2 At. eines einwerthigen Metalles oder 1 At. eines zweiwerthigen ersetzbar. Denkt man sich die Platindoppelchloride und -cyanide auf diese Weise entstanden, so ist die obige Anschauung vollberechtigt.

Ganswindt.

Platindraht, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinerz, s. Platin (-Vorkommen), pag. 230.

Platinfeuerzeug, s. DÖBEREINER'S Feuerzeug, Bd. III, pag. 518.

Platinfluorid, PtF_2 , ist wenig bekannt und soll mit den Alkalifluoriden nicht krystallisirende Doppelsalze geben (BERZELIUS).

Platingas. Als solches wird ein weiss leuchtendes Wassergas (s. Leuchtgas, Bd. VI, pag. 278) verstanden; diese Wirkung des unter normalen Verhältnissen mit schwach leuchtender Flamme brennenden Wassergases wird dadurch erzielt, dass man über dem Brenner ein Netzwerk von feinem Platindraht anbringt, welches in der Flamme weissglühend wird und ein helles Licht ausstrahlt. Seine Leuchtkraft ist etwas grösser als die des Kohlegases.

Platin, gediegen = Platinerz.

Platingeräthschaften. Unter diesem Sammelnamen werden alle aus Platin gefertigten, in chemischen und pharmaceutischen Laboratorien, sowie in der Technik, insbesondere in der Schwefelsäurefabrikation angewendeten Geräte bezeichnet, wie Blech, Draht, Tiegel, Schalen, Kessel, Retorten, Schiffchen (zur Elementaranalyse), Löffel, Spatel u. s. w., welche theils wegen ihrer Strenghlüssigkeit, theils wegen ihrer Unangreifbarkeit, selbst durch die stärksten einfachen Säuren, für den Chemiker unentbehrlich sind und bisher durch kein anderes Metall ersetzt werden konnten. Diese Immunität ist aber keineswegs eine unbegrenzte; vielmehr erfordert der Gebrauch dieser Platingeräthe gewisse Vorsichtsmaassregeln, deren Nichtbeachtung die baldige Abnützung jener zur Folge hat.

Bei Tiegeln ist darauf Rücksicht zu nehmen, dass dieselben beim Glühen nicht mit glühender Kohle in directe Berührung kommen, auch nicht über einer stark russenden Flamme erhitzt werden, da sich sonst Kohlenstoffplatin bildet; dieses verursacht körnige Auswüchse; der Kohlenstoff verbrennt zwar bei höherer Erhitzung wieder, aber das Platin behält eine raue Oberfläche. Ebenso wenig darf man Metall oder leicht reducirbare Oxyde oder Metalloxyde mit Kohle in Platintiegeln schmelzen, da sich sonst leicht schmelzbare Legirungen bilden können. Ferner dürfen aus dem gleichen Grunde nicht die leicht schmelzbaren oder die leicht Sauerstoff abgebenden Oxyde des Bleies, Wismuts, Kupfers und Silbers in Platintiegeln geglüht werden. Desgleichen sind Operationen zu vermeiden, bei denen Chlor, Brom oder Jod frei wird, also das Zusammenbringen von Platin mit HCl in Anwesenheit von Sauerstoffsäuren oder deren Salzen, z. B. Salpetersäure, Chromsäure, Selensäure, Uebermangansäure und deren Salze, ferner von Superoxyden, wie Braunstein, Minium etc. Aus dem gleichen Grunde ist das Erhitzen und Eindampfen leicht zersetzbarer Chloride unthunlich, und zu warnen ist vor dem Schmelzen von Silberrückständen (AgCl, AgJ, AgBr), welche im geschmolzenen Rückstande Platin unter Bildung des Silber-Platindoppelsalzes lösen. Bekannt ist ferner, dass Platintiegel nicht zwischen Holzkohlen oder im Sandbade erhitzt werden dürfen, da sie dann durch Aufnahme von Silicium brüchig und rissig werden. Ursache hiervon ist die Bildung von Siliciumplatin, welches flüchtig ist (SCHÜTZENBERGER und COLSON). E. SCHMIDT (Lehrbuch d. pharm. Chem. I. Bd.) empfiehlt ausserdem noch, das Schmelzen von Schwefelalkalimetallen oder von solchen Mischungen, aus denen sich solche bilden können, ferner das Schmelzen von Kalium-, Natrium- und Lithiumhydroxyd, sowie von Lithiumsalzen überhaupt, das Schmelzen von Cyankalium und von salpetersauren Salzen der Alkalimetalle und der Metalle der alkalischen Erden zu vermeiden, desgleichen das häufige Glühen von Calcium-, Baryum- oder Strontiumoxyd, sowie von deren Hydraten, sowie endlich das Erhitzen von Phosphorsäure oder sauren phosphorsauren Salzen in Gegenwart von Kohle oder anderer reducirender Körper, und das häufige Glühen von Ammonium- und Magnesiumphosphat zu unterlassen.

Beim Abdampfen von Schwefelsäure in Platinschalen oder Kesseln darf nicht vergessen werden, dass nur von salpetrigsäurefreier Schwefelsäure Platin nicht angegriffen wird.

Die Prüfung der Platingeräthschaften geschieht durch aufeinanderfolgendes Auskochen mit chemisch reiner Salzsäure und dann mit chlorfreier Salpetersäure und Wägen vor und nach den Kochungen. Behufs Eruirung kleiner Sprünge und Risse empfiehlt E. SCHMIDT, in dem zu prüfenden Tiegel Kaliumbisulfat zu schmelzen, welches in Folge Durchsickerns die Sprünge verrathen würde. Das Schmelzen von Kaliumbisulfat ist zugleich eine empfehlenswerthe Reinigungsmethode für Platingeräthschaften, wozu auch Abreiben mit Salzsäure und Seesand vielfach Anwendung findet. VIETH, welcher (Pharm. Centrall. 1888, 429) Angaben über die Abnützung von Platinschalen macht, empfiehlt zum Reinigen heisses Wasser mit Sodazusatz in mehrmaliger Wiederholung und Auswischen mit einem Stroh-wisch. Zum Verschliessen kleiner Löcher in Platingeräthen empfiehlt PRATT, eine kleine Portion Goldchlorid auf die schadhafte Stelle zu bringen und zuerst wenig,

dann stärker zu erhitzen, wodurch das Goldsalz schmilzt, sich schliesslich in Chlor und metallisches Gold zersetzt, welches letztere die kleinen Löcher schliesst; der Tiegel ist in dem Augenblick, wo das Gold schmilzt, vom Feuer zu entfernen. Das Löthen von Platin erfolgt mittelst Platinblech unter Anwendung des DANIELL'schen Knallgasgebläses: Die Flamme wird allmählig der schadhafte Stelle genähert; in der Weissglühhitze schmilzt das aufgelegte Blech zu einer Kugel und breitet sich dann über den Riss aus; in diesem Moment ist die Flamme zu entfernen.

Der Platinconus dient lediglich als Schutz gegen das Zerreißen der Filterspitze beim Filtriren mittelst Saugpumpe; der Druck, der mit aller Macht auf die in das Abflussrohr des Trichters hineinragende Filterspitze wirkt, wird durch den Conus auf die Seitenwände vertheilt.

Die Fabrikation der Platingeräthe geschieht in Deutschland in 2 Werkstätten in Hanau; der Preis richtet sich nach dem Gewicht, wobei noch ein kleiner Zuschlag für die Façon erhoben wird.

Ganswindt.

Platingruppe, s. Platinmetalle, pag. 264.

Platinhydroxyd und Platinhydroxydul, s. Platinoxide, pag. 265.

Platiniren, Verplatiniren. Die Immunität des Platins gegen Luftsauerstoff, Feuchtigkeit, Säuren etc. macht es besonders geeignet zum Schutz anderer Metalle; man überzieht daher die luftempfindlichen Metalle mit einer dünnen Platinschicht: man verplatinirt sie. Dies kann auf dreierlei Art geschehen:

1. Durch Plattirung, indem man auf das zu platinirende Metall ein schwaches Platinblech aufwalzt und in der Hitze zusammenschweisst.

2. Auf nassem Wege, indem man das sauber gereinigte und blank geputzte Metall (Stahl, Kupfer, Messing) mit einer feuchten Mischung aus Platinsalmiak und Weinstein einreibt, oder indem man es in eine kochende Lösung von Platinsalmiak und Chlorammoniumlösung kurze Zeit eintaucht. HAGER empfiehlt (Pharm. Centrall. 1882, 88) die Platinirung zinnerner, messingener und kupferner Apothekergeräthschaften und rät zu einer Lösung von 1 Th. Platinechlorid in 15 Th. Weingeist und 15 Th. Aether, mit welcher die vorher blank geputzte Metallfläche bestrichen und berieben und nach dem Trocknen an einem warmen Orte durch Reiben mit einem trockenen wollenen Tuche polirt wird.

3. Auf galvanischem Wege. Das Verplatiniren geschieht nach den gleichen Grundsätzen wie beim Vergolden (s. Gold, Bd. IV, pag. 695).

Das Platinbad besteht dann aus einer Lösung von Platinsalmiak in einer Lösung von neutralem Natriumcitrat (E. SCHMIDT). Eine andere Methode ist unter Galvanoplastik (Bd. IV, pag. 304) beschrieben. Nach einem amerikanischen Patente bedient man sich, um Gegenstände auf elektrolytischem Wege mit einem Ueberzuge von Platin zu versehen, eines Bades, welches aus einer Platinechloridlösung mit entsprechenden Zusätzen von Natrium- und Ammoniumphosphat besteht; die Lösungen müssen kochend elektrolytirt und während der Operation Kochsalz zugesetzt werden.

Zum Platiniren von Glas, zum Ornamentiren von Porzellan, Thon und Steingut wird nach R. BÖTTGER krystallisirter, trockener Platinechlorid-Chlorwasserstoff in einem Porzellanmörser mit Rosmarinöl so lange geknetet, bis eine schwarze, pflasterähnliche, homogene Masse entstanden ist. Diese wird mit dem fünffachen Gewicht Lavendelöl angerieben, der dünnflüssige Schlamm mittelst Pinsel auf die betreffenden Stellen aufgetragen und die Gegenstände schliesslich in einer Muffel gebrannt (Platinluster).

Neuerdings (1888) wird ein ähnliches Verfahren zum Platiniren von Metallgegenständen empfohlen; dieselben werden mit einer Mischung aus borsäurem Blei, Kupferoxyd und Terpentin bedeckt und auf 250—300° erhitzt, wobei sich die Masse gleichförmig verbreitet; nach dem Erkalten stellt man eine zweite Schicht aus Bleiborat, Kupferoxyd und Lavendelöl her, auf die man mit einem

Pinsel Platinchlorid aufträgt; dann erhitzt man allmählig, nicht über 200°. Der Platinüberzug erscheint in glänzender Form und soll billiger als Nickel sein.

Für chemische und pharmaceutische Zwecke findet das Verplatiniren Anwendung auf die Schalen der Analysenwagen und auf die Analysengewichte.

Ganswindt.

Platinverbindungen sind diejenigen Verbindungen, in welchen das Platin vierwerthig auftritt; mithin ist Platinchlorid = PtCl_4 , Platinihydrat oder Platinihydroxyd = $\text{Pt}(\text{OH})_4$, Platinioxyd = PtO_2 , Platini-sulfid = PtS_2 . Die Platinverbindungen entsprechen also der Oxydstufe des Platins.

Platinjodide. Es sind die Verbindungen PtJ_2 , PtJ_4 und Pt_2J_6 bekannt; letztere wäre demnach Platinjodid-Jodwasserstoff und bildet rothschwarze metallglänzende Nadeln, welche schon durch viel Wasser in HJ und PtJ_4 zerlegt werden, ein krystallinisches, schwarzes, in den üblichen Lösungsmitteln unlösliches, in Jodkaliumlösung lösliches Pulver, welches beim Erhitzen unter Hinterlassung von Platin zersetzt wird. Auch das Jodür, PtJ_2 , ist ein kohlschwarzes, unlösliches Pulver (LASSAIGNE); es bildet sich beim Erwärmen von Platinchlorür mit Jodkaliumlösung. Das Tetrajodid gibt mit den Alkalijodiden krystallisirbare Doppeljodide, welche bleigrau oder schwarz sind; das am meisten bekannte Kaliumplatinjodid ist leicht löslich in Wasser, nicht oder nur wenig löslich in Weingeist. Platinjodid ist von FIELD als sehr empfindliches Reagens auf schädliche organische Substanzen im Trinkwasser vorgeschlagen und von LEEDS befürwortet worden (New Remedies, 1883, pag. 309). Das Reagens besteht in einer Lösung von 1 Th. Platinchlorid in 500000 Th. einer sehr verdünnten Jodkaliumlösung. Näheres s. Pharm. Centralh. 1883, pag. 525.

Ganswindt.

Platinlegirungen. Platin gibt mit den übrigen Platinmetallen, mit Gold, Silber, Kupfer und Eisen Legirungen, lässt sich auch mit Blei, Zinn, Zink, Wismut, Arsen und Antimon zusammenschmelzen. Das Platinerz ist eine natürlich vorkommende Legirung des Platins mit anderen Metallen (s. Platin, pag. 250). Zu den wichtigsten Legirungen gehören die mit Iridium; eine Legirung von 8 Th. Platin und 2 Th. Iridium besitzt grosse Härte, ist leicht walzbar und hämmerbar und wird von Königswasser fast gar nicht angegriffen; eine andere Legirung aus 9 Th. Platin und 1 Th. Iridium ist schwerer schmelzbar als Platin und fast ganz unveränderlich; sie dient als Material für die Anfertigung von Normalmeterstäben und Normalkilogrammen und besitzt neben grosser Härte grosse Elastizität. Eine Legirung mit Palladium findet Anwendung in der Zahnheilkunde; dem gleichen Zwecke dienen auch Legirungen mit Gold und solche mit Silber. Goldreiche Legirungen besitzen die Farbe des Goldes; goldärmere sind gelblichweiss oder grauweiss.

Silber gibt eine graue und wenig dehbare Legirung.

Eine Legirung von gleichen Theilen Platin mit Kupfer besitzt goldgelbe Farbe und ist sehr geschmeidig.

Zur Erzeugung von Stahlfedern dient das Federplatin, eine Legirung aus 4 Th. Platin, 3 Th. Silber und 1 Th. Kupfer. Gleiche Theile Platin mit Stahl geben ein vorzügliches silberweisses Spiegelmetall. — DEBRAY erhielt eine krystallisirte Verbindung von Platin mit Zinn durch Erhitzen des Platins mit 20 bis 50 Th. Zinn (Compt. rend., 104, pag. 1470), langsames Erkalten und Behandeln mit Salzsäure; die Legirung entsprach der Formel PtSn_4 . MAUMENÉ stellte unter einer Boraxdecke eine bestimmte Legirung von Platin, Eisen und Kupfer her, welche sich leicht, selbst in einem nicht sehr feuchten Raume, mit einem Ueberzug von Eisenoxyd und kohlen-saurem Kupfer bedeckt. Mit Nickel lässt sich Platin durch Zusammenwalzen und Schweissen vereinigen.

Zur Bestimmung der Bestandtheile in Säuren unlöslicher Platinlegirungen werden dieselben durch Zusammenschmelzen mit chemisch reinem Zink aufge-

schlossen und nach dem Erkalten mit Salzsäure vom spec. Gew. 1,142 behandelt; das überschüssige Zink geht in Lösung, während die Legirung in Form von graufärbten Nadelchen zurückbleibt, welche behufs weiterer Untersuchung in Königswasser zu lösen sind.

Ganswindt.

Platinlichteinheit dient als Lichteinheit für weisses Licht und repräsentirt diejenige Lichtmenge, welche von 1 qcm geschmolzenem reinem Platin bei der Erstarrungstemperatur ausgestrahlt wird.

Ganswindt.

Platinmetalle heisst eine Gruppe von Edelmetallen, welche selten allein, sondern fast stets in Gegenwart des Platins vorkommen. Hierher zählen ausser dem Platin noch die Metalle Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium und Ruthenium. Diese 6 Metalle werden in zwei Gruppen eingetheilt, zwischen deren einzelnen Gliedern unter sich, sowie zu den entsprechenden Gliedern der anderen Gruppe bestimmte Beziehungen herrschen, welche aus der nachfolgenden Zusammenstellung zu ersehen sind.

1. Leichte Platinmetalle.

Ruthenium = 103.5, Rhodium = 104.1, Palladium = 106.

2. Schwere Platinmetalle.

Osmium = 192, Iridium = 192.7, Platin = 194.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich durch das specifische Gewicht, welches bei der ersteren 11.8—12.1, bei der zweiten 21.1—22.4 beträgt. Dagegen besitzen je zwei untereinanderstehende Glieder der beiden Gruppen gleiche Werthigkeit; so sind Palladium und Platin vierwerthig, Rhodium und Iridium sechswerthig, Ruthenium und Osmium achtwerthig. Der geringe Unterschied in den Atomgewichten und dem specifischen Gewicht der drei leichten Platinmetalle findet sich in der gleichen Regelmässigkeit bei den schweren Platinmetallen, und die Atomgewichts-Differenz oder das Intervall (s. Periodisches Gesetz) ist in allen drei Fällen 88.5. Es müssen hier also ähnliche Beziehungen bestehen, wie zwischen den correspondirenden Gliedern des periodischen Systemes, obgleich diese Beziehungen noch keineswegs aufgeheilt sind. In die einzelnen Perioden des periodischen Systemes passen die Platinmetalle nicht hinein; sie bilden im Systeme eine zusammenhangslose Gruppe. Gleichmässigkeit der Gesetzmässigkeit in ihren physikalischen Eigenschaften ist nicht nachzuweisen; ja, ihre Zusammengehörigkeit dürfte überhaupt noch bezweifelt werden, ebenso wie die Bezeichnung „edle“ Metalle auf das Osmium mindestens gar nicht passt; denn ein Körper von so gewaltiger Affinität zum Sauerstoff, wie das Osmium, ein Körper, der bei normaler Temperatur sich zu einer stinkenden Sauerstoffverbindung verbinden kann, verdient nicht den Namen eines Metalles, mindestens nicht eines „edlen“; denn es gehört zu den Haupteigenschaften eines edlen Metalles, zum Sauerstoff möglichst geringe Verwandtschaft zu besitzen; die Oxyde edler Metalle sollen beim Erwärmen leicht in ihre Elemente zerfallen; das trifft beim Osmiumtetroxyd nicht zu, beim Ruthenium ebensowenig.

Richtiger dürfte es wohl sein, die edlen Metalle unter Ausmerzung des Osmiums, dessen Metallnatur überhaupt fraglich erscheint, und unter Hinzuziehung des Silbers, Goldes und Quecksilbers, wie folgt zu gruppieren:

Leichte Edelmetalle.

Ruthenium 103.5, Rhodium 104.1, Palladium 106.2, Silber 107.66

Schwere Edelmetalle.

Iridium . 192.5, Platin . . 194.3, Gold 196.2, Quecksilber 199.8.

Hier beträgt das Intervall regelmässig 89. Die untereinanderstehenden Metalle besitzen gleichfalls dieselbe Valenz, wonach nicht verkannt werden kann, dass die Aufeinanderfolge der Valenzen (VIII, VI, IV, I, II) dem Charakter des Periodischen Systemes wenig entspricht.

Ganswindt.

Platinmohr, s. Platin, pag. 253.

Platinmünzen dienten im Anfang der Vierziger-Jahre in Russland als Zahlungsmittel; jetzt werden Münzen aus Platin nicht mehr gefertigt, sondern nur noch Medaillen und Denkmünzen.

Platin-Natriumchlorid, Platino-Natrium chloratum, s. Platindoppelsalze.

Platinoid ist eine von MARTINS erfundene Legirung aus Kupfer, Zink, Nickel und Wolfram. Die Legirung enthält kein Platin, hat ihren Namen aber von dem platinähnlichen Aussehen und der grossen Widerstandsfähigkeit der Legirung.

Platinverbindungen sind diejenigen Verbindungen, in welchen das Platin zweierthig auftritt, welche also den Oxydulverbindungen entsprechen; z. B. Platinchlorid = $PtCl_2$.

Platinoxyde. Von den Sauerstoff- und den correspondirenden Hydroxydverbindungen des Platins sind mit Sicherheit bekannt:



Platinoxydul, PtO , erhält man durch vorsichtiges Erhitzen von Platinhydroxydul als schwarzes, in verdünnten Säuren unlösliches Pulver. Bei stärkerem Erhitzen hinterlässt das Oxydul metallisches Platin. Mit brennbaren Körpern erhitzt, verpufft es schwach. Mit siedender Salzsäure behandelt, gibt es Platinchlorid und metallisches Platin; siedende Kalilauge gibt Platinoxyd-Kali und metallisches Platin; es löst sich nach DÖBEREINER direct in schwefliger Säure.

Platinoxydulhydrat, Platinhydroxydul, Platinhydroxyd, $Pt(OH)_2$, bildet sich beim Digeriren von Platinchlorür mit warmer Kalilauge: $PtCl_2 + 2KHO = Pt(OH)_2 + 2KCl$. Braunschwarzes Pulver, welches sich sowohl in concentrirter Kalilauge als auch in Säuren mit brauner Farbe löst, in letzterem Falle Platinoxydulsalze bildend, wodurch es sich als schwache Base charakterisirt.

Platinoxyd, PtO_2 , bildet sich bei vorsichtigem Erhitzen von Platinhydroxyd als schwarzes Pulver, welches bei starkem Erhitzen in Platin und Sauerstoff zerfällt.

Platinhydroxyd, Platinoxydhydrat, Platinihydroxyd, Platinsäure, $Pt(OH)_4$, wird erhalten, indem man Platinchlorid-Chlorwasserstofflösung mit überschüssiger Natronlauge kocht und die erhaltene Lösung von Natriumplatinat mit Essigsäure zersetzt, wobei das Hydroxyd als flockiger, weisser, beim Trocknen rostfarbener Niederschlag ausfällt. Das Platinhydroxyd verhält sich Säuren gegenüber als schwache Base und löst sich in denselben — mit Ausnahme von Essigsäure — leicht und mit meist brauner Farbe zu Platinoxydsalzen. Alkalien gegenüber zeigt es sich wie eine schwache Säure und vereinigt sich mit ihnen zu löslichen Verbindungen, welche als Platinate bezeichnet werden (vergl. pag. 256). Beim Erhitzen geht es zunächst in Platinoxyd über, schliesslich zersetzt es sich in Platin und Sauerstoff.

Ganswindt.

Platinperchlorid, s. Platinchloride, pag. 259.

Platinrückstände heisst das beim Behandeln des Platinerzes mit Königswasser ungelöst Zurückbleibende; sie bestehen aus Osmium und Iridium mit wenig Platin und werden nach besonderen Methoden auf diese Metalle verarbeitet (s. Iridium, Bd. V, pag. 508 und Osmium, Bd. VII, pag. 572).

Als Platinrückstände werden aber auch die aus den analytischen Prüfungen schliesslich sich ansammelnden Niederschläge von Ammonium- und Kaliumplatinchlorid verstanden. Man sammelt dieselben sorgfältig und verarbeitet sie von Zeit zu Zeit auf Platinchlorid-Chlorwasserstoff. Zu dem Zwecke wäscht man die Rückstände mit Salmiaklösung aus, trocknet den Rückstand und glüht ihn anfangs, so lange noch Chlorammoniumdämpfe bemerkbar sind, sodann noch anhaltend

stark. Man erhält so ein mit wenig geschmolzenem KCl verunreinigtes metallisches Platin in Schwammform; dieses wäscht man einige Zeit mit verdünnter reiner Salzsäure unter gelindem Erwärmen, dann so lange mit heissem Wasser nach, bis das Waschwasser mit Silberlösung keine Reaction mehr gibt und löst schliesslich in Königswasser.

Ganswindt.

Platinsäure, s. Platinoxide, pag. 265.

Platinsäuresalze, s. Platinat, pag. 256.

Platinsalmiak, s. Platin, pag. 251 und Platindoppelsalze, pag. 259.

Platinsalze. Entsprechend den beiden Oxydationsstufen des Platins existiren auch zwei Reihen von Salzen, Oxydul- und Oxydsalze, und zwar sowohl mit den Haloidsäuren, wie mit den Sauerstoffsäuren. Die ersteren sind bereits in eigenen Artikeln ausführlich besprochen worden (vergl. Platinbromide, -chloride, -cyanide, -fluoride und -jodide); die Salze der Sauerstoffsäuren mit den Platinoxiden sind weniger bekannt und besonders die Oxydulsalze zeichnen sich durch grosse Unbeständigkeit aus, indem sie sehr leicht unter Abscheidung metallischen Platins in Oxydsalze übergehen. Charakteristisch für das Platinoxidul ist seine Neigung zu Verbindungen mit stark reducirenden Säuren, wie schweflige Säure und Oxalsäure; insbesondere zeichnet sich das schweflige saure Platinoxidul durch die Eigenschaft aus, farblose Doppelsalze zu bilden, in welchen das Platin nach bekannten analytischen Methoden nicht nachweisbar ist. Wird Platinoxidhydrat mit einer Lösung von Oxalsäure erhitzt, so erfolgt Reduction des Oxyds zu Oxydul, welches sich in der übersättigten Oxalsäure löst. Die dunkelblaue Lösung enthält oxalsaures Platinoxidul, welches beim Erkalten in kupferrothen Nadeln krystallisirt (DÖBEREINER).

Von den Platinoxidsalzen sind am bekanntesten das Platinisulfat und das Platininitrat. Das Sulfat, $Pt(SO_4)_2$, wird erhalten durch Lösen von Platinhydroxyd in Schwefelsäure und Eindampfen der Lösung. Es bildet eine dunkelbraune, fast schwarze, schnell zerfliessende Salzmasse. Alkalien wirken in der Kälte auf die Lösung des Salzes nicht. Beim Kochen scheiden sich basische Doppelsalze ab. Das Nitrat, $Pt(NO_3)_4$, wird am besten durch Doppelzersetzung äquivalenter Mengen Platinisulfat und Baryumnitrat gewonnen. Die vom gebildeten Baryumsulfat abgegossene Lösung gibt beim Eindampfen eine braune, in Wasser nicht völlig wieder lösliche Masse.

Reactionen. Alle Platinverbindungen hinterlassen, auf Kohle vor dem Löthrohr erhitzt, metallisches Platin in Form von Platinschwamm als graue, schwammige Masse, welche in den einfachen Mineralsäuren, selbst beim Kochen, nicht löslich ist, wohl aber in Königswasser sich mit gelber Farbe löst. In den Lösungen der Platinsalze bewirkt Schwefelwasserstoff anfangs nur Bräunung; allmählig aber, schneller beim Erwärmen, entsteht ein schwarzbrauner Niederschlag von Schwefelplatin, PtS_2 . Schwefelammonium erzeugt gleichfalls einen schwarzbraunen Niederschlag von Platinsulfid, welcher im Ueberschuss des Fällungsmittels wieder löslich ist. Natriumhydroxyd und Natriumcarbonat geben in der Kälte keine Fällung, beim Erwärmen aber scheidet sich Platinoxidnatrium als braungelber Niederschlag ab. Chlorkalium und Chlorammonium geben in nicht zu verdünnten Lösungen gelbe, krystallinische Niederschläge von Kalium-, resp. Ammoniumplatinechlorid. Cyanquecksilber gibt keine Fällung. Durch eine grosse Anzahl von Metallen (z. B. Eisen, Zink, Kupfer), sowie durch verschiedene reducirende Körper bei Gegenwart von Alkalien oder Alkalicarbonaten wird Platin aus seinen Lösungen als Metall gefällt (z. B. durch Zucker, Ameisensäure etc.). Jodkalium im Ueberschuss fällt braunschwarzes Platinjodid; dünnere Lösungen geben nur eine dunkelrothe Färbung, keine Fällung; höchst verdünnte Lösungen (0.001) geben noch eine rosarothte Färbung.

Nachweis und Trennung. Befindet sich Platin neben anderen Metallen in Lösung, so findet sich dasselbe in dem aus der kochenden Lösung mittelst Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlage. Behandelt man denselben mit erwärmtem Schwefelammonium, so kann die Lösung Schwefelarsen, Schwefelantimon, Schwefelzinn, Schwefelgold, Schwefelplatin, Schwefeliridium enthalten. Um in derselben das Platin nachzuweisen, versetzt man die Schwefelammoniumlösung mit verdünnter Schwefelsäure und löst die gefällten und ausgewaschenen Schwefelmetalle in Königswasser, dampft ein, löst den Rückstand in Wasser unter Zusatz einiger Tropfen Salzsäure und fällt das Platin durch Chlorammonium als Ammoniumplatinchlorid; war Iridium gleichzeitig vorhanden, so fällt auch dieses gleichzeitig als Iridiumsalmiak aus. Zur Trennung des Platins von Iridium werden die beiden Doppelsalze geglüht, wobei Platin und Iridium als Metallschwamm zurückbleiben; wird dieser mit verdünntem Königswasser behandelt, so geht Platin als Platinchlorid-Chlorwasserstoff in Lösung, während Iridium als Metall ungelöst zurückbleibt. Eine andere Methode der Trennung ist von FRESENIUS vorgeschlagen worden. Erhitzt man nämlich die aus der Schwefelammoniumlösung durch Säure wieder abgeschiedenen Schwefelmetalle mit einem innigen trockenen Gemenge von 3—5 Th. Chlorammonium und 1 Th. salpetersaurem Ammon, so verflüchtigen sich Zinn, Antimon und Arsen als Chlorverbindungen, während Gold und Platin als regulinische Metalle zurückbleiben. Arbeitet man mit kleinen Mengen, wobei eine eigentliche Trennung nicht ausführbar ist, so gelingt die Trennung der einzelnen Platinmetalle am besten auf Grund der äusseren Eigenschaften ihrer Doppelsalze, welche aus der concentrirten Lösung in Königswasser durch Chlorammonium ausgeschieden werden. Nach WILM (WAGNER'S Jahresbericht, 1885) gibt dann das Mikroskop das einzige Mittel ab, kleine Mengen Platin etc. an der charakteristischen Form und Farbe ihrer Doppelchloride zu unterscheiden. Die quantitative Bestimmung des Platins geschieht stets als Metall, indem man entweder das Platinsulfid oder das Ammoniumplatinchlorid durch Glühen in Metall überführt und dieses wägt.

Ganswindt.

Platinschaum, Platinfolie, ist feinst ausgewalztes Platinblech.

Platinschwamm, s. Platin, pag. 252. Platinschwammkugeln sind kleine mit Platinchloridlösung befeuchtete und dann geglühte Thonkugeln, welche somit eine mit Platinschwamm durchsetzte poröse Thonmasse bilden und zu gleichen Zwecken wie der Platinschwamm selbst überall da angewendet werden, wo es sich um eine minder heftige Reaction handelt, wie z. B. in der Eudiometrie.

Platinschwarz, s. Platin, pag. 253.

Platinsulfide. Von Schwefelverbindungen des Platins sind das dem Oxydul entsprechende Sulfür und ein Sulfid bekannt.

Platinsulfür, PtS , Platinsulfuret, wird entweder durch Fällen von heisser Platinchlorürlösung mit Schwefelwasserstoff erhalten, und bildet dann ein schwarzes Pulver, oder durch Erhitzen von Platinschwamm mit Schwefel, in diesem Falle als metallglänzendes, graues Pulver. Durch Glühen an der Luft oder im Wasserstoffstrom wird es zu Platin reducirt; es löst sich weder in Säuren noch in Königswasser (Unterschied vom Sulfid), leicht dagegen in den Lösungen der Alkalisulfide, Doppelsulfide bildend.

Platinsulfid, PtS_2 , Platinbisulfuret, wird durch Fällen von Platinchlorid-Chlorwasserstoff mit Schwefelwasserstoff erhalten; es ist ein braunschwarzes Pulver, welches sich in Königswasser löst und beim Behandeln mit rauchender Salpetersäure in Platinisulfat übergeführt wird. Unter Luftabschluss erhitzt, wird es zu Platinsulfür reducirt. Bei Luftzutritt erhitzt, hinterlässt es metallisches Platin. Der frisch gefällte Niederschlag wird beim Trocknen an der Luft schwarz, wobei ein Theil des Schwefels zu Schwefelsäure oxydirt wird. Das Platinsulfid löst sich in der Lösung der Alkalisulfide zu braunrothen Doppelsulfiden, aus deren Lösung es durch Säuren wieder gefällt wird.

Ganswindt.

Platintetrachlorid, s. Platinchloride, pag. 257.

Platintiegel, s. Platingeräthschaften, pag. 261.

Platinum = Platin. — **P. bichloratum**, **P. chloratum** und **P. muriaticum**, s. Platinchloride. — **P. bichloratum natronatum** und **P. muriaticum natronatum**, s. Platindoppelsalze. — **P. praecipitatum nigrum** ist Platinmohr, s. Platin.

Platinum divisum, das durch Glühen von Platinsalmiak hergestellte höchst fein vertheilte metallische Platin, der Grundstoff für die Bereitung der homöopathischen Verreibungen gleichen Namens. — S. auch Platinschwamm.

Platmain, ein von WÜRTZ im frischen Ochsenblut aufgefundenes Leukomaïn, s. unter Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 448.

Plattenkork heisst jenes Periderma (Bd. VIII, pag. 19), dessen Zellen stark abgefacht sind.

Plattindigo ist eine aus Indigoabfällen, Smalte, Kreide und Stärke hergestellte Mischung und dient zum Bläuen der Wäsche und als Anstrichfarbe. Er kommt in kleinen dünnen Täfelchen und Plättchen von hell indigoblauer Farbe in den Handel und führt daher seinen Namen.

Plattiren nennt man die Methode des Auftragens eines edlen Metalles auf ein unedles, oder eines luftbeständigen auf ein leicht oxydirbares mittelst Darüberwalzens des edlen oder des luftbeständigen Metalles auf das andere in der Glühhitze, wodurch an der Berührungsfäche beider Metalle eine Legirung geschaffen wird, welche das Bindeglied zwischen beiden Metallen bildet.

Plattlack, Kuchenlack, eine Sorte Lack, s. unter *Lacca*, Bd. VI, pag. 203.

Plattnerit, Schwerbleierz, ist das mineralische, seltene Bleiüberoxyd in Form pseudomorpher eisengrauer Krystalle von 9.4 spec. Gew.

Platysodon, Gattung der *Campanulaceae*. — *Pl. grandiflorum* (*Wahlenbergia grandiflora* Schrad.) liefert den Chinesen eine vielfältig heilsame Wurzel (Ph. Journ. and Trans. 1887).

Plectranthus, s. *Pogostemon*.

Pleime's Kräuteressenz gegen das Ausfallen und Grauwerden der Haare ist (nach WITTSTEIN) nichts weiter als parfümirter Weingeist mit einem kleinen Zusatze von fettem Oele.

Plenck's Depilatorium, s. Bd. III, pag. 434. — **P.'s Liquor corrosivus** (*Solutio Hydrargyri acida*) ist eine Mischung aus 2 Th. *Hydrargyrum bichloratum corr.*, 15 Th. *Spiritus*, 15 Th. *Acidum aceticum dilutum*, 2 Th. *Camphora trita*, 2 Th. *Alumen pulv.* und 2 Th. *Cerussa*. — **P.'s Mercurius gummosus** wird bereitet durch Zusammenreiben von 1 Th. *Hydrargyrum* mit 2 Th. (nach anderen Vorschriften mit 3 und 4 Th.) *Pulvis Gummi arabici*, bis ein bläulichgraues Pulver resultirt. (Die Mischung wird befördert, wenn man während des Reibens öfters einige Tropfen Aether hinzugibt oder wenn man einen kleinen Theil des Gummipulvers als Gummischleim verwendet und das Gemenge bei ganz gelinder Wärme wieder trocknet.)

Pleomorphismus oder Mergestaltigkeit der Fructificationsorgane findet sich bei vielen Pilzen, und zwar besitzen dieselben mehrere verschiedene Fruchträger mit je besonderen Sporen. Zumeist lässt sich eine bestimmte Reihenfolge des Auftretens der Fruchträger mit verschiedenen Sporenarten auf dem Pilzmycelium beobachten, hier und da wird aber auch je nach der Beschaffenheit der Nähr-

medien eine Verschiedenheit in den Sporenarten erzielt werden können. Bei einzelnen Pilzarten folgen sich die Fruchträger mit verschiedenen Sporenarten in einer bestimmten Reihenfolge, indem auf dem Mycelium der ersten Sporenart Fruchträger der zweiten Art sich bilden und aus den letzteren wieder der Uebergang zur ersten oder zu einer dritten geschaffen wird, welch letztere dann wieder in die erste Art überleitet. Es findet bei diesen Pilzarten also ein wirklicher Generationswechsel statt, wie ein solcher ja in der Zoologie bei den Eingeweidewürmern genugsam bekannt ist.

Ein solcher Pleomorphismus der Formen und Arten wurde nun neuerdings auch den Bacterien zugesprochen, indem man die von F. COHN aufgestellte Constanz der Form und Art vollständig leugnete und die Bacterien einen weiten Formenkreis von der Kugelbacterie zum Kurz- und Langstäbchen bis zum Spirillum durchlaufen lassen wollte. Nach NÄGELI, dem Hauptvertreter der Mehrgestaltigkeit, gehören sämtliche Spaltpilze zu einer Art, die im Laufe der Generationen abwechselnd verschiedene, morphologisch und physiologisch ungleiche Formen annimmt und nach und nach verschiedene Wirkungen äussern kann. So wird nach dieser Anschauung aus dem früher harmlosen Buttersäurebildner nach Jahren der gefürchtete Choleraerreger hervorgehen können.

Wenn diese Lehre richtig wäre, könnte eine wissenschaftliche Erforschung der einzelnen Bacterienarten als Erreger bestimmter Gährungen oder Krankheiten nicht existiren und andererseits stünde der Arzt machtlos den Infectionskrankheiten gegenüber, da von einer Verhütung derselben durch allgemeine Maassregeln nicht die Rede sein könnte. Nach den Erfolgen der modernen Bacterienforschung ist es nun aber wohl zweifellos geworden, dass es eine grosse Reihe morphologisch wie physiologisch wohl von einander verschiedener Arten gibt. Diese werden aber auch unter denselben Lebens- und Ernährungsbedingungen immer dieselben Lebensäusserungen aufweisen und dieselbe Gestalt behalten. Um dieses festzustellen, ist es allerdings schlechterdings nothwendig, dass man die besten optischen Hilfsmittel und die feinsten Reactionen in richtiger Form anzuwenden versteht, da es sich bei den Bacterien um schwer wahrzunehmende Organismen handelt.

Freilich kommen auch innerhalb der einzelnen Bacterienart Schwankungen und Aenderungen der Gestalt bis zu einem gewissen Grade vor, die aber stets in sehr engen Grenzen sich halten und leicht erklärbar sind.

So wird schon durch die verschiedenen Präparationsverfahren das Aussehen der einzelnen Bacterienarten etwas verändert werden, es werden z. B. dieselben Bacterien stets sich unterscheiden in ihrem Aussehen, je nachdem dieselben aus Gewebesaft stammen oder im gehärteten Gewebeschnitte zu Gesicht gebracht werden. Sodann wird auch bei vielen Bacterienarten ein bestimmter, sich regelmässig wiederholender Entwicklungsgang beobachtet werden können, und es wird die Grösse und Gestalt der Zelle abhängen von dem Stadium der Entwicklung, in welchem sie sich gerade befindet. Demnach wird die junge Zelle ein anderes Aussehen haben müssen, als die eben in der Theilung begriffene alte Zelle. Weiter wird eine Veränderung der „typischen Wuchsform“ der einzelnen Bacterienarten eintreten, wenn die Zellen gezwungen sind, in ihnen nicht zusagenden Ernährungsverhältnissen zu vegetiren. Sie bekommen dann ganz andere Gestalten, die allerdings scheinbar für eine Mehrgestaltigkeit sprechen könnten. Indess ist eine Beurtheilung der Wuchsformen eines Bacteriums doch nur dann möglich, wenn die Zellen in der kräftigsten Vegetation sich befinden. Diese veränderten Formen sind weiter nichts anderes, als der Ausdruck einer stattgefundenen Entartung durch den Nährboden, man nennt sie auch „Involution- oder Degenerationsformen“.

Die Anhänger des Pleomorphismus der Bacterien führen nun ferner als Beweis für ihre Annahme die Gattungen *Crenothrix*, *Cladothrix* und *Beggiatoa* an, die allerdings unter Umständen als lange Fäden, dann als lange und kurze Stäbchen, ja auch als wirkliche Kugelzellen oder als Schrauben auftreten können,

also einen weiten Formenkreis zu durchlaufen im Stande sind. Von der nicht ganz richtigen Annahme der Chlorophyllosigkeit dieser Arten, welche sie mit den Bacterien verwandt machen soll, abgesehen, spricht vor allen Dingen gegen ihre Zugehörigkeit zu den Bacterien die Art ihres Wachstums. Sie haben nämlich ein bei den Bacterien nirgends zu findendes ausgesprochenes „Spitzenwachstum“, d. h. die feine Spitze wächst, von der schmalen Basis ausgehend, in die Länge, ja theilweise zeigen diese Arten sogar Verästelungen. Es ist demnach nicht richtig, diese Arten, welche thatsächlich pleomorph sind, mit den Bacterien in eine Reihe zu stellen, und wenn man dies also nicht thut, so fällt auch damit die Beweiskräftigkeit für den Pleomorphismus der Bacterien hinweg.

Kurz gesagt, war die Annahme einer Mehrgestaltigkeit der Bacterien nicht mehr zu halten, nachdem man Methoden gefunden hatte, die eine genauere Prüfung der einzelnen Zelle in ihrem Entwicklungsgang und ihren Lebenseigenschaften ermöglichten. Ja man kann wohl sagen, dass die früheren Beobachtungen nur dadurch zu falschen Resultaten gelangten, dass man stets Gemische von Bacterien zu Gesicht bekam, in denen man die verschiedenen nicht zu einander gehörenden Formen nicht zu trennen im Stande war.

Die jetzige Anschauung der meisten Mykologen dürfte wohl die folgende sein: „Die Bacterien sind die am tiefsten stehenden Glieder des Pflanzenreiches, nahe verwandt den niederen Algen. Sie zerfallen in eine Reihe wohl umschriebener, nach Wirkung und Form von einander unterschiedener Arten, welche nicht in einander übergehen. Man kennt von Formen, unter denen die Bacterien auftreten: Kugelbacterien oder Mikrocoecen, Stäbchenbacterien oder Bacillen und Schraubensbacterien oder Spirillen.“

Becker.

Pleonast ist ein mineralisch vorkommendes Eisenaluminat, $\text{Fe O, Al}_2 \text{O}_3$.

Plerom ($\pi\lambda\acute{\eta}\rho\omega\mu\alpha$, Fülle) heisst der centrale Theil der Vegetationsspitze der Phanerogamen, in welchem die Gefässbündel entstehen.

Plessimeter, s. Percussion, Bd. VIII, pag. 4.

Plessy's Grün, Arnaudsgrün, ist metaphosphorsaures Chromoxyd.

Plethora ($\pi\lambda\eta\theta\acute{\omega}\rho\alpha$, Fülle), Ueberfülle an Säften und Blut. Die Gesamtblutmenge wird beim Erwachsenen auf 8 Procent des Körpergewichtes geschätzt, beträgt daher beim durchschnittlichen Körpergewichte von 63.6 kg 5 kg. Dass diese Blutmenge krankhafter Weise vermehrt ist, dass also eine Vollblütigkeit als Krankheit besteht, wird vielfach bei Personen vorausgesetzt, in welchen sich ein auffallend rothes, volles Gesicht bei kräftigem Herzstoss, vollem Pulse mit Herzklopfen und Brustbeklemmung vereint findet. Eine Zunahme der Blutmenge ist jedoch bis jetzt nicht nachgewiesen und kann auch trotz jener Zeichen nicht sicher angenommen werden. Es könnte sich auch dabei um abnorme Blutvertheilung, um Congestivzustände handeln.

Unter *Plethora serosa* versteht man vermehrten Wassergehalt des Blutes, also eine Verarmung des Blutes an festen Bestandtheilen; so bei Chlorose und in anderen Krankheiten.

Pleuritis ($\pi\lambda\epsilon\upsilon\rho\acute{\iota}\varsigma$, die Seite; die Krankheit ist mit heftigem Seitenstechen verbunden), Brustfellentzündung, Rippenfellentzündung. Die innere Oberfläche des ganzen Brustkastens, sowie die Oberfläche der Lungen sind von einer serösen Haut, der Pleura oder dem Brustfell überkleidet. Eine Entzündung des Brustfelles nennt man Pleuritis. Es gibt eine Pleuritis ohne Exsudat; es werden die Oberflächen durch die Entzündung blos rauh. Die sich reibenden rauhen Flächen der Lunge und des Brustkastens erzeugen ein Geräusch, welches auscultirt werden kann, und welches in manchen Fällen auch der Kranke selbst hört. Meist setzt aber die Pleuritis eine beträchtliche Exsudatmenge, welche den Brustkasten — gewöhnlich nur einseitig — erfüllt und die Lunge erheblich comprimirt, sie bisweilen

vollständig luftleer macht. Wenn solche Exsudate sich nicht resorbieren und eiterig werden, man nennt den Zustand *Pyothorax*, können sie durch den Bruststich — *Thoracocentese* — künstlich entleert werden. In günstigen Fällen dehnt sich die comprimerte Lunge nach Aufsaugung oder künstlicher Entleerung eines pleuritischen Exsudates wieder aus. Ist das Exsudat geschwunden, dann verwächst gewöhnlich die Lungenoberfläche mit der Thoraxwand, und das hat den Nachtheil, dass die Lunge den Volumveränderungen des Thorax bei den Athembewegungen nicht mehr so gut folgen kann, als wenn sie ganz frei ist. Nicht resorbirte Exsudate dicken ein und organisieren sich zu Schwarten, welche die Lunge überkleiden; die Schwarten können auch verknöchern. Häufig sinkt die Seite, welche die comprimerte Lunge enthält, ein und es entsteht dadurch auch eine Verkrümmung der Wirbelsäule.

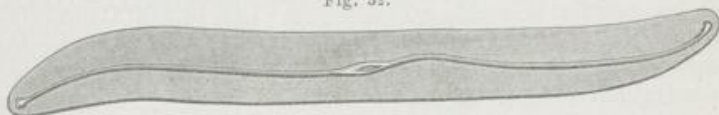
Pleurogyne, Gattung der *Gentianeae*, mit auffallend schönen Blüten. Diese sind zwittrig, der Kelch ist fünftheilig, die Blumenkrone radförmig, mit flachem fünftheiligem Saume; die Zipfel besitzen am Grunde keine Honigdrüse. Staubgefäße 5, Griffel fehlend, Narben zwei, beiderseits in einer Linie über die Ränder der Klappen bis zur Basis des Fruchtknotens herablaufend; Kapsel einfächerig; Klappen am Rande samentragend.

Das Kraut von *Pl. Zotata* wird unter dem Namen „*To-Yak*“ in Japan als tonisches Bittermittel verwendet und in neuerer Zeit auch nach Europa gebracht.

v. Dalla Torre.

Pleurosigma. Die Gattung *Pleurosigma* aus der Familie der Diatomeen gewährt eine Anzahl von Probeobjecten, von denen namentlich die folgenden eine weitere Verbreitung haben.

Fig. 32.



Pleurosigma balticum. Vergr. 400.

1. *Pleurosigma balticum* (Fig. 32) zeigt ziemlich starke Längs- und etwa gleichstarke Querstreifen, von denen 14—15 auf 10 μ gehen. Trocken oder

Fig. 33.



Pleurosigma attenuatum. Vergr. 400.

in ein stark brechendes Mittel eingelegt, verlangt es zur Lösung bei gerader Beleuchtung eine num. Apert. von 0.48, für schiefe eine solche von 0.40.

Fig. 34.



Pleurosigma attenuatum. Vergr. 1280.

2. *Pleurosigma attenuatum* (Fig. 33) ist der vorigen ähnlich gezeichnet, jedoch sind die Längsstreifen schärfer, während die Querstreifen etwas näher stehen, so dass etwa 16 auf 10 μ kommen. In gleicher Weise eingelegt wie die vorige Art, kann es für etwa die gleichen num. Apert. benützt werden.

Bei den beiden vorstehenden Arten zeigen gute, starke Objective bei geradem Lichte die in beistehender Figur dargestellte Felderung (Fig. 34). Ausserdem lassen sich durch Abänderung des Lichteinfallens und dadurch bedingte Aenderung in der Gruppierung der Beugungsspectren innerhalb der Objectivöffnung verschiedene Bilder der Zeichnung hervorrufen.

3. *Pleurosigma angulatum* (Fig. 35) besitzt drei scheinbare Streifensysteme, welche mittelst Objectivsystem mit mittlerer num. Apert. bei schiefer Beleuchtung nach-

Fig. 35.

*Pleurosigma angulatum.*

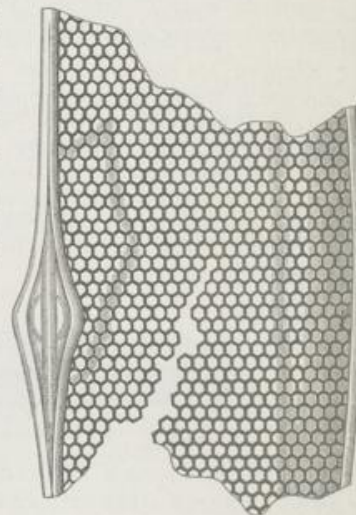
einander sichtbar gemacht werden können und von denen zwei sich diagonal unter Winkeln von etwa 60° schneiden, das dritte senkrecht auf der Mittelrippe steht. Objective von einer num. Apert. über 0.80 zeigen bei gerader Beleuchtung eine sechseckige Felderung (Fig. 36), während solche von hoher num. Apert. bei gleicher Beleuchtung helle Kreise in unter 60° sich schneidenden Reihen zeigen. Andere Anordnungen der Biegungsspectren in der Objectivöffnung lassen noch eine Reihe anderer Bilder, z. B. schachbrettartige Zeichnung u. s. w., zur Anschauung bringen.

Zur Prüfung des Auflösungsvermögens werden die diagonalen Streifen, von denen etwa 20 auf 10μ gehen, verwendet, und zwar für num. Apert. von 0.70—0.80 bei gerader, von 0.55—0.60 bei schiefer Beleuchtung.

Ein wichtigeres Probeobject bietet dieses *Pleurosigma* für die Prüfung des Correctionszustandes der Objectivsysteme. Zu diesem Zwecke können die grossen, gröber gezeichneten Schalen für Trockenobjective von 0.80 und höherer Apertur, die kleineren, feiner gezeichneten für Wasserimmersion von 1.00—1.16 num. Apert. verwendet werden.

Dippel.

Fig. 36.

*Pleurosigma angulatum.*

Plexus, das Geflechte. Der Ausdruck wird auf scheinbar oder wirklich verflochtene Nerven, Gefässstämme und Stämmchen angewendet.

Plombe (Zahnplombe), s. unter Amalgame, Bd. I, pag. 285.

Plombières, Département Vosges in Frankreich, ist ein Wildbad mit 15 warmen bis heissen Quellen. Die wärmste ist die Source Vauquelin mit 68.4° . Die meisten werden zu Bädern, nur wenige zu Trinkeuren verwendet.

Plugge's Phenolreaction beruht auf einer intensiven Rothfärbung, welche auftritt, wenn eine wässrige Phenollösung mit einer eine Spur Salpetersäure enthaltenden Quecksilberoxydulnitratlösung gekocht wird.

Plugge's Reagens auf Ammoniakgummi ist eine verdünnte Bromlauge (30.0g Aetznatron werden in Wasser gelöst, unter Abkühlen 20.0g Brom eingetragen und mit Wasser auf 1l verdünnt). Ein Tropfen derselben zu einer mit verdünnter Natronlauge angefertigten wässrigen oder alkoholischen Lösung von Ammoniakgummi hinzugefügt, erzeugt sofort eine rasch verschwindende, prächtig violette Färbung.

Plumbaginaceae, Familie der *Primulinae*. Ausdauernde (selten einjährige) Kräuter oder Halbsträucher, welche mit nur wenigen Ausnahmen auf Salzboden an den Meeresküsten und auf Salzsteppen der Mittelmeerländer und des Orients

vorkommen. Blätter bei den Arten mit vielköpfigen oder oberirdische kurze Axen entwickelnden Rhizomen dicht rosettenartig gestellt, sonst abwechselnd, einfach, meist ganzrandig, halb oder ganz stengelumfassend, ohne Nebenblätter. Blüten in Köpfchen, Aehren, Wickeln, Schraubeln oder Rispen, selten einzeln stehend, regelmässig, zwittrig, fünfzählig. Kelch röhrig, kegel- oder trichterförmig, bleibend, 5-, 10- oder 15rippig, selten ganz krautig, meist mit trockenem, durchscheinendem Hautrande. Krone mit Kelch isomer und alternirend, im unteren Theile röhrig, selten frei, in der Knospe gedreht. Andröceum 5, epipetal. Antheren intrors. Gynaecium oberständig. Ovar einfächerig. Samenknospen 1, anatrop, überhängend, auf langem, grundständigem Funiculus, mit nach oben gekehrter Mikropyle. Narben episopal. Frucht einfächerig, einsamig. Embryo gerade. Sydow.

Plumbago, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist tropische Sträucher mit alternirenden, stengelumfassenden Blättern und endständigen Aehren aus fünfzähligen Blüten. Kelch röhrig, Corolle präsentirtellerförmig, Staubfäden frei.

Pl. europaea L., Blei- oder Zahnwurz, im südlichen Europa und im Kaukasus, hat krautige, ruthenförmige Stengel und pfeilförmig stengelumfassende, scharf gezähnte, unterseits bläulich bereifte Blätter. Die Blüten sind purpurn, die Früchte schwarz.

Radix und *Herba Plumbaginis* s. *Dentariae* s. *Dentellariae* s. *Sancti Antonii* wurden gegen Zahnweh gekaut und äusserlich gegen Hautkrankheiten und Krebs angewendet. Der anfangs süsslich, später scharf schmeckende und speichelziehende Stoff, welcher in allen Theilen der Pflanze enthalten ist, ist das Plumbagin.

Pl. ceylanica L., in Ostindien und Neuholland, hat kahle, ganzrandige Blätter und weisse Blüten. Die Wurzel wird in Indien als Stomachicum gegen Wassersucht, Durchfälle und Hautkrankheiten angewendet (DYMÖCK). Der Saft zieht angeblich Blasen auf der Haut und wirkt emetisch. Die in neuerer Zeit nach Europa gebrachte Droge besteht aus Blatt- und Stengelfragmenten, welche geruchlos sind und schwach schleimig schmecken. Ueber ihre wirksamen Bestandtheile ist nichts näheres bekannt (ZEHENTER, Pharm. Post, 1889).

Plumbago, Wasserblei = Graphit, s. d. Bd. V, pag. 11. Unter dem Namen Wasserblei wird mitunter auch Molybdänlanz (Schwefelmolybdän) verstanden.

Plumbate heissen die Salze der Bleisäure; vergl. auch Bleisalze, Bd. II, pag. 307.

Plumbocalcit ist ein mineralisch vorkommendes Doppelcarbonat des Bleies und Kalkes, $PbCO_3 + nCaCO_3$.

Plumbum, Blei, weiches, dehnbares, bläulichgraues Metall, welches auf der frischen Schnittfläche glänzt, an der Luft jedoch sich mit einer grauen Schicht von Bleisuboxyd überzieht. Das geschmolzene Blei wird durch Einleiten eines kräftigen Luftstromes nach und nach in gelbes Oxyd und weiterhin in rothe Mennige übergeführt. Das Blei schmilzt bei 325° und hat das spec. Gew. 11.350 bis 11.450. In der Weissglühhitze siedet es und verbrennt in Berührung mit Luft mit weisser Flamme zu Oxyd. Verdünnte Schwefelsäure ist ohne Einwirkung auf das Blei, concentrirte Schwefelsäure und concentrirte Salzsäure lösen es langsam in der Wärme. In verdünnter Salpetersäure ist es unter Stickoxydentwicklung leicht löslich zu Nitrat, concentrirte Salpetersäure wirkt auf das Blei sehr schwer ein, auch bewirkt dieselbe, einer Lösung des salpetersauren Bleioxyds hinzugefügt, eine Ausfällung des letzteren. Das in den Handel kommende Blei (rohes Werkblei, Hartblei, Weichblei, pattinsonirtes Blei) enthält kleine Mengen Antimon, Arsen, Kupfer, Silber, auch Spuren Eisen.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen des Metalls auf Kohle vor dem Löthrohr schmilzt es und überzieht sich mit Bleioxyd; es verflüchtigt sich aber

nur wenig und bildet einen gelben, in der Nähe des Metallkornes erscheinenden Beschlag. Aus der durch verdünnte Salpetersäure bewirkten farblosen Lösung fällt Zink metallisches Blei krystallinisch, Natriumhydroxyd weisses, in grossem Ueberschuss lösliches Bleihydroxyd, Ammoniak das weisse Salz $\text{NO}_3 \text{HPb}_3$, Natriumcarbonat weisses Bleicarbonat, Schwefelwasserstoff schwarzes, in verdünnter Salpetersäure unlösliches Bleisulfid, Schwefelsäure oder schwefelsaure Salze weisses, in Natronlauge oder dem neutralen Ammoniumsalz der Weinsäure lösliches Bleisulfat, Chlorwasserstoffsäure oder lösliche Chloride weisses, in heissem Wasser lösliches und beim Erkalten daraus in Nadeln krystallisirendes Bleichlorid, Kaliumchromat gelbes, in Natronlauge mit gelber Farbe lösliches Bleichromat.

Symbol und Atomgewicht: $\text{Pb} = 207$.

Gewinnung: s. Blei, Bd. II, pag. 290.

Gebrauch: Zur Darstellung der pharmaceutischen Bleipräparate kommen mit Ausschluss von Bleiweiss, welches nach der holländischen Methode aus metallischem Blei bereitet wird, nur Bleiglätte und Mennige in Betracht. Alle Bleiverbindungen sind giftig, s. Bd. II, pag. 308.

H. Thoms.

Plumbum aceticum (Ph. omnes), *Saccharum Saturni*, Bleiacetat, essigsaures Bleioxyd, Bleizucker, Acétate de Plomb, Sel de Saturne, Sucre de Saturne, Acetate of Lead.

Eigenschaften: Farblose, glänzende, durchscheinende rhombische Säulen oder spiessige Krystalle, welche nach Essigsäure riechen und an der Luft verwittern. Sie binden Kohlensäure der Luft und schmelzen bei 75.5° in ihrem Krystallwasser zu einer farblosen Flüssigkeit. Gegen 100° entweicht das Krystallwasser, bei höheren Hitzegraden zunächst Essigsäure, dann Aceton. Das Bleiacetat löst sich in 2.3 Th. Wasser und in 28.6 Th. Weingeist; die wässrige Lösung besitzt einen süsslich zusammenziehenden Geschmack und ist, wenn längere Zeit aufbewahrtes Salz zum Lösen verwendet wurde, in Folge der Einwirkung von Kohlensäure trübe oder opalisirend. Durch Hinzufügen von Essigsäure hellt sich die Flüssigkeit wieder auf.

Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung gibt mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag von Bleisulfid, mit Schwefelsäure weisses Bleisulfat, mit Kaliumjodid gelbes Bleijodid, mit Kaliumchromat gelbes Bleichromat. Beim Erhitzen auf Kohle vor dem Löthrohr wird es zu weichem, dehnbarem Metall reducirt, dabei einen gelben Beschlag auf der Kohle hinterlassend. Wird das Salz mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, so tritt der stark saure Geruch der Essigsäure hervor und auf etwas Alkoholzusatz beim Erwärmen der angenehm belebende Geruch des Essigäthers.

Formel: $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 379$.

Darstellung: Man erhält das reine *Plumbum aceticum* durch mehrfaches Umkrystallisiren des in den Handel gebrachten gewöhnlichen Bleizuckers (*Plumbum aceticum crudum*). Zu dem Zwecke löst man denselben in dem anderthalbfachen Gewicht heissen Wassers, welches mit 4—5 Procent verdünnter Essigsäure versetzt ist, filtrirt heiss und stellt zur Krystallisation bei Seite. Die von den Krystallen befreite Mutterlauge wird bis auf die Hälfte abgedampft und nochmals auskrystallisiren gelassen. Die gewonnenen Krystalle trocknet man auf Fliesspapier an möglichst kohlenstofffreier Luft.

Prüfung: Das Salz gebe mit 10 Th. Wasser eine klare oder nur schwach opalisirende Flüssigkeit (Ph. Germ. II.). Fügt man zu derselben eine Lösung von Kaliumferrocyanid, so muss eine rein weisse Fällung entstehen; ein Kupfergehalt würde diese röthlichbraun, ein Eisengehalt bläulich gefärbt erscheinen lassen. Nach der mit Ammoniak bewirkten Fällung muss die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit völlig farblos sein; durch Kupfergehalt würde letztere einen Stich in's Blaue haben.

Aufbewahrung: In gut verschlossenen, gefüllten Glasgefässen und in der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel.

Gebrauch: Als zusammenziehendes Mittel bei Diarrhöen, Blutungen, Albuminurie, Lungentuberculose u. s. w. innerlich zu 0.01—0.06—0.1 g, äusserlich zu Gurgelwässern (0.1—0.5:100), bei Mastdarmlutungen als Klystier (0.15—0.4), bei Gonorrhöe als Einspritzung (0.1—1.0:100), zu Augewässern (0.2—1.0:100), als Haarfärbemittel u. s. w.

Nach Ph. Germ. II. ist die maximale Einzelgabe 0.1, die maximale Tagesgabe 0.5.

H. Thoms.

Plumbum aceticum crudum (Ph. Germ. II. u. a.), rohes essigsaures Bleioxyd, Bleizucker.

Eigenschaften: Grössere krystallinische Massen, durch Verwitterung meist weiss bestäubt, sonstige Eigenschaften und Identitätsreactionen wie bei *Plumbum aceticum*.

Darstellung: Man löst Bleiglätte in gereinigtem Holzessig und bringt die Lösung auf bekannte Weise zur Krystallisation. Das Salz enthält demnach vieler das Lithargyrum begleitenden Verunreinigungen.

Prüfung: Nach Ph. Germ. II. darf die Lösung des rohen Bleiacetats in 3 Th. Wasser opalisiren, aber bei Zusatz von Kaliumferrocyanid keinen gefärbten Niederschlag geben.

H. Thoms.

Plumbum bromatum, Bromblei, Bleibromid.

Eigenschaften: Weisse Nadeln oder weisses Krystallpulver, welches in seinem ganzen Verhalten dem Bleichlorid sehr ähnlich ist, nur schwerer als dieses von heissem Wasser gelöst wird.

Identitätsreactionen: Die wässrige Lösung wird durch Schwefelwasserstoff schwarz, durch Schwefelsäure weiss gefällt. Zum Nachweis des Broms fügt man zu der durch verdünnte Salpetersäure bewirkten Lösung Chlorwasser und schüttelt mit Chloroform das Brom aus.

Formel: $PbBr_2 = 367$.

Darstellung: Eine Lösung von 9 Th. krystallisirtem Bleiacetat in 75 Th. Wasser, der zur Aufhellung einige Tropfen verdünnter Essigsäure hinzugefügt sind, giesst man in eine Lösung von 6 Th. Kaliumbromid in 60 Th. Wasser, lässt absetzen, giesst die überstehende klare Flüssigkeit ab, bringt den Niederschlag auf ein Filter, wäscht mit kaltem Wasser aus und trocknet. Ausbeute circa 8.5 Th.

Aufbewahrung: In der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel.

Gebrauch: VAN DEN CORPUT empfahl die innerliche Anwendung des Bleibromids in Einzelgaben von 0.02—0.06. Das Präparat dürfte kaum noch irgendwo in Gebrauch sein.

H. Thoms.

Plumbum carbonicum, neutrales kohlenensaures Bleioxyd, Bleicarbonat.

Eigenschaften: Das früher an Stelle von Bleiweiss empfohlene, aber wieder in Vergessenheit gerathene neutrale Salz bildet ein schweres, weisses Pulver, das sich in verdünnter Essigsäure unter Aufbrausen klar löst und dasselbe chemische Verhalten zeigt, wie Cerussa.

Formel: $PbCO_3 = 267$.

Darstellung: Man löst 10 Th. krystallisirtes Bleiacetat in 75 Th. Wasser, fügt zur Aufhellung 2 Th. verdünnter Essigsäure hinzu und giesst diese Flüssigkeit in 90 Th. einer 10procentigen Lösung von krystallisirtem Natriumcarbonat. Der Niederschlag wird absetzen gelassen, auf einem Filter gesammelt, mit kaltem Wasser ausgewaschen und getrocknet. Ausbeute circa 7 Th.

H. Thoms.

Plumbum causticum Gerhardt ist eine Lösung von 5 Th. Bleioxyd in 7 Th. Kalilauge, also eine Lösung von Kaliumplumbat, *Liquor Kalii plumbici*. Dasselbe kommt auch in Form von Aetzstiften in den Handel, welche nach DIETERICH durch trockenem Zusammenreiben von 1 Th. *Lithargyr. praepar.* mit 4 Th. *Kali caustic. fuscum*, Schmelzen der Mischung, bis die Masse eine grau-

gelbe Farbe angenommen hat und Ausgiessen in Höllensteinformen hergestellt werden.

Plumbum chloratum, *Plumb. muriaticum*, *Plumb. hydrochloricum*, Bleichlorid, Chlorblei, Chlorure de Plomb, Chloride of Lead.

Eigenschaften: Farblose Nadeln, tafelförmige Krystalle oder krystallinisches Pulver von süsslich zusammenziehendem Geschmack; es löst sich in 140 Th. kalten Wassers, von kochendem Wasser wird es in reichlicher Menge aufgenommen und scheidet sich beim Erkalten in nadelförmigen Krystallen wieder aus. Beim Erhitzen schmilzt es und erstarrt nach dem Erkalten zu einer hornähnlichen Masse (Hornblei). Trockenes Ammoniak wird vom Bleichlorid in reichlicher Menge absorbiert.

Identitätsreactionen: In der wässerigen Lösung bewirkt Schwefelwasserstoff einen schwarzen, Schwefelsäure einen weissen Niederschlag. In einer mit Salzsäure stark angesäuerten Lösung von Bleichlorid ruft Schwefelwasserstoff anfangs einen gelbrothen, dann rothen Niederschlag (von Bleisulfochloriden) hervor.

Formel: $PbCl_2 = 278$.

Darstellung: Zu einer wässerigen, mit Hilfe von verdünnter Essigsäure klar bewirkten, nicht zu verdünnten Auflösung des krystallinischen Bleiacetats gibt man Salzsäure, so lange noch Fällung erfolgt, lässt den Niederschlag absetzen, bringt ihn auf ein Filter, wäscht ihn mit kaltem Wasser aus und trocknet an einem lauwarmen Orte. — Durch Kochen von Bleisulfat, Natriumchlorid und verdünnter Salzsäure findet gleichfalls eine Umsetzung statt; das Bleichlorid krystallisiert zunächst aus und wird so von dem Natriumsulfat getrennt.

Prüfung: Das Salz muss sich in heissem Wasser völlig klar lösen. Die Filtrate von den durch Schwefelwasserstoff, Schwefelsäure oder Ammoniak bewirkten Fällungen dürfen nach dem Abdampfen, Trocknen und Glühen keinen Rückstand hinterlassen.

Gebrauch: Das Bleichlorid fand früher als Adstringens, Alterans und Antiphlogisticum, äusserlich als schmerzstillendes Mittel Anwendung, und zwar in 0.4—0.5procentiger wässriger Lösung, in Salbe zu 1.0 auf 15.0—20.0 Fett. Das Haarfärbemittel „Eau de Cythère“ besteht nach HAGER aus einer Lösung von 4 Th. Bleichlorid und 8 Th. Natriumhyposulfit in 88 Th. destillirten Wassers.

H. THOMS.

Plumbum chromicum, $PbCrO_4$, Bleichromat, chromsaures Bleioxyd. Das künstlich dargestellte Präparat bildet ein citronengelbes, beim Erhitzen schmelzendes, bei schnellem Erkalten roth, bei langsamerem braun werdendes Pulver, welches bei höheren Hitzegraden Sauerstoff abgibt. Man erhält es durch Fällung einer Bleisalzlösung mit Kaliummono- oder -dichromat. Eine therapeutische Verwendung hat das Bleichromat nicht gefunden, wohl aber wird es in ausgedehntem Maassstabe zu Farbzwecken, auch in der Elementaranalyse beim Verbrennen organischer Körper gebraucht. — S. Bleichromat, Bd. II, pag. 302.

H. THOMS.

Plumbum hydrico-aceticum solutum = *Liquor Plumbi subaceticici*, Bd. VI, pag. 355.

Plumbum hydrico-carbonicum = *Cerussa*, s. Bd. II, pag. 636.

Plumbum hydrojodicum = *Plumbum jodatatum*.

Plumbum hyperoxydatum, *Plumbum superoxydatum*, *Plumbum peroxydatum*, *Plumbum oxydatum fuscum*, Bleisuperoxyd, Bleidioxyd, braunes Bleioxyd.

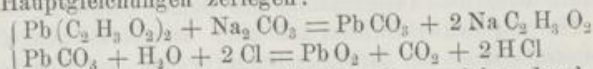
Eigenschaften: Schweres, dunkelbraunes Pulver, welches unlöslich in Wasser und kalter concentrirter Salpetersäure ist; wird es aber mit letzterer unter Hinzufügung eines Reductionsmittels (Oxalsäure) erwärmt, so findet Lösung unter Bildung von Bleinitrat statt. Salzsäure führt das Bleisuperoxyd unter Chlorentwicklung in Bleichlorid, concentrirte Schwefelsäure beim Erhitzen unter Sauerstoffabgabe in Bleisulfat über. In Schwefligsäureanhydrid wird es glühend unter

Bildung von Bleisulfat. Mit Aetzalkalien vereinigt es sich zu krystallisirbaren Verbindungen, den sogenannten Plumbaten (s. d.).

Formel: $PbO_2 = 239$.

Darstellung: Bei der Behandlung von Minium mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme bleibt Bleisuperoxyd als braunes Pulver zurück; es wird auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute circa 25 Procent.

Wird in eine Lösung von 100 Th. krystallisirten Bleiacetats in 500 Th. Wasser, welche mit einer Lösung von 100 Th. krystallisirten Natriumcarbonats in 500 Th. Wasser versetzt ist, Chlorgas bis zur Uebersättigung eingeleitet, so scheidet sich Bleisuperoxyd ab. Der Bodensatz wird zunächst mit verdünnter Salpetersäure einige Stunden digerirt, sodann auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen. Der chemische Vorgang bei dem letzteren Verfahren der Gewinnung lässt sich in folgende zwei Hauptgleichungen zerlegen:



In kleiner Menge entsteht nebenher Bleichlorid, welches durch Behandeln mit verdünnter Salpetersäure entfernt wird.

Prüfung: Ein in der Analyse zu verwendendes Bleisuperoxyd muss frei von Bleichlorid sein. Zum Nachweis desselben zieht man das Präparat mit verdünnter Salpetersäure aus und fügt zum Filtrat Silbernitratlösung, welche Chlorid durch Trübung der Flüssigkeit anzeigt.

Anwendung: Bleisuperoxyd findet keine therapeutische Verwendung, wohl aber wird es zu analytischen Zwecken und zur Bereitung von Zündwaren benutzt.

H. Thoms.

Plumbum jodatum (Ph. Austr., Ph. Germ. u. a.), Bleijodid, Jodblei, Jodure de Plomb, Jodide of Lead.

Eigenschaften: Schweres, gelbes Pulver, welches sich in 2000 Th. kaltem, leichter in siedendem Wasser und in reichlicher Menge in heisser Ammoniumchloridlösung löst, desgleichen wird es von Aetzalkalien klar aufgenommen. Aus der siedenden wässerigen Lösung scheidet es sich beim Erkalten in goldgelben, glänzenden Blättchen aus.

Identitätsreactionen: Schwefelsäure bewirkt in der wässerigen Lösung einen weissen Niederschlag von Bleisulfat, Schwefelwasserstoff einen schwarzen von Bleisulfid. Wird das Salz in einem Glasröhrchen erhitzt, so schmilzt es zu einer rothen Flüssigkeit, die bei höheren Hitzegraden Joddämpfe ausstösst.

Formel: $PbJ_2 = 461$.

Darstellung: Eine wässerige, mit Hilfe von verdünnter Essigsäure bewirkte klare Lösung von 6 Th. krystallisirten Bleiacetats in 60 Th. Wasser lässt man in 50 Th. einer 10procentigen Kaliumjodidlösung unter Umrühren einfließen, sammelt nach dem Absetzenlassen den Niederschlag auf einem Filter, wäscht mit kaltem Wasser aus und trocknet bei gelinder Wärme an einem vor Licht geschützten Orte. Ausbeute circa 6 Th.

Man erhält Bleijodid auch durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf metallisches Blei.

Prüfung: Hinterbleibt beim Lösen von 1 Th. Bleijodid in 2 Th. einer erwärmten concentrirten Lösung von Ammoniumchlorid ein gelber Rückstand, so kann derselbe aus Chromgelb bestehen. Der Rückstand erweist sich als solches, wenn er von Kalilauge mit gelber Farbe gelöst wird. Die mit Hilfe von Ammoniumchlorid warm bereitete wässerige Lösung des Bleijodids gebe nach Ausfällung des Bleis durch Schwefelwasserstoff ein Filtrat, welches nach dem Abdampfen und gelindem Glühen keinen Rückstand hinterlassen darf.

Aufbewahrung: Unter den starkwirkenden Arzneimitteln und vor Licht geschützt.

Anwendung: Früher wurde es zu 0.1—0.3 innerlich gegeben. H. Thoms.

Plumbum muriaticum = *Plumbum chloratum*.

Plumbum nitricum, Bleinitrat, salpetersaures Bleioxyd, Bleisalpeter, Nitrate de Plomb, Nitrate of Lead.

Eigenschaften: Schwere, farblose oder weisse, kaum durchscheinende reguläre Octaëder, welche sich in 2—3 Th. kalten Wassers lösen, in Salpetersäure fast unlöslich sind, desgleichen von Alkohol nicht aufgenommen werden.

Identitätsreactionen: Beim Erhitzen zerfällt das Salz in Untersalpetersäure, Sauerstoff und Bleioxyd. In der wässrigen Lösung bewirkt Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag von Bleisulfid, Schwefelsäure einen weissen von Bleisulfat, Kaliumchromat einen gelben von Bleichromat.

Formel: $Pb(NO_3)_2 = 331$.

Darstellung: Man löst Bleiglätte in verdünnter Salpetersäure, concentrirt die Lösung durch Abdampfen und lässt auskrystallisiren. Durch Hinzufügung freier Salpetersäure wird die Ausscheidung des Salzes befördert.

Prüfung: Die mit Schwefelwasserstoff oder Ammoniak ausgefällte wässrige Lösung des Bleinitrats muss ein farbloses Filtrat geben, welches beim Abdampfen und Glühen keinen Rückstand hinterlassen darf.

Aufbewahrung: Unter den stark wirkenden Arzneimitteln.

Gebrauch: Das Bleinitrat findet eine ähnliche pharmaceutische Anwendung, wie der Bleizucker, besonders zu Einspritzungen bei Gonorrhöe in 0.5—1procentiger wässriger Lösung. Auch zu Zündmassen und in Lösung als Perlmutterbeize für Horn wird es benutzt. Manche Geheimmittel enthalten Bleinitrat, so nach HIMLY die als „Haar-Naturalisir-Präparat“ empfohlene „Eau de fée“, und nach HAGER der sogenannte „MARQUART'sche Haarbalsam“.

H. Thoms.

Plumbum oxalicum, *Plumbum saccharicum*, Bleioxalat, neutrales oxalsaures Bleioxyd, kleesaures Bleioxyd.

Eigenschaften: Weisses, krystallinisches Pulver, welches in Wasser und Alkohol unlöslich ist und beim Erhitzen in Kohlensäure, Kohlenoxyd und Bleisuboxyd zerfällt.

Formel: $(CO.O)_2 Pb = 295$.

Darstellung: Man löst 8 Th. krystallisirten Bleiacetats in 80 Th. Wasser unter Hinzufügung einiger Tropfen Essigsäure bis zur vollständigen Aufhellung und giesst diese Flüssigkeit in eine Lösung von 3 Th. Ammoniumoxalats in 50 Th. Wasser ein. Der entstehende Niederschlag wird auf dem Filter mit Wasser ausgewaschen und bei gelinder Wärme getrocknet. Ausbeute circa 6 Th.

Gebrauch: Das Bleioxalat wurde von HOSKINS in salpetersaurer, mit Wasser verdünnter Lösung zu Injectionen in die Harnblase benutzt, um die Harnsteine aus Calciumphosphat in Lösung überzuführen.

H. Thoms.

Plumbum oxydato-hyperoxydatum = Minium.

Plumbum oxydatum = Lithargyrum, Bd. VI, pag. 362.

Plumbum oxydatum fuscum = *Plumbum hyperoxydatum*.

Plumbum oxydatum rubrum = Minium.

Plumbum peroxydatum = *Plumbum hyperoxydatum*.

Plumbum saccharicum = *Plumbum oxalicum*.

Plumbum silicicum, s. Bleisilicat, Bd. II, pag. 307.

Plumbum subaceticum liquidum = *Liquor Plumbi subacetici*, Bd. VI, pag. 355.

Plumbum subcarbonicum = Cerussa, s. Bd. II, pag. 636.

Plumbum sulfuratum, PbS, Bleisulfid, Schwefelblei. Auf künstlichem Wege durch Fällung von Bleisalzlösung mit Schwefelwasserstoff erhalten, bildet das

Schwefelblei ein tiefschwarzes Pulver; als krystallinische Masse entsteht es beim Eintragen von Schwefel in schmelzendes Blei. An der Luft erhitzt oxydirt sich das Bleisulfid zu Bleisulfat und Bleioxyd, mit concentrirter Salpetersäure erwärmt wird es gleichfalls in Bleisulfat umgewandelt. Es hat in der Therapie bisher keine Anwendung gefunden, jedoch ist es nach HAGER zuweilen in Haarfärbemitteln, z. B. in „Eau de Figaro“ angetroffen worden.

H. Thoms.

Plumbum sulfuricum, $PbSO_4$, Bleisulfat, schwefelsaures Bleioxyd. Schweres, weisses krystallinisches Pulver, welches sich weder in Wasser und Weingeist, noch in verdünnter Schwefelsäure, wohl aber in concentrirter Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Natriumhyposulfidlösung, desgleichen in einem wässrigen Gemisch von Weinsäure und Ammoniak leicht löst. Auf Kohle vor dem Löthrohr wird es reducirt, indem Kohlensäure und schweflige Säure entweichen; mit Bleisulfid erhitzt liefert es gleichfalls metallisches Blei neben schwefliger Säure. Man erhält es durch Fällung von Bleisalzlösungen mit verdünnter Schwefelsäure oder mit löslichen Sulfaten. Das Bleisulfat ist bisher therapeutisch wenig benutzt worden. Zu Einspritzungen bei Gonorrhöe kommt u. a. eine Mischung aus Zinksulfat, Bleiacetat und Wasser zur Verwendung, wobei sich unlösliches Bleisulfat abscheidet, welches vor dem Gebrauch aufzuschütteln ist.

H. Thoms.

Plumbum superoxydatum = *Plumbum hyperoxydatum*.

Plumbum tannicum pultiforme (Ph. Germ. I. u. a.), *Cataplasma ad decubitum*, *Unguentum (s. Linimentum) ad decubitum Autenriethii*, *Unguentum quercinum*, breiiges Bleitannat.

Breiförmige, bräunlichgelbe Masse.

Darstellung: Man kocht 40 g zerschnittene Eichenrinde mit Wasser eine halbe Stunde lang, so dass 200 g Colatur zurückbleiben. Dieselbe wird nach dem Filtriren mit 20 g Bleiessig vermischt, der Niederschlag auf einem Filter gesammelt und soweit abtropfen gelassen, bis der Filtrerrückstand ungefähr 60 g beträgt. Derselbe wird noch feucht mit 5 g Alkohol vermischt und in dieser Form als *Plumbum tannicum pultiforme* dispensirt. Nach Vorschrift der Ph. Germ. I. soll dieses Präparat vor jeder Dispensation frisch bereitet werden.

Gebrauch: Das breiförmige Bleitannat findet Verwendung bei Wunden in Folge des Auf- und Wundliegens (Decubitus).

H. Thoms.

Plumbum tannicum siccum, Bleitannat, gerbsaures Bleioxyd.

Eigenschaften: Blasses, schmutziggelbes, geschmack- und geruchloses Pulver, welches weder in Wasser noch in Alkohol löslich ist und von Salpetersäure aufgenommen wird.

Formel: Das Bleitannat ist wie alle Tannate der Schwermetalle von wechselnder Zusammensetzung. — S. Galläpfelgerbsäure, Bd. IV, pag. 466.

Identitätsreactionen: Wird das Pulver mit Wasser angeschüttelt und in diese Flüssigkeit Schwefelwasserstoff eingeleitet, so schwärzt sich dieselbe unter Abscheidung von Bleisulfid. Nach vollständiger Ausfällung des letzteren entfernt man den überschüssigen Schwefelwasserstoff im Filtrat durch einen kräftigen Luftstrom und filtrirt nochmals. Im Filtrat lässt sich die Gerbsäure mit Ferrichlorid, welches eine blauschwarze Färbung bewirkt, oder durch Eiweiss oder Leimlösung, welche coagulirt werden, nachweisen.

Darstellung: 10 Th. Bleiessig mit 50 Th. Wasser verdünnt werden mit einer Lösung von 4 Th. *Acidum tannicum* in 60 Th. destillirten Wassers vermischt. Man lässt den Niederschlag absetzen, wäscht ihn auf dem Filter mit Wasser gut aus, trocknet ihn auf flachen Tellern ausgebreitet bei einer Temperatur von 25–30° und zerreibt ihn zu einem Pulver.

Aufbewahrung: Unter den stark wirkenden Arzneistoffen.

Gebrauch: Theils als Streupulver, theils in Salbenform zum Bedecken brandiger Geschwüre u. s. w.

H. Thoms.

Plumeria, Gattung der *Apocynaceae*. Amerikanische oder asiatische milchende Bäume mit wechselständigen, grossen ganzrandigen Blättern und endständigen Trugdolden aus ansehnlichen, duftenden Blüten von rother, gelber oder weisser Farbe. Der Kelch ist fünfklappig, mit abgerundeten Lappen; die Krone zart, röhrig, aufrecht oder gekrümmt, am Schlunde anhangslos, fünfklappig, in der Knospenlage rechts gewunden; Staubgefässe 5, frei, am Grunde der Krone eingefügt, sehr kurz; Fruchtknoten 2, eiförmig, mit zahlreichen Samenknospen; Narbe an der Spitze zweitheilig; Frucht 2 bauchige Balgkapseln; Samen eirund, zusammengedrückt, häutig geflügelt, Flügel zerschlossen.

P. alba L. mit schmal-lanzettlichen, am Rande eingerollten Blättern und langgestielten Trugdolden mit kurzen, nach oben verdickten, 2—3spaltigen Blütenstielen und weisser Blumenkrone mit gefransten Lappen. In Westindien.

Ein Decoct der Rinde wird gegen Gonorrhoe empfohlen.

P. acuminata Dryand. (*P. acutifolia* Poir.) mit keilförmig-lanzettlichen Blättern und Dolden aus 6 wirteligen Trugdolden rother, innen gelblicher Blüten. Im südöstlichen Asien heimisch und der schönen, wohlriechenden Blüten wegen in den Tropen gepflanzt.

Plumeriasäure, $C_{10}H_{10}O_6$, ist eine von OUDEMANS aus dem Milchsaft von *Plumeria acutifolia* isolirte Säure, welche in Wasser, Alkohol und Aether löslich, farblos und krystallinisch ist.

Plummer's Pulvis alterans ist eine ex tempore zu bereitende Mischung aus gleichen Theilen *Calomel* und *Stibium sulfuratum aurantiacum*, wozu nach älteren Vorschriften (Ph. Saxon.) noch *Resina Guajaci pulv.* kommt.

Plumula (lat.), Knöspchen, ist die von den Keimblättern bedeckte Gipfelknospe des Embryo, welcher die Anlage des über den Boden sich erhebenden Stengels und die ersten Blätter desselben darstellt.

Pluszucker, die im Rohzucker enthaltenen Verunreinigungen, welche wie der Rohzucker den polarisirten Lichtstrahl nach rechts ablenken und daher den scheinbaren Zuckergehalt des Rohzuckers erhöhen. — S. unter Zucker.

Pneumadol (Geheimmittel), nach HAGER eine mit 40 Th. Alkohol versetzte filtrirte Lösung von 1 Th. Chlorkalk in 400 Th. Wasser.

Pneumatica (πνευμα, Athem, πνεύμων, Lungen) heissen die vorwaltend auf die Athmungsthätigkeit einwirkenden und vor Allem bei Affectionen der Athmwerkzeuge in Anwendung kommenden Arzneimittel. Man theilt sie am besten in solche, welche auf die Respirationsschleimhaut (Kehlkopf, Luftröhren- und Bronchialschleimhaut) wirken, und in solche, welche die Athemthätigkeit modificiren. Die erste Abtheilung fällt im Wesentlichen zusammen mit den auswurfbefördernden Mitteln oder *Expectorantia* (s. Bd. IV, pag. 131) und den auswurfbeschränkenden Mitteln. Zu letzteren, deren Wirkung zum grossen Theil in Verengerung der Bronchialgefässe besteht, gehören theils adstringirende Substanzen (Tannin, Alaun, Bleizucker, Höllenstein), theils die sogenannten *Balsamica* (s. Bd. II, pag. 125) und verschiedene, nach Art der letzteren wirkende aromatische Drogen. Obschon eine Wirkung auf die Respirationsschleimhaut wohl kaum einem ätherischen Oele und der dasselbe enthaltenden Pflanze abgesprochen werden kann, hat man doch einzelnen der letzteren, wie dem Wasserfenchelsamen, den Blättern von *Lippia mexicana*, *Eugenia Cheken* und *Myrtus communis*, den *Turiones Pini*, dem Terpentinöl und anderen Coniferenölen (Krummholzöl u. a.), dem Anis und Sternanis, besonders heilsame Kräfte beigelegt. Manche Mittel dieser Art stehen sogar im Rufe eines Specificums gegen Lungentuberculose, wie die neuerdings wieder hervorgeholte *Inula Helenium* und daraus dargestellte aromatische Stoffe (Alantol, Inulin), obschon ihr wesentlicher Effect wohl auf der Besserung der die Lungentuberkeln begleitenden catarrhalischen Affecte oder, wie beim Terpentin

und ätherischen Oelen, auf der vermöge ihrer antiseptischen Wirkung resultirenden Beschränkung der Zersetzung stagnirenden Secrets beruht. Diese örtlich wirkenden Pneumatica bilden die Grundlage der in den letzten Jahren so ausgedehnten Localbehandlung der Krankheiten der Athemwerkzeuge (Inhalationstherapie), werden aber auch theilweise innerlich angewendet; doch wirken sie, in dieser Weise benützt, viel weniger sicher, soweit sie nicht die Secretion durch einen Einfluss auf das Nervensystem beeinflussen, wie dies bei den die Secretion vermehrenden Alkaloiden (Pilocarpin, Apomorphin, Emetin) und den dieselbe vermindernden (Atropin, Hyoseyamin, Morphin) der Fall ist. Die auf die Athembewegung wirkenden Mittel äussern ihre Wirkung entweder durch eine Beeinflussung der für die Athmung wichtigen Theile des Centralnervensystemes, des Athemcentrums im verlängerten Marke, oder durch eine solche der in den Respirationsorganen sich vertheilenden Nerven (Vagus). Stoffe, welche das Athemcentrum (s. Neurotica) auf längere Zeit erregen, befördern das Auswerfen angehäufter Secrete und sind daher zum Theil, wie die Saponin enthaltenden Drogen Senega und Quillaja, bei stockendem Auswurfe geschätzt; auch Ammoniumchlorid u. a. Ammoniakalien, Theer, Benzoësäure, Apomorphin und Emetin, ebenso Atropin und Hyoseyamin können einen Theil ihres Effectes bei Respirationskrankheiten ihrer central erregenden Wirkung auf die Athmung verdanken. Die Vermehrung und Vertiefung der Athmung nach Quebracho (Aspidospermin) hat ebenfalls ihren Grund in der durch kleine Gaben bedingten Erregung des Athemcentrums. Gerade die entgegengesetzte Wirkung ist aber bei vielen anderen Mitteln der Grund ihrer Heilwirkung, insofern namentlich starke Athemnoth (Dyspnoe) oder heftiger Hustenreiz vermöge Herabsetzung des Athemcentrums durch Opium, Blausäure, Lobelia, Antimonialien, Alkalien, Jodkalium, Apomorphin, Emetin, auch durch Atropin und Hyoseyamin in grossen Gaben und durch die meisten Narcotica cerebralia (s. d.) beschwichtigt wird. Von besonderer Bedeutung für die Heilwirkung des Atropins und des Hyoseyamins und der diese Alkaloide enthaltenden Solaneen bei der Dyspnoe ist aber ausserdem deren herabsetzende Wirkung auf die peripherischen Endigungen des Vagus in den Lungen, auf deren Reizung Husten und Athemnoth zurückzuführen sind. Aehnlich wirken Cocain und Nicotin, vermuthlich auch Pyridin und manche andere Antasthmatica.

Th. Husemann.

Pneumatik ist die Lehre von der Bewegung der Luft und der Gasarten.

Pneumatische Chemie heisst die Chemie der Gase und Dämpfe.

Pneumatische Wann nennt man die Gefässe, welche die verschiedenen

Fig. 37.

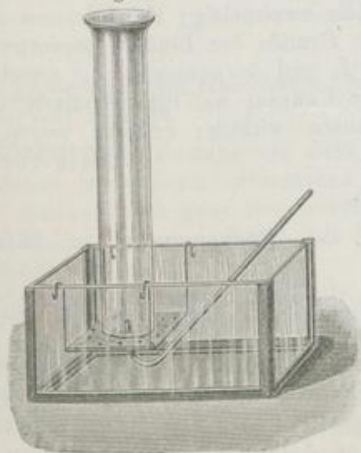
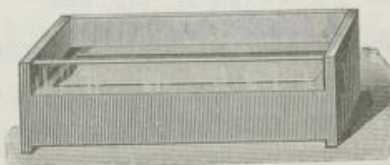


Fig. 38.



Fig. 39.



Sperrflüssigkeiten — wie Wasser, Salzlösungen, Quecksilber etc. — enthalten,

über welchen Gase (s. d. Art.) aufgefangen werden sollen. Dieselben sind aus Glas oder Porzellan angefertigt, die grösseren aus Holz oder Eisen und entweder mit Metallblech ausgeschlagen oder mit Seitenwänden aus starkem Spiegelglase versehen; die Cylinder oder Glocken, welche die zu sammelnden Gase aufnehmen sollen, finden auf der sogenannten „Brücke“ — meistens einem mit Löchern versehenen, mehrmals im Winkel gebogenen Blechstreifen oder einem mit Drahtaltern ausgerüstetem Siebboden — Platz; Fig. 37 zeigt eine derartige Vorrichtung.

Zum Auffangen von Gasen über Quecksilber dienen die Quecksilberwannen, welche entweder aus Porzellan) s. Fig. 38) oder von Holz oder Eisen, mit eingekitteten Seitenwänden aus Spiegelglas hergestellt sind und von welchen letzteren Fig. 39 eine von BUNSEN angegebene, vielfach angewendete Form zeigt. Ehrenberg.

Pneumonie (πνεύμων, die Lunge), Lungenentzündung, Bd. VI, pag. 411. — **Pneumonicoccen** (Fig. 40), s. Bacterien, Bd. II, pag. 75.

Pneumothorax nennt man den Eintritt von Luft in den Thoraxraum. Dieses höchst gefährliche Ereigniss entsteht nach Verletzungen der Thoraxwand oder durch Platzen von Lungenbläschen; meist aber, wenn durch den tuberculösen Process Theile der Lunge zerstört werden. So lange Brustkasten und Lunge unverletzt sind, wirkt der Luftdruck nur auf die innere Oberfläche des Athmungsorganes. Tritt Luft in den Thoraxraum ein, dann wirkt der Luftdruck auch auf die äussere Lungenoberfläche, die Lunge der verletzten Brusthälfte zieht sich zu einem faustgrossen, nicht mehr athmenden Klumpen zusammen, wenn sie nicht durch früher entstandene Verwachsungen mit der Thoraxwand daran gehindert ist. Die Organismen, welche die eingedrungene Luft mit sich führt, verursachen bald eine eiterige oder jauchige (Pyopneumothorax) Entzündung des Brustfelles. Wegen des gleichzeitigen Vorhandenseins von Luft und Exsudat im Brustraum entsteht bei einem schnellen Drehen oder Schütteln des Patienten ein plätscherndes Geräusch mit metallischem Klang. Schon HIPPOKRATES kannte dieses Geräusch; deshalb wird es als Succussio Hippocreatis bezeichnet.

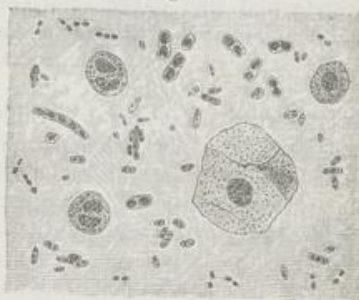


Fig. 40.
Pneumonicoccen und Epithel
im Sputum nach v. Jaksch.

Poa, Gattung der *Gramineae*. Balg zweiklappig, zwei- bis vielblüthig; Klappen kürzer als die nächste Blüthe; Blüthen eiförmig oder lanzettlich, auf dem Rücken gekielt, von der Seite her zusammengedrückt, mit einem Gliede der sich zuletzt an den Gelenken trennenden Axe abfällig. Bälglein zweispelzig; Fruchtknoten kahl; Griffel kurz oder fehlend; Narbe federig, am Grunde der Blüthen hervortretend.

Zahlreiche Arten, von denen *P. pratensis* L. und *compressa* L. die gemeinsten auf Grasplätzen, *P. annua* L. das häufigste Unkraut auf Strassenpflastern und Culturland ist. Alle Arten sind als Futterpflanzen wichtig; ersteres wegen der starken Ausläufer zur Rasenbildung geeignet.

v. Dalla Torre.

Pocken, s. Blattern, Bd. II, pag. 285.

Pockenraute ist *Galega officinalis* L. — **Pockenwurzel** ist *Rhizoma Chinæ nodosae* (Bd. II, pag. 669).

Pockensalbe = *Unguentum Tartari stibiati* (*Tartarus stibiatus* 1, *Adeps* 4).

Pockholz ist *Lignum Guajaci* (s. Bd. V, pag. 31).

Poculum vomitorium, aus Antimonmetall gefertigte Becher, fanden früher Verwendung. Man liess dieselben mit Wein gefüllt einige Zeit stehen und trank dann den Wein, der nunmehr in Folge von Auflösung geringer Mengen von Antimon brechenregend wirkte.

Podagra (πούς, Fuss; ἄγρζ, Jagd, Fangeisen und was wie ein Fangeisen festhält). — S. Gicht, Bd. IV, pag. 618.

Podalyria, s. Baptisia, Bd. II, pag. 144.

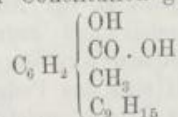
Podaxon, Gattung der *Gasteromycetes*, mit einfacher, papierartiger Haut der auf einem Stiele sitzenden Fruchtkörper, welcher sich durch das Innere derselben als Mittelsäule bis zur Spitze fortsetzt; Innenmasse gekammert, die Wände der Kammern von der Mittelsäule ausstrahlend und später vertrocknend, stehenbleibend oder unter Bildung eines haarartigen Geflechtes verschwindend. Man kennt 6 in Afrika, Ostindien und Nordamerika vorkommende Arten; von denen

P. carcinomalis Fr. bis 30 cm hoch wird; der Stiel ist cylindrisch glatt, die Fruchtkörper 5—8 cm lang, 2.5 cm breit, länglich eiförmig, am Grunde zerreisend; Haargeflecht und Sporen braun. Am Cap in Ameisenhaufen; von den Eingebornen zur Heilung krebsiger Geschwüre gebraucht. v. Dalla Torre.

Po de Araroba, Po de Bahia, Poh Baia, Po de Goa, sind Synonyme der Araroba, Bd. I, pag. 555.

Podocarpeae, Familie der *Coniferae*, *Taxaceae*. Weibliche Blüten einzeln in den Achseln von Deckschuppen, ohne Vorblatt, frei und aufrecht oder umgewendet und dem Sprosse angewachsen. Staubblätter mit zwei Pollensäcken, Pollen mit Exineblasen.

Podocarpinsäure, $C_{17}H_{22}O_3$, bildet den Hauptbestandtheil des Harzes von *Podocarpus cupressina* var. *imbricata* und wird daraus gewonnen, indem man den alkoholischen Auszug desselben mit Wasser versetzt, worauf sich die Podocarpinsäure nach einigem Stehenlassen in feinen, weissen Nadeln oder nach OUDEMANS in rhombischen Tafelchen abscheidet. Dieselben schmelzen bei 187.5° , sind unlöslich in Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, löslich in Alkohol, Aether und Eisessig. Durch Einwirkung starker Salpetersäure bilden sich krystallisirbare Mono- und Dinitroverbindungen, durch Einwirkung concentrirter Schwefelsäure Monosulfosäure. Bei der Destillation der Podocarpinsäure und ihres Calciumsalzes sind folgende Verbindungen erhalten worden: Parakresol, C_7H_8O , Carpen C_9H_{14} , ein leicht oxydationsfähiges Terpen vom Siedepunkt 157° , ferner Hydrocarpol, $C_{10}H_{20}O$, und Menthantröl, $C_{15}H_{12}O$, ein festes, bei 122° schmelzendes Phenol, welches durch Reduction einen Kohlenwasserstoff Methanthren, $C_{15}H_{12}$, liefert. Den Zersetzungsproducten nach kann die Podocarpinsäure mit einiger Wahrscheinlichkeit von folgender Constitution gedacht werden:



Die Podocarpinsäure repräsentirt hiernach eine durch CH_3 und C_9H_{15} substituirte Benzoloxycarbonsäure. H. Thoms.

Podocarpus, Gattung der nach ihr benannten Familie. Vorzüglich in China und Japan verbreitete, immergrüne Holzgewächse mit verschieden gestaltetem Laube. Samenknospe ganz umgewendet und durch die mit derselben verwachsenen Cupula einem anatropen Samen mit 2 Integumenten und bei der Reife oft einer Steinfrucht ähnlich.

Podocarpus cupressina Rob. Br., auf Java, scheidet angeblich ein Harz von krystallinischer Structur aus. Diese und andere Arten liefern vorzügliches Nutzholz.

Podophyllharz = Podophyllin, s. d.

Podophyllin wird aus der Wurzel von *Podophyllum peltatum* L. gewonnen und stellt eine grünlichgelbe oder bräunlichgelbe, starre, brüchige, amorphe Harzsubstanz dar. Man erhält dieselbe aus der Wurzel, indem man das Pulver derselben mit Alkohol auszieht und die alkoholische Lösung durch Wasser fällt. Ausbeute

3—4 Procent. Nach BIDDLE enthält das Rhizom im Frühjahr die grösste Menge Harz. Auch Tamar indien sollen Podophyllin enthalten. Beim Schmelzen mit Kaliumhydroxyd liefert das Podophyllin Protocatechusäure, Paraoxybenzoësäure, Brenzcatechin. PODWYSSOTZKI hat sich mit der Erforschung der Bestandtheile des Podophyllins eingehend beschäftigt und fand darin neben einer krystallinischen Fettsäure ein grünes Oel, eine in gelben Nadeln krystallisirende Substanz mit den Eigenschaften des Quercetins, Podophyllotoxin, Pikropodophyllin und Podophyllinsäure.

PODWYSSOTZKI verfährt zur Darstellung dieser Körper in folgender Weise:

Podophyllin wird 6 bis 8mal mit heissem Chloroform ausgezogen, die vereinigten Auszüge vom Chloroform durch Abdestilliren befreit und der Rückstand mit Petroleumäther behandelt. Nachdem so die Fettmassen beseitigt sind, wird von Neuem in Chloroform gelöst. Nach mehrtägigem Stehen scheidet sich Quercetin ab; die filtrirte Lösung wird in die 100fache Menge Petroleumäther eingegossen, worauf Podophyllotoxin ausfällt.

Zur Gewinnung des *Pikropodophyllins* s. d.

Das entfettete Chloroformextract des Podophyllins mit Aether behandelt, liefert nach PODWYSSOTZKI eine gelbe Lösung, welche mit Kalkwasser geschüttelt, nach Verdunstung des Aethers auf Zusatz von Essigsäure die Podophyllinsäure abscheidet.

Das Podophyllin wurde von nordamerikanischen Aerzten als Drastieum und Cholagogum zuerst empfohlen und angewendet. Man gibt es zu 0.01—0.12 ein bis zweimal täglich als Abführmittel, gewöhnlich in Vereinigung mit Extr. Hyoscyami, Belladonnae, Strychni, um den bei den meisten Kranken durch den Gebrauch hervorgerufenen kolikartigen Schmerzen entgegenzuwirken. PHILIPP schreibt sehr kleinen Gaben Podophyllin eine stopfende Wirkung zu.

Als stärkste Einzelgabe führt HAGER für Erwachsene 0.15 g, als stärkste Gesamtgabe auf den Tag 0.5 g an.

Da das Podophyllotoxin als das wirksame Princip des Podophyllins angesehen werden muss, so besteht eine Werthbestimmung des letzteren in der quantitativen Feststellung des Podophyllotoxin (s. d.).

H. Thoms.

Podophyllinsäure ist eine amorphe, braune, harzartige, nicht bitter schmeckende, in Alkohol und Chloroform lösliche, in Aether, Petroleumäther und Wasser unlösliche Substanz, welche von PODWYSSOTZKI aus dem käuflichen Podophyllin (s. d.) isolirt wurde.

H. Thoms.

Podophyllotoxin wird aus dem käuflichen Podophyllin in der Weise erhalten, dass letzteres mit Chloroform ausgezogen, der Abdampfrückstand zur Beseitigung von Fett mit Petroleumäther behandelt und sodann von Neuem in Chloroform gelöst wird. Nach mehrtägigem Stehen wird die Lösung in die 100fache Menge Petroleumäther eingegossen, worauf sich das Podophyllotoxin abscheidet.

Es bildet ein amorphes, weisses Pulver, welches sich in heissem Wasser, verdünntem Alkohol, Chloroform und Aether löst, nicht in Petroleumäther. Es schmilzt bei 115—120° und reagirt in Lösung schwach sauer. Da es die spezifische Wirkung des Podophyllins bedingt, so wird der Werth des letzteren nach dem Gehalt an Podophyllotoxin bemessen. KREMEL verfährt zu dem Zwecke folgender Weise:

1g von gepulvertem Podophyllin wird so lange kalt mit Chloroform behandelt, als letzteres davon etwas löst. Von dieser Lösung wird der grösste Theil des Chloroforms abdestillirt und der Rest der Chloroformlösung in die 20fache Menge Petroleumäther eingegossen. Hierbei scheidet sich das Podophyllotoxin ab, welches auf gewogenem Filter gesammelt, getrocknet und gewogen wird.

Die Menge des Podophyllotoxins schwankt bei den einzelnen Handelspräparaten zwischen 20—30 Procent. Es wird therapeutisch wegen seiner grossen Giftigkeit nicht angewendet.

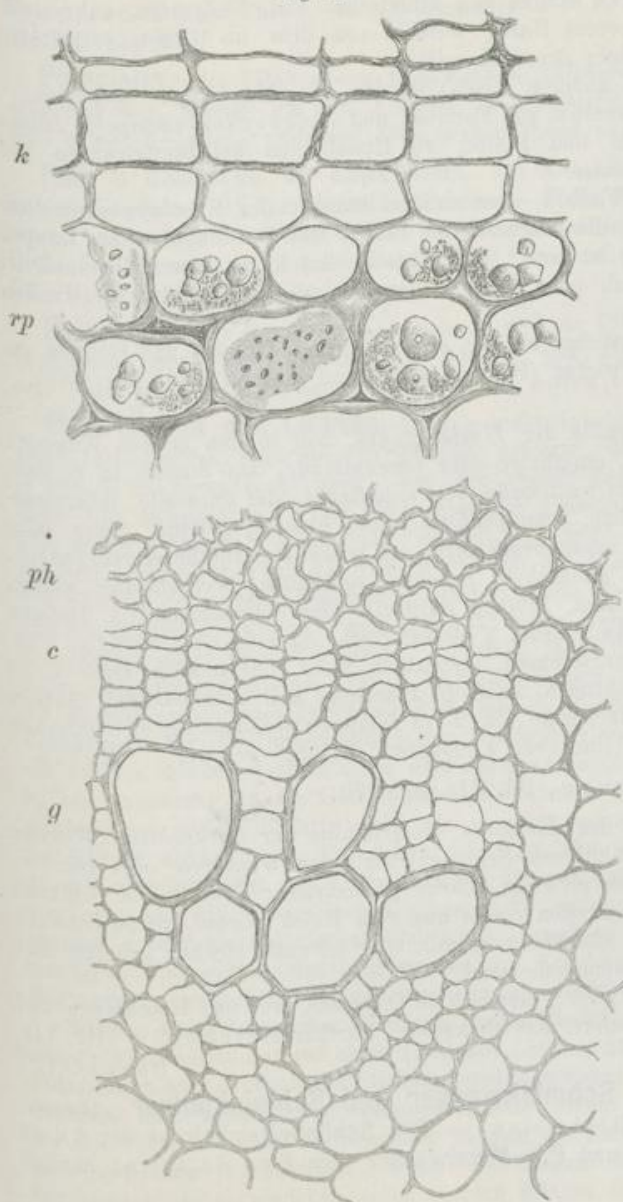
H. Thoms.

Podophyllum, Gattung der *Berberideae*. Perennirende Kräuter mit kriechendem Rhizom und schildförmigen, handförmig gelappten und geäderten Blättern.

Blüthen einzeln, terminal. Kelchblätter 3—6, petaloid, Kronblätter 6—9, Antheren so viele wie Kronblätter oder doppelt so viel. Frucht eine Beere, die Samen der pulpös werdenden Placenta eingesenkt.

Podophyllum peltatum L., 30 cm hoch, mit 2 handförmigen Blättern und einer grossen weissen Blüthe. Die Frucht von der Grösse einer Pflaume, gelblich.

Fig. 41.



Querschnitt durch die *Podophyllum*-Wurzel.
k Kork, *rp* Rindenparenchym mit Stärkekörnern, *ph* innerer Theil des Bastes, *c* Cambium, *g* Holztheil (Moeller).

Heimisch in Nordamerika von der Hudsonbay bis New - Orleans. Pharmaceutische Verwendung findet:

Rhizoma Podophylli.

Die Droge besteht aus dem Rhizom und den Wurzeln. Das erstere ist mehrere Fuss lang, gelangt aber immer in Gestalt kurzer, bleistift-dicker Fragmente in den Handel. Es ist deutlich knotig und die Oberseite jedes Knotens zeigt die Narbe eines Sprosses. Von der Unterseite des Knotens entspringen die dünnen Wurzeln. Die Farbe ist braunröthlich, der Bruch spröde und glatt. Auf dem Querschnitt durch das Rhizom sieht man innerhalb der starken Rinde einen Kreis von einander getrennter Holzbündel. Das Parenchym der Rinde und des Markes ist derbwandig-lückig und strotzend mit Stärke gefüllt. Einige Zellen enthalten Drusen von Kalkoxalat. Die Gefässbündel bestehen aus Spiral- und Leitergefässen und Cambiform und werden nach innen von einer Gruppe Libriformzellen begrenzt, denen auf der Aussenseite der Bastbündel Bastfasern entsprechen. Gerbstoff ist nur in Spuren nachzuweisen.

Ein Geruch fehlt, der Geschmack ist schleimig bitter.

Das aus dem alkoholischen Extract mit angesäuertem Wasser gefällte Podophyllin (s. d.) ist ein Harzgemenge mit Berberin. Aus dem ersteren wurde als wirksamer Bestandtheil das amorphe Podophyllotoxin gewonnen. Die Aus-

beute an Podophyllin schwankt zwischen 3—6 Procent. F. F. MAYER (1863) hat auch Saponin in der Droge aufgefunden.

Die Droge wird selten als Abführmittel in Substanz benutzt, sondern meist das Podophyllin.

Man sammelt das Rhizom meist im August, doch soll es nach BIDDLE im Frühjahr am wirksamsten sein. In den nach der Blüthezeit gesammelten Blättern fanden POWER und CHARTER Spuren von ätherischem Oel, Essigsäure, unkrystallisirbaren Zucker und 6 Procent Harz, welches von dem im Rhizom enthaltenen verschieden ist, auch weniger drastisch wirkt.

Die Früchte (auch von anderen Arten) werden als „May Apple“ gegessen.

Von *Podophyllum pleianthum* auf Formosa und *Podophyllum versipelle* Hance bei Canton werden Rhizom und Blätter zu Umschlägen bei Blutschwären und gegen Schlangenbiss verwendet.

Podophyllum Emodi Wallich, eine an der Südseite des Himalaya verbreitete Art, wird 15—30 cm hoch, die langgestielten Blätter sind 3—5lappig, ihre Lappen scharf gesägt. Die Frucht ist roth. Das Rhizom hat kurze Internodien und ist reich bewurzelt, cylindrisch oder flach, oberseits mit ovalen oder kreisrunden Narben besetzt.

Diese Art ist viel harzreicher als die amerikanische. DYMCK und HOOPER gewannen aus ihr 10—12 Procent (Pharm. Journ. and Trans. 1889, pag. 585).

Hartwich.

Podostemaceae, Familie der *Hysterophyta*. Nur in den heißen Klimaten der alten Welt auftretende, einjährige oder perennirende, auf Steinen in fließenden Gewässern untergetaucht wachsende, fest anhaftende oder fluthende, lebermoosähnliche Kräuter. Blätter klein, schuppenförmig oder grösser, gelappt, fieder- oder gabeltheilig oder mehrfach zusammengesetzt, oft schon zur Blüthezeit vergangen. Blüten klein, einzeln oder gebüschelt. Bracteen vorhanden, becherförmig, röhrig, zerschlitzt oder schief gespalten. Blüten zwittrig oder eingeschlechtlich. Perigon 3—5theilig oder fehlend. Andröceum 1 bis zahlreich, einseitig oder wirtelig. Filamente frei oder theilweise verwachsen. Gynäceum 2—3, oberständig. Ovar 1 bis 3fächerig. Samenknochen zahlreich, anatrop. Placenten axil oder parietal. Narben sitzend. Frucht eine 1—3fächerige, in 2—3 Klappen wandspaltig sich öffnende Kapsel. Samen zahlreich, klein, ohne Endosperm. Embryo gerade. Sydon.

Pökeln, s. Conservirung, Bd. III, pag. 270.

Pogostemon, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie der *Satureineae*. Kräuter und Halbsträucher mit vielblüthigen Scheinquirlen oder traubigen oder traubig-rispigen Inflorescenzen. Kelch eiförmig röhrig, gleichmässig 5zählig, im Schlunde nackt. Röhre der Corolle zuweilen etwas aus dem Kelch ragend, Saum schwach 2lippig ($\frac{2}{1}$). Antheren fast gleichlang, gerade oder schwach abwärts geneigt, ihre Hälften von Anfang an zusammenfließend.

Pogostemon Patchouly Pellet., heimisch in Ostindien, auf den Mascarenen und in Westindien cultivirt, liefert das bekannte Parfüm Patchouly (Bd. VII, pag. 697).

Hartwich.

Pohlmann's (in Wien) **Schminkwasser und Schminkpulver** (Damenpulver) enthalten sehr viel Bleiweiss. — **P.'s Schönheitsmilch** ist der *Aqua cosmetica Viennensis* und **P.'s Mundwasser** der *Eau de Botot* ähnlich zusammengesetzt.

Pohl'scher Apparat = Gasentwicklungsapparat.

Pohl's Specialmittel gegen Hühneraugen ist (nach GSCHIEDLEN) Collodium mit einem kleinen Zusatze von Salicylsäure.

Poho-Essenz oder Poho-Oel heisst der nach Abseidung des Menthols verbleibende flüssige Antheil des japanischen Pfefferminzöles. Vor mehreren Jahren,

als es noch keine Migränestifte gab, war „Po-ho“ eine sehr beliebte Specialität gegen Neuralgien.

Poikilotherm (ποικίλος, bunt, wechselnd) nennt man richtiger nach BERGMANN die „kaltblütigen“ Thiere, insofern ihre Körpertemperatur wesentlich von der Temperatur des umgebenden Mediums (Luft, Wasser, Boden) beeinflusst wird und gleich dieser wechselt. Den Gegensatz zu den poikilothermen bilden die homiothermen Thiere, die „Warmblüter“. — S. auch Körpertemperatur (Bd. VI, pag. 23).

Poinciana, die Blüthen von *Caesalpinia pulcherrima Sw.* (*Poinciana pulcherrima L.*), welche auf den Antillen als Fiebermittel verwendet werden. Sie sind gross (3—4 cm), gelb und roth, wohlriechend und bitter schmeckend.

Pois à cautères de Leperdriel, aus Kautschuk und Seidelbastrinde geknetete Kugeln von der Grösse der Erbsen. — **Pois d'iris de Paris**, aus Veilchenwurzel gedrechselte, mit Canthariden- und Seidelbastinctur bestrichene Kugeln. Beide finden zur Erzeugung von Fontanelle Anwendung; s. Fontanelleerbsen, Bd. IV, pag. 420.

Poivrete oder Peppereite heissen die zur Pfefferfälschung in den Handel kommenden gemahlten Olivenkerne (Bd. VII, pag. 495). In Frankreich werden dem Falsificate auch die Samen von *Nigella sativa* beigemischt.

Polarisation des Lichtes. In den rechtwinkelig die Fortpflanzungsrichtung eines Lichtstrahles schneidenden Ebenen erfolgen die Schwingungen desselben in ebenso zahllosen Richtungen, wie den verschiedenen Stellungen des Zeigers einer Uhr entsprechen. Wenn unter gewissen Umständen diese Schwingungen auf eine einzige Richtung beschränkt werden, so wird dieses Licht polarisirt genannt, und zwar geradlinig, wenn sich die Richtung im weiteren Verlaufe des Strahles feststehend behauptet, letzterem die Gestalt eines flachen geraden Bandes ertheilend, circularpolarisirt, wenn diese Schwingungsrichtung gleich dem Zeiger einer Uhr sich dreht, so dass ihre Endpunkte fortlaufend einen Schraubengang beschreiben. Diese, die Polarisation begleitenden Umstände sind die Spiegelung und die Brechung des Lichtes, Erscheinungen, welche stets die Berührung oder die Uebertragung der Bewegung, welche wir Licht nennen, auf ein zweites Medium bedingen, so dass die Ursache dieser Veränderung des Lichtes in der Anpassung an die Gestalt und die innere Structur der Körper gesucht werden muss und quantitativ nicht nur von der Art, sondern auch von der Masse der Körper abhängig ist. Polarisirtes Licht ist daher sehr verbreitet in der Natur, überall aber gemischt mit überwiegender Mengen nicht polarisirten Lichtes und von letzterem mit unbewaffnetem Auge nicht zu unterscheiden, sowie besondere chemische oder physiologische Wirkungen desselben unbekannt sind. Zur vollständigen Polarisation des Lichtes und zur Erkennung desselben sind geeignete Bedingungen und optische Vorrichtungen erforderlich.

Bei der Spiegelung oder Brechung unter beliebigen Einfallswinkeln erstreckt sich die Polarisation nur auf einen Theil des Lichtes. Das Maximum oder vollständige Polarisation eines reflectirten Strahles werden nur erreicht, wenn derselbe mit dem eventuell eindringenden, gebrochenen Strahle einen rechten Winkel bildet, und bei der Polarisation durch Brechung in dem gleichen, aus dem eben genannten hervorgehenden Verhältnisse, wenn die Summe des Einfallswinkels und des Brechungswinkels zusammen einen rechten Winkel beträgt. Den in seiner Grösse durch diese Bedingungen bestimmten Einfallswinkel, welcher z. B. für Wasser 53°, für Flintglas 60° beträgt, nennt man den Polarisationwinkel einer Substanz, welcher dem Brechungsexponenten derselben proportional ist.

Für die Lage der Schwingungsebene polarisirten Lichtes gelten folgende Grundsätze, resp. Annahmen, deren näheres Verständniss erst die nachfolgende Anwendung derselben bieten kann. Die Lehre von der Polarisation beschäftigt sich mit

fünf verschiedenen Ebenen, deren Definition und Beziehungen zu einander, wenn auch Vielen geläufig, mitzuthellen nicht überflüssig sein dürfte.

Die Einfallsebene geht durch den einfallenden, den gespiegelten Strahl und durch das Einfallslot auf den Spiegel und fällt mit der Reflectionsebene zusammen. Die Einfallsebene bei einfacher Brechung geht gleichfalls durch den einfallenden, durch den gebrochenen Strahl und durch das Einfallslot auf der Oberfläche des brechenden Körpers. Die Schwingungsebene jedes Lichtes steht senkrecht auf der Fortpflanzungsrichtung desselben und bei polarisirtem Lichte desgleichen auf der Polarisationssebene. Die letztere, von FRESNEL und vielen Physikern vertretene Annahme wird von NEUMANN und Anderen, welche Parallelismus der Schwingungs- und Polarisationssebene annehmen, nicht getheilt. Ohne Einwände ist keine der beiden Ansichten, alle Erscheinungen der Polarisation lassen sich nach beiden erklären, wir folgen der erstgenannten.

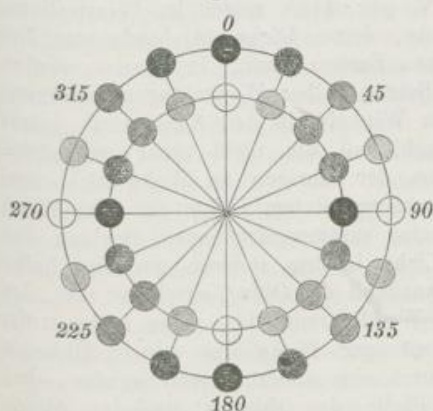
Die Schwingungsebene gespiegelten polarisirten Lichtes steht senkrecht zur Reflectionsebene, diejenige des einfach gebrochenen Strahles parallel der Einfallsebene. Bei der Doppelbrechung (s. Bd. III, pag. 521) liegen die Schwingungen des ordentlichen Strahles in der Einfallsebene und senkrecht zum Hauptschnitte, der durch die Hauptkrystallaxe und das Einfallslot gelegten Ebene, die Schwingungen des ausserordentlichen Strahles senkrecht zur Einfallsebene und parallel zum Hauptschnitte. Der ordentliche Strahl schwingt also stets rechtwinkelig gegen den ausserordentlichen Strahl. Die das Licht polarisirenden spiegelnden oder brechenden Vorrichtungen heissen Polarisator (Polariseur).

Die Mittel zur Erkennung der Polarisation sind die gleichen wie diejenigen zur Hervorrufung derselben. Trifft nämlich ein durch Spiegelung polarisirter Strahl auf einen ebensolchen zweiten Spiegel, so wird der Strahl nur dann völlig und unverändert reflectirt, wenn die Reflectionsebenen derselben zusammenfallen, was in paralleler und in um 180° hiervon abweichender Stellung der beiden Spiegelflächen zu einander möglich ist. Nur in diesen beiden Fällen können die Schwingungen des polarisirten Strahles ungehindert fortbestehen, indem sie noch nach einer Richtung beiden Spiegelflächen parallel laufen. Bei jeder anderen Winkeldrehung des zweiten Spiegels um den einfallenden Strahl als Axe treffen die Schwingungen seine Fläche in schräger oder senkrechter Richtung und werden dadurch theilweise oder gänzlich vernichtet, ausgelöscht; das letztere bei einer Drehung des zweiten Spiegels um 90° und um 270° . Bei einer ganzen Kreisdrehung wird also zweimal alles Licht an der Fläche des zweiten Spiegels reflectirt, zweimal ausgelöscht und bleiben in den Zwischenstellungen den beiderseitigen Winkelabweichungen von jenen Stellungen proportionale Mengen reflectirten Lichtes erhalten.

Wenn durchsichtige Körper, wie eine unbelegte Spiegelglastafel, unter dem Polarisationswinkel von einem Lichtstrahle getroffen werden, so theilt sich derselbe in einen gespiegelten polarisirten und in einen gebrochenen polarisirten Strahl, deren Schwingungsebenen senkrecht zu einander stehen. Die polarisirende Wirkung einfach brechender Körper ist aber zu gering, um durch einmalige Brechung alles Licht zu polarisiren. Um dieses vollständig zu erreichen, muss das Licht acht bis zehn solcher Tafeln nach einander durchdringen. In Folge der Wiederablenkung in die Richtung des ersten einfallenden Strahles durch die zwischen den Tafeln befindlichen Luftschichten wiederholt sich dieselbe Brechung in jeder einzelnen Tafel. Zwei solcher Vorrichtungen zeigen das gleiche Verhalten gegen das Licht, wie jene beiden Spiegel mit dem Unterschiede, dass hier das polarisirte Licht parallel zur Einfallsebene schwingt und nur in dieser Richtung ungeschwächt hindurchgeht, bei senkrechter Kreuzung nicht eindringen kann. Alle Vorrichtungen, um Polarisation zu erkennen, werden Polarisator, Analysator (Analyseur) genannt.

Die doppelbrechenden Körper, zu welchen alle Krystalle, mit Ausnahme derjenigen des regulären Systemes gehören, lassen zwei getrennte Strahlen hindurch, deren Schwingungsebenen senkrecht zu einander stehen und deren auf eine Fläche projectirbare Querschnitte zwei leuchtende Punkte darstellen. Beim Drehen des Krystalles um das Einfallslot als Axe beschreiben dieselben zwei concentrische Kreise, das Bild des am stärksten gebrochen Strahles den inneren kleineren Kreis. Für parallele Strahlenbündel gilt dasselbe wie für einzelne Strahlen. Die Querschnitte der ersteren werden durch beliebig geformte Oeffnungen in Blenden bestimmt, welche nicht so gross gewählt werden dürfen, dass die Bilder sich berühren oder theilweise überdecken. Wenn nun diese beiden verschieden gebrochenen Strahlen oder Strahlenbündel auf ein zweites doppelbrechendes Prisma fallen, so werden sie durch dieses abermals je in einen ordentlichen und einen ausserordentlichen Strahl zerlegt und geben vier Bilder, deren Lichtintensität beim Drehen um die optische Axe aber nicht mehr die gleiche bleibt, wie diejenige der durch das erste Prisma erlangten Bilder, sondern mit der Winkeldrehung der Hauptschnitte des Polarisators und des Analysators gegen einander wechselt. Der Vereinfachung halber wird der eine im ersten Prisma entstehende Strahl abgeblendet und nur der andere auf das zweite Prisma geleitet. Betrifft das letztere

Fig. 42.



beiden letzteren, bei 180°, ist wieder Parallelismus der Hauptschnitte und dementsprechend Auslöschung des ausserordentlichen und Wiederherstellung des ordentlichen Strahles erzielt. Fig. 42 veranschaulicht dieses, wenn das Bild des ordentlichen Strahles den inneren kleineren Kreis beschreibt. Wenn umgekehrt aus dem Polarisator der ordentliche Strahl abgeblendet und der ausserordentliche Strahl auf den Analysator geleitet wird, so finden ganz dieselben Erscheinungen, die Trennung in zwei ungleichnamige Strahlen und die Ueberführung des einen in den anderen statt, wenn die Stellung der Prismen zu einander je um 90° von den erstgenannten abweicht, weil die Polarisationssebenen der ungleichnamigen Strahlen senkrecht aufeinander gerichtet sind. Der ordentliche Strahl wird daher durchgelassen bei parallelen, der ausserordentliche bei gekreuzten Hauptschnitten der Prismen.

Farbige doppelbrechende Körper, wie der Turmalin, Magnesiumaluminiumborosilicat mit wechselnden Mengen Alkalimetallen, Eisen oder Mangan, welche die Farbe abändern, ferner Platindoppelsalze, Jodide von mit Alkaloiden zusammengesetzten Ammoniumbasen, der Herapathit u. a. löschen den ordentlichen Strahl durch Absorption aus und lassen nur den ausserordentlichen Strahl polarisirt hindurch.

Aus der polarisirenden Eigenschaft spiegelnder und doppelbrechender Körper und aus der Art, durch die gleichen Mittel Polarisation zu erkennen, ergibt sich

von selbst die wesentliche Einrichtung aller Polarisationsapparate und wie dieselben zur Beobachtung des Verhaltens anderer Objecte gegen polarisirtes Licht verwendet werden können. Jeder Apparat besteht aus einem Polarisator und einem Analysator. Beide können Spiegel oder brechende Prismen oder der eine ein Spiegel, der andere ein Prisma sein, deren Einstellung und Drehung gegen einander nach Winkelgraden gemessen werden können. Die Prüfung von Objecten, welche in die Sehlinie zwischen dem Polarisator und dem Analysator gebracht werden müssen, bezieht sich darauf, ob sie selber polarisirend auf das Licht wirken oder nicht, welches im Analysator sich kundgibt, indem sie entweder selber die Polarisationssebene des Lichtes drehen, ehe dasselbe den Analysator erreicht, und die oben charakterisirte Stellung desselben zum Polarisator alteriren, so dass er jetzt bei anderen Winkeldrehungen wie früher die genannten Erscheinungen zeigt, oder, indem sie Interferenzfarben oder symmetrische schwarze Interferenzfiguren zeigen oder endlich, indem sie circularpolarisirend das Licht drehen.

Die erste Erscheinung, die Aenderung in der Lichtintensität, zeigen alle durchsichtigen doppelbrechenden Objecte jeglicher Gestalt und Dimension. Dieselbe erstreckt sich nur dann auf das ganze Gesichtsfeld des Apparates, wenn die Objecte dieses ganz ausfüllen. Ist dieses nicht der Fall, so heben diese sich von jenem je nach der Drehung des Analysators dunkler oder heller ab.

Die Interferenzfarben, welche unter anderen Umständen in der Natur sehr verbreitet sind (vergl. Interferenz, Bd. V, pag. 446), zeigen im Polarisationsapparate nur solche doppelbrechende Objecte, deren Dicke in bestimmter Beziehung zu den Wellenlängen der homogenen Farben steht. In diesen werden gewisse Strahlen hinter anderen um den Betrag halber Wellenlängen verzögert, gelangen dann zusammen unter sehr spitzen Winkeln in den Analysator, interferiren daselbst, die betreffende Farbe erlischt und die nicht mehr gebundene Complementärfarbe beherrscht das Gemenge der übrigen zu Weiss sich ausgleichenden Farben. Bleibt z. B. von zusammengesetztem Lichte auf dem Wege durch das Object in zwei später im Analysator zusammentreffenden Strahlen das grüne Licht in dem einen gegen dasselbe Licht, in dem anderen um eine halbe Wellenlänge zurück, so löschen diese sich aus und das Object erscheint roth. Ist die Dicke des letzteren derart, dass diese Wegdifferenz das gelbe Licht trifft, so treten violette Strahlen auf. Bei gleichmässiger Dicke des ganzen Objectes kann nur eine Farbe verschwinden und durch eine andere ersetzt werden, bei ungleicher geeigneter Dicke verschiedener Theile des Objectes erscheint dieses in ebenso vielen ungleichen Farben. Solche Interferenzfarbe setzt eine bestimmte Winkelstellung der Hauptschnitte des Polarisators, des Objectes und des Analysators zu einander voraus, deren Erklärung erst im Nachfolgenden am Platze ist. Hier sei nur erwähnt, dass eine bestimmte Farbe bei der Drehung des Analysators wechselt, bei 180° Abweichung dieselbe ist, bei 90° und 270° in ihre Complementärfarbe übergeht und dass in den Zwischenstellungen nach Durchlaufung unzähliger Mitteltöne bei 45 , 135 , 225 und 315° Farblosigkeit eintritt.

Wenn doppelbrechende Objecte nicht die geeignete Dicke haben, um allein Interferenzfarben zu geben, so kann dieses durch Einschalten solcher Medien geschehen, welche diese Bedingung erfüllen, und dann erscheinen die Objecte oder Theile derselben in den Complementärfarben. Zu solchem Zwecke dienen Gypsblättchen von 4 verschiedenen Dicken mit den Bezeichnungen 1. bis 4. Ordnung und Glimmerblättchen, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$ und $\frac{1}{2} \lambda$ (Wellenlänge) bezeichnet. Die Gypsblättchen, nebst dem Objecte zwischen die Prismen gebracht, geben bei paralleler Einstellung der letzteren dem Gesichtsfelde grüne, bei Kreuzung rothe, die Glimmerblättchen im ersteren Falle orangefarbene, im letzteren blaue Farbentöne. Die Blättchen werden einzeln oder combinirt, je nach der deutlichsten Farbdifferenzirung, verwendet.

Die Interferenzfiguren sind niemals homogenen, sondern entweder doppelbrechenden krystallisirten, oder amorphen Objecten von unregelmässiger Dichtig-

keit, oder endlich organisirten Gebilden von besonderem Structurbaue eigen. Die einaxigen doppelbrechenden Krystalle des quadratischen und des hexagonalen Systemes (vergl. Krystalle, Bd. V, pag. 141) zeigen in der Richtung ihrer Hauptaxe keine Doppelbrechung, aber in senkrecht zu jener geschnittenen Platten gibt es in gewissen sich wiederholenden Abständen continuirlich zu der Hauptaxe ringförmig geordnete Punktreihen, in welchen Interferenz gleicher, in anderen Abständen anderer Farben stattfindet, so dass in zusammengesetztem Lichte Figuren nach Art der NEWTON'schen Farbenringe, in homogenem Lichte auf gleichfarbigem Grunde schwarze Ringe entstehen. Dieselben sind an vier Stellen durch ein rechtwinkeliges, an den Enden breiter werdendes Kreuz unterbrochen, welches bei parallelen Prismen farblos, bei gekreuzten Prismen schwarz erscheint, während in letzterem Falle die Figuren complementäre Farben annehmen. Bei Neigung der Hauptkrystallaxe gegen die optische Axe des Instrumentes dehnen sich die Kreise zu Ellipsen aus und gehen bei 45° Neigung in gerade parallele Interferenzstreifen über. Dieses Verhalten beweist, dass diese Figuren nicht die optischen Bilder einer ebenen Interferenzfläche sind, sondern die nach verschiedenen Dimensionen gerichteten Gesammtprofile vieler in mehreren Ebenen liegender Durchschnitte zusammenhängender Interferenzpunkte. Für die ebenso entstandenen NEWTON'schen Farbenringe haben WANGERIN und SOANCHE (Wied. Annal. 1881, 12, pag. 1, und 1883, 20, pag. 177) nachgewiesen, dass die Interferenzpunkte auf einer ellipsoidischen Fläche durch Zusammentreffen schwach convergirender Strahlenpaare entstehen, von denen je ein Strahl der optischen Axe parallel läuft.

Die zweiaxigen doppelbrechenden Krystalle des rhombischen monoklinen und triklinen Systemes zeigen unter gleichen Umständen, senkrecht zu einer der beiden Hauptaxen geschnitten, ein ähnliches ovales Ringsystem, senkrecht zu der den Winkel der beiden Hauptaxen halbirenden Mittellinie geschnitten, Systeme von Lemniscaten, zwei Pole je von ovalen Ringen, welche bei ihrer Berührung eine achtförmige Schlinge bilden und um diese zusammen von weiteren ovalen Ringen umgeben. Das die ganze Figur unterbrechende rechtwinkelige Kreuz löst sich beim Drehen aus der parallelen oder senkrechten Stellung der Prismen um die optische Axe in zwei durch je einen Pol gehende Hyperbeln auf. Der Wechsel in der complementären Färbung der Ringe ist derselbe wie bei den einaxigen Krystallen. Alle doppelbrechenden Krystalle, parallel zur Hauptaxe geschnitten, zeigen ein schwarzes oder farbloses Kreuz, dessen Quadranten von concentrischen farbigen Hyperbeln erfüllt sind, deren geschlossene Seiten gegen das Centrum convergiren.

Die Interferenzfiguren der Zwillingskrystalle setzen sich nach der Zahl der vereinigten Individuen und nach dem Systeme, welchem sie angehören, aus den beschriebenen Figuren vielfältig zusammen.

Amorphe Objecte von ungleicher Spannung ihrer Theile, wie sie künstlich durch Pressen oder durch Glühen und schnelles Abkühlen von Glasplatten erlangt werden, zeigen im polarisirten Lichte Interferenzfiguren, welche an diejenigen der Krystalle und mehr noch an die Klangfiguren erinnern.

Doppelbrechende organisirte Gebilde von besonderer Structur zeigen analoge Erscheinungen, z. B. die Stärkekörner der Gramineen, welche concentrisch gebaut sind, bei gekreuzten Prismen schwarze rechteckige Kreuze, die ovalen Körner der Leguminosen zwei nach den Langseiten auslaufende, in der Mitte sich mehr oder weniger nähernde Hyperbeln, die excentrisch gestaltete Kartoffelstärke S-förmige, an den Enden sich schneidende Curven, welche die Pflanzengattungen deutlicher charakterisiren als die äussere Gestalt der Körner. Bei Anwendung passender Gyps oder Glimmerblättchen werden die schwarzen Linien farbig und unbestimmter, und die von ihnen begrenzten, abwechselnden Felder erlangen gleiche, die sich berührenden Felder complementäre Färbung.

Die Untersuchung von Objecten auf geradlinige oder lineare Polarisation verfolgt wissenschaftliche und praktische Ziele, welchen die Einrichtung der ver-

schiedenen Polarisationsapparate angepasst werden muss. Die wesentlichsten beiden Theile, der Polarisator und der Analysator, sind allen gemein. Einer der bekanntesten zu physikalischen Arbeiten ist der durch Spiegelung polarisirende Apparat von NÖRREMBERG (Fig. 43). Astronomische Objecte, deren Entfernung ein Einschalten derselben zwischen die Prismen nicht gestattet, müssen selber als Polarisator dienen. Die Erscheinungen im Analysator lassen erkennen, ob das Licht derselben polarisirt, also reflectirt oder selbstleuchtend ist. Das vom Himmel reflectirte zerstreute Tageslicht enthält wechselnde, oft nicht unbedeutende Mengen polarisirten Lichtes. Die Function des Mikroskops (s. d. Bd. VI, pag. 699) ist mit der Benutzung der Polarisation sehr erweitert und verschärft worden, wo es sich um Differenzirung feinsten Structurverhältnisse handelt, welche nur durch Interferenzfarben sichtbar werden. Zur Prüfung des optischen Verhaltens der Mineralien ist das Mikroskop nur bei Dünnschliffen und zur Erkennung fein vertheilter kleiner, oft eingeschlossener Körper verwendbar. Die Eigenschaften der

Fig. 43.

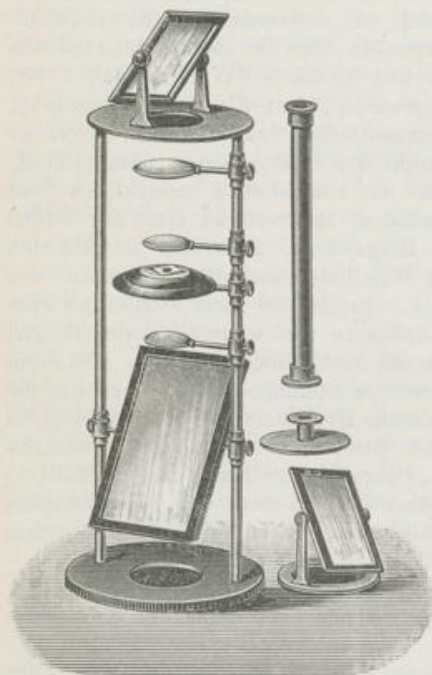
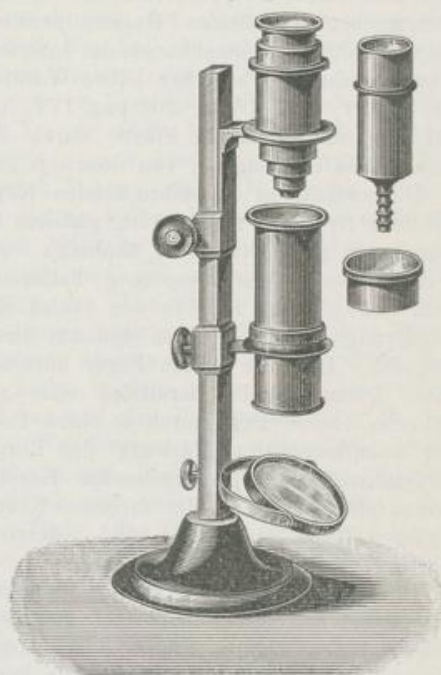


Fig. 44.



Krystalle werden besser an makroskopischen Objecten beobachtet. Hier würde eine Vergrößerung nur nachtheilig wirken, indem sie die Bilder über die Grenzen des Gesichtsfeldes hinaus ausdehnt und die Intensität der Farben durch Vertheilung schwächt.

Fig. 44 zeigt einen Apparat zur Beobachtung der Interferenzfarben und Figuren.

Es kommt hier besonders auf ein grosses und helles Gesichtsfeld an, welches durch möglichste Annäherung des Objectes an den Analysator und durch Vermeidung unnöthiger Linsen erreicht wird. In bequemer Weise sind diese Bedingungen in der einfachen Turmalinzange (Fig. 45) erreicht, einem federnden, in zwei Ringen endenden Drahte, welche vermittelst Korkscheiben zwei drehbare, parallel zur Hauptaxe geschnittene Turmalinplatten fassen, zwischen welche die Objecte eingeklemmt werden. Die Platten müssen parallel möglichst viel, gekreuzt möglichst wenig Licht durchlassen, was einerseits von ihrer Dicke, andererseits

von der Art der in denselben enthaltenen schweren Metalle abhängt. Die hellbraunen und rothbraunen werden am meisten, demnächst die grünen, die blauen am wenigsten geschätzt. Alle haben freilich den Nachtheil, dass sie von den Interferenzfarben die ihnen complementären Farben in den übrigen scharf gezeichneten Figuren absorbiren. Ein aus einem Kalkspatprisma bestehender Analysator vermeidet das letztere. Ein vollständiger Apparat zur Prüfung von Mineralien muss die Möglichkeit bieten, die Lage der Hauptschnitte der Prismen und des Objectes zu einander zu erkennen und zu verändern. Die Drehbarkeit eines der Prismen genügt, doch ist es bequemer, beide Prismen nach Belieben drehen oder in einer bestimmten Lage feststellen zu können. Meistens wird nur die Drehung eines an dem Analysator befestigten Armes mit Nonius auf der Scala einer Kreisscheibe abgelesen. Die Lage des Objectes wird aus der Drehung des kreisrunden, am Rande in Grade eingetheilten Objecttisches oder eines solchen Einsatzes in demselben erkannt.

Fig. 45.



Die Untersuchung der Krystallformen im polarisirten Lichte beruht darauf, ob bei gekreuzten Prismen, also dunklem Gesichtsfelde, die Objecte beim Drehen dasselbe aufhellen oder nicht und in welcher Lage der Hauptschnitte derselben dieses geschieht. Amorphe und regulär krystallisirte Körper lassen das Licht nach allen Dimensionen in gleicher Weise hindurch und haben keine Veranlassung, das verdunkelte Gesichtsfeld in irgend einer Weise aufzuhellen. Quadratische und hexagonale Krystalle, welche nur in der Richtung ihrer Hauptaxe keine Doppelbrechung zeigen, lassen durch senkrecht auf diese gerichtete Schnitte nach dieser Richtung polarisirtes Licht in allen Schwingungsebenen gleich gewöhnlichem Lichte hindurch. Sie vermögen die Schwingungsebene nicht zu drehen und lassen daher das verdunkelte Gesichtsfeld unverändert. In allen anders gerichteten Schnitten dagegen tritt Doppelbrechung und in Folge derselben bei einer Kreisrotation abwechselnde Erhellung und Verdunkelung des Gesichtsfeldes ein. Bei den übrigen drei Systemen der zweiaxigen doppelbrechenden Krystalle gibt es keine Richtung, in welcher das Gesichtsfeld stets dunkel bleibt, in einigen derselben ist es stets hell, in den meisten abwechselnd hell und dunkel. Zu weiterer Unterscheidung kommt es hier darauf an, in welcher Richtung zu den Krystallaxen die Auslöschungsrichtungen liegen. In rhombischen Krystallen sind jene diesen bei allen Schnitten parallel, bei monoklinen nur in den gegen die Symmetrieebene senkrechten Schnitten, in den triklinen ist die Auslöschungsrichtung keiner der Krystallaxen in irgend einem Schnitte parallel.

Als Polarisator und Analysator dienten anfangs nur natürliche Rhomboëder des isländischen Doppelspates, an welchem die Doppelbrechung zuerst beobachtet worden war. Dieselben finden jetzt nur noch beschränkte Anwendung, da die nothwendige starke Ablenkung beider Prismen kein grosses, lichtstarkes Gesichtsfeld gestattet. Es darf nämlich nur einer der ungleichnamigen Strahlen vom Polarisator in den Analysator und von diesem in das Auge gelangen, wenn der Wechsel in der Lichtintensität beim Drehen des letzteren deutlich wahrgenommen werden soll, da der eine Strahl in gleichem Masse an Lichtintensität gewinnt, wie der andere verliert. Dieses ist nur durch Blenden mit engen Oeffnungen erreichbar, wie Fig. 46 zeigt, in welcher der ordentliche Strahl mit o , der ausserordentliche Strahl ao bezeichnet worden ist. Der erstere, stärker gebrochene, dem Centrum des Gesichtsfeldes näher liegende geht allein durch den Polarisator und wird nun von dem Objecte und dem Analysator, je nach ihrer Stellung, in beschriebener Weise beeinflusst.

Fig. 46.

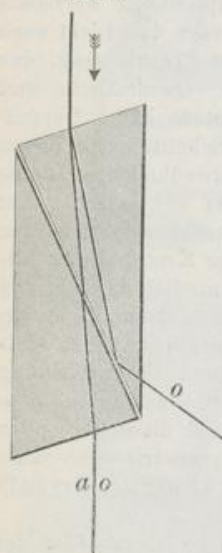


Eine grosse Verbesserung war die Einführung des NICOL'schen Prismas (Fig. 47). Eine aus einem Kalkspatrhomboëder parallel seinen Flächen abgspaltene

Säule wurde von nahezu einer stumpfwinkeligen Kante zur anderen durchgeschnitten, die Flächen polirt und mittelst Canadabalsam wieder auf einander gekittet. Von den beiden Theilstrahlen durch Doppelbrechung fällt der ordentliche Strahl o unter so grossem Einfallswinkel auf die Balsamschicht, dass diese ihn völlig zur Seite reflectirt, und nur der ausserordentliche Strahl ao geht hindurch. Dasselbe gilt für sämtliche parallel durch die obere Fläche eindringenden Strahlen, von deren Zerlegung alle ausserordentlichen Strahlen aus der unteren Fläche austreten. Später sind diese Prismen durch ein drittes angefügtes Prisma, welches die Dispersion aufhebt, achromatisch gemacht worden, wie Fig. 48 zeigt. Zum Polarisator genügt ein geringerer Querschnitt, beim Analysator wird dieser zur Erzielung eines ausgedehnten Gesichtsfeldes möglichst gross gewählt.

Bei Anwendung NICOL'scher Prismen verlassen die ausserordentlichen Strahlen den Polarisator parallel zu dem Hauptschnitte des letzteren schwingend und können unverändert den Analysator nur unter derselben Bedingung durchdringen, also wenn die Prismen parallel zu einander stehen. Bei gekreuzten Prismen gehen die ausserordentlichen in ordentliche Strahlen über. Diese können nicht austreten, das

Fig. 47.



Gesichtsfeld bleibt dunkel. Bei der in allen anderen Winkelstellungen erfolgenden Zerlegung in ungleichnamige Strahlen sehen wir immer das mehr oder weniger erleuchtete Bild der ausserordentlichen Strahlen.

Wenn ein doppelbrechendes Object zwischen die Prismen gebracht wird, so ändert es nur dann nichts in den eben genannten Verhältnissen, wenn sein Hauptschnitt zu demjenigen des Polarisators parallel steht. Dann kann sich der Analysator nicht anders gegen das Object als gegen den Polarisator verhalten. Der Wechsel der Lichtintensität erfolgt bei den gleichen Stellungen zum Polarisator. Wenn aber diese Lage der Hauptaxe des Objectes und damit die Polarisations Ebene, in welcher der ausserordentliche Strahl zu schwingen genöthigt ist, durch Drehen verändert war, so muss der Hauptschnitt des Analysators dieser Drehung folgen und erlangt dadurch bei den gleichen Erscheinungen

Fig. 48.



eine andere Stellung zum Polarisator. Dieses ist im Allgemeinen stets ein Zeichen von Doppelbrechung des Objectes. Unter welchen Umständen dieses Verhalten zur Unterscheidung der Krystallsysteme dienen kann, ist schon beschrieben worden. Wo die Beziehungen der Dicke des Objectes zu den Wellenlängen der homogenen Lichtarten die Bildung von Interferenzfarben gestatten, liegt die Ursache zunächst in der Zerlegung des vom Polarisator kommenden ausserordentlichen Strahles im Objecte. Ausser in der Richtung der Hauptaxe zerlegt ein doppelbrechendes Object in jeder anderen Richtung den vom Polarisator kommenden ausserordentlichen Strahl in einen ordentlichen und einen ausserordentlichen Strahl, deren Wegdifferenz beim Durchdringen des Objectes von geeigneter Dicke die halbe Wellenlänge einer homogenen Farbe beträgt. Diese beiden Strahlen können dort, weil sie ungleichnamig sind, also senkrecht auf einander schwingen, nicht interferiren. Nun treffen beide, da Ablendung oberhalb des Objectes nicht vorhanden ist, auf den Analysator und werden hier, je nach der Stellung der Hauptschnitte des letzteren und des Objectes folgendermaassen beeinflusst: 1. Alle drei Hauptschnitte, diejenigen beider Prismen und des Objectes liegen einander parallel, a) bei 0° und 180° (Fig. 49). Nur der ausserordentliche Strahl wird durchgelassen, das Object (der Rhombus im Centrum der Figur) nebst dem dasselbe umgebenden Gesichtsfelde bleiben hell. b) Der Analysator wird um

90 oder 270° gedreht. Nur der ordentliche Strahl kann eindringen und wird abgeblendet. Object und Gesichtsfeld sind verdunkelt. *c)* Bei Drehung des Analysators um 45 oder 225° werden beide vom Objecte kommenden Strahlen nochmals zerlegt, die beiden ordentlichen Strahlen werden abgeblendet, die beiden ausserordentlichen Strahlen, von ungleichnamigen Strahlen im Objecte herstammend, welche dort um die halbe Wellenlänge, z. B. des grünen Lichtes differirten, interferiren und erscheinen roth. *d)* Bei einer Ablenkung der Polarisationsebene um je 90° von den genannten beiden Einstellungen, also Drehen des Analysators auf 135 oder 315°, interferiren nicht dieselben Farben, sondern die Complementär-farben derselben, deren Wellenlängen sich zu denjenigen der ersteren wie 3 zu 2 verhalten, in diesem Falle also die rothen Strahlen. 2. Der Hauptschnitt des Objectes bildet einen Winkel mit demjenigen der NICOL'schen Prismen, z. B. von 45°, wie in Fig. 50. Dann müssen das Maximum der Helligkeit und die Auslöschungsebene für das Object und für das Gesichtsfeld um ebenso viele Winkelgrade von einander abweichen und das Object sich, wie folgt, verhalten: *a)* bei parallelen Nicols sind die Polarisationsebenen beider vom Objecte kommender Strahlen unter 45° Abweichung von dem Hauptschnitte des Analysator auf diesen gefallen und sind dieselben Bedingungen der nochmaligen Zerlegung der Strahlen und der Interferenz vorhanden, wie unter 1. *d)*, bei paralleler Stellung zwischen

Fig. 49.

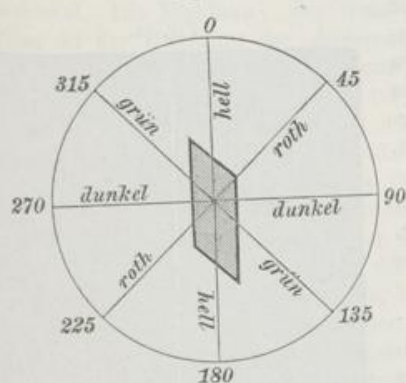
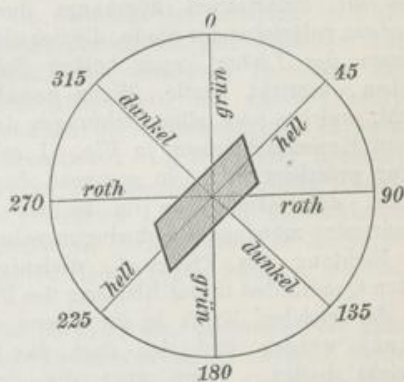


Fig. 50.



Polarisator und Object und Drehung des Analysators um 45°. Das Object erscheint grün und *b)* bei 90 oder 270° roth. *c)* Wird der Analysator um 45 oder 225° gedreht, so kann der unzerlegte ausserordentliche Strahl wieder eintreten, der ordentliche nicht, das Gesichtsfeld ist farblos und hell. *d)* Bei 135 oder 315° Ablenkung kann nur der ordentliche Strahl, welcher abgeblendet wird, eindringen, das Gesichtsfeld bleibt dunkel. Die Farben treten bei je 45° Ablenkung von dem Maximum der Helligkeit und der Auslöschungsebene am intensivsten und reinsten auf, weil dann beide interferirende Strahlen gleiche Intensität besitzen. Sie erscheinen aber schon bei der geringsten Ablenkung aus diesen beiden Stellungen gänzlicher Farblosigkeit allmählig und nehmen proportional ihrer Entfernung von demselben zu.

Die Ermittlung und Erklärung genannter Interferenzverhältnisse polarisirenden Lichtes bei der Doppelbrechung verdanken wir den Arbeiten FRESNEL'S und ARAGO'S und sind von diesen in folgenden Sätzen zusammengefasst worden:

1. Zwei polarisirte Lichtstrahlen mit parallelen Schwingungsebenen interferiren wie gewöhnliches Licht.
2. Zwei polarisirte Lichtstrahlen mit senkrecht gegen einander gerichteten Schwingungsebenen können nicht interferiren, sondern geben durch Zusammenwirken in allen Phasendifferenzen die gleiche Summe der Intensität.

3. Zwei senkrecht auf einander schwingende, polarisirte Lichtstrahlen können in eine Polarisationssebene gebracht werden und interferiren, wenn sie ursprünglich durch Zerlegung aus einem polarisirten Strahle hervorgegangen waren.

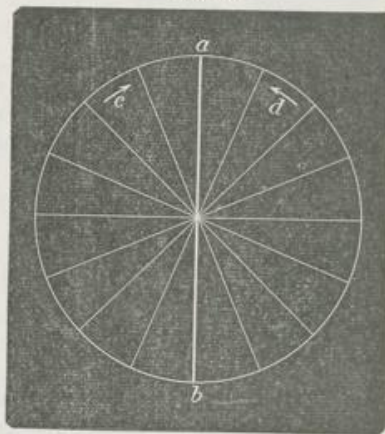
4. Senkrecht auf einander schwingende, polarisirte Strahlen interferiren bei ihrer Vereinigung in eine Polarisationssebene nicht, wenn sie aus nicht polarisirten Strahlen entstanden waren.

Circularpolarisation.

Viele durchsichtigen Stoffe lassen die Schwingungsebenen des Lichtes nicht in unveränderter Lage hindurch, sondern lenken dieselbe schraubenförmig ab. Ob dieses bei den unzähligen, verschieden gerichteten Schwingungsebenen gewöhnlichen Lichtes der Fall ist, lässt sich wenigstens nicht nachweisen. Wenn aber geradlinig polarisirtes Licht einen solchen Stoff durchdringt, so sind die Schwingungsebenen desselben beim Ein- und Austreten um gewisse Drehungsgrade von einander abgelenkt, wie das Verhalten desselben gegen den Analysator des Apparates anzeigt. Es ist daher jeder Polarisationsapparat, zwischen dessen Polarisator und Analysator ein solches Object eingefügt werden kann, zum Nachweise der Lichtdrehung geeignet.

Die Richtung der Drehung kann nach rechts oder links, gleichlaufend oder entgegen der Bewegung eines Uhrzeigers sein. Als Ursache des inneren Zusammenhanges zwischen der linearen und circularen Polarisation ist angenommen worden, dass die Polarisation überhaupt durch die Tendenz polarisirender Stoffe, die Schwingungsebenen des Lichtes nach beiden Seiten zu drehen, bewirkt werde. Wenn gewöhnliches Licht, welches nach allen Richtungen der möglichen Kreisdurchmesser in Fig. 51 schwingt, linear polarisirt wird, so geschehe dieses dadurch, dass sämtliche im rechten oberen Quadranten mündenden Schwingungsebenen in der Richtung des Pfeiles *d*, diejenigen im linken Quadranten in der Richtung des Pfeiles *c* mit der gleichen Kraft in die Ebene *ab* abgelenkt werden und sich dort das Gleichgewicht halten. Wenn aber die drehende Kraft in der einen Richtung *c* stärker sei als in der Richtung *d*, so werde die resultierende Schwingungsebene *ab* genöthigt, in der ersteren *c* sich rechts zu drehen, wenn diejenige in der Richtung *d* die stärkere, so erfolge in letzterer Linksdrehung. Diese Ansicht ist mit der Thatsache vereinbar, dass die Drehungsrichtung nicht allein von der chemischen Natur der Substanz abhängt, sondern durch die mit der äusseren und inneren Structur zusammenhängenden Elasticitätsverhältnisse bedingt wird. Während allerdings die meisten circular polarisirenden Stoffe entweder nur rechts oder nur links drehen, gibt es auch Stoffe, welche in getrennten Individuen entweder rechts oder links drehen, z. B. der Quarz, das Natriumchlorat, die Weinsäure. Diese krystallisiren nämlich in zwei verschiedenen hemiédrischen Formen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass in der einen die betreffenden Entdeckungen der Grundform einseitig an der rechten, in der anderen an der linken Seite liegen. Die amorphe Kieselsäure (Achat, Opal) und die Lösungen von Natriumchlorat oder Weinsäure drehen das Licht nicht. Letztere können nach dem Eindampfen rechtsdrehende und linksdrehende Krystalle von genannten Formen nebeneinander ausscheiden. Auch andere Einflüsse, welche nachweislich keine chemischen Umsetzungen, wohl aber Veränderungen in den Abständen und der Lagerung der Moleküle bewirken können, beeinflussen die

Fig. 51.



Drehung eines und desselben Stoffes nicht nur bis zur Herabsetzung derselben auf die feststehende Schwingungsebene geradlinig polarisirten Lichtes, sondern auch bis zur Ueberschreitung der letzteren in die Ablenkung nach entgegengesetzter Richtung. Solches vermag die Zuführung von Wärme, die Anwendung eines anderen, an sich optisch inactiven, d. h. selber nicht drehenden Lösungsmittels oder nur die Anwesenheit anderer inactiver Stoffe; z. B. linksdrehende, alkoholische Invertzuckerlösung wird beim Erwärmen noch vor Erreichung des Siedepunktes rechtsdrehend. Alkoholische Lösungen von Invertzucker drehen schwächer als gleich starke wässrige Lösungen. Ein Zusatz von Chloroform zu alkoholischer Cinchoninlösung vermindert die Drehung nur im Verhältnisse der entstandenen Verdünnung. Dagegen ein Zusatz von Alkohol zu einer Lösung von Cinchonin in Chloroform steigert das Drehungsvermögen erheblich.

Die Lichtdrehung ist in allen drei Aggregatzuständen, doch selten bei demselben Stoffe vereint beobachtet worden, sondern die meisten derselben drehen das Licht nur in einer dieser Formen. Wenn eine besondere Molekularstruktur die Ursache der Lichtdrehung ist, so muss die letztere von der Anzahl der betheiligten Moleküle abhängig sein. Dieses ist thatsächlich der Fall, und wo diese Zunahme eine gleichmässige ist, was nicht in allen Stoffen geschieht, dort bildet der Drehungsgrad der Polarisationssebene ein Maass für die Anzahl, also auch für das Gesamtgewicht der auf dem Wege des Lichtstrahles vorhandenen Moleküle und ist der Dicke der durchstrahlten Schicht unter gleichen Bedingungen proportional. Die Richtung, der Grad und die Constanz der Drehung im Verhältnisse zu der Quantität der drehenden Substanz konnte für jede derselben nur auf dem Wege der Erfahrung festgestellt werden. Die erlangten Resultate der Drehung der verschiedenen Stoffe unter einander verglichen, die specifische Drehung, bedeutet nach LANDOLT das Verhältniss der Drehungsgrade in einer 10 cm dicken Schicht, in welcher jeder Cubikcentimeter 1 g drehender Substanz enthält bei 0° Temperatur. Da diese Bedingungen für specifisch leichtere Körper als Wasser und für Stoffe von gewöhnlicher und geringerer Löslichkeit unausführbar sind, so müssen für diese die unter den möglichen Verhältnissen beobachteten Drehungsgrade durch Rechnung auf die genannten Bedingungen reducirt werden, um vergleichbare Werthe zu erlangen.

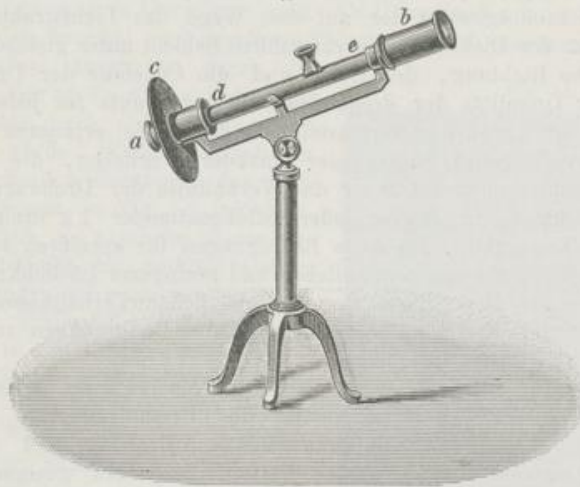
Der Bergkrystall, welcher lange Zeit als der einzige feste, drehende Stoff galt, ist als Vergleichsobject zur Bestimmung des Drehungswerthes anderer Stoffe verwendet worden, wozu ihn die stets constante Drehung und die Möglichkeit genauer Dickenmessung planparalleler Platten besonders geeignet macht. Ein senkrecht zur Hauptaxe geschnittener Krystall zeigt in der Richtung derselben im Polarisationsapparate ähnliche concentrische Ringfiguren, wie die einaxig brechenden Krystalle, welche das Licht geradlinig polarisiren, aber die Ringe beginnen erst in grösserem Abstände vom Centrum und die Arme des theilenden Kreuzes sind auf die äusseren Ringe beschränkt. Bei homogenem Lichte ist das Mittelfeld hell in paralleler, dunkel in senkrecht gekrenzter Stellung der Polarisationssebenen, bei zusammengesetztem Lichte ist dieses Mittelfeld niemals verdunkelt, sondern stets farbig und wechselt die Farbe beim Drehen des Analysators. Denn der Grad der Drehung der verschiedenen homogenen Farben ist ungleich. Zusammengesetztes polarisirtes Licht erleidet daher in drehenden Objecten eine Farbenzerstreuung, indem die Schwingungsebenen seiner verschiedenfarbigen Bestandtheile unter einander eine Ablenkung um bestimmte Winkelgrade erfahren. Diese dem unbewaffneten Auge unsichtbare Erscheinung zeigt sich eben in dem Farbenwechsel beim Drehen des Analysators. Diese Farben sind nicht homogene Interferenzfarben, sondern zusammengesetztes Licht, in welchem diejenige homogene Farbe vorherrscht, deren Complementärfarbe senkrecht zur Polarisationssebene des Analysators schwingt und daher verdunkelt wird. Dieses lässt sich durch ein auf den Analysator gesetztes geradsichtiges Taschenspectroskop beweisen, in welchem nicht die durch den Analysator sichtbare Farbe allein, sondern ein

ganzes Spectrum erscheint, in welchem die Complementärfarbe jener in Gestalt eines Absorptionsstreifens ausgelöscht ist. Dieser Streifen wandert beim Drehen des Analysators durch das Spectrum, stets nur die Complementärfarbe der sichtbaren Farbe verdeckend. Da die Drehung der Fortpflanzung des Lichtstrahles constant folgt, so ist klar, dass die Ablenkung der Schwingungsebene des aus der oberen Fläche austretenden, homogenen Lichtes mit der Länge des Strahles, also der Dicke der Platte, zunimmt. So wurden in einer 1 mm dicken Quarzplatte für die Farben, welche mit den Haupt-FRAUNHOFER'schen Linien im Spectrum zusammenfallen, folgende Drehungswerthe gefunden für

A	B	C	D	E	F	G	H
12.67°	15.75°	17.32°	21.74°	27.54°	32.77°	42.60°	51.20°

Die Messung der Circularpolarisation wird meist in der Weise ausgeführt, dass von bestimmten Anzeichen ausgehend, welche die gegenseitige Stellung der Polarisationsebenen des Polarisators und des Analysators erkennen lassen, nachdem dieselben durch die Drehung im Objecte vernichtet waren, das eine Prisma um denselben messbaren Betrag gedreht wird, bis die gleichen oder andere verwendbare Zeichen eingetreten sind.

Fig. 52.



Zur Bestimmung der Lichtdrehung fester Körper eignet sich jeder Polarisationsapparat, wie derjenige zur Prüfung der Mineralien (Fig. 43 oder Fig. 44) oder das Polarisationsmikroskop, wenn dieselben mit einer Vorrichtung versehen sind, welche die erforderliche Drehung des einen Prismas auf einer in Grade getheilten Kreisscheibe erkennen lässt. Für Flüssigkeiten hat MITSCHERLICH den ersten Apparat construirt. Auf dem Stativ desselben sind in horizontaler Durchsicht zwei Kalkspatprisma *a* und *b* (Fig. 52) gestellt, welche später in verbesserten Apparaten durch NICOL'sche Prismen ersetzt wurden. Der feststehende Polarisator wird auf eine helle Lampe gerichtet, der an dem drehbaren Analysator befestigte Index zeigt auf einer verticalen Kreisscheibe *c* auf 0°, wenn durch Auslöschung der vom Polarisator kommenden Strahlen das Gesichtsfeld am tiefsten verdunkelt ist. Zwischen die Prismen wird ein das Prüfungsobject enthaltendes Glasrohr *de* von genau 20 cm Länge gelegt, welches an den Enden durch vorgelegte Glasplatten mittelst Verschraubungen verschliessbar ist. Die letzteren dürfen nicht zu straff angezogen werden, da das Glas durch Spannung doppelbrechend wird und die Beobachtung stört. Die Flüssigkeit muss völlig klar, frei von Luftblasen und möglichst farblos sein. Das Rohr ist zur Abhaltung seitlich eindringenden Lichtes mit einem schwarzen Tuche bedeckt. Das verdunkelte Gesichtsfeld ist durch die

Farbenzerstreuung der drehenden Flüssigkeit wieder aufgehellt worden und erscheint farbig. Nun wird der Analysator so weit gedreht, bis die Farbe in reines Violett übergegangen ist und aus dem beobachteten Drehungsgrade und der specifischen Drehung des betreffenden Stoffes der Gehalt an drehender Substanz berechnet. Nach demselben Princip ist von Mehreren das Polarisationsmikroskop mit genügend grossem Tubus, in welchem das die Flüssigkeit enthaltende Rohr hineingesteckt wird, und einer Messvorrichtung zur Ablesung der Grade der Drehung des Analysators verwendet worden. Die Justirung des MITSCHERLICH'schen Apparates, die Einstellung auf die grösste Verdunkelung sowohl, wie das Ziel beim Arbeiten mit demselben, die Einstellung auf reines Violett, hängen von subjectiver Beurtheilung ab und machen keine genauen Beobachtungen möglich. Noch weniger ist dieses bei farbigen Flüssigkeiten der Fall, welche das Violett absorbiren oder zu Mischfarben oder zu Weiss compensiren.

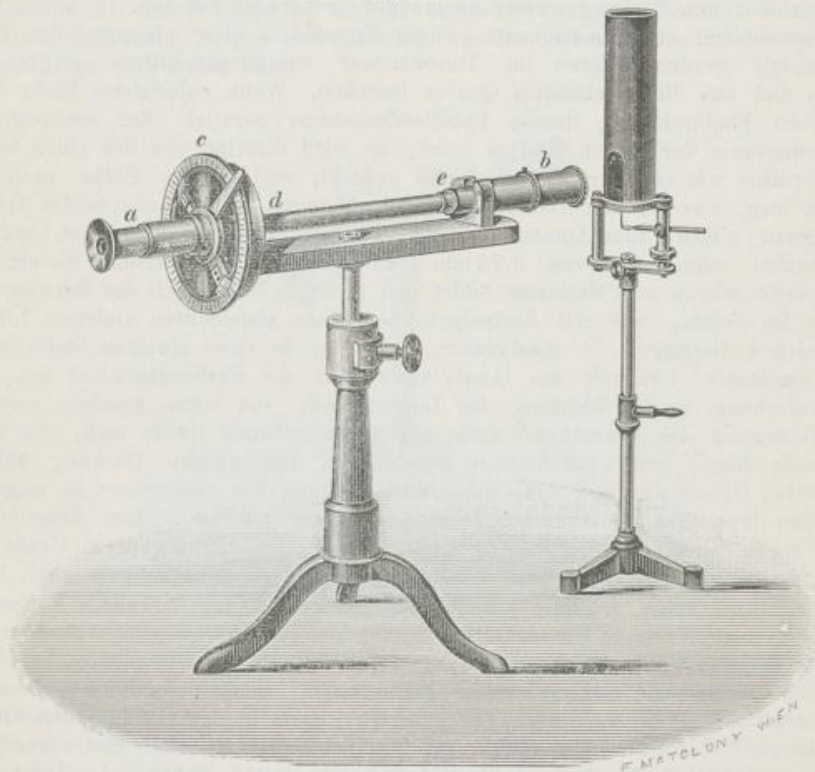
Weit empfindlicher ist das Auge in der Beurtheilung der Gleichheit oder Ungleichheit der Färbung zweier aneinander grenzender Flächen. In solche kann das Gesichtsfeld eines Instrumentes durch Einschalten einer planparallelen Platte verwandelt werden, deren im Durchmesser zusammengekittete Hälften aus rechts und aus linksdrehendem Quarze bestehen. Wenn polarisirtes Licht durch dieselben hindurchgeht, dessen Polarisationsebene parallel oder senkrecht zur Trennungslinie der beiden Hälften steht, so wird dieselbe von der einen ebenso stark rechts wie von der anderen links gedreht, und welche Farbe auch entstehen mag, was von der Dicke der Platte abhängt, die Färbung beider Hälften ist genau gleich. Eine Quarzplatte von 7.50 mm Dicke erscheint bei senkrecht gekreuzten, eine solche von 3.75 mm Dicke bei parallelen Prismen violett. Die Polarisationsebene im Polarisator bildet den gleichen Winkel mit der Schwingungsebene des rechts, wie mit derjenigen des links abgelenkten violetten Lichtes, desgleichen diejenigen im Analysator, aber nur in einer einzigen Stellung. Bei der geringsten Drehung des Analysators hört die Farbgleichheit auf. Eine Rechtsdrehung in der Richtung der Lichtstrahlen von vorne gesehen entgegen der Bewegung des Uhrzeigers) färbt die rechtsdrehende Hälfte roth, die linksdrehende blau, eine Linksdrehung umgekehrt. Die gleiche Wirkung übt ein drehendes Object aus und kann nun durch Drehung des Analysators in entgegengesetzter (von vorne gesehen in gleicher) Richtung bis zu völliger Ausgleichung der Farben wieder aufgehoben werden, wobei die erforderlichen Grade der Drehung des Analysators dieselben wie diejenigen im Prüfungsobjecte sind. Keine andere Farbe zeigt so leicht wahrnehmbare Uebergänge in andere Farbentöne wie das Violett. Farblose Flüssigkeiten, welche dasselbe am wenigsten verändern, sind daher am genauesten auf ihre Drehung zu prüfen.

Diese rechts- und linksdrehenden Quarzplatten, zuerst von SOLEIL in einem horizontal stehenden Apparate verwendet, sind auch in der Oeffnung des Objectisches am Polarisationsmikroskope und an Handapparaten ohne Stativ von ZEISS und von STEEG & REUTER als Saccharimeter und Weinpolarisationsapparate mit Erfolg verwendet worden.

Noch leichter als Farbenunterschiede (abgesehen von der Unfähigkeit farbengländer Beobachter) vermag das Auge die Gleichheit oder Ungleichheit der Helligkeit zweier aneinander grenzender Flächen zu erkennen. Hierauf sind die Halbschattenapparate von JELLET, von CORNU und von LAURENT begründet (Fig. 53), welche darin übereinstimmen, dass zwischen dem Analysator und dem Polarisator die eine Hälfte des Gesichtsfeldes vermittelt eines doppelbrechenden Mediums die Schwingungsebene des polarisirten Lichtes in anderer Richtung hindurchlässt oder auslöscht, als die andere Hälfte, die Polarisations Ebenen der beiden Hälften also einen Winkel miteinander bilden. Wenn diejenige des Analysators diesen Winkel halbirt (bei dem Nullpunkte der Scala), so sind in Folge der gleichartigen Zerlegung jener beiden, in ihren Schwingungsebenen abweichenden Strahlenarten in je einen ordentlichen und einen ausserordentlichen

Strahl, von welchen das NICOL'sche Prisma nur den letzteren hindurchlässt, beide Hälften des Gesichtsfeldes gleich hell, halb beleuchtet, während bei der geringsten Drehung des Analysators die eine Hälfte merklich verdunkelt, die andere erhellt wird. Eine drehende Flüssigkeit übt dieselbe Wirkung aus und kann daher durch Drehen des Analysators in entgegengesetzter Richtung wie bei den vorgenannten Apparaten geprüft werden, da auch hier die Drehungsgrade bei der Aufhebung der gleichen Lichtintensität der beiden Hälften durch das Object die gleichen sind, wie bei der Wiedererlangung derselben durch die Drehung des Analysators. Zusammengesetztes Licht ist wegen der Farbenzerstreuung desselben nicht verwendbar, sondern der Apparat empfängt das homogene Licht einer mit Kochsalzdämpfen gefärbten, nicht leuchtenden Gas- oder Alkoholflamme. Die Schärfe der Beobachtung gestattet eine Drehung von Zehntelgraden wahrzunehmen und Zwanzigstelgrade zu schätzen.

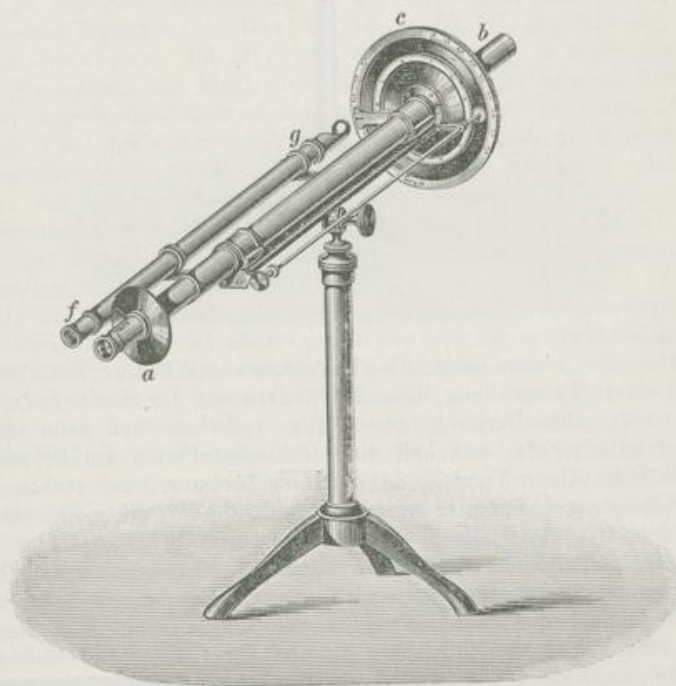
Fig. 53.



WILD verband unter dem Namen Polaristrobometer (Fig. 54) mit dem MITSCHERLICH'schen Polarisationsapparate das SAVART'sche Polariskop, einen höchst empfindlichen Apparat zur Erkennung der kleinsten Mengen polarisirten Lichtes. Dasselbe besteht aus einem analysirenden Prisma mit zwei senkrecht gekreuzten, unter Winkeln von 45° zur Hauptaxe geschnittenen Kalkspatplatten von 2 mm Dicke. Solche Platten, von welchen also polarisirtes Licht von zwei verschiedenen gerichteten Schwingungsebenen auf den Analysator fällt, zeigen als einseitige gerade Fortsetzungen hyperbolischer Curvensysteme parallele Interferenzstreifen. Bei zusammengesetztem Licht erzeugen die mit dem Prisma in ihren Polarisationssebenen parallelen Strahlen im Centrum einen hellen und diesem parallel farbige Streifen, die senkrecht schwingend auftreffenden Strahlen dort einen schwarzen und hier den ersteren complementär gefärbten Streifen. Bei homogenem

Lichte ist das Gesichtsfeld in der Farbe desselben beleuchtet und alle Streifen erscheinen schwarz. Wegen der genannten Lage der Hauptschnitte der gekreuzten beiden Platten müssen diese Erscheinungen bei einer ganzen Kreisrotation sich viermal wiederholen, bei 45° , 135° , 225° und 315° . In den Mittelstellungen zwischen diesen, bei 90° , 180° , 270° und 360° findet für beide Schwingungsebenen die gleiche Zerlegung statt, bei zusammengesetztem Lichte in complementär gefärbte Strahlenpaare, welche sich aufheben, bei homogenem Lichte in Aufhellung der dunkel und in Abschwächung um denselben Betrag der hellen Strahlen, wodurch die Streifen völlig verschwinden. Von diesen Punkten ausgehend ruft die Drehung im Objecte die Streifen wieder hervor und löscht die entgegengesetzte Drehung eines der Prismen dieselben wieder aus, wobei zwischen dieser und jener dasselbe Verhältniss besteht, wie bei den beschriebenen anderen Apparaten. Da alle vier Quadranten des Kreises die gleichen Erscheinungen bieten, so ist es bei Drehungen unter 90° gleichbedeutend, in welchem derselben die Messung ausgeführt wird.

Fig. 54.

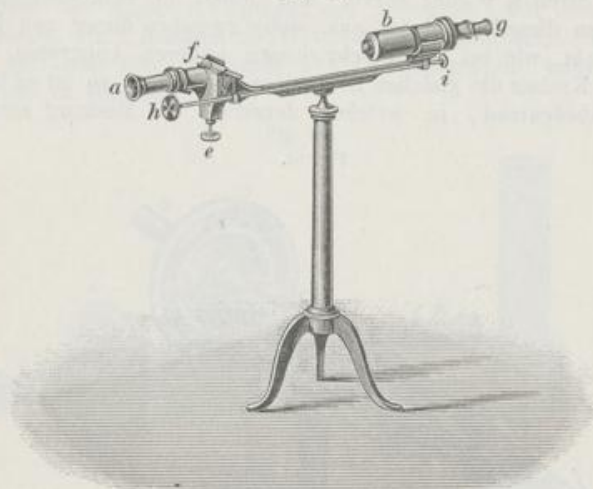


Der Controle wegen empfiehlt sich dieselbe in zwei verschiedenen Quadranten nacheinander. Am WILD'schen Apparate ist der Analysator *a* feststehend und wird der Polarisator *b* sammt einem grossen, in Drittelgrade eingetheilten Kreise *c* mittelst Triebstange gedreht an einem Index mit Nonius vorüber, auf welchen ein im zweiten Rohr befindliches Fernrohr *fg* gerichtet ist, welches Ablesungen von zwei Winkelminuten erkennen lässt. Derselbe gestattet von allen die schärfsten Beobachtungen, da die Streifen nur bei äusserst genauer Einstellung völlig verschwinden. Farbige Flüssigkeiten beeinträchtigen die Schärfe nicht, so lange sie nicht durch Absorption das Gesichtsfeld zu sehr verdunkeln.

SOLEIL construirte einen Apparat mit Hilfe der beschriebenen links- und rechtsdrehenden Quarzplatte, welche vor dem Polarisator liegt, und bestimmte die Drehungsgrade des Objectes nicht durch diejenigen des Analysators *a* (Fig. 55), welcher feststeht, sondern verglich dieselben mit denjenigen in einer Quarzplatte von in der Durchsicht veränderlicher, genau messbarer Dicke, dem Compensator

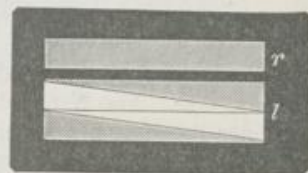
genannt. Derselbe liegt vor dem Analysator und besteht aus zwei hintereinander liegenden, je das ganze Gesichtsfeld deckenden Quarzplatten, von denen die hintere *r* (Fig. 56) rechts dreht und aus einem Stück besteht, die vordere *l* links dreht und aus zwei mit ihren Hypothenusenflächen einander gegenüberliegenden Keilen zusammengesetzt ist, welche durch einen Knopf *e* (Fig. 55) mit Trieb gegen einander wagrecht verschoben werden können, so dass entweder ihre dicken Enden hintereinander liegen und zusammen dicker oder ihre dünnen Enden und dünner als die rechtsdrehende Platte *r* sind. Je nach der Stellung

Fig. 55.



überwiegt also die rechts- oder die linksdrehende Wirkung des Plattenpaares, während bei einer Mittelstellung, dem Nullpunkte auf der Scala *f*, beide Platten gleich dick sind, ihre Drehung gegenseitig aufheben und dann die Farbengleichheit der halb rechts- und halb linksdrehenden Platte am Polarisator nicht alteriren. Mit Hilfe dieser Vorrichtung kann die Drehung einer rechts- und linksdrehenden Flüssigkeit compensirt werden, während der die Keile verschiebende Knopf *e* gleichzeitig die Scala *f* seitlich an einem Index mit Nonius vorüber bewegt, welche in Tausendstel Millimeter anzeigt, eine wie grosse Differenz in der Dicke der entgegengesetzt drehenden Quarzplatten hierzu erforderlich war. Gezählt wird je nach der Drehungsrichtung im Objecte rechts oder links vom Nullpunkte bis zur Verschiebung auf denjenigen Theilstrich, bei welcher völlige Farbengleichheit der Hälften jener Platte erreicht wird. Eine besondere Vorrichtung befähigt diesen Apparat zur Unabhängigkeit von der Farbe des Objectes, soweit die Durchlässigkeit genügenden Lichtes diese gestattet. Am hinteren Ende desselben befindet sich nämlich noch ein drittes NICOL'sches Prisma *g*, vor diesem eine Quarzplatte, welche durch Drehung des ersteren mittelst des Knopfes *h* an der Stange des Triebes *i* dem Lichte, ehe es den Polarisator trifft, eine solche complementäre Farbe ertheilt, dass es die Farbe des Objectes zu Weiss ausgleicht, wodurch im Gesichtsfelde das Violett, wenn auch durch Weiss geschwächt, erhalten bleibt. Der von VENTZKE verbesserte und von SCHEIBLER als Saccharimeter (s. unter Glycose, Bd. IV, pag. 669) in Zuckerfabriken eingeführte Apparat, woselbst er alle chemischen quantitativen Bestimmungen verdrängt hat, eignet sich deshalb besonders für diesen Zweck, weil die Dispersionsgrößen für die einzelnen homogenen Farben beim Quarz und beim Rohrzucker nahezu die gleichen sind. Die

Fig. 56.



Eintheilung der Scala stimmt nicht mit den Winkelgraden überein. Das Verhältniss ist folgendes. Ein Scalentheil nach SOLEIL-VENTZKE entspricht 0.346015° nach MITSCHERLICH, JELLET-CORNU oder WILD und 1° nach letzteren 2,890.050 Scalenstrichen nach ersterem.

Viele krystallinische organische Stoffe, als Säuren, Alkaloide und deren Salze, Bitterstoffe etc. drehen in Auflösungen das Licht. Eine quantitative Bestimmung der Chinarindenalkaloide, von denen das Chinin und Cinchonidin links, das Conchinin und das Cinchonin rechts drehen, ist von ROZSNYAY (Studien über qual. u. quant. Analyse der Chinaalkaloide mit Hilfe d. Mikroskops u. Polarisators. Arad 1878) begründet worden.

Die Lichtdrehung in Gasen ist von GERNEZ in meterlangen Röhren beobachtet worden. Die Dämpfe mehrerer ätherischer Oele zeigten Drehung in derselben Richtung wie die Flüssigkeiten.

Galvanische Polarisation.

Dieselbe ist eine Nebenerscheinung bei der durch elektrische Ströme bewirkten elektrochemischen Zersetzung (s. Elektrolyse, Bd. III, pag. 676 und Elektrochemische Analyse, Bd. III, pag. 671), besteht in einer Aenderung des elektrischen Potentials der Elektroden, hat ihre Ursache in einer Zersetzung des die letzteren umgebenden Elektrolyten und äussert sich in einem Gegenstrom, welcher einen Theil der elektromotorischen Kraft des durch die Batterie erzeugten Hauptstromes absorbiert, so dass dessen Stromstärke schwächer wird, als sich dieselbe aus den elektrischen Potentialen der Elemente und den vorhandenen Leitungswiderständen nach dem OHM'schen Gesetze (s. d., Bd. VII, pag. 440) berechnet, ergeben müsste und die Quantität der Ionen geringer ausfällt, als den elektrochemischen Aequivalenten entspricht.

Nicht alle den Elektrolyten betreffenden chemischen Veränderungen bewirken galvanische Polarisation, wohl aber Vermehrung des Leitungswiderstandes in demselben, z. B. wo Wasserbildung durch Anfangs abgeschiedenen, dann wieder durch frei werdenden Sauerstoff oxydirten Wasserstoff die Flüssigkeit verdünnt, oder Verminderung des Widerstandes, z. B. wo bei der Zersetzung von Sulfaten Schwefelsäure frei wird, was eine Ab- oder Zunahme der Stromstärke zur Folge hat. Polarisation entsteht überall, wo an den Elektroden eine Ausscheidung und an ihrer Oberfläche eine Verdichtung von Gasen stattfindet, welche die directe Berührung des Metalles mit dem Elektrolyten verhindert. In einem Voltameter, einer Wasserzersetzungszelle mit Platinelektroden, verdichtet die Kathode Wasserstoff, die Anode Sauerstoff auf ihrer Oberfläche, wodurch das gleichartige Verhalten derselben zu einander und gegen den Elektrolyten aufgehoben wird. Die mit Wasserstoff überzogene Kathode verhält sich zu der Anode wie ein elektropositives zu einem elektronegativen Metalle und erzeugen im Wasser einen Extrastrom. Der Wasserstoff wird in grösserem Maasse verdichtet, da das Platin (in noch höherem Maasse Palladium) auch ohne elektrischen Strom schon diese Eigenschaft besitzt. Die frei entwickelten Gasvolumina werden daher in äquivalenter Menge weder unter einander, noch zu dem in der Batterie sich auflösenden Metalle, sondern in geringerer Menge abgeschieden.

Das Vorhandensein dieses Extrastromes ist experimentell nachzuweisen, wenn in den Schliessungsbogen der Batterie ein Voltameter und ein Galvanometer eingeschaltet sind und ein Umschalter die Batterie auszuschalten gestattet, während der Schliessungskreis zwischen dem Voltameter und dem Galvanometer erhalten bleibt. In dem Moment, wo dieses geschieht, zeigt der Ausschlag der Magnetnadel nach der entgegengesetzten Seite die Umkehrung des Stromes an.

Die Extrastrome sind aber von kurzer Dauer, da nicht nur der Strom, sondern auch die Ionen jetzt in entgegengesetzter Richtung wandern und die Polarisation der Elektroden wieder aufheben. Wenn nämlich unter dem Einflusse des Hauptstromes die Kathode mit Wasserstoff, die Anode mit Sauerstoff sich bedecken,

so wird nach Ausschalten der Batterie der Sauerstoff jetzt zu ersterer, der Wasserstoff zu letzterer wandern und beiderseits durch Wasserbildung die Ursache der Polarisation vernichten. Der Extrastrom kann dauernd durch schnell wechselndes Umschalten, wie die Wippe v. POGGENDORFF solches ermöglicht, unterhalten werden.

Die Ladungssäulen und Gassäulen beruhen auf den gleichen Umständen. Die ersteren bestehen aus einer Anzahl verbundener gleichartiger Plattenpaare in einer Flüssigkeit, z. B. Platin in verdünnter Schwefelsäure, welche an sich keinen Strom erzeugen, mit einem galvanischen Elemente verbunden aber durch Polarisation allmählig weit stärker geladen werden können, als der elektromotorischen Kraft des Elementes entspricht. Die in der Neuzeit so wichtig gewordenen Accumulatoren zur Aufspeicherung von latenter, jederzeit verwendbarer Elektrizität sind auch hierher zu rechnen. In den getrennten Zellen der Gassäule befinden sich ungleichartige Gase, z. B. Wasserstoff und Sauerstoff. In beiden sind gleichartige oder ungleichartige Metallplatten getaucht, durch einen Leiter verbunden und erzeugen in dem letzteren einen elektrischen Strom. Auch die Erscheinungen chemischer Passivität von Metallen gegen sonst heftig einwirkende Säuren nach oberflächlicher schneller Oxydation, welche ein elektrischer Strom oder kräftige chemische Oxydationsmittel bewirkt hatten, gehören hierher.

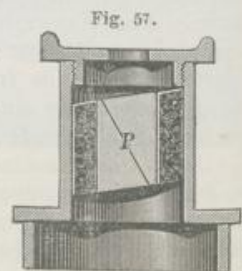
In solchen Zustand wird Eisen durch Eintauchen in concentrirte Salpetersäure versetzt, wodurch es die Fähigkeit verliert, in verdünnten Säuren das Wasser zu zersetzen. Solche durch Oxydschichten geschützte Metalle verhalten sich gegen das gleichartige reine Metall stark elektronegativ. Gänge.

Polarisationsapparat. Die Einrichtung des mikroskopischen Polarisationsapparates wird dadurch bedingt, dass die von dem Spiegel nach dem Objective gesendeten Lichtstrahlen polarisirt werden, ehe sie auf den Beobachtungsgegenstand fallen, und dass diese polarisirten Strahlen durch ein zweites Polarisationsmittel hindurch gehen, ehe sie in das Auge gelangen. Dem ersteren Zweck dient der Polarisator, welcher seine Stellung zwischen Spiegel und Object erhält, dem anderen der Analysator, welcher zwischen das letztere und das Auge zu stehen kommt.

Als Polarisationsmittel benutzt man für die hier in Betracht kommenden Apparate Kalkspatprismen, und zwar in der Form des NICOL'schen oder des HARTNACK-PRAZMOWSKI'sches Prismas (Bd. VII, pag. 329), welche eine ihrer Bestimmung entsprechende Fassung erhalten.

Der Polarisator, welcher bei Mikroskopen ohne den ABBE'schen oder einen ähnlichen Beleuchtungsapparat immer eine fast halbkugelige Sammellinse über dem Prisma aufgeschraubt erhalten sollte (Fig. 58), wird derart gefasst, dass er bei kleineren Mikroskopen in einen entsprechenden, bei den gewöhnlichen Beobachtungen mit einer die gebräuchliche centrale Tischöffnung besitzenden Scheibe zu bedeckenden Einschnitt, bei grösseren Instrumenten senkrecht verschiebbar in die Hülse der Cylinderblenden oder in den Blendenträger des ABBE'schen oder eines ähnlichen Beleuchtungsapparates eingesetzt und in den ersteren Fällen mit der Linsenvorderfläche möglichst nahe an die Objectebene gebracht werden kann.

Der Analysator, welcher früher vereinzelt seine Stellung dicht über dem Objectiv (HARTNACK) oder zwischen den Ocularlinsen (ABBE'sches Analysatorocular) erhielt, wird gegenwärtig fast allgemein über das Ocular gebracht und bietet dabei die Bequemlichkeit, dass man in gewissen, durch die Lage des Augenpunktes bedingten Grenzen mit den Ocularvergrösserungen wechseln kann.



In seiner einfacheren Form wird das Analysatorprisma derart gefasst (Fig. 57), dass der Apparat, über das Ocular gestülpt, sich mittelst des unter dem Prisma *P* befindlichen weiteren Mantels, an dem Oculardeckel Führung nehmend, drehen lässt.

In vollkommenerer Form, wo es sich um Winkelmessung — wie z. B. bei circularpolarisirenden Substanzen — handelt und der Analysator mit Fadenkreuz und Kreistheilung versehen ist, wird das Prisma fest mit dem Oculare verbunden.

Eine derartige Einrichtung zeigt die beistehende Abbildung (HARTNACK'S Analysator, Fig. 59). Hier dreht sich das fest mit den Ocular *B* verbundene Prisma *A* sammt jenem in einer Doppelhülse *G*, welche mit dem längeren inneren Rohre in das Mikroskoprohr reicht, mit dem kürzeren dieses umfasst und mittelst der Schraube *F* festgestellt wird. Der ringförmige Vorsprung *G* der Hülse ist am Rande abgeschrägt und mit einer Kreistheilung versehen, über welcher der Zeiger *H* beim Umdrehen hingeleitet.

Für gewisse Fälle ist es wünschenswerth, die polarisirten Lichtstrahlen, ehe sie zu dem Beobachtungsgegenstand gelangen, durch dünne Plättchen

(sogenannte verzögernde Plättchen) aus einem doppelt brechenden Mittel, z. B. aus Gyps oder Glimmer, treten zu lassen und dadurch Farbenercheinungen hervorzurufen, welche über die Lage der optischen Axen, beziehungsweise der Elasticitätsaxen, die Art der Doppelbrechung u. s. w.

Aufschluss zu geben im Stande sind. Um nun hierbei die betreffenden Erscheinungen, Farbenfolge u. dergl. möglichst vollständig und genau verfolgen zu können, ist es erforderlich, dass man diese Plättchen in horizontaler Ebene umdrehen und ihnen eine bestimmte Lage in Bezug

auf die Polarisations Ebenen von Polarisator und Analysator, welche in der Regel in „gekreuzter“ Stellung (bei dunklem Sehfelde) benützt werden, geben könne. Dieselben werden daher zweckmässig so gefasst, dass sie lose über der oben erwähnten Beleuchtungslinse oder noch besser, wie bei dem ABBE'schen Beleuchtungsapparate, zwischen dem Nicol und dem Beleuchtungssystem angebracht und umgedreht werden können. Hat man dann einmal die Lage bestimmt, in welcher ein Plättchen die lebhaftesten Farben gibt, in welcher also dessen Schwingungsebene jene der beiden Prismen unter einem Winkel von 45° schneidet, so bezeichnet man den mit dieser Schwingungsebene zusammenfallenden Durchmesser an dessen Endpunkten durch Marken, um dem ersteren beim Einlegen jedesmal die richtige Stellung geben zu können. Für die meisten Beobachtungen in polarisirtem Licht genügen drei Gypsplättchen von Roth I, II. und III. Ordnung, denen man unter Umständen noch eines vom Uebergangsviolett III. Ordnung, sowie ein $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{8}$ Glimmerplättchen hinzufügen kann. Dippel.

Polemoniaceae, Familie der *Tubiflorae*. Meist Kräuter, seltener Halbsträucher, Sträucher, Bäume oder schlingende Sträucher, fast ausschliesslich in Nordamerika und den Anden Südamerikas heimisch. Blätter wechsel- oder gegenständig, zuweilen mit 3theiliger Ranke endend. Blüten regelmässig (selten schwach 2lippig), zwittrig, zuweilen kleistogam, entweder zu 1—2 axillär oder

Fig. 58.

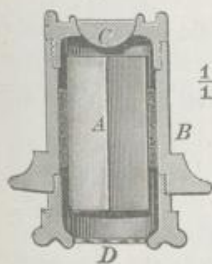
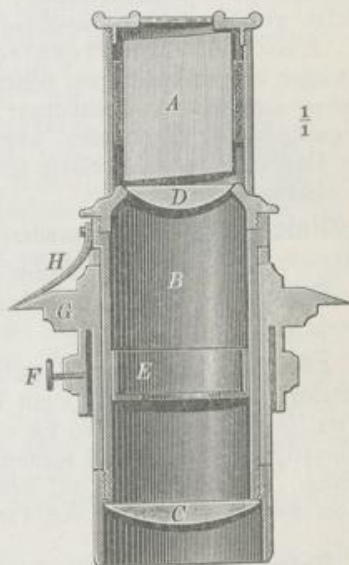


Fig. 59.



in Doldentrauben, Rispen oder Köpfchen mit dichasialer oder schraubelförmiger Verzweigung. Vorblätter 1—2; zuweilen noch vorblattartige Hochblätter. Kelch 5spaltig, glockig oder röhrig. Krone trichter-, teller-, glocken- oder radförmig, 5lappig, in der Knospe meist rechts gedreht. Androeum 5, alternipetal, der Kronröhre eingefügt, zuweilen ungleich lang. Filamente fädig. Antheren intrors. Discus 5lappig, hypogyn. Gynäceum oberständig, 3zählig (2 oder 4—5). Samenknochen auf axiler Placenta, 1 bis zahlreich. Griffel einfach. Narben 3. Frucht eine 3klappige Kapsel. Samen öfters ringsum geflügelt oder mit stark quellungsfähiger Testa. Endosperm fleischig oder knorpelig. Embryo gerade. Würzelchen abwärts gekehrt. Cotyledonen flach, breit.

Sydow.

Polemonium, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter mit fiedertheiligen Blättern und ansehnlichen Blüten. Kelch 5spaltig, Blumenkrone radförmig, mit 5spaltigem Saume; Schlund durch die am Grunde verbreiterten Staubfäden geschlossen; Staubgefäße 5, Griffel 1 mit 3spaltiger Narbe.

P. coeruleum L., Griechischer Baldrian, Sperrkraut, 4, bis 120 cm hoch, Stengel kahl oder zerstreut behaart, oberwärts drüsig-flaumig; Blätter mit eilanzettlichen zugespitzten Abschnitten; Blüten blau, in drüsig behaarter Rispe; Kelch 5spaltig mit eilanzettlichen, zugespitzten Zipfeln.

Das geruchlose, ekelhaft schleimig schmeckende Kraut ist die obsolete *Herba Valerianae graecae*.

Polen heisst eine besondere hüttenmännische Arbeit bei der Gewinnung des Kupfers; s. Kupfer, Bd. VI, pag. 164.

Poley ist *Herba Pulegii*; **Gelber Poley** wird manchen Orts *Lycopodium* genannt.

Poleyöl, das durch Destillation des Krautes von *Mentha Pulegium* L. (*Pulegium vulgare* Mill.) mit Wasserdämpfen erhaltene ätherische Oel vom spec. Gew. 0.898 bei 15°. Es ist ein farbloses oder schwach gelb gefärbtes, pfefferminzartig riechendes und schmeckendes Liquidum, welches zwischen 183 und 188° siedet. In Alkohol von 90 Procent ist es in allen Verhältnissen löslich und besteht aus einem Gemisch von Terpenen und einem Stearopten der Formel $C_{10}H_{16}O$.

H. Thoms.

Polhora, in Ungarn, besitzt eine Quelle, welche im Liter 0.102 K Br, 0.03 K J, 40.90 Na Cl und 1.19 Ca Cl enthält.

Polianit, ein Braunsteinmineral.

Polirmehl heisst das beim Poliren der Früchte von *Panicum miliaceum* abfallende Mehl, welches 18—25 Procent eines fetten Oeles enthält.

Polirmittel, Wiener, ein sehr weisses, sandfreies, magnesiahaltiges Kalkhydrat; dient zum Putzen von Metallgegenständen.

Polirroth = Eisenoxyd.

Polirschiefer besteht im Wesentlichen aus amorphem Kieselsäureanhydrid.

Politurwachs (für Möbel etc.). Man schmilzt 70 Th. *Cera flava*, gibt 30 Th. *Oleum Terebinthinae rectific.* hinzu und giesst in dicke Tafeln aus. Oder: 48 Th. *Cera flava*, 12 Th. *Colophonium*, 4 Th. *Terebinthina veneta* und 36 Th. *Oleum Terebinthinae*. — **Flüssige Möbelpolitur** bereitet man, indem man 100 Th. *Cera flava* und 200 Th. *Wasser* über freiem Feuer zum Kochen erhitzt, während des Kochens 12 Th. *Kalium carbonicum* einträgt, dann etwas abkühlen lässt und nun 10 Th. *Oleum Terebinthinae* und *Oleum Lavandulae* hinzugibt, worauf man bis zum Erkalten rührt, um schliesslich noch mit der nöthigen Menge *Wasser* auf 1000 Th. zu verdünnen. Die Politur wird mit einem wollenen Tuch aufgetragen und mit einem Leinwandbausch so lange verrieben, bis die Fläche stark glänzt.

Pollaci's Phenolreaction beruht auf der Braunfärbung, die bei der Einwirkung von Schwefelsäure und Kaliumbichromat auf Phenol eintritt.

Pollen oder Blütenstaub ist das in den Antheren der Staubblätter erzeugte männliche Element der Phanerogamen. Die Antheren enthalten gewöhnlich in jeder Hälfte 2 übereinander liegende, mitunter nur je 1 oder je 4 Pollensäcke, in denen die Pollenkörner (*Grana pollinis*) gebildet werden.

Jedes Pollenkorn entwickelt sich aus den Mutterzellen des Pollens durch Bildung einer Tetrade und besteht im reifen Zustande aus der äusseren Pollenhaut oder Exine, die oft mit Warzen, Stacheln, Leisten, Kämmen u. s. w. besetzt, mitunter auch zu Luftblasen ausgeweitet ist. Innerhalb derselben liegt die zweite Schichte, die innere oder die Intine, welche bei der Keimung des Pollens mit dem Inhalt des Pollenkornes durch eine Oeffnung der Exine als Pollenschlauch austritt. Die Stellen, an welchen dies stattfindet, sind an der Exine durch Verdünnung der Membran oder durch deckelartige Bildungen vorgezeichnet

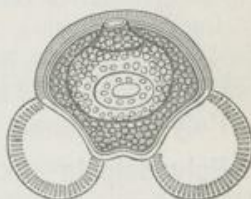
und ihrer Zahl nach bestimmt (meist 3, aber auch 1, 2, 4, 6 oder mehr). Bei den Angiospermen ist jedes Pollenkorn einzellig, bei den Gymnospermen entwickelt sich im Protoplasma des Pollenkornes ein rudimentäres Prothallium (Fig. 60 und 61).

Fig. 60.



Lärchenpollen.

Fig. 61.



Tannepollen mit Luftsäcken.

Wenn der Pollen auf die Narbe des Griffels derselben Art gelangt, beginnt er zu keimen und treibt den auswachsenden Schlauch durch den Griffelcanal zur Samenknoepe. Diese zur Befruchtung notwendige Wachstumsrichtung wird dem Pollenschlauch, wie MOLISCH jüngst (1889) zeigte, durch 2 Momente angewiesen.

Erstens sind die Pollenschläuche negativ aërotrop, d. h. sie fliehen die Luft. Zweitens werden von dem Griffelwege Substanzen ausgeschieden, welche als Reizmittel auf den Pollenschlauch wirken.

Gestalt, Grösse, Relief und Farbe der Pollenkörner ist sehr verschieden, aber bei jeder Art unabänderlich bestimmt, so dass nicht selten bei Prüfung pulverförmiger Drogen oder bei forensischen Untersuchungen die Pollenkörner Anhaltspunkte zum Nachweise von Fälschungen geben.

Pollenin nannte BUCHHOLZ den Stoff, der übrig bleibt, wenn Lycopodium nacheinander mit Wasser, Weingeist, Aether, Kalilauge ausgezogen wird, der aber nicht Cellulose zu sein scheint.

Pollinarien sind die in der Familie der Orchideen, namentlich in der Gruppe der Ophrydeen, zusammenhängenden Pollenkörner einer Antherenhälfte, welche durch eine wachsartige Substanz verbunden sind. In der Regel bilden sie eine nach unten in einen stiel förmigen Körper auslaufende Masse, welche am Ende eine klebrige Drüse besitzt und somit als Ganzes aus dem Antherenfache herausgenommen werden kann oder bei Berührung von Insecten herausgestossen wird. Dieselbe wird dann den Bienen an den Kopf angeklebt und durch diese auf andere Pflanzenindividuen zum Zwecke der Befruchtung übertragen („Büschelkrankheit der Bienen“).

v. Dalla Torre.

Pollin'sches Decoct, s. Bd. III, pag. 420.

Pollmehl ist die von den grossen Mühlen aufgegebene, aber im Handel noch gebräuchliche Bezeichnung für die kleienreichen, daher gelb bis braun gefärbten Mehlsorten.

Pollutionen sind Samenverluste; sie entstehen gewöhnlich zur Nachtzeit bei statthabender Erection während wollüstiger Träume und sind dann, wenn sie nicht gar zu häufig auftreten, durchaus nicht krankhaft, während Samenergiessung im wachen Zustande oder gar bei mangelnder Erection Symptome eines Nervenleidens sind.

Pollux ist ein auf der Insel Elba vorkommendes natürliches Cäsium-Aluminiumsilicat.

Polnischer Hafer, volkst. Bezeichnung für *Semen Cuminii*.

Polpapier, zur Erkennung des Pols einer Batterie oder elektrischen Maschine, ist nach Art der Reagenspapiere in Streifen geschnittenes Löschpapier, das mit Natriumchlorid, Natriumsulfat oder einem anderen Neutralsalz und Phenolphthalein getränkt ist. Wird dasselbe befeuchtet und mit beiden dicht neben einander zu setzenden Polen einer Batterie oder elektrischen Maschine berührt, so wird am negativen Pol Alkali abgeschieden und daher wegen der Gegenwart des Phenolphthaleins ein rother Fleck sichtbar.

Durch Eintauchen eines Stückchens Lackmuspapier oder Curcumapapier in Kochsalzlösung kann man denselben Zweck erreichen; der am negativen Pol entstehende Fleck ist alsdann blau, beziehungsweise braun gefärbt.

Poly-, griechische Vorsilbe, bedeutet viel, vielfach.

Polyadelphia ($\pi\omicron\lambda\upsilon$ = viel und $\alpha\delta\epsilon\lambda\phi\iota\alpha$ = Bruderschaft), Name der XVIII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen Zwitterblüthen mit in drei oder mehr Bündeln verwachsenen Staubblättern; die Staubbeutel selbst sind jedoch frei.

Polyadelphia ist ferner noch der Name der 8. Ordnung der Classe Monoecia (XXI).
Sydow.

Polyaldehyd $(C_2H_4O)_x$, ein Polymeres des gewöhnlichen Aldehyds, über dessen Condensationsgrad man bis jetzt noch nichts weiss, bildet sich beim Erhitzen von Aldol. Bei 280—285° siedende Flüssigkeit.

Polyandria ($\pi\omicron\lambda\upsilon$ = viel und $\alpha\upsilon\eta\rho$ = Mann), Name der XIII. Classe des LINNÉ'schen Pflanzensystems. Die Pflanzen dieser Classe besitzen Zwitterblüthen mit 20 und mehr freien, der Blütenaxe eingefügten Staubgefässen. Je nach der Zahl der Griffel — 1, 2, 3, 4, 5 und viele — gliedert sich die Classe in die Ordnungen Mono-, Di-, Tri-, Tetra- und Polygynia.

In den Classen Monadelphia (XVI) und Dioecia (XXII) ist Polyandria noch Name der Ordnung, deren Pflanzen 20 und mehr Staubgefässe besitzen. Sydow.

Polyarthrit ($\pi\omicron\lambda\upsilon\alpha\rho\theta\rho\upsilon\varsigma$, das Glied) nennt man ein Gichtleiden, welches sich über viele Gelenke erstreckt.

Polybasit ist ein vorwiegend aus Schwefelantimon bestehendes Mineral, welches ausserdem aber noch Schwefelkupfer, Schwefelsilber und Schwefelarsen enthält.

Polybia, Gattung der gesellig lebenden Faltenwespen, von *Polistes*, der Mauerwespe, und *Vespa*, der gemeinen Wespe, verschieden durch die 2lappige sanduhrförmige Zunge mit kleinen Nebenzungen. Die zahlreichen Arten leben in Südamerika und sind durch ihre oft sehr grossen, an Blättern oder Zweigen aufgehängten Nester von Kugel-, Schlauch- oder Wursthormform bemerkenswerth.

Der Honig von *P. apicipennis* enthält nach KARSTEN Rohrzucker.

v. Dalla Torre.

Polyborsäure heissen die als Di-, Tri- und Tetraborsäure bezeichneten Modificationen der Borsäure; vergl. auch Bd. II, pag. 359.

Polycarpicae. Ordnung der *Dicotyleae*. Typus: Blüthentheile spiralig oder in einer variablen Zahl von Quirlen. Kelch und Krone oder nur einfaches Perigon vorhanden. Andröceum ohne Spaltungen. Gynäceum oft oberständig, meist apocarp, meist zahlreich und frei, mit meist wandständiger Placenta.

I. Apetale Formen: *Lauraceae*, *Myristicaceae*.

II. Kelch und Krone vorhanden, selten Krone fehlend: *Berberidaceae*, *Menispermaceae*, *Anonaceae*, *Magnoliaceae*, *Calycanthaceae*, *Ranunculaceae*, *Nymphaeaceae*.
Sydow.

Polychrestsalz, Sal polychrestum Seignetti, ist Tartarus natronatus.

— **Polychrestthee** = Species hispanicae. — **Polychresttropfen**, eine der Tinctura Rhei composita ähnliche Tinctur mit einem Zusatz von Liquor pyro-tartaricus.

Polychroït = Crocin, s. Bd. II, pag. 317.

Polychrom, ein veralteter Name für Aesculin, s. d., Bd. I, pag. 145.

Polychromate, Polychromsäuren, s. Chromsaure Salze, Bd. III, pag. 117.

Polycythämie (πολύς — κύτος — αἷμα, viel — Körper — Blut). Absolute Zunahme der Zahl rother Blutkörperchen über die Grenze des physiologisch Normalen ist als Krankheitsursache bisher nirgends constatirt worden.

Polygala, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kräuter, Halbsträucher oder Holzgewächse mit meist wechsel-, selten gegen- oder wirtelständigen Blättern. Blüten in terminalen, selten axillären Trauben oder Aehren. Kelch mit 2 grossen, seitlichen, flügelartigen Blättern, das hintere und die 2 vorderen klein. Kronblätter 3, die seitlichen 2 sind fehlgeschlagen oder nur in Form kleiner Schüppchen vorhanden, das vordere Blatt helmartig concav, an der Spitze 3lappig oder unterhalb derselben auf dem Rücken mit einem kammartig-gelappten Anhängsel, mit den beiden hinteren Blättern zu einer oben offenen Scheide verwachsen. Antheren 8, zu einer oben offenen, mit der Corolla mehr oder minder verschmolzenen Scheide verwachsen. Griffel an der Spitze gekrümmt, verbreitert und gewöhnlich ungleich 2lappig. Kapsel meist häutig, zusammengedrückt, an den Rändern fachspaltig sich öffnend. Samen kahl oder behaart, sehr häufig mit Arillus, mit oder ohne Endosperm.

Polygala amara L., Kreuzblume, Himmelfahrtsblümchen. Stämmchen der verzweigten Grundaxe kurz, die aufrechten, 5—15 cm hohen Stengel einfach oder nur am Grunde verzweigt. Untere Blätter eine Rosette bildend, verkehrt eiförmig, grösser als die übrigen lineal- oder länglich-keilförmigen. Vorblätter kürzer, Deckblätter so lang als die Blütenstiele, die Deckblätter der meist hellblauen Blüten vor dem Aufblühen nicht überragend. Flügelartige Kelchblätter länglich-verkehrt-eiförmig, 3nervig, die Seitennerven mit dem Mittelnerven an der Spitze nicht durch eine schiefe Ader verbunden, doch auf der Aussenseite spärlich verzweigt. Samen behaart, der kleine Arillus mit 2 kurzen Lappen. Aendert im Habitus, besonders in der Grösse der Blüten, nach dem Standort.

Die ganze, stark bitter schmeckende Pflanze wird zur Blüthezeit gesammelt und liefert *Herba seu Radix Polygalae amarae*. Das trockene Kraut enthält nach REINSECK 0.05 Procent flüchtiges Oel, 4.4 Procent bitteres Extract, 14.6 Extractivstoff, 1.6 Polygamarin, 1.55 Procent fettes Oel und Chlorophyll, 0.2 Wachs, 0.5 Eiweiss, 24.0 Pectinsäure, Gerbsäure etc. und einen an Cumarin erinnernden Riechstoff.

Findet nur noch selten in der Medicin Verwendung, ist aber seiner Bitterkeit wegen beliebtes Volksmittel und Bestandtheil mancher Geheimmittel.

Eine Verwechslung mit *Polygala vulgaris* L. ist leicht nachzuweisen, da dieser die Rosette der Wurzelblätter und der bittere Geschmack fehlen.

Wenn es sich um eine Nachweisung von *Polygala amara* im stark zerkleinerten Zustande handelt, so ist besonders auf die einzelligen, sehr dickwandigen, warzigen, am unteren Ende etwas flaschenartig angeschwollenen, der Epidermis angedrückten Haare zu achten, die 70—100 μ lang und in der Mitte 10—13 μ breit sind. Dieselben Haare von *Polygala vulgaris* sind 150—180 μ lang und 10—12 μ breit und zartwandiger.

Polygala Senega L. Ausdauernd. Stengel zu mehreren aus einer Wurzel, aufrecht, bis 20 cm hoch, einfach, äusserst fein und kurzhaarig. Blätter abwechselnd, unten keine Rosette bildend, nach oben grösser werdend. Blüten grünlich-weiss, weiss oder röthlich, in endständiger Traube; Deckblätter lanzettlich, länger als die Blütenknospen, vorragend, hinfällig, Vorblätter sehr klein, pfriemlich. Flügel der Kelchblätter breiterund bis fast kreisförmig, 3nervig, die Adern sparsam verzweigt. Kiel mit 2lappigem Anhängsel, dessen Lappen kammförmig-viertheilig. Filamente oberwärts frei, Kapsel fast kreisrund, auf dem Scheitel herzförmig ausgerandet. Samen behaart, Arillus 2lappig.

In Nordamerika. Liefert Senega (s. d.).

Polygala Boykinii Nutt. in den Südstaaten Nordamerikas, den Mississippi nicht überschreitend, wurde irrthümlich für die Stammpflanze der „weissen“ Senega gehalten (J. U. LLOYD, Pharm. Rundschau, 1889 und K. MOHR, ibd.).

Polygala tinctoria Forsk. in Arabien, soll einen indigoartigen Farbstoff liefern.

Polygala varifolia DC., „Maluku“, in Sierra Leone, liefert aus den Samen Oel.

Ausserdem werden eine ganze Anzahl anderer Arten, die in ihren Eigenschaften bald der *Polygala Senega*, bald der *amara* nahe stehen, in ihrer Heimat medicinisch benutzt.

Hartwich.

Polygalaceae, Familie der *Aesculinae*. Kräuter, Halbsträucher, Sträucher, selten kleine Bäume. Blätter wechselständig, selten gegenständig oder quirlig, einfach, meist ganzrandig, nebenblattlos. Blüten zygomorph, zwittrig, in der Achsel von Hochblättern in Aehren, Trauben, Köpfchen oder Rispen, selten einzelständig. Vorblätter stets vorhanden. Kelch 5blättrig, bleibend, die beiden innersten (seitlichen) Blätter grösser (Flügel); blumenblattartig. Krone in der Anlage 5blättrig, doch meist nur das vordere und die beiden hinteren Blätter ausgebildet, die seitlichen meist gänzlich unterdrückt oder rudimentär als Schüppchen oder Drüsen. Vorderes Kronblatt am grössten, kielartig gefaltet (Kiel, *carina*), zuweilen 2—3lappig und oft mit gefranstem oder bärtigem Anhängsel. Andröceum 8. Filamente unterwärts in eine Röhre verwachsen, je 4 weiter hinauf vereinigt. Antheren an der Spitze mit einem Loche aufspringend. Gynaeceum 2, oberständig. Carpelle median stehend, ein völlig 2fächeriges Ovar bildend. Griffel meist gekrümmt. Narbe 2spaltig. Frucht eine fach- oder wandspaltige Kapsel oder eiae steinfruchtartige Schliessfrucht. Samenknospen 1, hängend. Samen mit kräftiger, meist behaarter Testa, oft mit Arillus. Embryo gerade, in dem meist spärlichen, zuweilen fehlenden Endosperm. Cotyledonen planconvex oder dickfleischig. Würzelchen nach oben gekehrt.

Sydow.

Polygalasäure, Polygalin, Senegin, das aus der Wurzel von *Polygala Senega* hergestellte Saponin, s. d.

Polygamarin, ein von REINSCH aus dem Kraute von *Polygala amara* hergestellter Bitterstoff.

Polygamia, im LINNÉ'schen Pflanzensystem Name der XXIII. Classe, diejenigen Pflanzen umfassend, welche zugleich Zwitterblüthen und eingeschlechtliche Blüthen besitzen. Alle neueren Schriftsteller führen diese Classe nicht mehr auf, sondern vertheilen die dahin gehörigen Gattungen unter diejenigen Classen, zu denen sie nach dem Bau ihrer Zwitterblüthen zu stellen sind. Sydow.

Polygamie heisst in der systematischen Botanik das Vorkommen zwittriger (♂) und eingeschlechtiger Blüthen auf demselben Individuum oder in demselben Blüthenstande (z. B. bei vielen Compositen, bei der Manna-Esche).

Polyglycerine heissen die bei der Rectification des Glycerins durch Condensation sich bildenden dunkelfarbigem Glycerine.

Polygonaceae, Familie der *Centrospermae*. Fast über die ganze Erde zerstreute, einjährige oder perennirende Kräuter oder Halbsträucher und Sträucher (östliche Mittelmeerländer und Westasien) oder Bäume (tropisches Amerika). Blätter spiralig, in der Knospe nach aussen gerollt, mit an der Basis verbreitertem Blattstiel. Nebenblätter meist zu einer Scheide (Ochrea) verwachsen, tütenförmig den Stengel umgebend. Krautige Stengel gegliedert, mit sehr entwickelten Knoten. Blüthen regelmässig, meist zwittrig, in endständigen oder axillären Rispen, Aehren, Knäueln oder Büscheln. Vorblätter 2, transversal. Perigon unterständig, kelchartig oder corollinisch, 3—6blättrig oder -theilig, in 1—2 Wirteln, in der Knospe dachig, 2 oder 3 innere Abschnitte grösser. Andröceum 1—15 (6, 8, 9 oder selten zahlreich), in 1 oder 2 Kreisen. Filamente zuweilen an der Basis verwachsen. Antheren 2fächerig, meist intrors, zuweilen beweglich aufsitzend. Zwischen den Staubgefässen zuweilen ein discusartiger Ring oder rundliche oder schuppige Drüsen. Gynäceum 2—3, selten 4. Fruchtknoten 1fächerig. Samenknoten 1, grundständig, atrop, mit 2 Integumenten versehen. Griffel 2—3 (4). Narben kopf-, scheiben- oder pinselförmig. Frucht eine 2—3-, selten 4kantige Nuss. Same mit häutiger Testa. Endosperm reichlich, mehlig.

1. *Eupolygoneae*. Blätter spiralig. Scheide trockenhäutig. Blüthen zwittrig oder durch Abort polygam. Perigon corollinisch, 3—5theilig. Abschnitte sämtlich über der Frucht zusammenneigend, nie zurückgeschlagen, äussere zuweilen gekielt oder geflügelt. Andröceum 5—8. Narben kopfig. Frucht meist 3kantig.

2. *Rumiceae*. Scheide bald zerreisend. Blüthen zwittrig oder polygam-diöcisch. Perigon 4—6theilig; äussere Abschnitte bei der Fruchtreife nicht vergrössert, absteigend oder zurückgeschlagen; innere sich vergrössernd, aufrecht. Frucht meist 3kantig, flügellos. Andröceum 6 oder 8.

3. *Rhabarbareae*. Inflorescenz traubig oder rispig. Scheide schlaff, bald welkend und zerreisend. Perigon 6-(4)theilig. Andröceum 6, 8, 9. Frucht fast nackt, mit häutigem Flügel. Embryo axil.

4. *Coccolobae*. Blätter oft lederig. Scheide häufig nur kurz bis fast fehlend. Perigon kelchartig, 5theilig, später mit der Frucht verwachsen, öfter fleischig werdend. Griffel 3, kurz. Narben kopfig oder gewimpert. Frucht eiförmig-3kantig bis fast kugelig. Endosperm 3—6lappig, gerunzelt. Sydow.

Polygonatum, Gattung der *Liliaceae*, Unterfamilie *Asparagaceae*. Früher mit *Convallaria* vereinigt. Kräuter mit kriechendem Rhizom, schuppigen Niederblättern und mit den Narben älterer Blüthenstengel. Der aus der Achsel eines Niederblattes entspringende Blüthenstengel trägt viele scheidenlose Laubblätter, in deren Achsel die arnblüthigen, überhängenden Trauben sitzen. Das Perigon ist röhrig, weiss und grünlich bespitzt, mit 6 über der Mitte eingefügten Staubgefässen und einem dünnen Griffel. Die Frucht ist eine kugelige, dreifächerige Beere mit 1—2 Samen in jedem Fache.

Polygonatum officinale All. (*Convallaria Polygonatum* L.), eine in unseren Laubwäldern häufige Art, besitzt einen kahlen, kantigen Stengel, abwechselnd 2zeilige, ganzrandige, sitzende, unterseits graugrüne Blätter, in deren Achseln 1—2 überhängende, wachsartig starre Blüthen mit kahlen Staubgefässen. Beeren schwarzblau.

Polygonatum multiflorum All. (*Convallaria multiflora* L.), unterscheidet sich von der vorigen durch stielrunde Stengel und durch die grössere Anzahl (je 2—6) leicht verwelkender Blüthen, deren Staubgefässe behaart sind.

Von diesen beiden Arten stammte das früher officinelle *Rhizoma Polygonati* s. *Sigilli Salomonis*. Es enthält Asparagin (WALZ), ob auch die Glycoside der *Convallaria majalis* L. (s. Bd. III, pag. 287), ist nicht entschieden.

Polygoninsäure wurde von RADEMAKER aus *Polygonum Hydropiper* L. gewonnen. Nach neueren Untersuchungen von TRIMBLE und SCHUCHARDT scheint dieselbe jedoch nur ein mit Chlorophyll verunreinigtes Gemisch von Gerbsäure und Gallussäure zu sein; einen krystallinischen Körper vermochten letztere überhaupt nicht zu finden; RADEMAKER dagegen hält seine Angaben aufrecht.

Polygonum, Kräuter, selten Stauden mit meist knotig gegliedertem Stengel und fiedernervigen, oft gefleckten und drüsig punktierten Blättern mit trockenhäutiger Scheide. Perigon 4—5spaltig oder 4—5theilig, oberseits gefärbt, am Grunde 5—8 Staubgefäße. Frucht linsenförmig oder 3kantig, von dem meist wenig vergrößerten Perigon eingeschlossen.

P. Bistorta L., ♀ Kraut mit länglich-eiförmigen Blättern, deren Stiel aus der Mitte der gewimperten Oehrea abgeht, und unverzweigtem blühendem Stengel. Blüten in der dichten Scheintraube rötlich-weiss, mit 8 Staubgefässen und 3 getrennten Griffeln. Frucht 3kantig. Liefert *Rhizoma Bistortae* (Bd. II, pag. 270).

P. Persicaria L., ☉, ästig mit länglich-lanzettlichen bis linealen Blättern, deren Stiel näher am Grunde der lang gewimperten Tute entspringt. Blüten in terminalen Ähren, roth oder weiss, drüsenlos, mit 5—6 Staubgefässen. Lieferte die jetzt obsolete *Herba Persicariae*, als welche auch *P. Hydropiper* gesammelt wurde. Diese Art unterscheidet sich von der vorigen durch die kurzgewimperten Tuten, die grünlichen, drüsig punktierten Blüten und dem in allen Theilen pfefferartigen Geschmack.

In die Gruppe *Persicaria* (s. pag. 34) gehören ferner:

P. tinctorium Lour., *P. rivulare* Kön. und *P. barbatum* L., im südlichen und östlichen Asien verbreitete Arten; sie liefern Indigo.

P. aviculare L., Vogelknöterich, ☉, reich verzweigte Rasen bildend, mit sehr kleinen, kurzgestielten Blättern und 2spaltigen, zuletzt zerschlitzten Tuten. Die grünlichen, nur an der Spitze gefärbten Blüten gebüschelt in den Blattachsen oder unterbrochene, beblätterte Scheintrauben bildend.

Als *Herba Centumnodii* s. *sanguinalis* obsolet, wird dieses gemeine Unkraut neuerlich als „*Homeriana*“ vertrieben.

P. Fagopyrum, der Buchweizen, s. *Fagopyrum*, Bd. IV, pag. 238.

Polygynia (πολυ = viel und γυνή = Weib), im LINNÉ'schen Pflanzensysteme Name der jedesmaligen letzten Ordnung in den betreffenden Classen I—XIII. Die hierher gehörigen Pflanzen besitzen stets mehrere bis zahlreiche Staubwege, resp. wenn der Griffel fehlt, Narben.

Sydow.

Polyhalit, Mineral in den Stassfurter Salzlageru, die Sulfate von Calcium, Magnesium und Kalium enthaltend.

Polykieselsäuren, s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 676.

Polykohlensäure, eine hypothetische Säure, welche durch Condensation von 3 Mol. Kohlensäurehydrat unter Abspaltung von 1 Mol. Wasser sich bildet: $3(\text{CO}_2[\text{OH}]_2) - \text{H}_2\text{O} = \text{C}_3\text{H}_4\text{O}_{10}$. Diese Säure ist im freien Zustande nicht bekannt, sondern nur in Form ihrer Ammonium-, Kalium- und Natriumsalze.

Polymer heisst im Gegensatze zu dem monomeren ein Fruchtknoten, welcher aus mehreren Carpellen verwachsen ist, und nach der Anzahl der Carpelle unterscheidet man bestimmter di-, tri-, tetra-, pentamere u. s. w. Dieselben können dabei einfächerig oder gekammert oder vollständig gefächert sein.

Polymerie, Polymere Körper. Als polymer bezeichnet man solche organische Verbindungen, welche bei gleicher procentischer Zusammensetzung verschiedene Molekularformeln besitzen, von denen die eine ein einfaches Multiplum der anderen ist:

CH_2O	$\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_2$
Methylaldehyd	Essigsäure,
$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_5$	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
Milchsäure	Traubenzucker.

Jehn.

Polymerisation bezeichnet die Eigenschaft verschiedener organischer Verbindungen, unter gewissen Umständen sich zu mehreren Molekülen zu einer physikalisch verschiedenen Verbindung von anderen Molekulargrößen zusammenlagern zu können. So geht z. B. der gewöhnliche Aldehyd, Acetaldehyd = C_2H_4O , eine farblose, leicht bewegliche Flüssigkeit, die schon bei 21° siedet, bei gewöhnlicher Temperatur mit einer Spur concentrirter Schwefelsäure in Berührung gebracht, in Paraldehyd (C_2H_4O)₃ über, welches unter 10° krystallisirt und erst bei 124° siedet.

Findet die Einwirkung der Schwefelsäure unter 0° statt, so entsteht Metaldehyd (C_2H_4O)_n, ein krystallinischer Körper, dessen Molekulargröße noch unbekannt ist.

Jehn.

Polymnia, Gattung der *Compositae*. Kräuter, Sträucher oder Bäume mit wenigstens an der Basis gegenständigen Blättern, gelben Blütenköpfchen und kahlen Achänen.

P. abessinica L. fil. (*Guizotia oleifera* DC.) ist ein ☉ Kraut mit behaartem Stengel und gegenständigen, lanzettlichen, am Grunde herzförmigen, gesägten, beiderseits rauhen Blättern. Die grossen Blütenköpfe sind zu 3 end- oder achselständig. Achänen ohne Pappus, oval, 4kantig, 5 mm lang, gelb oder braun.

Beim Zerreiben riecht die Pflanze terpeninartig; die Früchte sind geruchlos und schmecken nussartig.

In Abessinien und Ostindien, wo die Pflanze auch cultivirt wird, wird aus den Früchten („Ram-teel“) Oel gewonnen.

Polymorphie, abgeleitet von $\pi\omicron\lambda\upsilon\varsigma$ = viel und $\mu\omicron\rho\rho\eta$ = Gestalt. Solche Körper, welche die Eigenschaft besitzen, unter verschiedenen Umständen in vielen, von einander verschiedenen Formen zu krystallisiren, nennt man polymorph oder vielgestaltig, die Erscheinung selbst Polymorphie. — S. auch Dimorphie, Bd. III, pag. 500.

Jehn.

Polynemus, Gattung der Fingerfische, welche nur in den Tropen vorkommen. Sie sind ausgezeichnet durch mehrere fadenförmige, gegliederte Anhänge vor und unter den Brustflossen.

Die grosse Schwimmblase einiger ostindischer Arten liefert Hausenblase.

Pol yokoll ist gleichbedeutend mit Parmentine, s. d., Bd. VII, pag. 683.

Polyp nennt man in der Zoologie zwei sehr verschieden organisirte Thierformen, die nur das eine Merkmal gemeinsam haben, dass am oberen Ende des glocken- oder röhrenförmigen Körpers mehrere Arme ausgehen, welche die Mundöffnung umgeben.

Die eine Form, der Polyp der Alten, ist ein mehr oder weniger sagenhaftes Thier von fabelhafter Grösse, das in die Gruppe der durch den Tintenfisch und das *Os Sepiae* bekannten Kopffüsser gehört und unter dem Namen Kraken (*Octopus vulgaris* Lam.) in die Wissenschaft eingeführt wurde. Die wirkliche Grösse der Arme übersteigt kaum 1 m, jene des Körpers beträgt 5—15 cm.

Die andere Form ist der Armpolyp (*Hydro*), ein fast mikroskopisches Thierchen, das namentlich an Wasserlinsen befestigt ist, und mittelst seiner langen Arme die Nahrung fängt. Es vermehrt sich durch Knospung und veranlasst hierdurch die Bildung von Thierstöcken.

v. Dalla Torre.

Polyp ($\pi\omicron\lambda\upsilon\varsigma$, $\pi\omicron\upsilon\varsigma$, eigentlich Vielfuss). Mit diesem Namen wurde von altersher jede Geschwulst bezeichnet, welche mit einem Stiele in der Schleimhaut (seltener in der äusseren Haut, in serösen Häuten oder in einer Synovialmembran) wurzelnd frei auf der Oberfläche, besonders also innerer Körperhöhlen oder Canäle hervorwuchert. Der Polyp hat meist eine birnartige, bisweilen auch eine mehrtheilige Form. Der Name rührt wohl von der Aehnlichkeit vieler solcher Geschwülste mit dem Fangarm eines Meerpolypen. Ordnet man die Organe nach der Häufigkeit, in welcher sie von Polypen befallen werden, dann entsteht folgende

Reihe: Nase, Gebärmutter, Kehlkopf, Blase, Mastdarm, Oberkiefer, Rachen, äusserer Gehörgang, Trommelfell, Harnröhre. Die Polypen gehören zu den gutartigen Geschwülsten. Wenn ein Polyp mit Instrumenten erreichbar ist, wird er abgetragen, abgebunden, abgequetscht oder mit dem galvanischen Glühdraht von seiner Basis abgetrennt, um eine Blutung zu vermeiden.

Polypetalae (*Eleutheropetalae, Choripetalae*), im JUSSIEU'schen Pflanzensystem Bezeichnung für diejenige Abtheilung der Dicotyledonen, deren Blüthen (Blumenkrone und Perigon) aus mehreren getrennten Blättern bestehen, im Gegensatze zu den *Gamopetalae*, deren Kronblätter verwachsen sind. Sydow.

Polyphagie (φρῶζῆν, essen), krankhaft gesteigerter Appetit, Gefrässigkeit.

Polypodieae, Familie der *Filices*. Blätter in der Knospenlage spiralig eingerollt, mehrschichtig, mit Spaltöffnungen. Sporangien gestielt, mit einem senkrechten, unvollständigen, aus Zellen mit stark verdickten Wänden gebildeten Ring, welcher sich bei der Reife durch seine Elasticität streckt und das Sporangium quer zerreisst. Sydow.

Polypodium, Gattung der nach ihr benannten Familie der Farnkräuter, Unterfamilie der *Notosoreae*. Die Sori am Rücken oder dem angeschwollenen Ende der Nerven aufsitzend, rund, oval bis linienförmig, stets ohne Schleierchen; Sporen bilateral. Blätter sich vom Rhizom unter Hinterlassung einer Narbe glatt abgliedernd.

Polypodium vulgare L., Engelsüss, Korallenwurzel, Snakenbleder, Steinfarn, Tropfenwurz, ist die einzige europäische Gattung. Perennirend. Rhizom bei etwa 7 mm Dicke bis 20 cm und darüber lang, dicht unter der Oberfläche oder oberirdisch kriechend, von oben etwas flach gedrückt, mit Spreuschuppen dicht besetzt, auf der Bauchseite mit dünnen Wurzeln. Blätter zweizeilig, nach dem Abfallen deutliche Narben am Rhizom hinterlassend, kahl lederartig, fiedertheilig, die Segmente abwechselnd, mit breiter Basis sitzend bis herablaufend. Sori in zwei Reihen, kreisrund.

Das Rhizom wurde als *Rhizoma (Radix) Polypodii seu Filiculæ dulcis* benutzt. Der Querschnitt zeigt eine beschränkte Zahl, in einen weitläufigen Kreis gestellter, hellgefärbter Gefässbündel, deren jedes von einer Scheide umgeben ist. Das Rhizom enthält 5 Procent Zucker, 8 Procent fettes Oel, Schleim, Gerbstoff, Harz, Aepfelsäure und nach GUGNET (1885) Glycyrrhizin.

Polypodium Friedrichsthalianum Kre., in Mittelamerika, dient als Mittel gegen den Biss der Toboba, eines giftigen Insects.

Polypodium incanum gilt als Emmenagogum.

Polypodium Calaguala Ruiz, liefert in Südamerika mit anderen Farnen zusammen (*Polypodium crassifolium* L., *Acrostichum Huacsaro* Ruiz) die Calagualawurzel.

P. aureum L. dient auf den Antillen als blutstillendes Mittel.

P. carnosum Metten. liefert in Malabar ein Ohrenschmerz stillendes Mittel.

Polypodium Filix mas L. ist synonym mit *Aspidium Filix mas* Sw.

Hartwich.

Polyporei, Familie der *Hymenomycetes*. Fruchtkörper sehr verschieden gestaltet, in der Mehrzahl in Gestalt eines central oder seitlich gestielten Schirmes, Daches oder Trichters, sehr selten fehlend. Substanz des Fruchtkörpers mit der des Hymeniums fest vereinigt, in diese eindringend und nicht als besondere Schicht ablösbar. Hymenium als verschieden gestaltete Vorsprünge auf der Unterseite den Fruchtkörper bedeckend. Diese Vorsprünge sind bald rundliche oder eckige, isodiametrische oder mehr oder weniger verlängerte Röhren, bald höhere oder niedere, häufig anastomosirende Falten, welche engere und weitere, tiefere und flachere Höhlungen, Maschen, Waben zwischen sich lassen. Sydow.

Polyporsäure, $C_9H_7O_2$, findet sich nach STAHLSCHEIDT in *Polyporus purpureus*, einem auf abgestorbenen Eichbäumen wachsenden Pilze, zu 43.5 Procent. Man gewinnt die Säure, indem man die Pilze mit Salmiakgeist auszieht und die filtrirte Lösung mit Salzsäure fällt. Der Niederschlag wird getrocknet und aus kochendem Alkohol oder Chloroform umkrystallisirt. Aus Alkohol erhält man auf diese Weise schellackfarbige, rhombische Tafeln, welche bei 300° schmelzen. Dieselben sind unlöslich in Wasser, Aether, Benzol, Schwefelkohlenstoff und Eisessig, schwer löslich in kochendem Alkohol und Chloroform.

Beim Erhitzen mit Kaliumhydroxyd wird Geruch nach Bittermandelöl bemerkbar, mit Zinkstaub erhitzt bildet sich Benzol.

H. Thoms.

Polyporus, artenreiche Gattung der nach ihr benannten Familie der Hautpilze. Fruchtkörper verschieden gestaltet, theils umgewendet-ausgebildet, theils halbirt-sitzend, theils hutförmig mit excentrischem oder centralem Stiele. Substanz sehr verschieden, weich, fleischig, käseartig, holzig etc., von meist weisser oder brauner, selten gelblicher, rother oder violetter Farbe. Poren rundlich, eckig oder zerschlitzt, unter sich verwachsen. Die zahlreichen, oft schwer unterscheidbaren Arten dieser Gattung finden sich an lebenden und todtten Bäumen, abgefallenen Aesten, trockenem Holze etc. vor. Einzelne Arten sind durch ihre an lebenden Bäumen hervorgerufenen Zersetzungsercheinungen des Holzes sehr gefürchtete und schädliche Parasiten. Die alte Gattung *Trametes* wird neuerdings mit *Polyporus* vereinigt; *Polyporus* selbst dagegen in mehrere neuere Gattungen — *Polyporus*, *Ochroporus*, *Phacoporus* — zerlegt, welche sich durch verschiedene Färbung der Substanz der Fruchtkörper und der Sporen unterscheiden.

1. *P. fomentarius* Fr. (*Boletus fomentarius* L.), Feuer- oder Zunderschwamm, auf Laubböhlzern, besonders Buchen, mit breiter Seite aufsitzend, ist hutförmig, bis 20 cm dick, oberseits gewölbt, kahl, matt, concentrisch gezont, unterseits flach. Die in der Jugend graue Farbe geht in schmutzigweiss über, die engen Poren der Unterseite werden zimtbraun. Der Durchschnitt zeigt oberseits eine zarte Rinde und eine gegen die Anhaftungsstelle an Dicke zunehmende „Schwammschicht“, unter der die ebenfalls mächtige, geschichtete Hymenial- (Röhren-)schicht liegt.

Man sammelt den Pilz im Spätsommer, befreit ihn von Rinde und Röhrenschicht, wäscht die übrig bleibende Schwammschicht in Wasser, kocht sie wohl auch unter Zusatz von Holzasehe und bringt sie nach dem Trocknen durch Klopfen und Reiben in die bekannten weichen, geschmeidig-zähen Platten, die, um als Zunder verwendet werden zu können, mit Salpeterlösung getränkt werden.

Fungus Chirurgorum (*Fungus igniarius*, *F. Quercus*, *Boletus igniarius*, *B. chirurgorum*, *Agaricus chirurgorum*, *A. praeparatus*, *A. quercinus*). Das officinelle Präparat ist sehr zart und weich, rein und darf nicht mit Salpeter getränkt sein. In Wasser muss der Wundschwamm schnell sein doppeltes Gewicht ansaugen, und das ausgepresste Wasser darf beim Verdampfen keinen erheblichen Rückstand hinterlassen. Beim Anzünden muss der Wundschwamm ruhig, gleichmässig und ohne Knistern verbrennen.

Die Karpathenländer, Böhmen, Thüringen und Schweden liefern den meisten Wundschwamm in den Handel.

2. *Polyporus igniarius* Fr. (*Boletus igniarius* L.), Weidenschwamm, auf verschiedenen Laubböhlzern, besonders auf alten Weiden wachsend, ist in der Jugend fast kugelig, später wird er ebenfalls hutförmig und fast so gross wie *P. fomentarius*. Er ist jedoch flacher, reichlicher gezont, am Rande gewulstet, in der Jugend flockig behaart, später kahl, braunschwarz und wird endlich rissig. Die Schwammschicht ist viel härter, liefert daher nur schlechten Zunder. Ph. Gall. führt diese Art gleichwohl als Stammpflanze ihres Amadou oder Agrie de chêne an.

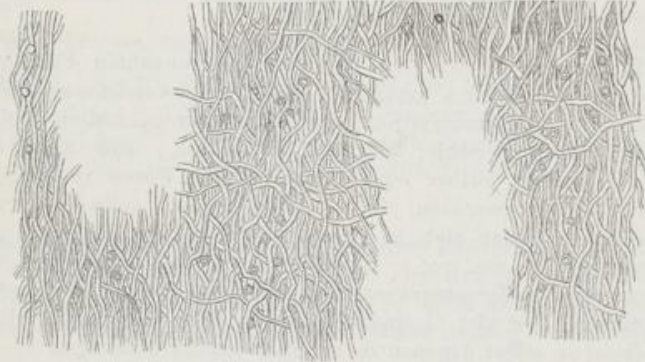
Beide Arten erzeugen eine „Weissfäule“ der Eiche. Charakteristisch ist das Zerspringen des mulligen Holzes in parallelepipedische Stücke.

3. *Polyporus officinalis* Fr., Lärchenschwamm; s. Agaricum, Bd. I, pag. 177.

4. *Polyporus suaveolens*, Veilchenschwamm, s. Trametes.

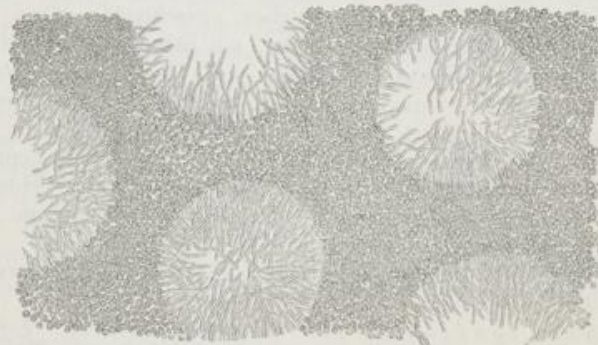
5. *Polyporus annosus* Fries. (*Trametes radiciperda* Htg.), Fruchtkörper dünn, holzig, dick krusten- oder schalenförmig, öfter vom Substrat abstehend, zurückgebogen, meist zu mehreren verwachsen, oben kastanien- bis umbrabraun, am Rande heller, concentrisch gezont, runzlig-höckerig, anfangs

Fig. 62.

Längsschnitt durch *Polyporus officinalis* Fr.

seidig-glänzend, zuletzt mit einer kahlen, glatten, endlich schwarz werdenden Kruste überzogen, innen weiss (holzfarben), geschichtet. Poren rundlich oder ungleich, blass holzfarbig, schimmernd. Sporen weiss. Findet sich an Stämmen und Wurzeln der Laub- und Nadelbäume, besonders der Kiefer und Fichte, denen derselbe sehr gefährlich wird. Die sich alljährlich vergrößernden Blößen in den Waldbeständen sind meist auf die Wirkungen des Pilzes zurückzuführen. — Nahe verwandt ist *Polyporus pinicola* (Sw.), aber verschieden durch huf- oder consolenförmige, am Rande orange- oder fast zinnoberrothe Fruchtkörper.

Fig. 63.

Querschnitt durch *Polyporus igniarius* Fr.

6. *P. betulinus* Bull. Fruchtkörper anfangs fast fleischig, später weich-faserig-knorpelig, huf- oder nierenförmig, am Hinterrande kurz stielartig verschmälert, bis 10cm lang, 8cm breit, 2cm dick. Oberfläche glatt, ohne Zonen, mit dünner, ablösbarer, ockerfarbener oder gelbbraunlich-röthlicher Haut bekleidet. Rand eingerollt. Substanz weiss. Poren klein, weiss, ungleich, im Alter vom Hute trennbar. An *Betula*-Stämmen. Die befallenen Bäume werden von dem perennirenden Mycel des Pilzes allmählig getödtet.

7. *P. dryadeus* Pers. (*P. pseudoigniarius* Bull.). Fruchtkörper bis $\frac{2}{3}$ m breit und dick, polsterförmig, anfangs weich, reichlich gelbliche Safttropfen ausschwitzend, später korkig, rostfarbig, braun, höckerig-grubig, mit dunkelbrauner, glatter Rinde, innen kastanienbraun. Poren lang, rundlich. Tritt am Grunde alter Eichenstämme auf und wirkt ebenfalls sehr schädigend auf dieselben.

8. *P. borealis* Wahlbg. Fruchtkörper schwammig, später korkig, polster- oder consolenförmig oder dachziegelartig verwachsen, innen weiss, parallel faserig, oberseits rauhaarig, weissgelblich. Poren ungleich, verbogen, buchtig und zerschlitzt, weiss. Ruft eigenthümliche Zersetzungserscheinungen der Nadelhölzer hervor.

9. *P. destructor* Schrad. Fruchtkörper wässrig-fleischig, mehr weniger ausgebreitet, zerbrechlich, runzelig, wellig, bräunlich-weisslich, innen gezont, zum Theil nur aus den verlängerten Röhren bestehend. Poren rundlich, gezähnt oder zerschlitzt, weiss. In Wäldern an *Pinus silvestris*, ferner an Balken und Brettern in Häusern etc. und hier ähnliche Zerstörungen hervorrufend wie *Merulius lacrymans*.

10. *P. sulphureus* Bull. (*P. candicinus* Schaeff.) Fruchtkörper jung fleischig, käseartig, mit gelbem Saft, lebhaft röthlichgelb, später erhärtend, mit weissem, leicht zerreiblichem, trockenem Fleische, sehr verschieden gestaltet, oft viele Exemplare am Grunde zu grossen, bis 70 und mehr Centimeter im Durchmesser haltenden Massen verwachsen. Oberfläche glatt, oft strahlig gefaltet. Poren klein, schwefelgelb. An alten Stämmen der Laubbölzer, gerne an Eichen und Weiden. Das zerstörte Holz wird so mürbe, dass es zwischen den Fingern zerreiblich ist, dabei zerbricht es leicht in genau würfelförmige Stücke. In Höhlungen des Holzes finden sich oft bis kinderkopfgrosse, gelblichweisse Mycelklumpen dieses Pilzes.

11. *P. squamosus* Huds., leicht kenntlich an dem fächerförmigen, excentrisch gestielten, weisslichgelben oder ockerfarbenen, mit breiten, braunen, concentrisch gestellten, angedrückten Schuppen besetzten Fruchtkörper. Findet sich an vielen Laubbäumen, namentlich gern an *Juglans regia*, welche er häufig tödtet.

Den Nadelbäumen werden ferner sehr schädlich: *P. Schweinitzii* Fr., mit schwammig-korkigem, striegelig-filzigem, braungelbem bis kastanienbraunem, meist deutlich gestieltem Fruchtkörper, und *P. (Trametes) Pini* (Thore) Fr., Fruchtkörper korkig-holzartig, sehr fest, innen gelbbraun, oben anfangs zottig-rauh, dunkelbraun, zuletzt schwärzlich, tief concentrisch gefurcht, Poren innen graugelb, weit, rundlich-elliptisch. Ruft die „Rothfäule“, „Ring“- oder „Kernschale“ hervor. *P. Xylostromatis* Fckl. ist die Ursache des sogenannten „bienrissigen“ Holzes.

12. *P. Tuberaster* (Jaqu.) Fr. Fruchtkörper trichterförmig, geschweift, fleischig, zäh, zottig-schuppig, gelblich, kurz gestielt. Poren weissgelblich. Findet sich in Bergwäldern des Südens. Das Mycel verwächst mit den Bodenpartikelchen zu einer festen Masse, welche besonders in Italien gegessen wird („Pietra fungaja“). Auch *P. confluens*, *P. frondosus*, *P. Pes caprae*, *P. subsquamosus* etc. werden in manchen Gegenden jung gegessen. Sy d o w.

Polysäuren, Pyrosäuren, heissen jene mehr oder minder complicirt zusammengesetzten, oft nur hypothetischen Säuren, welche aus mehrbasischen Säuren (wie Borsäure, Schwefelsäure etc.) durch Condensation zweier Moleküle unter Austritt von Wasser sich bilden; z. B. $2(\text{SO}_3[\text{OH}]_2) - \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{S}_2\text{O}_7$ oder Pyroschwefelsäure; $2(\text{CrO}_3[\text{OH}]_2) - \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ oder Dichromsäure u. s. w.

Polysilicate, s. Kieselsäure, Bd. V, pag. 676.

Polysiphonia, Gattung der Florideen-Familie *Rhodomeleae*, deren zahlreiche Arten vorzüglich in wärmeren Meeren leben und mit unter Helminthochorton gesammelt werden. Ihr Thallus ist vielfach verzweigt, fadenförmig, aus einer Reihe centraler Zellen und aus gleich langen, regelmässig auf gleicher Höhe stehenden peripheren Zellen bestehend, gegliedert, im Alter oft berindet. Die Tetrasporen in den Aesten wechselständig, spiralig angeordnet, tetraëdrisch.

Polysolve. Mit diesem Namen hat MÜLLER-JACOBS ein im Jahre 1877 ihm patentirtes Präparat bezeichnet, welches durch die Vielseitigkeit seiner Löslichkeit ausgezeichnet ist. Das Präparat ist eine neutrale, mehr oder minder dicke, syrupähnliche, helle Flüssigkeit vom Aussehen eines etwas dunklen Ricinusöls und einem specifischen Gewicht von 1.023; es löst sich in jedem Verhältniss in Wasser und bildet damit eine stark schäumende Lösung von bitterem, scharfem, hinterher alkalischem, auf der Zunge lange anhaltendem Geschmack. Der chemischen Zusammensetzung nach ist Polysolve eine concentrirte Lösung einer Sulfoseife, d. h. einer Seife, welche an Stelle der an das Alkali gebundenen Fettsäure eine Sulfofettsäure enthält. Das gewöhnliche Handelsproduct Polysolve besteht in seiner Hauptmenge aus ricinolsulfosaurem Natrium und verhält sich in der That wie eine concentrirte Seifenlösung.

Darstellung. In 100 Th. Ricinusöl werden 30—40 Th. Schwefelsäure von 66° B. in dünnem Strahl einfließen gelassen; die Reaction ist eine sehr intensive und es ist deshalb Abkühlung, nöthigenfalls mit Eis, erforderlich, um die Bildung von schwefliger Säure zu verhüten. Das Gemisch darf keinesfalls sich höher als auf 50° erwärmen. Der bei der Reaction vor sich gehende chemische Process ist sehr verwickelt und das Reactionsproduct ist nichts weniger als ein einheitlicher Körper; es besteht in der Hauptsache aus Ricinolsulfosäure und Oxydationsproducten derselben, aus unverändertem Oel, unveränderter Säure und Glycerinsäure. Bei Zumengung von Olivenöl oder Rüböl zum Ricinusöl findet sich in den Reactionsproducten natürlich auch Sulfoleinsäure; BENEDIKT hat auch Oxystearinsäure darin nachgewiesen. Die syrupartige, zähe Masse wird nach dem Abkühlen mit Wasser verdünnt und mit einer lauwarmer Lösung von Natriumcarbonat neutralisirt (auf 1 Th. verwendete Säure 2.8 Th. krystallisirte Soda). Dann lässt man über Nacht stehen und trennt am anderen Morgen das abgetrennte Natriumsulforicinat von der salzigen wässerigen Unterlauge. Die auf diese Weise erhaltene Sulfoseife kann bis auf 110° erhitzt werden ohne Zersetzung; darüber hinaus tritt Zersetzung und Unlöslichkeit ein.

Die wichtigste Eigenschaft der Polysolve ist ihre ganz bedeutende Lösungs- und Emulsionsfähigkeit für eine ganze Reihe von Substanzen, welche für sich schwer löslich oder ganz unlöslich in Wasser, unter Beihilfe dieser Sulfoseife in Lösung gebracht werden können. Hierher gehören ohne Ausnahme alle neutralen organischen flüchtigen, flüssigen Körper, z. B. Aether, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzol, Petroleum, Nitrobenzol, Nitroglycerin, sämmtliche fetten und ätherischen Oele, ferner die Hydrine, die Amidoderivate der Benzolreihe etc. Alle diese Körper, zu gleichen Theilen in Polysolve gelöst, lassen sich leicht mit beliebigen Mengen Wasser mischen, ohne dass Suspension oder Entmischung eintritt. So gelingt es, Aether bis zu 40 Procent, Terpentinöl bis zu 50 Procent, ätherisches Senföl zu 5 Procent, Citronenöl zu 2 Procent zu lösen. In geringen Mengen, z. B. 20 bis 25 Procent in der Sulfoseife gelöst, geben die genannten Körper eine in Wasser vollkommen klare Lösung. So löst sich Sesamöl, in seinem fünffachen Gewicht Polysolve gelöst, im Wasser vollkommen klar. Durch Zusatz einiger Tropfen Ammoniak wird diese Löslichkeit noch erhöht. Von dieser Vielseitigkeit der Löslichkeitsverhältnisse hat das Präparat auch seinen Namen, der sich freilich nicht einzubürgern vermocht hat. Gangbarer ist der Name Sulfoleat, womit die Salze der Sulfofettsäuren generell bezeichnet werden.

Flüssige und feste organische Säuren sind bis zu 10 Procent mit dem Alkalisulfoleate zu klaren Lösungen mischbar, ohne dass eine Ausscheidung von freier Sulfofettsäure erfolgt; so z. B. Carbonsäure 10 Procent, Sulfocarbonsäure, Benzoesäure, Salicylsäure, Chrysophansäure 3 Procent u. s. w. In ganz ähnlicher Weise besitzen die Sulfoleate auch ein lösendes Vermögen für verschiedene feste, schwer lösliche anorganische und organische Substanzen, namentlich beim Erwärmen; beim Erkalten scheidet sich dann gewöhnlich der Ueberschuss von gelöster Substanz aus. Von Schwefel werden z. B. in der Wärme 7.5 Procent aufgenommen; die erkaltende

Lösung lässt rhombische Nadeln oder Blättchen von Schwefel fallen, während circa 3 Procent in Lösung bleiben; eine solche Lösung ist dunkel goldgelb und absolut klar Aehnlich verhält sich Phosphor, gibt aber keine so klare Lösung. Von organischen festen Stoffen werden z. B. gelöst: Campher $3\frac{1}{2}$ Procent, Jodoform $3\frac{1}{2}$ Procent, Zucker 30 Procent, Thymol 2 Procent, β -Naphtol 1 Procent; ferner Kohlenstoff-Trichlorid, Naphtalin, Anthracen, Cantharidin, Salicin und verschiedene andere Glycoside, die Gerbstoffe und Farbstoffe. Alkalien sind beim Erwärmen in namhaften Mengen löslich, beim Erkalten bleiben 3—4 Procent in Lösung. Von Metallsalzen mit unorganischen oder organischen Säuren (z. B. Oelsäure) nehmen Sulfoleate ziemlich grosse Mengen in Lösung auf. Dies gilt namentlich von den reinen Präparaten, welche von unverändertem Oel und Zersetzungsproducten der Sulfofettsäuren frei sind. Bei Benutzung ungereinigter Producte bilden sich durch Doppelzersetzung neben den löslichen sulfofettsäuren Metallsalzen (Metall-Sulfoseifen) unlösliche Seifen und die ganze Masse wird pflasterähnlich. Anorganische Salze scheiden die Sulfoleate, sowie die freien Sulfofettsäuren, welche für sich in Mineralsäuren nicht unlöslich sind, aus ihren wässerigen Lösungen aus, hauptsächlich durch Differenz im specifischen Gewicht. Durch wechselseitige Einwirkung von Lösungen der Alkalisulfoleate mit Erdmetall- und Metallsalzlösungen bilden sich in Wasser unlösliche Verbindungen, welche sich zur Herstellung schöner Pflaster auf kaltem Wege eignen.

Polysolve-Präparate. Neben der fast einzig dastehenden Vielseitigkeit, zu lösen und gelöst zu werden, zeigen die Sulfoleate, sowie ihre Lösungen, die vom medicinischen Standpunkte aus hochwichtige Eigenschaft, leicht in Membranen einzudringen. Dadurch werden die Sulfoleate zu einem Vermittler zwischen den Membranen und solchen Medicamenten, welche an sich wenig oder gar keine Affinität dazu besitzen. Lösungen, respective Mischungen solcher Medicamente mit Sulfoleat, also zusammengesetzte Medicamente der verschiedensten Art, bilden dann die Polysolve-Präparate. Dieselben sind MÜLLER-JACOBS'sches Patent; Fabrikation und Vertrieb der Präparate für Europa liegt in den Händen der Firma W. KIRCHMANN, Ottensen-Hamburg.

Für die pharmaceutische Praxis kommt dabei die bedeutende Permeabilität der Präparate in Betracht; dabei sind dieselben frei von jeder hautreizenden Wirkung. Sie unterscheiden sich dadurch vortheilhaft von der Vaseline, welche bekanntlich von der Haut nicht resorbirt wird und überdies die medicinisch wirksamen Stoffe nur mechanisch beigemischt, nicht aber gelöst enthält. Die Anzahl dieser Präparate ist eine sehr grosse, und können hier höchstens einige derselben namhaft gemacht werden:

Polysolvum boricum	Polysolvum salicylicum
" camphoraceum	" sulfuratum
" carbolicum	" therebinthinatum
" jodatum	" ichthyolicum.

Auch Sulfoleate in Salbenform und als gestrichenes Pflaster, desgleichen eine Polysolve-Seife befinden sich im Handel. Näheres über diese Präparate findet sich Pharm. Centralh. 1886. — S. auch Solvin. Ganswindt.

Polystichum, Gattung der Farne, nach neueren Anschauungen Untergattung von *Aspidium*. Sporenhäufchen auf den fertilen Nerven rücken, selten end- oder fast endständig; ihr Schleier ist nieren- oder rundlich-nierenförmig, mit der Einbuchtung dem Scheitel und den Seiten des fruchtbaren Nervenastes angeheftet, bleibend oder bald abfallend; die Nervenäste sind frei.

Polysulfuret, Polysulfid, in der älteren Nomenclatur ein mehrfach geschwefeltes Sulfid, z. B. Fünffach-Schwefelkalium.

Polythionsäuren sind die im Molekül mehr als zwei Atome Schwefel besitzenden Schwefelsäuren Trithionsäure, $S_3 O_6 H_2$, Tetrathionsäure, $S_4 O_6 H_2$, Pentathionsäure, $S_5 O_6 H_2$.

Polytricheae, Familie der Ordnung *Bryinae* der Laubmoose (s. Bd. VII, pag. 168). Ausdauernde, meist 2häusige Sumpf- und Erdmoose mit einfachem Stengel und derben Blättern, deren Rippe oberseits mit Längslamellen besetzt ist. ♂ Blüthen scheibenförmig. Haube breit kappenförmig, die langgestielte Kapsel einhüllend oder einseitig. Peristom einfach, 14—64zählig, die Spitzen durch eine die Mündung verschliessende Haut („Epiphragma“) verbunden.

Polytrichum, Gattung der nach ihr benannten Familie. Meist dicht rasige, auf Torfboden, in Sümpfen, Wäldern und Haiden der Ebene und des Gebirges wachsende, oft eine bedeutende Grösse erreichende Moose. Stengel einfach oder ästig, schlank. Blätter wacholdernadelartig, steif, angepresst, feucht abstehend, an der Basis scheidig. Kapsel langgestielt, 4—6kantig, am Grunde mit deutlichem, scheiben- oder knopförmigem Ansatz. Peristom mit 32—64 Zähnen. Die wichtigsten Arten sind:

Polytrichum formosum Hedw. Rasen locker, hoch, nur ganz unten verfilzt. Blätter meist weit abstehend, lang, schmal, lanzettlich, bis fast zur Scheide hinab scharf gesägt. Kapsel langgestielt, aufrecht, 4—6kantig, länglich, gelblichgrün, zuletzt bräunlich, übergeneigt. Haube gross, die Kapsel einhüllend. Peristom 64zählig.

P. commune L. Rasen sehr kräftig, dunkelgrün, nicht wurzelfilzig. Blätter am Rande weiss, scharf gesägt, lineal-pfriemlich, borstenartig gespitzt. Kapsel aufrecht, entleert horizontal, vierkantig, mit scheibenförmigem Ansatz. Haube goldgelb, die Kapsel einhüllend. Peristom 64zählig.

P. juniperinum Hedw. Rasen aufrecht, unten verfilzt. Blätter lineal-lanzettlich, ganzrandig, mit austretender, grannenartiger Rippe. Kapsel vierkantig, orange-roth, zuletzt braun. Haube die Kapsel einhüllend.

P. strictum Banks. Von voriger Art hauptsächlich durch weissen Wurzelfilz und kürzere Blätter verschieden.

Sämmtliche Arten waren als *Herba Adianti aurei* officinell.

Die Polytrichen spielen bei der Torfbildung eine bedeutende Rolle. Sydow.

Polyurie (πολύς und οὔρον, Harn) ist eine abnorme Vermehrung der Harnmenge, speciell = Diabetes insipidus (Bd. III, pag. 457). Bei vielen chronischen Nierenerkrankungen ist die Harnmenge vermehrt.

Polzin in Pommern besitzt sieben Eisensäuerlinge, die ziemlich reich an Eisen, wie an CO₂ sind. Die bekannteste und reichste ist die Bethanienquelle, welche FeH₂(CO₃)₂ 0.1 in 1000 Th. enthält; die übrigen, Friedrich-Wilhelms-, Gatzke-, Luisen-, Reichow-, Risgen- und Weissig-Quelle enthalten von demselben Salz 0.03 bis 0.09 in 1000 Th. In das Wasser zur Trink- und Badeur wird Gas eingeleitet. Ausserdem werden Moorbäder verwendet.

Pomade, Pommade (franz.), Pomatum (lat.). Das Wort „Pomade“ wird im Deutschen ausschliesslich für Salben gebraucht, die cosmetischen Zwecken dienen; die französische Pharmacie bezeichnet mit „Pommade“ auch andere, weiche, geschmeidige, salbenähnliche Mischungen mit medicamentösen Zusätzen der verschiedensten Art, sobald nur der Salbenkörper keine resinösen Substanzen enthält (Unterschied von „Onguent“). Das lateinische „Pomatum“ bezog sich ursprünglich nur auf eine Salbe, die mit dem Saft von Aepfeln bereitet war.

Pomade, oxygenirte, Alyou's = *Unguentum oxygenatum*.

Pomeranzen im weiteren Sinne heissen die *Citrus*-Arten (Bd. III, pag. 167) mit kugeligen, ungenabelten Früchten (*C. Aurantium* L.); gewöhnlich aber versteht man unter Pomeranzen die süssen Früchte der Apfelsine (*Citrus Aurantium* Risso) und ihrer Culturvarietäten.

Pomeranzenblüthenöl, s. *Oleum Neroli*, Bd. VII, pag. 477 und *Neroliöl*, Bd. VII, pag. 298.

Pomeranzenschalenöl, s. *Oleum Aurantii corticis*, Bd. VII, pag. 455 und Portugalöl, pag. 326.

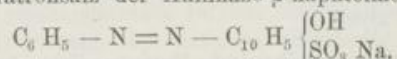
Pompholix, eine der vielen Bezeichnungen von Nihilum album (s. d.); Ph. Aust. führt „Pompholix“ als Synonym von Zincum oxydatum auf.

Pomum (lat.) bedeutet jede Obstfrucht, doch versteht man unter dem Ausdrucke vorzüglich Apfelfrüchte. In der Pharmakognosie bezeichnet man als *Poma* herkömmlicher Weise auch einige kugelige Früchte, die keine Apfelfrüchte (*Aurantium*, *Citrus*) oder selbst nicht einmal Obstfrüchte sind (*Poma Colocynthidis*).

Ponceau ist ein zwischen Rotherorange und Scharlach liegender Farbenton und wurde deshalb zur Bezeichnung einer Reihe so gefärbter Azofarbstoffe gewählt.

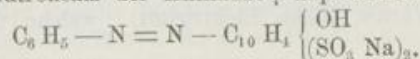
Die „Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe“ von GUSTAV SCHULTZ und PAUL JULIUS, Berlin 1888, führt folgende Ponceaux an.

Ponceau 4 GB. Natronsalz der Anilinazo- β -naphtholmonosulfosäure:



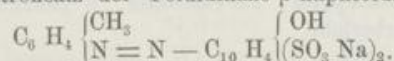
Der Farbstoff bildet ein feurigrothes, in Wasser und concentrirter Schwefelsäure mit orangegelber Farbe lösliches Pulver. Die wässrige Lösung wird durch Salzsäure braungelb gefärbt. Wolle färbt sich in saurem Bade orangegelb.

Ponceau 2 G. Natronsalz der Anilinazo- β -naphtholdisulfosäure:



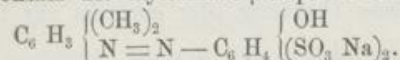
Feurigrothes Pulver, in Wasser mit rothgelber, in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe löslich. Die wässrige Lösung wird durch Salzsäure nicht gefällt.

Ponceau GT. Natronsalz der Toluidinazo- β -naphtholdisulfosäure:



Ponceau RT., wie Ponceau GT., nur mit einer anderen Disulfosäure des β -Naphthols dargestellt. Färbt röthlicher als GT.

Ponceau G. Natronsalz der Xylidinazo- β -naphtholdisulfosäure:

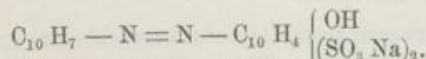


Aus Naphtholdisulfosäure G. dargestellt.

Ponceau 2 R., Xylidinponceau. Analog dem Ponceau G., jedoch mit Säure R. dargestellt. Das Xylidinponceau ist einer der wichtigsten Azofarbstoffe. Es bildet ein braunrothes Pulver, welches sich in concentrirter Schwefelsäure mit kirschrother Farbe löst. Es ist leicht löslich in Wasser und färbt Wolle aus saurem Bade roth.

Ponceau 3 R. Natronsalz der Cumidinazo- β -naphtholdisulfosäure.

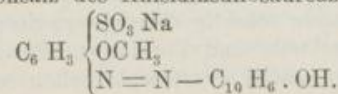
Krystallponceau 6 R. Natronsalz der α -Naphthylaminazo- β -naphtholdisulfosäure:



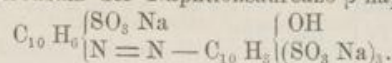
Der Farbstoff besteht aus schönen goldglänzenden Krystallen, welche sich in Wasser mit ponceaurother, in concentrirter Schwefelsäure mit violetter Farbe lösen. Wolle färbt sich in saurem Bade roth.

Ponceau SS. extra. Natronsalz der Amidoazobenzolazo- β -naphtholtrisulfosäure.

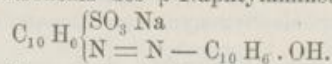
Ponceau 3 G. Natronsalz des Anisidinsulfosäureazo- β -naphthols:



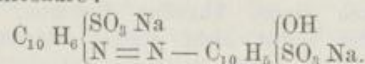
Ponceau 6 R. Natronsalz der Naphtionsäureazo- β -naphtoltrisulfosäure:



Ponceau acide. Natronsalz des β -Naphtylaminsulfosäureazo- β -naphtols:



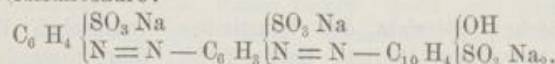
Brillantponceau (Doppelscharlach). Natronsalz der β -Naphtylaminsulfosäureazo- α -naphtolmonosulfosäure:



Ponceau 4 RB., s. Croceinscharlach.

Ponceau 3 RB., Echtponceau = Biebricher Scharlach.

Ponceau S. extra, Echtponceau. Natronsalz der Amidoazobenzoldisulfosäureazo- β -naphtoldisulfosäure:



Braunes, in Wasser mit fuchsinrother Farbe, in concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe lösliches Pulver.

Benedikt.

Pond's Extract, eine amerikanische Patentmedizin, äusserliches Mittel gegen rheumatische Schmerzen, ist in der Hauptsache ein Destillat der Hamamelis virginiana.

Ponderabilien, alle Naturstoffe, die ein Gewicht besitzen; im Gegensatz zu den Imponderabilien (Wärme, Licht, Elektrizität), welche früher auch als Stoffe angesehen wurden.

Pondrolith. OLLER'S Sprengpulver Pondrolith soll aus circa 60 Salpeter, $2\frac{1}{2}$ Kaliumchromat, 20 Schwefel, $3\frac{1}{2}$ Holzkohle, 2 Knochenkohle und 6 Sägespänen zusammengesetzt sein. — POCH'S Pondrolith soll bestehen aus circa 68 Kalisalpeter, 3 Natronsalpeter, 12 Schwefel, 6 Holzkohle, 3 Barytsalpeter, 5 Sägespänen und 3 Gerberlöhe.

Pongamia, Gattung der *Leguminosae*, ausschliesslich aus indischen Sträuchern gebildet, welche unpaar gefiederte Blätter und gegenständige Blättchen besitzen; der Blütenstand ist traubig, der Kelch 5zählig, die Krone deutlich schmetterlingblüthig, die Staubgefässe 1brüderig oder eines ist zur Hälfte frei; die Hülse ist 1—2samig.

Das aus den Samen von *Pongamia glabra* gewonnene Oel wird in neuester Zeit gegen Krätze, verschiedene Hautkrankheiten und gegen Rheumatismus empfohlen.

v. Dalla Torre.

Ponogene, die nach PREYER während der Thätigkeit aller Organe der Menschen und Thiere gebildeten Stoffwechselproducte, Ermüdungsstoffe, die im Centralorgane sich anhäufen und wegen der leichten Oxydirbarkeit den Sauerstoff verbrauchen, so dass das Gehirn wegen Sauerstoffmangel einschläft. Erst wenn die Ponogene oxydirt sind und der Sauerstoff die Gehirnganglien wieder reizen kann, erfolgt das Erwachen.

Ponsaeolin, eine scharlachrothe Quecksilberverbindung, welche nach THOMPSON beim Schütteln einer alkalischen Quecksilbereyanidlösung mit Schwefelkohlenstoff gebildet wird.

Pontederiaceae, Familie der *Liliiflorae*. Meist im tropischen Amerika einheimische Sumpf- und Wasserpflanzen mit kriechendem Rhizom oder niederliegenden, wurzelnden Stengeln. Blätter gestielt, oval oder herzförmig, selten sitzend, linealisch. Blattstiel am Grunde scheidig (blasig) erweitert. Blüten zwitterig in Aehren oder Trauben, ohne Deck- und Vorblätter. Perigon trichter- oder tellerförmig, mit 6theiligem Saum, meist zygomorph (selten regelmässig oder 2lippig).

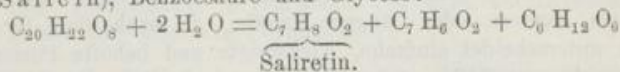
Androeum 3 + 3, selten 0 + 3. Antheren intrors. Ovar 3fächerig, selten die beiden hinteren Fächer verkümmert. Samenknospen zahlreich, anatrop, selten 1, hängend. Kapsel fachspaltig-3klappig, vielsamig oder 1fächerig, 1samig. Samen längsstreifig, mit papierartiger Testa. Endosperm mehlig. Embryo axil, gerade.

Sydow.

Ponts-de-Martel in der Schweiz besitzt eine kalte erdige Schwefelquelle mit H_2S 0.006 und CaS 0.01 in 1000 Th.

Popp's Anatherin-Mundwasser, Zahnpulver und Zahnseife, bekannte Wiener cosmetische Specialitäten. — S. auch Anatherin, Bd. I, pag. 365.

Populin, $C_{20}H_{22}O_8 + 2H_2O$, ein in der Rinde und den Blättern verschiedener Pappelarten (*Populus tremula* L., *P. alba* L., *P. graeca* Ait.) neben Salicin vorkommendes Glycosid. Man erhält dasselbe, wenn man die wässrige Abkochung der betreffenden Pflanzentheile mit Bleiessig ausfällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, mit Thierkohle entfärbt und einengt. Zunächst krystallisirt Salicin heraus, später das Populin. Aus heissem Wasser umkrystallisirt, bildet letzteres leichte, weisse, seidenglanzende verfilzte Nadeln (BRACONNOT) mit 2 Molekülen Krystallwasser. Bei 100° lässt sich dasselbe vollständig austreiben, das so entwässerte Populin schmilzt bei 180° zu einer farblosen Flüssigkeit, die glasartig wieder erstarrt. In kaltem Wasser löst sich das Populin sehr schwierig, von kochendem sind 42 Th. zur Lösung erforderlich. Auch von kochendem Alkohol und von Eisessig wird es leicht gelöst, jedoch wenig von Aether. Seine Lösungen sind linksdrehend. Wird Populin in kalter Salpetersäure von 1.3 spec. Gew. gelöst, so scheiden sich allmählig Nadeln von Benzoylhelicin, $C_{13}H_{15}(C_7H_5O)_7$ aus, beim Erwärmen bilden sich Nitrobenzoësäure, Pikrinsäure und Oxalsäure (PIRIA). Beim Kochen von Populin mit verdünnten Mineralsäuren spaltet sich dasselbe in Saliretin (s. Salicin), Benzoësäure und Glycose:



In Berührung mit faulem Käse, Wasser und kohlen-saurem Kalk erfolgt langsam Zersetzung unter Bildung von Saligenin, benzoësäurem und milchsäurem Kalk (PIRIA). Kocht man Populin mit Baryt- oder Kalkwasser, so werden Salicin und benzoësäures Salz, beim Erwärmen mit alkoholischem Ammoniak Salicin, Benzamid und Benzoësäure-Aethyläther (PIRIA) gebildet.

Auf Grund der vorstehend angegebenen Zersetzungen kann das Populin als Benzoylsalicin, $C_{13}H_{17}(C_7H_5O)_7$ betrachtet werden. SCHIFF hat mit Erfolg versucht, das Populin auf synthetischem Wege darzustellen. Er führt zu dem Zwecke zunächst Salicin in Helicin über, ein Oxydationsproduct des ersteren, welches erhalten wird, indem man 10 Th. Salicin mit 80 Th. Salpetersäure von 1.161 spec. Gew., die etwas Untersalpetersäure enthält, in flachen Gefässen über-giesst, nach 4—5 Stunden die ausgeschiedenen Krystalle sammelt und aus Wasser umkrystallisirt. Beim Behandeln des Helicins mit Benzoylchlorür entsteht Benzoylhelicin, welches durch nascirenden Wasserstoff in Populin übergeführt wird.

H. Thoms.

Populus, Gattung der *Salicaceae*. Bäume, deren Zweige mit Gipfelknospe versehen sind, die Knospen spitz, mit dachziegeligen, klebrigen Schuppen. Blätter meist breit, lang gestielt, die Stiele häufig von der Seite zusammengedrückt. Blüten vor dem Laube erscheinend, kurz gestielt, nackt, die Antheren und das Pistill im Grunde eines becherförmigen Receptaculum. Filamente frei. Die kahle Kapsel 2—4klappig.

I. *Leuce Duby*. Junge Triebe haarig, ebenso Knospen, diese selten klebrig.

Populus alba L. (Silberpappel). Jüngere Aeste, Knospen und Blattstiele weissfilzig. Blätter buchtig gelappt, unterseits weissfilzig.

Populus tremula L. (Zitterpappel, Espe, Aspe). Junge Aeste kurzhaarig oder kahl, mit rundlichen, ungleich gezähnten Blättern.

II. *Aigeiros* Duby. Schuppen und junge Triebe klebrig.

Populus nigra L. (Schwarzpappel). Stamm mit ausgebreiteten Aesten und breiter Krone. Blattgrund gestutzt oder keilförmig.

Populus pyramidalis Rozier (Pyramidenpappel, italienische Pappel), nur Varietät der vorigen. Stamm mit aufrechten Aesten und schmaler Krone; bei uns nur in männlichen Exemplaren.

III. *Tacamahaca* Spach. Schuppen und junge Triebe klebrig. Blätter unterseits weisslich, Blattstiele zusammengedrückt.

Populus balsamifera L. (Balsampappel), heimisch in Nordamerika und Sibirien.

Die frischen und getrockneten Laubknospen (*Gemmae Populi*) der meisten dieser Arten mit harzigen Schuppen finden hin und wieder pharmaceutische Verwendung. Sie sind spitz kegelförmig, bis 2 cm lang, glänzend braun, mit dachziegeligen Deckschuppen. Der Geruch ist frisch balsamisch, der Geschmack bitter. Sie enthalten $\frac{1}{2}$ Procent ätherisches Oel, Harz, Wachs, Gummi, Gerbsäure und nach PICCARD Chrysin säure. Die Rinde und das Laub der Pappeln enthält die Glycoside Salicin und Populin.

Sie dienen zur Anfertigung des *Unguentum Populi*. Die jungen Blätter von *Populus nigra* L. sollen als Theesurrogat vorkommen. Das Holz der meisten Arten dient als Nutzholz. Das junge Holz enthält Ericin. Hartwich.

Porcelia, von RUIZ et PAVON aufgestellte Gattung der *Anonaceae*, deren Arten jetzt meist zu anderen Gattungen (*Anona*, *Uvaria*) gezogen werden.

Die Blätter von *Porcelia nitidifolia* R. et P. dienen in Peru zum Gelbfärben. *Porcelia triloba* Pers., s. *Anona*, Bd. I, pag. 396.

Porencanäle sind die von der Verdickung frei bleibenden Theile in den Zellmembranen. In der Flächenansicht erscheinen sie als Poren, auf Durchschnitten der Membran als kürzere oder längere Canäle, je nach dem Grade der Verdickung. Man unterscheidet einfache, verzweigte und behöft Porencanäle. Die Porencanäle benachbarter Zellen stehen nicht in unmittelbarer Verbindung, sondern sind durch die primäre Zellwand, welche als diosmotische Membran fungirt, von einander getrennt. Die behöften Porencanäle, auch Hoftüpfel genannt (Bd. V, pag. 229) sind zugleich Ventile.

Porenkapsel ist jene Form trockener Springfrüchte, welche die Samen durch kleine Löcher entlässt, die an bestimmten Stellen der Frucht durch Ausfallen kleiner Stücke entstehen; z. B. die Mohnkapsel.

Porla, in Schweden, besitzt eine kalte Quelle mit $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.063 in 1000 Th.

Porosität. Das Vorhandensein von mehr oder weniger regelmässig vertheilten Hohlräumen, Poren, in der Materie ist man gewohnt, als allgemeine Eigenschaft derselben bezeichnen zu hören und nur quantitative Unterschiede in derselben für die verschiedenen Stoffe gelten zu lassen. Diese Auffassung würde nur consequent durchführbar sein, wenn die angenommenen Zwischenräume der Moleküle als Poren gelten. Allein diese können bei festen Körpern wegen ihrer kleinen Dimensionen wohl nicht in Betracht kommen, da die Flächenanziehung und der Reibungswiderstand die Durchlässigkeit von Seiten anderer Stoffe unmöglich machen dürften. Dann würden viel eher die Flüssigkeiten und Gase porös genannt werden können, deren grössere Abstände der Moleküle die Diffusion genannte, gegenseitige Durchdringung heterogener Flüssigkeiten und Gase gestatten. Die Porosität kann daher nur von mechanischen Structurverhältnissen fester Stoffe abhängig sein. Dieselbe ist fast ausgeschlossen oder in sehr geringem Maasse vorhanden bei allen aus flüssiger Form erstarrten, cohärenten, amorphen Massen, wie Glas, Harz, Kautschuk, welche daher erfahrungsmässig als sichere Verschlussmittel gegen

Flüssigkeiten und Gase verwendet werden. Dagegen bei allen Stoffen von krystallinischer Structur, welche aus mehr als einem Krystalle, aus Conglomeraten von solchen bestehen und aus flüssigem oder gasförmigem Zustande eher erstarrten, als alle leeren Zwischenräume von ihnen ausgefüllt werden konnten, ferner bei allen aus Zellen, Fasern, Geweben aufgebauten, pflanzlichen und thierischen Körpern ergibt sich die Porosität von selber, wo eine vollständige Berührung aller Flächen der Structurtheile wegen der Gestalt der letzteren nicht möglich ist. Aus der Verschiedenartigkeit dieser Gestalten und ihrer Bildungsweise erhellt, dass diese Hohlräume sowohl von einander getrennt bestehen, als auch röhren- oder maschenförmig zusammenhängen können. Daher bestimmt nicht immer die Grösse der Poren allein, sondern vielmehr die Zahl und die Art der Vertheilung derselben, sowie die Dicke der Massen den Grad der Durchlässigkeit für Flüssigkeiten und Gase, wie sie die Experimente des Hindurchpressens von Quecksilber durch Leder oder Holzpföcke, von Wasser durch dünne Metallwände, von mit Rauch beladenen Dämpfen durch einen langen Rohrstock veranschaulichen. Das specifische Gewicht fester Stoffe wird von der Beschaffenheit der Poren wesentlich beeinflusst. Die Zunahme der Dichtigkeit und der Cohäsion von gegossenen Metallen durch Hämmern oder Walzen beruht auf Zusammendrückung der Poren. Das Filtriren von Flüssigkeiten und Gasen und das Entfärben durch Kohle sind praktische Verwendungen der Porosität, indem im ersten Falle die Poren die zu entfernenden Stoffe nicht hindurchlassen, im zweiten in sich verdichten.

Gänge.

Porpezit heisst das brasilianische Palladgold.

Porphyr, richtiger Porphyre, werden diejenigen Gesteine genannt, welche aus einer amorphen Grundmasse aus Feldstein und Thonstein bestehen und in derselben Krystalle oder Krystaltrümmer eingeschlossen enthalten, und zwar meist Feldspat und Quarz. Die Porphyre sind meist roth, rothbraun oder kastanienbraun mit weissen oder rosenrothen Kryställchen (so z. B. bei Rochlitz in Sachsen); seltener sind grüne und schwarze Porphyre.

Porphyrin, $C_{21}H_{25}N_3O_2$. In der Rinde von *Alstonia constricta* hat HESSE mehrere Alkaloide aufgefunden: Das Alstonin (Chlorogenin) zu 2—2 $\frac{1}{2}$ Procent, das Porphyrin (0.1 Procent) und endlich das bisher wenig studirte Porphyrosin oder Alstonidin. Zur Darstellung und Trennung dieser Alkaloide fügt man zu dem schwefelsäurehaltigen Auszug der Rinde Hydrargyrichlorid, welches eine Fällung des Alstonins bewirkt. Das Filtrat wird nach Zusatz von Natriumcarbonat mit Aether ausgeschüttelt und nach Abdunsten desselben der Rückstand mit heissem Ligroin behandelt, welches Porphyrin löst und Alstonidin zurückerlässt.

Das Porphyrin krystallisirt aus Alkohol in dünnen, weissen, stark alkalisch reagirenden, bitter schmeckenden, bei 97° schmelzenden Prismen, welche von heissem Wasser, Alkohol und Aether leicht aufgenommen werden. Salpetersäure und concentrirte Schwefelsäure lösen das Porphyrin mit Purpurfarbe, die nicht constant ist; die salzsaure Lösung wird durch Kaliumbichromat blutroth gefärbt.

H. Thoms.

Porphyroxin, $Opin$, von E. MERCK 1837 als ein besonderes Alkaloid des Opiums beschrieben, hat sich bei näherer Untersuchung als ein Gemenge verschiedener Opiumalkaloide erwiesen.

H. Thoms.

Porporino, Haematinon, ist eine rothe, durchsichtige, harte, politurfähige Glasmasse, welche im Alterthum zu Mosaiken und Prunkgefässen verarbeitet wurde. Sie wird durch Zusammenschmelzen von 60 Th. Quarzsand, 10 Th. calcinirter Soda, 10 Th. gebranntem Borax, 10 Th. Kupferoxyd und 3 Th. Eisenoxyduloxyd gewonnen. Durch besondere Leitung des Schmelzprocesses, derart, dass das gebildete Cuprosilicat krystallinisch wird, kann man zu dem fast schwarzen, bläulich schimmernden Astralit gelangen.

La Porretta, in Italien, besitzt acht warme bis heisse (27.5—38.7°) Kochsalzschwefelquellen. Der Gehalt an H_2S ist 0.002, nur *Porretta vecchia* und *Puzzola* haben 0.02; der an $NaCl$ 6.5—8.2, nur die beiden genannten haben 2.6 und 3.0 in 1000 Th. Die Quellen enthalten ferner NaJ und $NaBr$, von ersterem *Leone* 0.08, *Donzelle* und *P. vecchia* 0.03, *Bove*, *Marte*, *Puzzola*, *Reale* und *Tromba* circa 0.01 in 1000 Th.

Porschöl. Das ätherische Oel aus dem blühenden Kraut von *Ledum palustre* L. Spec. Gew. 0.932. Siedepunkt 180—250°.

Porst ist *Herba Ledi palustris*.

Porter ist ein obergähriges Bier, welches vorzugsweise in England gebraut wird und aus sehr starken Würzen hervorgeht. Porter heisst „Lastträger“ (von *to porte*, tragen) und soll ein Ausdruck für die kräftigenden Wirkungen des Bieres sein. Man unterscheidet starken *Brown stout*, Tafelbier, von ordinärem Porter. Zur Maische dienen 24 Quarter braunes Malz, 8 Quarter bernsteingelbes Malz, 8 Quarter blasses Malz (40 Quarter = 106 hl) und 100 kg amerikanischer Hopfen. Das erste Mal wird $1\frac{1}{2}$ Stunden mit 80 hl Wasser von 76° ausgezogen, das zweite Mal 1 Stunde mit Wasser von 88°; die abgelassenen Würzen werden mit Hopfen versehen, $\frac{3}{4}$ Stunde gekocht, dann abgekühlt. Die gekühlte Würze, welche circa 20 Procent zeigt, wird 36 Stunden in grossen Bottichen zur Vergärung hingestellt, dann 3 Tage lang auf kleinere Bottiche gebracht. — Der ordinäre Porter geht aus Würzen von 12—14 Procent hervor. — Deutsche Porter, s. Malzextract, Bd. VI, pag. 514. Elsner.

Portlandcement, s. Bd. II, pag. 613.

Portland's antarthric powder, Gichtpulver, ist eine Pulvermischung aus (nach HAGER) 15 Th. *Radix Gentianae*, 10 Th. *Herba Centaurii min.* und je 5 Th. *Resina Guajaci*, *Radix Asari* und *Cortex Aurantii*. — **Portland's Species antarthriticae** bestehen aus gleichen Theilen *Herba Centaurii*, *Herba Chenopodii ambros.*, *Lignum Guajaci*, *Radix Asari* und *Radix Gentianae*.

Portoricorinde, von *Ceanothus reclinatus* L'Herit., s. Palo Mabi, Bd. VII, pag. 625.

Portugalöl, Pomeranzenschalenöl, *Oleum Aurantii corticis*, *Oleum Aurantii amari*, das durch Auspressen der frischen Schale der Pomeranzenfrucht (*Citrus Aurantium*, var. *amara* Linn.) gewonnene ätherische Oel, welches ein grünlich-gelbes, dünnflüssiges, stark rechtsdrehendes Liquidum bildet von angenehmem Geruch und bitterem Geschmack. Spec. Gew. 0.850—0.860 bei 15°. Es ist in 10 Th. 90procentigen Alkohols löslich. Das Portugalöl dient besonders zur Herstellung von Liqueuren und als Zusatz zu Parfümerien. H. Thoms.

Portulaca, Gattung der nach ihr benannten Familie. Fleischige, kahle, verzweigte, niederliegende oder aufsteigende Kräuter mit flachen oder stielrunden Blättern und häutigen oder zu Borstenbüscheln reducirten Nebenblättern. Blüten einzeln oder in geknäulten Trugdolden, regelmässig; der Kelch 2spaltig und sein Saum später abfallend; Kronblätter 4—6, gelb, purpurn oder rosenroth; Antheren 8 bis viele; Kapsel mit Deckel aufspringend, vielsamig.

Portulaca oleracea L. Stengel und Aeste niedergestreckt, Kelchzipfel stumpf gekielt. In Südeuropa heimisch, bei uns cultivirt und verwildert. Das schwach salzig schmeckende Kraut (*Herba Portulacae*) und die Samen (*Semen Portulacae*) wurden früher als kühlende Mittel benutzt.

Portulaca sativa Haw. Stengel aufrecht, Kelchzipfel flügelig gekielt. In Gemüsegärten gebaut und als Salat häufig gegessen. Hartwich.

Portulacaceae, Familie der *Centrospermae*. Meist kahle und fleischige Kräuter, selten Halbsträucher oder kleine Sträucher, welche der Mehrzahl nach

in Amerika auftreten. Blätter ungetheilt, oft fleischig. Nebenblätter klein, trockenhäutig, zerschlitzt, selten fehlend. Blüten einzeln, terminal oder in kopfigen, traubigen oder rispigen Wickeln oder Dichasien, meist mit hochblattartigen oder laubigen Vorblättern, regelmässig, selten schwach zygomorph, zwittrig. Kelch 2- bis 5gliederig, trockenhäutig oder krautig, häufig gekielt. Krone 4—5, selten zahlreich. Andröceum 1 bis zahlreich, den Kronblättern opponirt oder in Gruppen oder in zwei 5gliederigen Kreisen. Glieder zuweilen dedoublirt. Filamente häufig mit den Kronblättern verwachsen. Antheren intrors. Gynäceum meist 3gliederig (2, 4, 8), ober-, selten halbunterständig. Fruchtknoten 1fächerig, zuweilen an der Basis gefächert. Narben der Zahl der Carpelle entsprechend. Samenknochen 1, 2 bis zahlreich, auf Centralplacenta. Frucht eine häutige oder krustige Kapsel, durch Deckel oder loculieid und septieid geöffnet, selten geschlossen bleibend. Endosperm mehlig. Embryo gekrümmt. Sydow.

Portwein, weisser und rother portugiesischer Wein, der in den Provinzen Minho und Beira gebaut und über Lissabon und Oporto (wonach der Name) ausgeführt wird.

Porzellan (s. auch Thonwaaren). Unter Porzellan versteht man durchscheinende weisse Thonwaaren mit durchsichtiger Glasur, oder ohne solche. Das glasierte Porzellan wird unterschieden in echtes oder hartes und in weiches oder Frittenporzellan; von unglasirtem (Statuenporzellan, Biscuit) unterscheidet man echtes, parisches und Carara-Porzellan. Berliner Sanitäts- oder Gesundheitsgeschirr, auch Halbporzellan genannt, wird aus einer Mischung von Porzellanmasse mit feuerfestem Thon (Pfeifenthon) bereitet und vermittelt den Uebergang von hartem Porzellan zu den besseren Steinzeugarten.

Das echte oder harte Porzellan bildet eine weisse, durchscheinende, feinkörnig-homogene, mit dem Messer nicht ritzbare, klingende, strengflüssige Masse von muscheliger-feinkörniger Bruch und einem specifischen Gewicht von 2.07 bis 2.49, welche aus einem unschmelzbaren Körper, dem Kaolin, und einem schmelzbaren, aber selbst nicht formbaren Zusatz, dem Flusse, Feldspat und Zusätzen von Gyps, Kreide und Quarz hergestellt und mit einer Feldspatglasur, unter absolutem Ausschluss von Blei- oder Zinnoxid, und zwar in einer Brennooperation, überzogen ist.

Die Bereitung des Porzellans ist eine sehr mühsame und umfasst eine Reihe von langdauernden Operationen. Die vorbezeichneten Rohmaterialien müssen zunächst durch Mahlen, Sieben und Schlämmen in Staub verwandelt werden. Nachdem derselbe mit Wasser zu einem Brei angerührt ist, erfolgt die Mischung der abgemessenen Portionen. Folgende Beispiele zeigen einige Verhältnisse, in welchen die Mischung stattfindet (RUD. WAGNER):

In Nymphenburg:

Kaolin von Passau	65 Th.
Sand „ „	4 „
Quarz	21 „
Gyps	5 „
Biscuitscherben	5 „

In Meissen:

Kaolin von Aue	18 Th.
„ „ Sosa	18 „
„ „ Seilitz	36 „
Feldspat	26 „
Scherben	2 „

Da die Kaoline verschiedene Zusammensetzung haben, erfolgt die Verwendung der einen oder der anderen Sorte natürlich nur auf Grund vorausgegangener Analysen.

Das fertige Sévres-Porzellan hat constant folgende Zusammensetzung:

Kieselsäure	58	Th.
Thonerde	24,4	„
Kalkerde	4,5	„
Kali	3	„

Der schlammige Brei muss jetzt bis zu einem gewissen Grade getrocknet werden, was durch Verdunstung unter Anwendung von Wärme, durch Absorption unter Anwendung poröser Thonmassen (Ziegel) oder des Gypses, durch Luftdruck, resp. Verdrängung oder Pressen erreicht zu werden pflegt. Nachdem eine vollkommene Mischung des Materiales durch Schlagen und Kneten erfolgt ist, wird die Masse, indem man sie etwa 3 Monate lang mit Jauche oder Moorwasser in Berührung lässt, einer Art Fäulniss, dem Rotten, unterworfen. Hat die Masse hinreichend gelagert, so dass sie wieder weiss geworden ist, so wird sie in feinen Spänen abgezogen, zu Ballen geknetet und geformt. Das Formen geschieht entweder auf der Töpferscheibe, oder mit Hilfe von Gypsformen, seltener durch Giessen; sehr feine und zarte Sachen werden aus freier Hand geformt. Die geformten Gegenstände werden bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet und nach dem Trocknen mit der Glasur überzogen (s. Glasur). Das glasierte Gut wird in Kapseln oder Cassetten, welche aus feuerfestem Thon, Sand und Scherben hergestellt sind, in den Ofen gesetzt und gargebrannt, was etwa 18 Stunden dauert, worauf die Abkühlung des Ofens erfolgt, welche in 3—4 Tagen beendet zu sein pflegt. Das fertige Porzellan wird nun sortirt in Feingut, fehlerfreie Waare; Mittelgut, minder weiss und eben in der Glasur, mit geringen Fehlern versehen, die übermalt werden können; Ausschuss, mit gelblicher, schlecht geschlossener, oder schwarz punktirter (eierschaliger) Glasur und geringen Verbiegungen, und Bruch, mit Rissen, Blasen und groben Verziehungen versehen.

Zu den harten Porzellanen ohne Glasur gehört das Parian und Carrara. Ersteres zeigt die äussere Beschaffenheit des parischen Marmors und dient zur Herstellung von Statuen und Reliefs. Seine Zusammensetzung variirt; es ist ausser den normalen Bestandtheilen des Porzellans Calciumphosphat und Baryumsilicat in einzelnen Sorten nachgewiesen worden, während andere frei von diesen Zusätzen waren. — Carrara erinnert an Carrara-Marmor, ist minder durchscheinend und weisser als Parian und steht seiner Zusammensetzung nach auf der Grenze zwischen Parian und besserem Steinzeug.

Zur Decorirung des emaillirten Porzellans dient die Porzellanmalerei, ein eigener Kunstzweig, welcher besondere Farben und Maltechnik verlangt. Die Porzellanfarben können als geschmolzene Gläser angesehen werden und bestehen aus dem färbenden Metalloxyd und dem Fluss. Man unterscheidet Scharf-feuerfarben und Muffelfarben, von welchen erstere unter der Glasur aufgetragen werden. Die in der Porzellanmalerei gebräuchlichen Farben sind folgende:

- Eisenoxyd für Roth, Braun, Violett, Gelb und Sepia;
- Chromoxyd für Grün;
- Kobaltoxyd und Kalium-Kobalt-Nitrit für Blau und Schwarz;
- Uranoxyd für Orange und Schwarz;
- Iridiumoxyd für Schwarz;
- Titanoxyd für Gelb;
- Antimonoxyd für Gelb;
- Kupferoxyd und -oxydul für Grün und Roth;
- Ferchromat für Braun;
- Bleichromat für Gelb;
- Baryumchromat für Gelb;
- Chlorsilber für Roth;
- Platinchlorid- und Platinsalmiak für Platinfarbe;
- Goldpurpur für Purpur und Rosenroth (RUD. WAGNER).

Einige dieser Farben behalten ihren natürlichen Ton, wenn sie mit dem Flussmittel zusammengeschmolzen werden (Frittefarben), andere verändern denselben und erhalten die gewünschte Nuance erst durch das Schmelzen (Schmelzfarben).

Auch das Vergolden dient zur Decoration des Porzellans. Man unterscheidet die echte von der Glanzvergoldung. Bei der ersteren wird das, aus Goldlösung mit Oxalsäure oder Eisenvitriol ausgefällte, mit dem Flussmittel angeriebene Gold der absolut fettfreien Porzellanfläche aufgetragen. Das Einbrennen geschieht in Muffeln. Die Vergoldung erscheint zunächst matt und wird erst durch Poliren (mit glattem Achat und Blutstein) glänzend gemacht. Bei der Glanzvergoldung entsteht der Glanz direct beim Brennen. Zum Auftragen verwendet man eine Lösung von Goldchlorid oder Knallgold in Schwefelbalsam und Lavendelöl. Man unterscheidet beiderlei Vergoldung durch Reiben an menschlichem Kopfhaar, wodurch Glanzvergoldung wie überfeilt erscheint, während echte Vergoldung nicht darunter leidet. — Versilberung und Platinirung, im Ganzen wenig beliebt, wird in ähnlicher Weise bewirkt, wie die Vergoldung.

Das weiche oder Frittenporzellan, als englisches und französisches unterschieden, gehört eigentlich gar nicht zu den Thonwaren, denn es enthält Thonerde nur als Nebenbestandtheil; es gehört vielmehr zu den Glasarten, insofern es ein unvollkommen geschmolzenes Alkalierdesilicat darstellt. Die Glasur ist fast immer bleihaltig.

Die Masse des französischen Frittenporzellans besteht im Allgemeinen aus:

45—75	Th. Fritte,
8—17	„ Mergel,
17—8	„ Kreide.

Die Fritte besteht aus einer Schmelze, zu welcher Salpeter, Soda, Alaun, Kochsalz, Gyps, Schwerspat und Sand verwendet wird. Die oben angegebene Mischung der drei Bestandtheile, wird, in feinsten Staub verwandelt, als Brei mehrere Monate aufbewahrt, dann mit Leimwasser angereicht, geformt und in Kapseln gar gebrannt. Die Glasur, welche in der Hauptsache aus Mennige, Sand, Soda und wenig Borax hergestellt wird, wird später aufgetragen und gebrannt.

Zur Darstellung des englischen weichen Porzellans wird Porzellanerde von Cornwallis (China clay), Cornishstone (verwitterter Pegmatit), Feuerstein und Knochenasche herangezogen. Die Glasur besteht aus Cornishstone, Kreide, Feuerstein, Bleioxyd und Borax und wird, wie beim französischen Porzellan, nach dem Garbrennen der Masse aufgetragen. Da das englische Porzellan zum Garbrennen nur einer relativ geringen Hitze bedarf, ist es dem Verziehen beim Brennen nicht so leicht unterworfen, wie hartes Porzellan, weshalb sich aus jenem mit Leichtigkeit Geräthe von sehr geringer Scherbenstärke herstellen lassen. Die Bleiglasur ermöglicht die Verwendung überaus schöner und glänzender Farben. — Das Frittenporzellan dient u. a. zur Anfertigung von Diaphanica, Knöpfen und Schreiftafeln (unglasirt).

Elsner.

Porzellanerde ist eine Thonart, welche in der Mineralogie den Namen Kaolin führt. (Kaolin ist der Name eines bei Kingteschin gelegenen, feldspatführenden Gebirges.) Sämmtliche Thonarten sind aus der Verwitterung feldspathaltiger Gesteine hervorgegangen, insbesondere aus dem Kalifeldspat ($AlKSi_3O_8$, Aluminiumkaliumsilicat). Man nimmt an, dass unter Einfluss von Feuchtigkeit und Kohlensäure zuerst eine einfache Spaltung in Kaliumsilicat und Aluminiumsilicat stattgefunden habe; das leicht lösliche Kaliumsilicat sei zum Theil der Ackerkrume zugeführt worden, zum Theil sei es zu Carbonat umgebildet worden unter Abscheidung von Kieselsäure, die sich dem Aluminiumsilicat zugesellt und mit diesem ein wasserhaltiges Salz gebildet habe. Dieses, noch am Orte seiner Entstehung lagernde Silicat, welchem in reinsten Form die Formel $Al_2Si_2O_7 + 4H_2O$ gegeben worden ist, wird als Kaolin oder Porzellanerde bezeichnet und bildet das

Hauptmaterial zur Fabrikation des Porzellans. Die Mehrzahl der Kaoline enthalten geringe Mengen fremder Substanzen, wie aus folgenden Analysen hervorgeht:

Kaoline von:

	Ledetz	Zettlitz	Kaschkan	Sennewitz
Kieselsäure	49.19	46.82	56.72	63.07
Thonerde	36.73	38.49	31.07	24.67
Eisenoxyd	0.81	1.09	0.59	0.59
Magnesia	0.18	—	0.22	0.40
Kali	1.18	1.40	0.51	4.25
Wasser	12.41	12.85	11.18	7.00

Wichtige Fundorte für Kaoline sind folgende: Sachsen: Aue (ziemlich erschöpft), Seilitz bei Meissen, Marka bei Bautzen, Sosa bei Johanngeorgenstadt, Eibau bei Zittau; Preussen: Saarau, Göppersdorf bei Strehlen, Trotha bei Halle; Baiern: Aschaffenburg, Stollberg, Lielos, Oberedersdorf; Franken: Brand, Göpfersgrün; Pfalz: bei Amberg; Niederbaiern: Wegscheid, Auerbach, Passau; Oesterreich: Krumnussbaum; Böhmen: Zettlitz, Giesshübl, Windischgrün, Petschkan, Pilsen; Mähren: Blansko, Brenditz; Ungarn: Prinzdorf; England: Cornwall; Frankreich: Limoges, Bayonne, Arriège.

Elsner.

Porzellengefässe werden mit Vorliebe als Standgefässe in Apotheken verwendet. Sie besitzen ein elegantes Aeussere, sind undurchlässig für Flüssigkeiten und Fette, besitzen eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien und setzen Temperatureinflüssen aller Art eine bedeutende Widerstandskraft entgegen; Eigenschaften, die Surrogaten, wie Gesundheitsgeschirr, Fayence u. s. w. nicht zukommen und welche deshalb zur Benutzung in dem angedeuteten Sinne möglichst zu vermeiden sind.

Porzellankitt, s. Kitte, Bd. V, pag. 698.

Porzellanmessur ist ein zum Abmessen von Flüssigkeiten bestimmtes Gefäss aus Porzellan.

Porzellanplatten finden ausgedehnte Anwendung in chemischen und pharmaceutischen Laboratorien, z. B. zur Hervorrufung von Arsen- und Antimonflecken bei Benützung des MARSH'schen Apparates, zur Anstellung von Tüpfelproben in der Maassanalyse, als Beläge für die verschiedensten Gegenstände zum Schutze derselben gegen Feuchtigkeit und ätzende Flüssigkeiten.

Porzellan, Reaumur's, ist kein Porzellan, sondern lediglich entglastes Glas, d. h. eine Glasmasse, aus der eine Ausscheidung sternförmig gruppirter oder faseriger Krystalle, welche kieselsäurereicher sind als die Grundmasse, stattgefunden hat.

Porzellanschalen bilden nothwendige Requisite der Laboratorien; sie sind zur Aufnahme, zum Eindampfen und zum Krystallisirenlassen von Flüssigkeiten bestimmt. Alkalische Flüssigkeiten lösen bei längerer Einwirkung Theile der Glasur auf.

Porzellanschrot ist Porzellan in runden und ovalen Körnern von der Grösse kleiner Erbsen, dazu bestimmt, das Bleischrot als Flaschenreinigungsmittel zu ersetzen.

Porzellanthon, s. Porzellanerde, pag. 329.

Porzellantiegel werden zum Glühen von Niederschlägen, sowie zum Aufschliessen von Chemikalien verwandt. Da Alkalien und ätzende alkalische Erden die Glasur angreifen, nimmt man Aufschliessungen mit Soda und Aetzbaryt nicht im Porzellan-, sondern im Platintiegel vor.

Elsner.

Poser'scher Balsam, Einreibung gegen Rheumatismus u. s. w., besteht (nach HAGER) aus etwa 4 Th. Rosmarinöl, 10 Th. Kampher, 15 Th. Ameisentinctur, 5 Th. Spanischfliegentinctur und 90 Th. Spiritus, mit Safrantinctur gelb gefärbt.

Potain's Pillen gegen Tuberkulose bestehen aus 3.0 *Kreosot*, 0.25 *Extr. Opii*, 0.5 *Jodoform*, 2.0 *Bals. Tolutanum*, 2.0 *Terebinthina veneta*, 1.5 *Tragacantha*, 3.0 *Gummi arab.* und 6.0 *Magnesia carbonica* zu 100 Pillen (Pharm. Zeit.).

Potalia, Gattung der *Loganiaceae*. Sträucher mit grossen, gegenständigen, durch eine Scheide verbundenen Blättern und endständigen Inflorescenzen. Kelch lederig, urnenförmig, viertheilig, gefärbt; Kronenröhre dickhäutig, 10spaltig; 10 kurze, am Grunde ringförmig verbundene Staubgefässe; Frucht eine kreiselförmige, zweifächerige Beere mit zahlreichen, länglich-eckigen Samen.

Potalia amara Aubl. (*Nicandra amara* Gm.), in Guyana, hat einen einfachen knotigen Stamm, 4 cm lange, glänzende Blätter und kurze Rispen mit gegenständigen Blüten. Der Kelch ist gelb, die kleinere Krone weiss, die Beere kirschgross.

Das Holz schmeckt bitter, die Rinde und die Blätter sind aromatisch. HALLER und HECKEL erhielten aus den Blättern ein auf Brucin reagirendes Extract. Angeblich kann aus den Stengeln ein benzoëartig riechendes Harz ausgeschmolzen werden.

Die Blätter von *P. resinifera* Mart. werden in Brasilien als Adstringens angewendet.

Potasche, Pottasche, s. *Kalium carbonicum crudum*, Bd. V, pag. 582.

Potashelauge, s. *Liquor Kali carbonici*, Bd. VI, pag. 351.

Potassae = Kaliumsalz.

Potassium = Kalium.

Poteline, nach dem Erfinder POTEL benannt, eine Mischung aus Gelatine, Glycerin und Tannin. Das Verhältniss der Bestandtheile ist je nach der Verwendung verschieden. Poteline soll Verwendung finden für Flaschenverschlüsse, zur Conservirung von Früchten und Fleisch, die damit übergossen werden, sowie, indem Schwerspat und Zinkweiss zugesetzt wird, zur Herstellung der verschiedensten Gebrauchs- und Luxusgegenstände.

Potelot, Pottlot, ist Graphit, s. d., Bd. V, pag. 11.

Potentielle Energie ist die Energie der Lage, zum Unterschiede von der kinetischen Energie; vergl. auch Bd. IV, pag. 41.

Potentilla, Gattung der *Rosaceae*, Gruppe *Dryadeae*. Kräuter oder Halbsträucher mit handförmig 3—7zähligen oder unpaar gefiederten Blättern und meist doldenrispigen Blütenständen. Kelch 10spaltig mit zwei Reihen von Kelchzipfeln, die fünf äusseren kleiner und mehr abstehend. Blumenblätter 5; Staubgefässe 20 und mehr; Fruchtknoten sehr viele; Fruchtboden convex oder kegelförmig, saftlos und nie beerenförmig anschwellend; ausnahmsweise treten auch 8 Kelch- und 4 Blumenblätter auf (*Tormentilla* Linn.).

Potentilla silvestris Neck. (*P. Tormentilla* Schrank, *T. erecta* L.), Blutwurz, mit aufrechtem oder liegendem, nicht wurzelndem, oberseits ästigem Stengel und anliegend behaarten Blättern, Kelch- und Blütenstielen; Stengelblätter dreizählig, sitzend oder kurzgestielt mit grossen, drei- bis vierspaltigen Nebenblättern und keilig-länglichen, eingeschnitten-gesägten Blattabschnitten. Blüten meist 4zählig, gelb, klein und hinfällig, Nüssehen kahl. Ueber das Rhizom s. *Tormentilla*.

Potentilla reptans L. Die 4 Wurzel ästig, mehrköpfig; Stengel einfach, ausläuferartig, an den Gelenken wurzelnd, sammt den Blatt- und Blütenstielen behaart; Blätter unterbrochen fiederschnittig, die meisten grundständig; Blüten auf langen Stielen einzeln aus den Gelenken, 5zählig, sattgelb, gross; Früchtchen kahl. — Lieferte *Radix* und *Herba Pentaphylli* s. *Quinquefolii majoris*.

Potentilla argentea L. Die 4 Wurzel mehrköpfig, neben dem mittelständigen Stengel auch seitliche Blätterbüschel treibend, filzig behaart, drüsenlos, ohne abstehende längere Haare; Blätter handförmig, 5—7schnittig, zweifarbig; Blüten in einer endständigen Trugdolde, klein, gelb, 5zählig, Nüsschen kahl. — Lieferte *Herba Quinquefolii minoris*.

P. fruticosa L. und *P. rupestris* L. liefern Blätter als Theesurrogat, *P. anserina* L., mit kriechenden wurzelnden Ausläufern und unterbrochen gefiederten Blättern, lieferte die jetzt obsolete *Herba* und *Radix Argentinae* s. *Anserinae*.

Alle Arten sind als Weidekräuter, einige als Bienenblumen beliebt.

Potenzen werden in der Homöopathie jene Arzneizubereitungen genannt, bei welchen der Arzneistoff in einem indifferenten Vehikel (Weingeist, Milchzucker, destillirtes Wasser) auf's Feinste vertheilt und möglichst in seine molekularen Bestandtheile zerlegt ist, um eine leichtere Resorption derselben durch den lebenden Organismus, dem sie zugeführt werden, zu ermöglichen. Ursprünglich beabsichtigte der Stifter der Homöopathie sammt seinen Anhängern mit diesem Verdünnungsprocess der Arzneien eine Abminderung der giftigen Wirkungen derselben, welche in der That auch bei einem Bruchtheil derselben dadurch zu Stande kommt, während bei anderen durch diesen Process eine qualitative, jedoch nicht toxische Erhöhung der Arzneiwirkungen dann entsteht, wenn derselbe nicht in's Unendliche getrieben und das betreffende Mittel nach dem von HAHNEMANN aufgestellten Aehnlichkeitsgesetz verabreicht wird. Daher der Name „Potenzen“ oder Kraftentwickelungen.

Die Zubereitung derselben ist für die verschiedenen Arzneistoffe eine verschiedene. Zu Grunde gelegt wird dabei von den homöopathischen Apothekern das HAHNEMANN'sche Princip der „Arzneikraft“, welche den Rohstoff oder den aus einer Pflanze gepressten Saft als Einheit betrachtet, die mit dem indifferenten Vehikel zur „Potenz“ entwickelt wird, und zwar entweder nach der Centesimalscala oder der Decimalscala (also 1 Th. des Urstoffes zu 99 Th. oder 10 Th. desselben zu 90 Th. des Vehikels). Bei Anfertigung der Potenzen nach der Decimalscala enthält die erste also einen Theil in 10 Th. des Vehikels; die zweite, bei welcher von der ersten 10 Th. genommen und mit 90 Th. des Vehikels potenziert werden, $\frac{1}{100}$; die dritte, bei welcher von der zweiten 10 Th. mit 90 Th. des Vehikels potenziert werden, $\frac{1}{1000}$ u. s. w. Die Auflösung des flüssigen Arzneistoffes im Vehikel geschieht durch kräftiges Schütteln der Mischung in einer Flasche. HAHNEMANN bezeichnete die 30. Centesimalpotenz als die fast immer hilfreiche. Die neueren Homöopathen weichen jedoch vielfach von dieser Ansicht ab; denn wenn man aus der Physik auch weiss, dass ein Milligramm Masse eine Anzahl von Molekülen enthält, welche in der Nähe von 16 Trillionen (also ungefähr der 18. homöopathischen Potenz) liegt, und dass der Durchmesser eines einzelnen Moleküls $\frac{1}{100000000}$ mm beträgt, so muss die Vertheilung derselben in einem indifferenten Stoffe doch ihre Grenzen haben. Letztere scheint allerdings bei einzelnen Arzneistoffen noch jenseits der 30. Potenz zu liegen, während für die Mehrzahl derselben eine so hohe Potenzierungsstufe, wenn nicht als unangemessen, so doch als unnöthig bezeichnet werden muss, selbst wenn man von der nicht zu leugnenden Thatsache ausgeht, dass der homöopathische Arzt nicht auf chemische Masseneinwirkungen, sondern auf qualitative physiologische Wirkungen speculirt.

Eine genaue Anleitung zur Potenzirung der verschiedenen, in der Homöopathie gebräuchlichen Arzneien befindet sich in der von Dr. WILLMAR SCHWABE herausgegebenen *Pharmacopoea homoeopathica polyglotta* (2. Aufl. 1880). Die aus Drogen

hergestellten Potenzen werden ausnahmslos mit starkem Weingeist vom spec. Gew. 0.83 in obigem Verhältniss potenziert, die aus frischen Pflanzen hergestellten Essenzen in ihren ersten Stufen mit gewässertem Weingeist (welcher durch Zusatz von destillirtem Wasser auf das spec. Gew. 0.89 gebracht ist). Nach den letzteren Grundsätzen geschieht auch die Potenzirung der in Wasser löslichen Chemikalien, während die ersteren für die in Weingeist löslichen gelten. Trockene Arzneistoffe, welche weder in Weingeist noch in Wasser löslich sind, werden nach der Centesimalscala (1 : 100) zunächst bis zur 3. Potenzierungsstufe mit Milchsücker verrieben, und zwar jede Verreibung je eine Stunde hindurch, so dass sich der Urstoff auf's Feinste im Milchsücker vertheilt; dann wird ein Gran (0.06) in 50 Tropfen destillirten Wassers gelöst und dieser Lösung werden 50 Tropfen starken Weingeistes zugesetzt. Die weiteren Potenzierungsstufen werden mit starkem Weingeist hergestellt. Nach der Decimalscala wird die Verreibung mit Milchsücker bis zur 6. Stufe vorgenommen. Hier wird ein Gran ebenfalls in 50 Tropfen *Aqua destillata* gelöst und durch Zusatz von 50 Tropfen Weingeist die 8. Decimalpotenz daraus hergestellt. Die 9. Potenz wird aus der letzteren mit gewässertem Weingeist im Verhältniss von 1 : 10 bereitet, die nächste Potenz aus der letzteren mit starkem Weingeist u. s. w. Die Verabreichung dieser Potenzen an Kranke geschieht entweder in flüssiger Form oder auch in Form von Zuckerkügelchen (*Rotulae, Globuli*), kleiner Kugelsegmente oder Kugeln, welche mit flüssigen Potenzen befeuchtet und dann getrocknet wurden. Die Aufbewahrung der Potenzen erfolgt in weissen oder noch besser in gelben Gläsern. Die nach der Decimalscala bereiteten erhalten nach dem Mittelnamen den Zusatz D (z. B. *Aconitum* D. 4.), während den nach der Centesimalscala hergestellten nur die Potenzenziffer nach dem Mittelnamen beigesezt wird. Ueber die 30. Potenz hinausgehende Potenzen bezeichnet man in der Homöopathie als Hochpotenzen.

Puhlmann.

Poterium, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Rosaceae*; Kräuter, selten Sträucher mit unpaar gefiederten Blättern, deren Blättchen gestielt und gesägt sind. Blüthen in polygam-diöcischen Köpfchen. Kelchröhre am Grunde von 2—3 Deckblättern umgeben, an der Spitze verengert; Kelchsaum 4theilig; Blumenkrone fehlend, Staubgefässe 20—30; Fruchtknoten 2—3; Griffel endständig, fadenförmig; Narbe pinselförmig vieltheilig aus fadenförmig verlängerten Zipfeln zusammengesetzt; Nüsschen 2—3, von der bleibenden verhärteten oder fast beerenartigen Kelchröhre überzogen.

P. Sanguisorba L. (*Sanguisorba minor* Scop.), Becherblume. Krautig; Stengel kantig, die fruchttragenden Kelche knöchern verhärtet, netzig runzelig, vierkantig, Kanten stumpf; Blüthen grün.

Die Blätter werden hier und da als Suppengewürz benutzt. *Herba* und *Radix Poterii* s. *Pimpinellae italicae* sind obsolet. v. Dalla Torre.

Pothos, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Araceae*. Kletternde Sträucher mit netzaderigen, seltener parallelnervigen Blättern und kurzen, dicken cylindrischen Kolben, welche ringsum mit Zwitterblüthen bedeckt sind. Perigon fehlt, 4 oder mehr Staubgefässe und ebensoviele kelchartige Schuppen umgeben jeden Fruchtknoten. Beere zweifächerig mit je einem eiweisslosen Samen.

Den im tropischen Asien heimischen Arten (*P. officinalis* Roxb., *P. scandens* L., *P. tener* Wall.) werden vielseitige Heilkräfte zugeschrieben.

Pothos foetida Mich. ist synonym mit *Symplocarpus foetidus* Salisb. Sie ist ausgezeichnet durch die einsamigen, in den schwammigen Kolben eingesenkten Beeren. Das Rhizom ist in Ph. Un. St. als *Dracontium* aufgenommen (s. Bd. III, pag. 532).

Potio (von *potare* trinken, daher Arzneitränk), **Potion** (franz.), **Potus**. Die Bezeichnung „Potio“ ist, ausser in der französischen Pharmacie, wenig mehr gebräuchlich und in der Hauptsache durch „Mixture“ ersetzt; Ph. Germ. führt

noch Potio Riveri auf und Ph. Austr. hat eine Potio Magnesia citricae. Die französischen „Potions“ sind nach Magistralformeln und erst im Augenblicke des Bedarfs hergestellte Zubereitungen, deren Zusammensetzung ausserordentlich verschieden sein kann (einfache Mischungen von Flüssigkeiten, Anreibungen, Lösungen, Emulsionen, Aufgüsse u. s. w.), immer aber sind sie flüssig und werden von den Kranken löffelweise genommen.

Potio Choparti, s. Bd. III, pag. 102.

Potio laxans viennensis ist Infusum Sennae compositum, s. d.

Potio Magnesia citricae effervescens Ph. Austr., Potio citrica purgans, Limonade purgative. Ph. Austr. lässt diese Potio in der Weise bereiten, dass 12 g *Acidum citricum* und 7 g *Magnesium carbonicum* in 300 g *Aqua dest. calida* gelöst und dann noch 40 g *Saccharum*, mit welchem vorher 1 Tropfen *Oleum Citri* verrieben wurde, zugesetzt werden. Die filtrirte und völlig erkaltete Flüssigkeit wird in eine passende Flasche gebracht, dann werden 1.5 g *Natrium bicarbonicum* in frustulis hinzugegeben u. s. w. — S. auch Bd. I, pag. 19.

Potio nigra Anglorum, Black-draught, s. Bd. II, pag. 274.

Potio Riveri, RIVER'scher Trank, Potion antivomitiv de Rivière. Früher bereitete man allgemein die Potio Riveri in der Weise, dass man zu einer bestimmten Menge Kaliumcarbonat frisch ausgepressten Citronensaft setzte, so dass die Mischung inclusive der in Absorption befindlichen Kohlensäure ziemlich neutral war. Gegenwärtig schreiben die meisten Pharmakopöen die Verwendung von Citronensäure vor. Nach Ph. Germ. werden 4 Th. *Acidum citricum* in 190 Th. *Aqua* gelöst und 9 Th. *Natrium carbonicum in kleinen Krystallen* zugefügt; nachdem sich letztere durch mässiges Umschwenken langsam gelöst haben, wird das Glas verschlossen.

G. Hofmann.

Potomorphe, Gattung der *Piperaceae*, Unterfamilie *Pipereae*, charakterisirt durch freie Bracteen, achselständige Aehren aus zwittrigen oder eingeschlechtigen Blüten mit 2 oder 3 Staubgefässen, deren Antheren gegliedert sind.

P. peltatum L., durch schildförmige Blätter ausgezeichnet, und *P. umbellatum* L., beide Sträucher des tropischen Amerika, liefern unter dem Namen „Capeba“ und „Periperoba“ eine angeblich heilkräftige Wurzel.

Potsdamer Balsam scheint eine Lösung von Styrax und verschiedenen ätherischen Oelen in Spiritus mit einem Zusatze von Salmiakgeist zu sein. Eine Mischung aus etwa 12 Th. *Mixtura oleoso-balsamica* und 1 Th. *Liquor Ammonii caust. spirit.* kommt dieser in manchen Gegenden sehr beliebten Specialität ziemlich nahe.

Pottasche, volkst. Bezeichnung für Kaliumcarbonat.

Pottkalk ist Zinnasche.

Pottlot ist gemahlener californischer Graphit.

Pottwalthran, s. Walrat und Walratöl.

Potus, s. Potio.

Potwal, s. Physter.

Poudre des Chartreux, älteste Bezeichnung für Kermes minerale.

Pougues, Département Nièvre in Frankreich, besitzt eine 12° warme Quelle St. Leger mit NaHCO_3 0.72, $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ 1.65 und $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.02 in 1000 Th.

Pourpre français ist ein Orseillefarbstoff. — S. unter Orseille, Bd. VII, pag. 563.

Pourretia, von RUIZ et PAVON aufgestellte, mit *Paya Molin.* vereinigte Gattung der *Bromeliaceae*. — S. Puya.

Poutet's Reagens, s. unter Elaëdinprobe, Bd. III, pag. 657.

Powell's Balsam of Anised, eine englische Specialität, ist ein dem Liquor Ammonii anisatus ganz ähnliches Präparat.

Pozzuoli in Italien besitzt zwei warme Wässer. Die *Acqua dell' Antro* enthält bei 42.5° NaCl 2.05 und NaSO₄ 0.6, die *Acqua di Serapide* bei 31.2° 1.04 und 1.17 in 1000 Th.

pp = pro pauperibus.

ppt oder pp, Abkürzung für *präparatus*.

Pradines Reagens auf fremde Farbstoffe im Wein ist eine gesättigte Lösung von Ammoniakgas in Aether; die auf Zusatz dieses Reagens zum Wein bei Gegenwart fremder Farbstoffe auftretenden Verfärbungen sollen eine Unterscheidung vom echten Wein ermöglichen.

Praecipitat, Praecipitation, Praecipitiren, s. Niederschlag, Bd. VII, pag. 334.

Präcipitat, gelbes, ist durch Fällen gewonnenes Quecksilberoxyd, *Hydrargyrum oxydatum via humida paratum*.

Präcipitat, rothes, Praecipitatum rubrum, ist *Hydrargyrum oxydatum rubrum*; der Name „rothes Präcipitat“ für *Hydrargyrum oxydatum via sicca paratum* erklärt sich daraus, dass man in alten Zeiten zur Bereitung von Quecksilberoxyd metallisches Quecksilber einer sehr lange andauernden Erhitzung in offenen lang- und enghalsigen Kolben unterwarf und die hierbei sich absetzende Substanz, die ohne sichtbare Einwirkung eines anderen Körpers entstand, „*Mercurius praecipitatus per se*“ nannte.

Präcipitat, weisses, Praecipitatum album. Es existiren zwei Präparate dieses Namens; ein schmelzbares, *Hydrargyrum chloratum diamidatum*, Quecksilberdiamidochlorid, $HgCl_2(NH_3)_2$, und ein unschmelzbares, *Hydrargyrum amidato-bichloratum*, *Mercurius praecipitatus albus*. Im Uebrigen vergl. *Hydrargyrum praecipitatum album*, Bd. V, pag. 312.

Präcisions-Gewichte und -Wagen, s. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 613 und unter Wagen.

Präcisionsnormalen, die bei der Aichung der Medicinalgewichte seitens der Aichämter zu Grunde zu legenden „*Controlnormalen*“. — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 614.

Präcisionsstempel, der den Medicinalgewichten und Medicinalwagen aufgeschlagene Aichstempel. — S. unter Gewichte, Bd. IV, pag. 613.

Prädisposition, s. Diathese, Bd. III, pag. 471.

Präparate. Unter Präparate im weiteren Sinne versteht man alle zur mikroskopischen Beobachtung hergerichteten Gegenstände, mögen dieselben nur vorübergehend verwendet oder in Form von Dauerpräparaten zu wiederholter Benützung (als Beweismittel, Demonstrationsobjecte u. s. w.) aufbewahrt werden. Die Anfertigungsweise ist zum Theil in anderen Artikeln besprochen; an dieser Stelle soll daher zunächst die weitere Behandlung der zu Dauerpräparaten geeigneten Präparate näher erörtert werden. Diese wird nun je nach der Art des betreffenden Objectes eine verschiedene sein können und müssen.

Gewisse Objecte, wie z. B. Dünnschliffe von Knochen, Zähnen, Horn, Kiesel, Skelette niederer Thiere, Insectenschuppehen, Kieselschalen der Diatomeen, mikroskopische Krystalle lassen sich trocken, d. h. von Luft umgeben, bewahren. Sind dieselben dünn genug, so bringt man sie einfach auf den Objectträger, bedeckt mit einem nicht zu dünnen Deckglase und umgibt dessen Ränder mit einer dicken Gummilösung, verdicktem Canadabalsam oder irgend einem der bekannten Verschlusslacke. Dickere Gegenstände legt man in eine kleine Zelle von Papier oder Carton, aus Lackrähmchen oder Streifen dünnen Glases und bewirkt den Verschluss wie vorher.

Die genannten sowohl wie andere vorher von Wasser befreite Objecte, wie z. B. Schnitte und Schliffe von Samen- und Fruchtschalen, ferner Schliffe von fossilen Pflanzen, Diatomeenschalen, endlich gefärbte und solche Präparate, denen man eine hohe Durchsichtigkeit verleihen will, können oder müssen in die unter Einschlussmittel (Bd. III, pag. 603) beschriebenen Balsame und Harze, beziehentlich, namentlich wenn es sich um zartere Präparate handelt, deren Lösungen eingelegt werden. Das Verfahren hierbei ist für weniger empfindliche Gegenstände ein verhältnissmässig einfaches. Man bringt einen Tropfen der Harze oder ihrer Lösungen auf den vorher sorgfältig, nöthigenfalls mittelst Alkohols gereinigten, etwas erwärmten Objectträger, legt das Präparat auf und gibt einen zweiten Tropfen darüber. Dann bedeckt man sorgfältig, indem man das gut gereinigte mittelst einer Pincette schief gehaltene Deckglas von der hinteren Kante her allmählig in die wagrechte Lage überführt und schliesslich mit dem Hefte einer Präparirnadel oder dergleichen langsam niederdrückt, so dass die eingeschlossene Luft entweichen kann. Sollte letzteres nicht vollständig geschehen, so kann man rasch, aber nicht zu stark über der Flamme oder noch besser allmählig bei gelindem Ofenfeuer erwärmen. Zartere und namentlich wasserreiche Präparate werden, um ihnen alles Wasser zu entziehen, einige bis 24 Stunden lang in schwachem, dann nach und nach in stärkerem, schliesslich in absolutem Alkohol und von da aus in Nelken- oder Bergamottöl übertragen. Nach kurzer Zeit kann man von diesen Oelen aus, und zwar meist ohne vorheriges vollständiges Abtrocknen in das Einschlussmittel übertragen. Ein weiterer Verschluss ist bei dieser Aufbewahrungsweise nicht nöthig, da das an den Rändern des Deckglases hervortretende Einschlussmittel schon nach wenigen Tagen zu einem hinreichend festen Walle erstarrt.

Eine weit ausgedehntere Anwendung, als die vorhergehende, findet die Aufbewahrung mikroskopischer Präparate in feuchtem Zustande, da die meisten nur bei dieser Methode ihr natürliches oder doch ein diesem möglichst nahe kommendes Verhalten zeigen. Als Einschlussmittel kommen hier die Bd. I, pag. 603 u. ff. beschriebenen zur Anwendung und ist dabei die Behandlung bei den erstarrenden, z. B. Gummilösungen und Glyceringelatine, fast ebenso einfach wie bei den Harzlösungen, nur dass hier mit Vortheil noch ein weiterer Verschluss angebracht wird.

Glycerin selbst, sowie die wässerigen Einschlussflüssigkeiten verlangen, sei es aus Gründen der Reinlichkeit und des ungehinderten Reinigens, sei es wegen der sonst zu gewärtigenden Verdunstung einen festen Verschluss mittelst eines der unter Verschlussmittel näher beschriebenen Lacke. Bei der Herstellung des Präparates ist besonders darauf zu achten, dass — namentlich bei Verwendung des Glycerins — nicht zu viel Aufbewahrungsflüssigkeit zugegeben werde und diese über den Rand des Deckglases hervortretend den Verschluss verhindere. Sollte jedoch ein Uebertreten stattgefunden haben, so lässt man zunächst die überschlüssige Flüssigkeit von einem Streifchen Filtrirpapier aufsaugen und wischt dann mittelst eines Bäusechens aus solchem die Umgebung des Deckglases sorgfältig trocken. Sehr erleichtert wird die Sache, wenn man folgendes einfache, aber sichere Verfahren anwendet. Man zieht auf dem sorgfältig gereinigten Objectträger zwei Lackrahmen in etwas geringerer Entfernung von einander, als der Durchmesser

des Deckglases beträgt und lässt diese vor Staub geschützt soweit trocknen, dass sie noch zusammendrückbar sind und kleben. Dann bringt man zwischen dieselben einen kleinen Tropfen der Aufbewahrungsflüssigkeit und lässt denselben sich etwas ausbreiten. In diesen Tropfen gibt man das Präparat und darüber einen zweiten Flüssigkeitstropfen. Das Deckglas wird nun auf den einen Lackstreifen mit der Kante aufgelegt, allmählig in wagrechte Lage gebracht, so dass der dem ersteren gegenüberstehende Rand über den zweiten Lackstreifen etwas übergreift und schliesslich sanft angedrückt. Jetzt lässt man unter Staubabschluss die Lackstreifen soweit trocknen, dass bei der Weiterbehandlung sich das Deckglas nicht mehr verschieben lässt, nimmt dann die an den freien Rändern hervorgetretene Flüssigkeit auf, wischt trocken und verschliesst mit raschen Pinselstrichen zunächst die freien Ränder, dann die auf den Lackstreifen aufliegenden mit einer etwa 5 bis 6 mm breiten, 2—3 mm über den Deckglasrand übergreifenden, dünnen Lacksschicht. Nachdem dieser erste Verschluss hinreichend trocken geworden ist, bringt man einen zweiten (auf Deckglas sowohl als auf Objectträger) etwas über den ersteren übergreifenden, und wenn erforderlich, später noch einen dritten an. Dippel.

Präparirmikroskop. Als Präparirmikroskop bezeichnet man alle diejenigen, vorzugsweise zu Präparationszwecken dienenden, sogenannten „einfachen“ Mikroskope, bei denen stärkere, mittelst einfacherer oder zusammengesetzterer Linsensysteme hervorgebrachte, etwa 15- bis 100- oder 150fache Vergrösserungen in Anwendung kommen und in Verbindung mit einem entsprechend vollkommenen Stative mit ausreichend grossem Objecttisch Einrichtungen zur Beleuchtung mittelst auffallenden oder durchgehenden Lichtes, sowie zu grober oder auch zu grober und feiner Einstellung angebracht sind.

Der Bau des Statives lässt natürlich mancherlei Abänderungen zu. Wir können indessen hier nicht auf alle möglichen Formen näher eingehen und beschränken

uns auf die Beschreibung zweier Grundformen. Die einfachere Form stellt das nebenan in Fig. 64 dargestellte kleine Messingstativ: „Präparirstativ Nr. V“ von ZEISS vor. Dasselbe ist zur Aufnahme einer aus zwei Linsen bestehenden Präparirlupe, der BRÜCKESCHEN — aus einem dem Objecte zugekehrten Doublet und einer in einem Auszugsrohr eingesetzten concaven Augenlinse bestehenden — Lupe oder eines 15- bis 30fach vergrössernden Doublet bestimmt, welche in dem über dem genügend grossen Objecttisch befindlichen Querarme Aufnahme finden und durch Verschiebung eingestellt werden.

Für die Verwendung durchfallenden Lichtes dient ein einfacher, an der Säule drehbar befestigter Spiegel.

Eine vollkommenere Form bildet das ZEISS'sche grosse Präparirmikroskop, welches bereits vielfache Nachbildung erfahren hat. Das Stativ ruht auf

schwerem, vierseitigem Messingfuss und fester runder Säule. Der Objecttisch ist ausreichend gross und es können an demselben zum Auflegen der Hände zwei mit Leder überzogene geneigte Flügel eingeschoben werden. Die Einstellung geschieht mittelst Zahn und Trieb und die Beleuchtung wird durch einen grossen, allseitig — auch ausser der Axe — beweglichen und damit zur Beleuchtung von oben verwend-

Fig. 64.



baren Spiegel vermittelt. Der optische Apparat besteht aus einer dreifachen, zerlegbaren Linsenverbindung als Objectivsystem und einem Concavocular, welches durch ein 55 mm langes Rohr mit dem ersteren verbunden wird. Die verschiedenen Vergrößerungen werden auf folgende Weise erreicht:

1. Man benützt das untere Linsensystem für sich, und zwar entweder die obere Linse für sich (Vergrößerung = 15), oder die beiden oberen Linsen zusammen (Vergrößerung = 20), oder das ganze System (Vergrößerung = 30).

2. Man benützt gedachtes System in der Weise wie unter 1, aber in Verbindung mit dem Ocular und erhält dadurch die Vergrößerungen 40, 60 und 100.

Ein zweites Ocular, welches mit dem ersteren ausgewechselt werden kann, erlaubt in der Vergrößerung bis auf 150 zu gehen, ohne dass der Objectabstand zu sehr vermindert wird.

Dippel.

Präparirnadeln. Die Präparirnadeln dienen zur Freilegung von Gewebetheilen und Zellen wie zur Zerlegung macerirter Objecte in ihre Elementarbestandtheile. Dieselben haben verschiedene Formen, die einen sind gerade, die anderen gebogen, noch andere messerartig und schneidend (Fig. 65). Zu der ersten Form lassen sich ganz gut feine englische Nähnadeln verwenden, welche man in einem Hefte befestigt. Als Hefte lassen sich gewisse Formen von Häkelnadelhaltern benützen. Geeigneter erscheinen jedoch die für den Zweck besonders angefertigten Halter, deren Stiele an

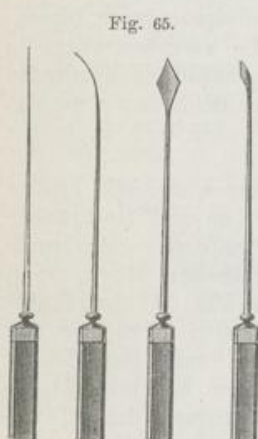


Fig. 65.

einem Ende einen metallenen, kreuzförmig gespaltenen Ansatz besitzen (Fig. 66, a), in dem die eingesteckten Nadeln mittelst einer übergeschraubten Kappe festgehalten werden (Fig. 66, b). Einfachere Hefte bieten gedrehte Stäbchen aus weichem Holze, in welchen man die Nadeln in folgender Weise befestigt. Man treibt die Spitze der mittelst einer flachen Drahtzange festgehaltenen Nadel etwa 1.5 cm tief in das weiche Holz, bricht das Oehr ab und feilt oder schleift das Bruchende zu, zieht dann die Nadel wieder heraus, treibt sie mit dem dicken Ende in das durch die Spitze entstandene Loch, bis sie vollständig festsetzt und schneidet das Stäbchen über der Nadel

Fig. 66.



etwas zu. Die Spitze darf nicht zu viel hervorragen, weil sie sonst leicht federt.

Die messerförmigen und gebogenen Nadeln muss man von dem Instrumentenmacher, aus optischen Werkstätten oder Handlungen für mikroskopische Utensilien beziehen.

Sollen die Präparirnadeln tadellose Spitze behalten, so muss man sie frei von Rost erhalten und von Zeit zu Zeit auf dem Abziehsteine schleifen. Dippel.

Präparirsalz ist zinnsaures Natron. Man benützt dasselbe zum „Präpariren“ von Baumwollen- und Wollengeweben, indem man dieselben mit einer verdünnten, mit etwas Salmiak versetzten Lösung kocht und dadurch mit einer schwachen Zinnoxidbeize versieht. Derartig vorbereitete Gewebe nehmen die Farbstoffe leichter auf und geben sattere Töne. Benedikt.

Praescriptio (*praescribo*, vorschreiben), Vorschrift, ist derjenige Theil der ärztlichen Verordnung, welcher die von dem Apotheker zu behandelnden Substanzen, deren Mengen und, wenn nöthig, das Verfahren bei der Zubereitung angibt.

Th. Husemann.

Praeservative, s. Condom, Bd. III, pag. 248.

Präservirung, Conservirung. Im Anschluss an den Artikel „Conservirung“ (Bd. III, pag. 262) und die daselbst aufgeführten Conservirungsmittel mögen hier noch die erst vor Kurzem bekannt gewordenen Angaben des Kaiserlich Deutschen Gesundheitsamtes über die Zusammensetzung einiger Conservirungs- und Präservirungsmittel für Fleisch- und Fleischwaaren Platz finden.

The Real Australian Meat Preserve. Eine fast farblose, klare, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.038 bei 20°. In 11 dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

11.08 g	Calciumoxyd,
46.33 „	schweflige Säure (SO ₂),
0.39 „	Eisenoxyd und Thonerde,
0.52 „	Kieselsäure und Alkalien.

The Real American Meat Preserve. Diese Flüssigkeit enthält dieselben Bestandtheile wie die vorhergehende, jedoch in so grosser Menge, dass sich bereits krystallinische, aus schwefligsaurem Kalk bestehende Krusten abschieden. Das spec. Gew. 1.0842 bei 20°. In 11 dieser Flüssigkeit wurden gefunden:

26.42 g	Calciumoxyd,
89.60 „	schweflige Säure,
1.80 „	Eisenoxyd und Thonerde,
1.30 „	Kieselsäure und Alkalien.

Conservirungsflüssigkeit für Wurstgut. Eine schwach opalescirende, geruchlose, sauer reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.0605 bei 20°. In 11 derselben wurden gefunden:

33.40 g	Kaliumnitrat,
27.50 „	Borsäure B(OH) ₃ ,
50.00 „	Glycerin (annähernd).

Präservirungssalz von R. LIEBENTHAL in Köln, „nicht röthend“. Ein geruchloses, alkalisch reagirendes Salzgemenge. In demselben wurde gefunden:

48.40	Procent Borax mit
39.60	„ Krystallwasser,
3.44	„ Natriumchlorid,
9.10	„ Natriumbicarbonat.

Präservirungssalz von R. LIEBENTHAL in Köln, „röthend“. Eine etwas feuchte, sauer reagirende Salzmasse, in der zahlreiche perlmutterglänzende Schüppchen von Borsäure mikroskopisch zu erkennen waren. In dem Salze wurden gefunden:

22.34	Procent Borsäure,
9.58	„ Natriumchlorid,
57.35	„ Kaliumnitrat,
4.50	„ Wasser.

Präservirungssalz von Gebr. GAUSE. Ein etwas feuchtes, krümlisches, weisses, sauer reagirendes Salzgemenge. In demselben wurden ermittelt:

29.70	Procent Borsäure,
37.80	„ Kaliumnitrat,
26.70	„ Natriumchlorid,
5.50	„ Wasser.

Amerikanische Schinkenpräserve. Eine sauer reagirende Flüssigkeit von gelblicher Farbe und empyreumatischem, dem Theerwasser vollkommen ähnlichem Geruch, deren specifisches Gewicht bei 15° 1.049 betrug. In 11 derselben wurden gefunden:

70.0 g	Kalialaun,
21.4 „	Kaliumnitrat.

Stuttgarter Conservirungsflüssigkeit für Fleisch. Eine sauer reagirende, stark nach schwefliger Säure riechende Flüssigkeit von gelber Farbe und dem spec. Gew. 1.075 bei 16°. In 1l derselben wurden gefunden:

0.103 g	arsenige Säure (As_2O_3),
5.500 „	Natriumchlorid,
41.940 „	phosphorsaurer Kalk ($Ca_2(PO_4)_2$),
0.440 „	Eisenoxyd und Thonerde,
37.440 „	schweflige Säure,
6.050 „	freie Phosphorsäure (H_3PO_4).

Einfaches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik. Ein weisses, etwas feuchtes, in Wasser mit geringer Trübung lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge. Es wurden in demselben neben Spuren von Kalk, Eisenoxyd und Thonerde gefunden:

21.95	Procent Borax mit
13.30	„ Krystallwasser,
33.10	„ Kaliumnitrat,
32.04	„ Natriumchlorid.

Dreifaches Conservesalz der Hagener Conservesalzfabrik. Ein feuchtes, weisses, in Wasser mit geringer Trübung lösliches, alkalisch reagirendes Salzgemenge, in welchem neben Spuren von Kalk, Eisen und Thonerde gefunden wurden:

0.80	Procent Natriumchlorid,
55.50	„ Borsäure,
29.00	„ Borax mit
14.70	„ Krystallwasser.

Es schien auffallend, dass mehrere dieser Borax enthaltenden Gemische feucht waren, trotzdem der Borax sein Krystallwasser theilweise verloren hatte. Durch Versuche wurde ermittelt, dass pulverisirter Borax über concentrirter Schwefelsäure bei 10—12° kein Wasser abgibt; auch wenn das Pulver mit Wasser angefeuchtet wurde, verlor es eben nur dies zugesetzte Wasser. Mischt man hingegen Natriumchlorid und Kaliumnitrat, oder Borsäure mit demselben unter Hinzufügung einiger Tropfen warmen Wassers, so verliert das Gemisch über concentrirter Schwefelsäure nicht allein das zugesetzte Wasser, sondern auch reichliche Mengen Krystallwassers. Die Masse erscheint noch feucht, wenn sie bereits mehrere Procente desselben verloren hat.

WICKERSHEIMER'sche Flüssigkeit zur Conservirung von Nahrungsmitteln. Eine fast farblose, schwach opalescirende, dickliche, sauer reagirende Flüssigkeit vom spec. Gew. 1.0995 bei 20°. In 1l derselben wurden gefunden:

52.03 g	Borsäure,
18.25 „	Natriumchlorid,
22.80 „	Salicylsäure,
7.20 „	Natriumoxyd (an Salicylsäure gebunden),
250.00 „	Glycerin (annähernd).

Das Glycerin ist theilweise als solches, theilweise als Glycerinborat vorhanden.

G. Hofmann.

Prager Wasser ist Aqua foetida antihysterica, s. Bd. I, pag. 533.

Prangos, Gattung der *Umbelliferae*. Ausdauernde Kräuter, von *Cachrys L.*, wesentlich nur durch die Fruchtrippen verschieden, welche bei den meisten Arten dick und gewellt sind.

P. pabularia Lindl., ein Kraut mit mächtiger Wurzel, dient in Centralasien, seiner Heimat, als Viehfutter. Die Früchte werden in Indien als Carminativum, Stimulans und Abortivum benützt. Sie sind schmutziggelb, 5—8 mm lang, 3—4 mm dick, kahl, fast stielrund, von den Griffelpolstern gekrönt. Sie zerfallen beim

Drucke leicht in die 2 Theilfrüchtchen, deren jedes 5 helle, flach wellenförmige Rippen trägt. Zahlreiche Oelstriemen umgeben den nierenförmigen Samen (LOJANDER, Arch. d. Pharm. 1887). Der Geschmack ist dem Anis ähnlich, wird aber hinterher bitter.

Prasem ist die lauchgrüne Form des gemeinen Quarzes.

Praseodym, Pr = 143.6, ein neues Metall, nach AUER v. WELSBACH einer der beiden Componenten des Didyms; s. auch Bd. III, pag. 481.

Preblau, in Oesterreich, besitzt eine kalte Quelle mit NaHCO_3 3.12 in 1000 Th. Das Wasser wird nur versandt.

Prêchac, Département Landes in Frankreich, besitzt eine 53—57.5° heisse, wahrscheinlich H_2S haltende Quelle.

Précipité blanc der Franzosen ist der auf nassem Wege hergestellte Calomel, *Hydrargyrum chloratum praecipitatum* (Bd. V, pag. 301). Mit *Mercure précipité blanc* bezeichnen dieselben das *Hydrargyrum amidato-bichloratum*.

Prehnitsäure, $\text{C}_6\text{H}_2(\text{COOH})_4$, ist eine der 3 isomeren vom Benzol sich ableitenden vierbasischen Säuren.

Prehn's Sandmandelkleie ist eine dem KIRCHMANN'schen Präparat (s. Bd. IV, pag. 460) ähnliche Mischung.

Preisselbeeren sind die Früchte von *Vaccinium Vitis Idaea L.*; manchen Orts nennt man die Heidelbeeren (von *Vaccinium Myrtillus L.*) schwarze Preisselbeeren.

Premna, Gattung der *Verbenaceae*. Sträucher oder Halbsträucher Asiens, Afrikas, der Maskarenen, Neuhollands und Australiens, mit gegenständigen, einfachen, höchstens gezähnten Blättern, kleinen Blüthen in endständigen Trauben, glockenförmigem, 4—5theiligem Kelch, röhriger Krone mit 4—5theiligem Saume, 4 Staubgefässen, 4theiligem Fruchtknoten, fädlichem Griffel, 2theiligen Narben und erbsenförmiger 4fächeriger Frucht.

P. taitensis Schauer, mit glatten Zweigen, canellirtem Blattstiele, rundlichen, herzförmigen, hellgefärbten Blättern, vielblüthigem Blütenstande und 4zähigem Kelch. Ist ein Bestandtheil der Tonga (s. d.).

v. Dalla Torre.

Prendini-Pastillen, eine italienische Specialität gegen Husten, Catarrh u. s. w., bestehen in der Hauptsache aus Pulpa Cassiae und Alaun.

Presbyopie ($\pi\rho\epsilon\sigma\beta\upsilon\sigma$, alt), Weitsichtigkeit, ist ein Hinausrücken des Nahepunktes in Folge Altersveränderungen der Linse. Bei den meisten Menschen beginnt die Presbyopie um das 40. Lebensjahr. Presbyopen brauchen zum Lesen ein Convexglas; in die Ferne sehen sie ohne Glas.

Presse nennt man die zur Hervorbringung eines starken Druckes construirten mechanischen Vorrichtungen, welche den jeweiligen Bedürfnissen angepasst sind und deren es daher von den einfachsten Schraubzwingen bis zu den complicirtesten Maschinen alle Uebergänge in Fülle gibt. Man setzt die betreffenden Substanzen einem hohen Druck aus, entweder, um ihr Volumen zu verkleinern, z. B. bei Verpackung von Drogen, oder um den Körpern eine bestimmte Gestalt und grosse Festigkeit zu geben (hierher gehören z. B. die kleinen Pastillenpressen), oder um flüssige Stoffe von festen abzuscheiden (Kräuter-, Saft-, Oelpressen). Je nach dem Principe, welches zur Anwendung gelangt, unterscheidet man Spindel- (Schrauben-), Hebel-, Kniehebel-, Keil-, hydraulische und Verdrängungspressen; auch Walzenpressen gelangen in der Grossindustrie (besonders in der Zuckerfabrikation) zur Anwendung. Ferner werden auch Combinationen der vorerwähnten Systeme in Anwendung gebracht.

Eine der einfachsten, in pharmaceutischen Laboratorien häufig in Anwendung gezogenen Pressen (Spindelpresse), zeigt Fig. 67; die einzelnen Theile derselben führen folgende Bezeichnungen: *A* die Spindel, *B* der Holm, *C* die Distanzhalter, *D* das Widerlager, *E* der Presskorb; letzterer besteht aus einer Pfanne mit schnabelförmigem Ausguss, in welcher sich ein allseitig durchlöcherter Cylinder befindet; in diesem findet das, meist in einem „Pressbeutel“ enthaltene, „Pressgut“ seinen Platz. Für sehr voluminöse Substanzen ist dieser Presskorb sehr hoch und cylinderartig.

Vielfach Verwendung findet auch die MOHR'sche Presse mit horizontalen Spindeln und einfacher oder doppelter Pressvorrichtung (s. Fig. 68).

Der vordere Balken *A* steht fest, während *B* (und bei Doppelpressen auch *C*) durch die Schraubenspindeln gegen *A* gedrückt wird, zwischen den Platten findet das im Pressbeutel befindliche Pressgut Platz; die Pressbalken sind meist hohl und lassen sich durch die Oeffnung *a* mit heissem Wasser füllen, welches durch den Hahn *b* wieder abgelassen werden kann, auf diese Weise kann man bei beliebig gewählten Temperaturen abpressen. Die Bewegung wird durch ein System von Zahnrädern von der Mitte der Kurbel gleichmässig auf die beiden zum Anziehen dienenden Schraubenspindeln übertragen.

Eine ganz aus Eisen construirte Plattenpresse mit horizontaler Spindel zeigt Fig. 69; ist ein geringer Druck auszuüben, so genügt die Drehung der Kurbel *a*, während für stärkeren Druck der Schalthebel *b* in Anwendung gebracht wird.

Ueber das bei Kniehebelpressen in Anwendung gezogene Princip gibt Fig. 70 in schematischer Durchschnittszeichnung eine Vorstellung. Die Führung für die halbrechts - halblinksgängige Schraubspindel *C*, welche bei *D* durch ein Griffrad, oder für Anwendung grösseren Druckes bei *E* mit einem Schalthebel versehen ist, sowie die beiden äusseren Platten *a* und *b* stehen in fester Verbindung mit dem Fundament der Presse. Bei einer Drehung der Spindel

Fig. 67.

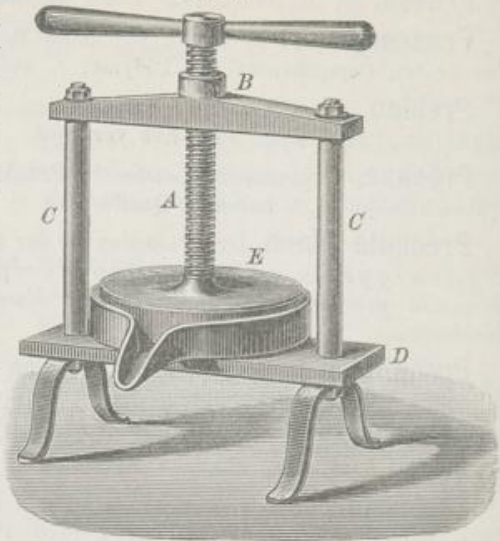
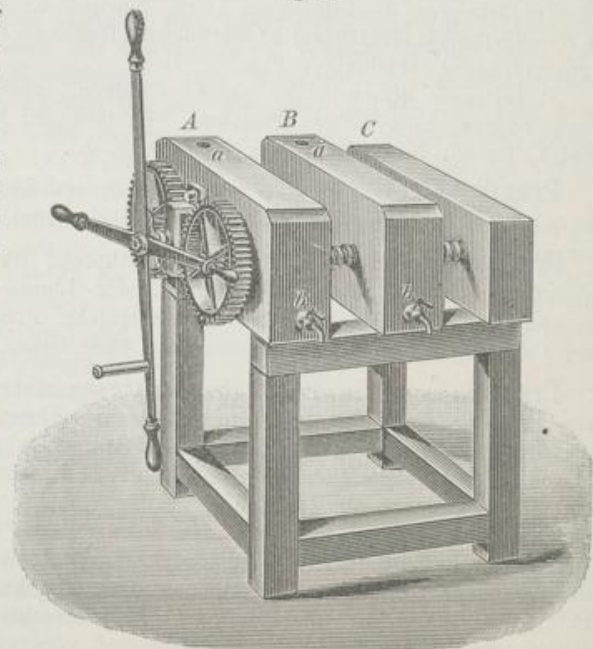


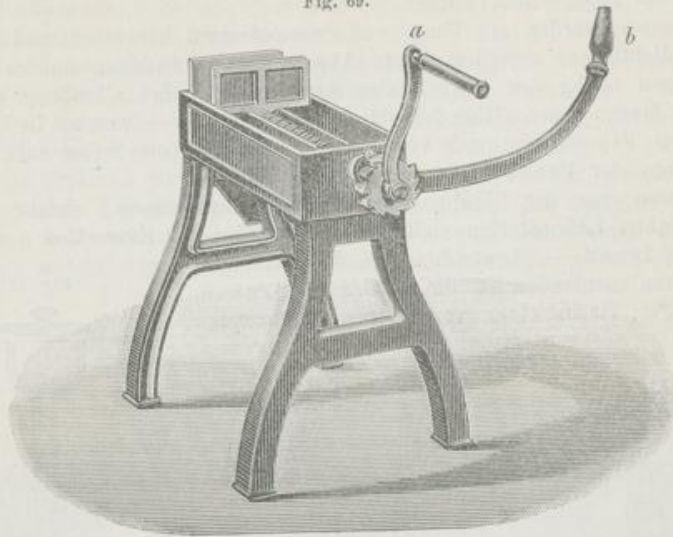
Fig. 68.



werden die Theile *i* nach der Mitte zusammengezogen und die Platten *A* und *B* gegen die fest stehenden Platten *a* und *b* gedrückt.

Bei anderen Constructionen dieser Art fällt die Führung für die Spindel fort, die Platte *A* ist mit dem Fundament fest verbunden, die Platte *B* legt somit beim Anziehen der Schraube den doppelten Weg zurück, als im vorhergehenden

Fig. 69.

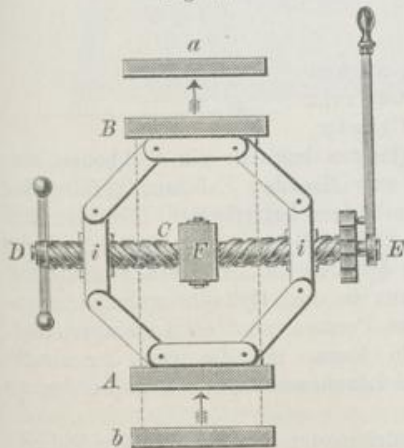


Falle; soll die Presse dann als Doppelpresse wirken, so ist eine zweite Platte (*b*) in der durch die punktirten Linien der Zeichnung gekennzeichneten Weise durch Leitstangen mit *B* verbunden und werden in diesem Falle *b* gegen *A* und *B* gegen *a* gepresst.

Die hydraulischen Pressen, welche bereits 1795 von JOSEF BRAMAH in London erfunden wurden, gestatten die beste Ausnützung der angewandten Kraft im

Verhältniss zum erzeugten Drucke; es liegt denselben das Princip zu Grunde, dass der Druck, welcher auf eine in geschlossenem Gefässe befindliche Flüssigkeit ausgeübt wird, sich in dieser nach allen Seiten hin gleichmässig fortpflanzt. Fig. 71 zeigt die wesentlichsten Theile einer derartigen Presse im Durchschnitt. Durch eine kleine Handdruckpumpe *A* mit längerem Hebelarm, welche das Wasser aus einem Reservoir *B* aufsaugt, wird dieses in den starken gusseisernen Cylinder *C* gedrückt, in welchem der Kolben *D* vollständig abgedichtet auf und ab gleiten kann; dieser Kolben trägt oben die Pressplatte *E*, welche sich gegen die feststehende Platte *F* bewegt (alle Nebentheile der Presse selbst, das Sicherheitsventil, um den Cylinder gegen zu hohen Druck zu schützen, und die Entleerungsvorrichtung sind in der Zeichnung

Fig. 70.



weggelassen). Mit dem in dem Cylinder erzeugten, auf den Kolben wirkenden Drucke wird dieser nebst der Pressplatte nach oben gedrückt. Welche Kraft hierbei zur Wirkung gelangt, zeigt z. B. folgende Betrachtung: Ist das Verhältniss der Hebelarme der kleinen Handpumpe 1 : 20, dasjenige der Querschnitte der Kolben

der Handpumpe und des Pressecyinders 1:100, so ist die Druckwirkung auf den Presskolben $1 \times 20 \times 100 = 2000$ Mal der Kraft, welche auf den Hebelarm der kleinen Pumpe wirkt; setzen wir dort die Kraft eines Arbeiters = 50kg, so ist der Druck in der Presse = 100.000 kg. In Wirklichkeit ist das Verhältniss natürlich nicht ganz so günstig, da von dem theoretisch berechneten Effect die Verluste für Reibung, Wasserverlust in den Ventilen und eventuelle Undichtigkeiten abgerechnet werden müssen.

Diese Pressen werden aus Guss- und Schmiedeeisen hergestellt und mit Leder- und Gummidichtungen versehen; zum Abpressen von flüssigen Stoffen aus festen Massen dienen solche von horizontaler Anordnung, wobei allerdings eine kleine hydraulische Gegenpresse nöthig ist, um den Presskolben — welcher in Folge seines Gewichtes bei den Pressen mit verticaler Anordnung von selbst zurücksinkt — beim Entleeren der Presse wieder zurückzutreiben.

Eine Presse aus der Gruppe der Verdrängungspressen, welche früher in pharmaceutischen Laboratorien vielfach — besonders zur Extraction von Pflanzenstoffen unter Druck — Anwendung fand, jetzt aber nur noch selten anzutreffen ist, die REAL'sche Presse, wird durch Fig. 72 in einer von MOHR herrührenden

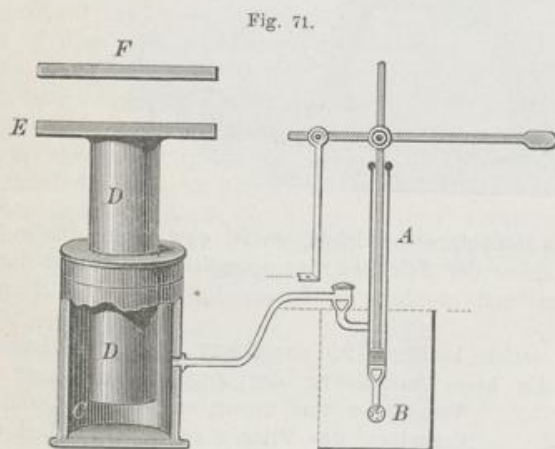


Fig. 71.

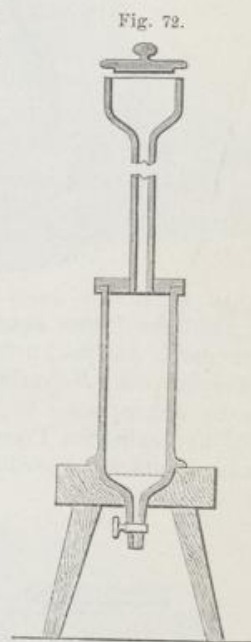


Fig. 72.

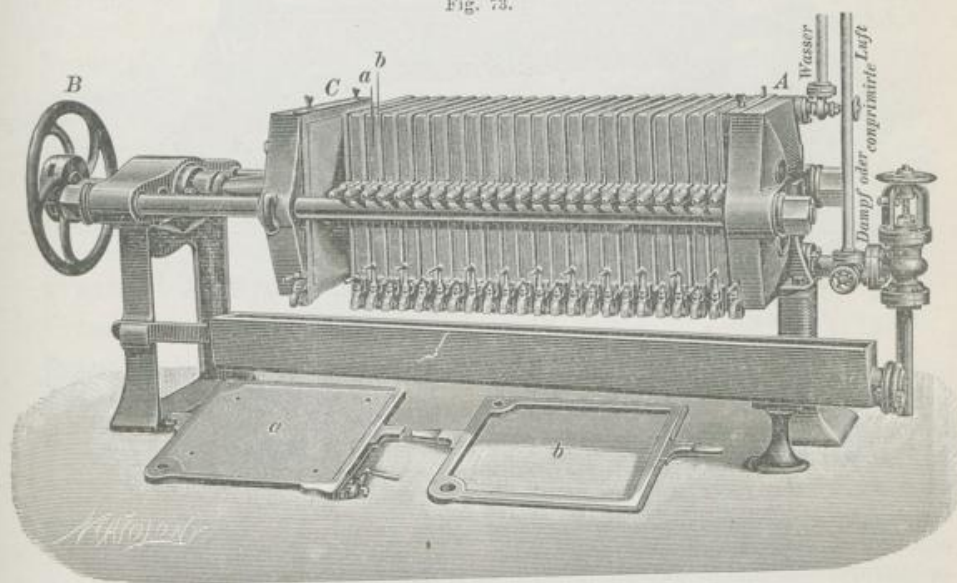
Art der Anordnung wiedergegeben. Auf einem starken Tisch, welcher in der Mitte eine Oeffnung besitzt, ruht der nach unten in einen Hahn auslaufende Cylinder, in welchem an der Stelle, wo er sich zu verjüngen beginnt, ein Siebboden eingepasst ist; dieser Cylinder wird mit der zu extrahirenden Substanz gefüllt, der Deckel dicht aufgeschraubt und der Apparat mit dem betreffenden Lösungsmittel gefüllt. In den Deckel eingeschraubt ist eine $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ m lange Röhre, welche oben in ein kleineres Gefäss ausläuft; da der Apparat bis zu diesem Gefässe mit Flüssigkeit gefüllt wird, so steht die Substanz in dem Cylinder unter dem genannten Drucke dieser Flüssigkeitssäule. Diese Pressen sind oft so eingerichtet, dass man sie in eine Spindelpresse verwandeln kann, um die von der ausgezogenen Substanz zurückgehaltenen Mengen des Lösungsmittels noch abpressen zu können.

Weniger im Laboratorium, aber im ausgedehntesten Maasse in der Fabrikpraxis finden die Filterpressen Anwendung zum Trennen fester Massen von flüssigen. Die erste Filterpresse wurde von NEEDHAM, einem Engländer, construirt im Jahre 1828, und zur Abscheidung von Porzellanerde aus dünnem Schlamme benutzt; seither sind diese Pressen unausgesetzt verbessert worden und finden jetzt die ausgedehnteste Anwendung in den verschiedensten Zweigen der

Industrie. Dieselben besitzen auch, je nach den Zwecken, welchen sie dienen sollen, eine verschiedene Construction; Pressen, welche nur zum Filtriren dienen, wobei also das Hauptaugenmerk auf die Gewinnung des Filtrates gerichtet ist, sind anders construirt, als solche, welche besonders die Gewinnung der festen Bestandtheile in möglichst comprimierter Form zum Ziele haben, indessen können diese Pressen auch beiden Zwecken dienen.

Diese Pressen bestehen aus einer grösseren Anzahl von Platten, welche zwischen 2 feststehenden Lagern eingepresst werden. Fig. 73 und 74 zeigen die Construction der zwei hauptsächlich in Anwendung gezogenen Arten von Filterpressen. Bei Fig. 73 sieht man die Presse zusammengesetzt abwechselnd aus Filterkammern *a* und Rahmen *b*, welche zwischen dem Kopfstück *A* und dem durch eine Spindelschraube *B* beweglich geführten Schlussstück *C* Platz finden; zwischen Filterkammer und Rahmen werden Presstücher aus starkem Drell gespannt, so dass die Presse nach dem Zusammenstellen eine der Zahl der Rahmen entsprechende Anzahl von beiderseitig durch Presstuch begrenzten Hohlräumen *a* aufweist, s. Fig. 75, in welche durch einen fortlaufenden Canal *b* der zu filtrirende Schlamm

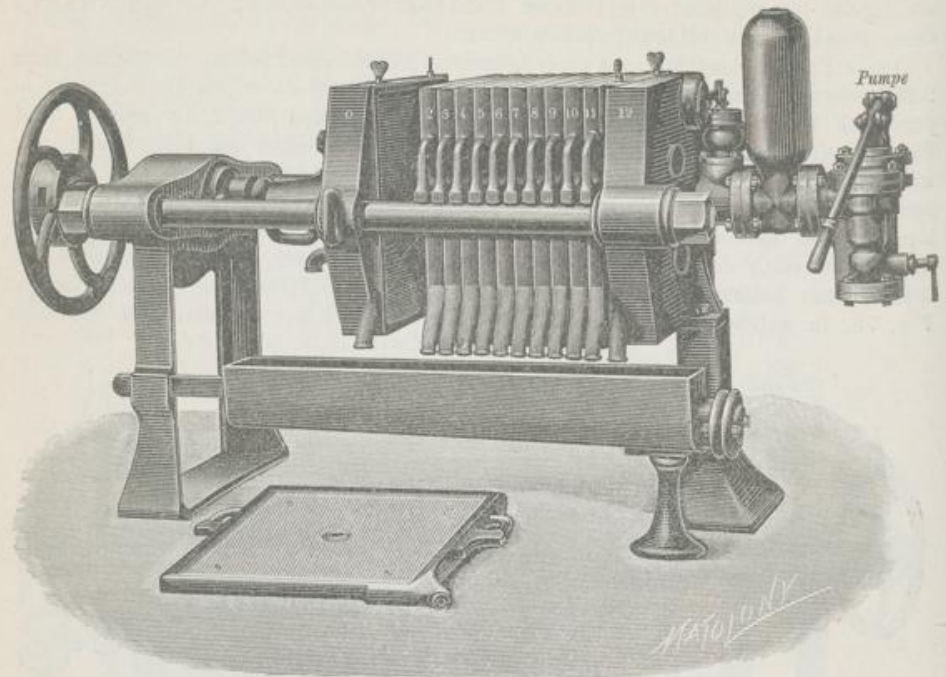
Fig. 73.



eingepresst wird, die festen Theile bleiben durch die Tücher zurückgehalten — in den Rahmen *a*, während die Flüssigkeit durch die Tücher nach den Filterkammern tritt und hier gesammelt durch die Hähne *c* ausläuft; der Schlamm wird durch einen Montejus, einen Injector oder eine Pumpe (auch durch den eigenen Druck der Flüssigkeit unter Anwendung hochstehender Reservoirs) in die Presse unter Druck (bis zu 10 Atmosphären) eingeführt. Sind die Rahmen vollständig gefüllt, was man daran erkennt, dass keine Flüssigkeit aus den Ablaufvorrichtungen der Kammern mehr austritt, so wird die Presse entleert, indem man das Schlussstück zurückschraubt, die Rahmen heraushebt und die diese in Gestalt eines festen Kuchens ausfüllende Masse herausstösst, worauf die Presse, von neuem zusammengesetzt, für weiteres Pressen geeignet ist. Bei Flüssigkeiten (respective Schlamm), welche sich leicht filtriren lassen, kann man stärkere Rahmen wählen und erhält dementsprechend stärkere Kuchen, bei Flüssigkeiten, welche sich sehr schlecht filtriren lassen, müsste man die Rahmen sehr schwach wählen, was auf Kosten von deren Haltbarkeit geschehen würde; man stellt daher meistens die den Rahmen entsprechenden Hohlräume dadurch her, dass man den Filterkammern einen

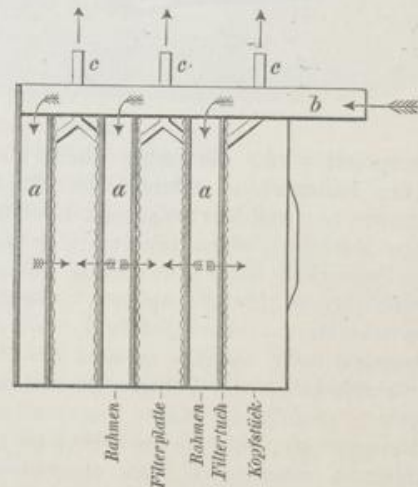
etwas erhabenen Rand gibt; die durch Fig. 74 wiedergegebene Filterpresse ist nach diesem System construirt. Filterpressen werden sowohl für die Zwecke des

Fig. 74.



Laboratoriums in kleinerem Maassstabe mit 2 oder 4 Kammern von 125 □ mm Fläche, als für die Dienste der Grossindustrie mit bis zu 48 Kammern von 2 qm Fläche, hergestellt. Je nach den Substanzen, welche mit dem Material in Berührung kommen, werden diese Pressen aus Holz, Eisen, Bronze, mit Zinnüberzug, sowie mit Ueberzug von Hartgummi versehen, ausgeführt; für die Benützung in Laboratorien haben die Pressen wenig Aufnahme gefunden, da die zu verarbeitenden Stoffe hier continuirlich wechseln und die Reinigung der Pressen ziemlich umständlich und zeitraubend ist; doch werden dieselben da, wo stets nur derselbe Stoff auf einer und derselben Presse continuirlich verarbeitet wird, mit grösstem Vortheile verwendet. Eine leichter zu reinigende kleine Filterpresse aus Porzellan, Gummi und Glas construirte und beschrieb W. HEMPEL (Ber. deutsch. chem. Ges. XVIII, 1434). Bezüglich besonderer für bestimmte Zwecke construirter Pressen wie: Natriumpresse, Tabletten- und Pastillenpressen, Pflasterpressen etc. siehe die betreffenden Artikel.

Fig. 75.



Ehrenberg.

Pressen nennt man das Ausüben eines starken Druckes auf einen beliebigen Gegenstand; in der chemischen und pharmaceutischen Praxis wird diese Manipulation angewendet, um Substanzen bestimmte Formen zu geben, z. B. bei der Herstellung von Tabletten, Pastillen, auch Pflastern etc., um voluminöse Substanzen auf einen geringen Raum zu comprimiren, z. B. bei der Herstellung von comprimirter Schiessbaumwolle, Chinintabletten, zur Ausführung eleganter Verpackung von Pulvern und leichten Vegetabilien, sowie zur Trennung von flüssigen und festen Bestandtheilen eines Gemisches, z. B. zur Trennung von extrahirten Stoffen vom Extract, bei Bereitung von Fruchtsäften, Tincturen etc. — Ueber die zum Pressen in Anwendung gezogenen Apparate, siehe den vorigen Artikel. Ehrenberg.

Presshefe, s. Hefe, Bd. V, pag. 164.

Pressschwamm, *Spongia compressa*. Zu seiner Herstellung werden gut gereinigte Badeschwämme zu 1—1½ Finger langen, 2—3 Finger dicken Stücken zerschnitten und jedes Stück mit Bindfaden dicht umwickelt, so dass es einen fingerdicken Cylinder bildet. Die Pressschwämme wurden in der Chirurgie zur Erweiterung von Fisteln und Eiterhöhlen benutzt, jetzt verwendet man an ihrer Stelle meist Laminaria- oder Tupelostifte. Hartwich.

Presstalg. Zur Fabrikation von Oleomargarin wird Rindertalg bei 60—65° ausgeschmolzen, bei 35° krystallisiren gelassen und bei dieser Temperatur ausgepresst. Die Pressrückstände bilden den Presstalg. Derselbe zeigt den Erstarrungspunkt 50.5°, und besteht vornehmlich aus Palmitin und Stearin, weshalb er ein werthvolles Material für die Kerzenfabrikation bildet. Benedikt

La Preste, Département Pyrenées orientales, besitzt eine 43.5° heisse Schwefelquelle.

Preston's salt ist Riechsalz, s. d.

Preussenthee ist einer der vielen volkst. Namen für *Herba Galeopsidis*.

Preussisch Blau = Berliner Blau.

Preussisch Braun, s. Berliner Braun, Bd. II, pag. 223.

Preussische Säure = Blausäure.

Preussisch Roth = Eisenoxyd.

Preyer's Probe auf Kohlenoxyd besteht darin, dass 3—4 Tropfen des Kohlenoxydblütes mit 10 ccm Wasser und 5 ccm Kaliumcyanidlösung (1:2) 5 Minuten auf 30° erwärmt werden. Das Kohlenoxydblut wird hierdurch seines Spectrums nicht beraubt, während normales Blut den Absorptionsstreifen des Sauerstoffhämoglobins verliert, an dessen Stelle ein breites Absorptionsband tritt.

Preyer's Reagens auf Blausäure ist eine sehr verdünnte alkoholische Lösung von Guajakharz mit sehr wenig einer Kupfersulfatlösung versetzt. Wird diese Mischung in einer Porzellanschale ausgebreitet und ein mit Blausäure befeuchteter Glasstab auf 1—2 cm genähert, so entstehen in der Flüssigkeit blaue Streifen; beim Schütteln färbt sich die ganze Flüssigkeit gleichmässig blau.

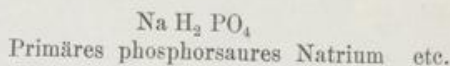
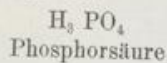
Priapismus (*πριζπιος*) ist der Zustand anhaltender und schmerzhafter Erektion des Penis ohne geschlechtliche Erregung; wird bei Cantharidenvergiftung, schweren Gehirn- und Rückenmarksleiden, Psychosen u. s. w. beobachtet.

Prieger's Linimentum bromatum ist *Opodeldoc*, welchem 4 Procent Brom und 8 Procent Bromkalium zugesetzt sind.

Primär, Primäre Verbindungen. Der Bedeutung des lateinischen Zahlwortes: *primus*, der Erste, entsprechend, gebraucht man die Bezeichnung primär für solche chemische Verbindungen, die nach irgend einer Richtung vor anderen ihrer Art in erster Linie stehen, die erste Reihe bilden oder dergleichen mehr.

So z. B. versteht man unter primären einatomigen Alkoholen jene, welche die Hydroxylgruppe an einem endständigen, primär gebundenen Wasserstoffatome enthalten: $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \text{OH} =$ Primärer Butylalkohol, während man hingegen einen Alkohol, bei dem die Hydroxylgruppe an ein Kohlenstoffatom gelagert ist, welches noch mit zwei anderen Kohlenstoffatomen in Verbindung steht, als secundären bezeichnet: $\text{CH}_3 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH} \cdot \text{OH} \cdot \text{CH}_3 =$ Secundärer Butylalkohol.

„Primäre Salze“ nennt man ferner diejenigen Salze, welche sich dergestalt von mehrbasischen Säuren ableiten, dass in ihnen nur ein Wasserstoffatom durch Metall ersetzt worden ist:



Jehn.

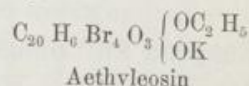
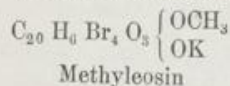
Primäre Rinde. Bei den dicotyledonen Axengebilden werden die Gefäßbündel im Kreise angelegt und sie sind derart orientirt, dass ihre Holztheile einen centralen Cylinder bilden, welcher mantelförmig von den Sieb-(Bast-)theilen der Stränge umgeben ist. Der ausserhalb der Stränge verbleibende Rest des Grundgewebes, welcher demnach aussen begrenzt ist von der Oberhaut oder dessen stellvertretendem Kork, innen von dem Baste, heisst primäre Rinde zum Unterschiede von der secundären Rinde, als welche man eben die Siebtheile der Gefäßbündel bezeichnet. Im pharmakognostischen Sinne decken sich im Allgemeinen die Begriffe primäre Rinde und Mittelrinde (s. d. Bd. VII, pag. 100).

Primärmembran ist die um die nackte Protoplasmazelle zuerst entstandene Haut. In den zu Geweben verbundenen Zellen bildet sie die Intercellularsubstanz. Sie besteht aus Cellulose, erleidet aber bald chemische Veränderungen, durch welche sie in SCHULTZE'scher Macerationsflüssigkeit löslich wird, oft auch in concentrirter Schwefelsäure, mitunter schon in Wasser (bei Meeresalgen). Darauf beruht die Möglichkeit, pflanzliche Zellgewebe zu maceriren, in ihre zelligen Elemente zu zerlegen.

Die sogenannte Mittellamelle ist nicht identisch mit der primären Membran, da sie bereits die ersten Verdickungsschichten aufgelagert hat.

Primordialschlauch heisst die wandständige Protoplasmaschichte der Zellen.

Primrose, alkohollösliches Eosin, Methyleosin, Aethyleosin, Erythrin heissen die Kalisalze der Monomethyl- und Monoäthyläther des Tetrabromfluoresceins (Eosin G). Man stellt sie durch Erwärmen von Tetrabromfluorescein mit Holzgeist oder Alkohol und Schwefelsäure dar. Oder man erwärmt Eosin G mit Bromäthyl und Kalilauge. Sie haben die Zusammensetzung:



Diese Farbstoffe bestehen aus grün glänzenden, krystallinischen Pulvern, welche sich in Wasser und absolutem Alkohol sehr schwer, dagegen in 50procentigem Weingeist gut lösen. Die Lösungen sind carmoisinroth, grünlich oder gelblich fluorescirend.

Wasser zieht alkohollösliche Eosine von der Faser nicht ab (Unterschied von den wasserlöslichen Eosinen).

Benedikt.

Primula, Gattung der nach ihr benannten Familie. Kelch 5spaltig, Blumenkrone präsentirteller- oder trichterförmig mit walzlicher Röhre, die an der Einfügestelle der 5 Staubgefässe erweitert ist; Schlund mit 5 Höckerchen oder nackt. Fruchtknoten vielsamig, Kapsel 5klappig.

Pr. officinalis Jqu. (*P. veris* α L.) hat ein dicht bewurzelt, aufrechtes oder aufsteigendes, einfaches oder mehrköpfiges Rhizom und eine grundständige

Rosette aus gestielten Blättern, deren Spreite stark gerunzelt, am Rande wellig gezähnt und unterseits (gleich den Blütenstielen) sammtthaarig ist. Auf dem bis 30 cm hohen Blüthenschaft nicken die gelben, wohlriechenden Blüten. Der Kelch ist aufgeblasen, mit kantig vorspringenden Nerven und zugespitzten Zähnen. Die Krone hat am Schlunde 5 orangefarbige Flecken. Die Kapsel ist eiförmig, kürzer als der sie lose umgebende Kelch.

P. elatior Jqu. (*P. veris* β L.) unterscheidet sich von der vorigen durch die kürzere Behaarung und die geruchlosen Blüten, deren Kelch grüne Kanten und deren Krone am Schlunde keine Flecken besitzt.

P. vulgaris Huds. (*P. acaulis* Jqu.), durch die allmählig in den Stiel verschmälerten Blätter und den sehr verkürzten Blüthenschaft charakterisirt.

Die zur Gruppe *Auricula* gehörigen Arten haben nicht gerunzelte, etwas fleischige Blätter und ihre Blüten einen kurzen, nicht kantigen Kelch.

Flores Primulae s. *Paralyseos* sind die getrockneten Blumenkronen von *Primula officinalis* Jacq. Sie sind bis 2 cm lang, trichterförmig, am concaven Saume 5lappig mit ausgeschnitten verkehrt-herzförmigen Zipfeln, frisch dottergelb, wenn gut getrocknet schwefelgelb, mit 5 Staubgefäßen. Sie riechen frisch angenehm, honigartig. Früher fanden sie als Mittel gegen Brust- und Nervenkrankheiten Verwendung, jetzt sind sie nur noch Volksmittel.

Radix Primulae veris, *Paralyseos*, *Verbasculi pratensis*, *arthritica*, Gichtwurzel, ist das im Frühjahr gesammelte Rhizom mit den Wurzeln von *Primula officinalis* Jacq. Sie ist vertical, einfach oder getheilt, frisch blassbräunlich, besetzt mit Schuppen. Der Querschnitt durch das Rhizom zeigt eine starke Rinde, einen dünnen Holzkörper und Mark. Nach SALADIN enthält sie Cyclamin, ätherisches Oel, Äpfel- und phosphorsaure Salze, nach HÜNEFELD einen indifferenten, krystallisirbaren Körper, Primulin, den aber GMELIN für Mannit hält.

Ist jetzt ebenfalls nur Volksmittel.

Wie von den genannten werden auch die Blüten von *Primula elatior* Jacq. und *Primula Auricula* L. (*Auricula ursi*) benutzt. Hartwich.

Primula ist aus Fuchsin, Jodäthyl und Holzgeist dargestelltes Jodviolett, oder HOFMANN'S Violett. — S. Bd. V, pag. 229. Benedikt.

Primulacampher ist in der Wurzel von *Primula veris* enthalten und daraus durch Destillation mit Wasser zu gewinnen. Sechsseitige Blättchen, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol und Aether. Schmilzt bei 49°. Gibt beim Behandeln mit Chromsäuremischung Salicylsäure.

Primulaceae, Familie der *Primulinae*. Habituell verschieden gestaltete, meist Alpen bewohnende Kräuter mit perennirendem Rhizom. Blätter grund- oder stengelständig, gegen- oder quirlständig oder abwechselnd, ungetheilt, selten gelappt oder fiedertheilig (*Hottonia*), ohne Nebenblätter. Blüten regelmässig (nur bei *Coris* zygomorph), zwittrig, 5-(5—10)zählig, einzeln achselständig oder in Köpfchen, Trauben, Dolden oder Rispen. Deckblätter meist vorhanden. Vorblätter fehlend. Kelch 4—10spaltig oder -theilig, meist bleibend. Krone rad-, teller-, trichter- oder glockenförmig, 4—10theilig, sehr selten freiblätterig oder fehlend, in der Knospe dachig, gedreht oder induplicativ-klappig, zuweilen mit „Schlundschuppen“. Androeum epipetal, mit Krone isomer, der Kronröhre eingefügt, mit Staminodien abwechselnd. Antheren intrors. Ovar fast stets oberständig. Freie, vielsamige Centralplacenta. Griffel einfach. Frucht eine Kapsel. Endosperm fleischig oder hornig. Embryo dem Nabel parallel, sehr selten aufrecht. Cotyledonen laubig.

Sydow.

Primulin, frühere Benennung für das aus der Wurzel von *Primula officinalis* dargestellte Cyclamin, s. d. Bd. III, pag. 369.

Das von HÜNEFELD aus der Wurzel von *Primula veris* erhaltene Primulin hält GMELIN für Mannit.

Primulinae, Ordnung der *Sympetalae*. Blüten regelmässig, 5-(4—8)zählig, fast durchgängig gamophyll. Androeum diplostemonisch, doch Kelchstäubfäden unterdrückt oder verbildet als Drüsen, Schuppehen oder corollinische Staminodien. Fruchtbare Staubgefässe epipetal. Carpelle bei Isomerie vor den Kelchtheilen. Ovar ungefächert, mit freier Centralplacenta oder grundständigem Ovulum.

Hierher gehören die: *Primulaceae*, *Plumbaginaceae* und *Myrsinaceae*.

Sydow.

Prinos. Gattung der *Aquifoliaceae*, von *Ilex L.* durch die 6zähligen Blüten verschieden.

1. *Pr. verticillatus L. (Ilex verticillata Gray)*, Black Alder, Winterberry, Feverbush, ist ein nordamerikanischer Strauch mit ovalen, gestielten, bis 8 cm langen, gesägten Blättern, die oberseits kahl, unterseits an den Nerven weiss behaart sind. Die kleinen weissen Blüten sind 2häusig-polygam und stehen in armen Dolden. Die kugeligen, rothen, 6samigen Beeren überwintern.

Die Rinde ist von Ph. Un. St. aufgenommen. Sie ist aussen bräunlichgrau, innen blassgrün oder orange gelb, hat einen kurzen Bruch und zeigt am Querschnitte tangentielle Schichtung.

Geruchlos und bitter schmeckend, enthält sie Gerbstoff und einen noch nicht dargestellten gelben Farb- und Bitterstoff, kein Berberin (LERCH).

Man verwendet sie als Adstringens und Tonicum in Substanz (2g) oder als Decoct und Tinctur.

Auch aus den säuerlich und bitter schmeckenden Beeren wird eine Tinctur bereitet.

2. *Pr. laevigatus Pursh* hat lanzettliche, kahle Blätter und reichere ♂ Inflorescenzen.

3. *Pr. glaber L.*, in den Südstaaten, hat lederige Blätter und schwarze Beeren (Inkberry).

Prinz-Friedrichspulver ist (nach HAGER) ein Pulvergemisch aus 50 Th. *Creta laevigata*, 50 Th. *Saccharum*, 10 Th. *Magnesia carbonica* und 5 Th. *Tinctura Caputum Papaveris*. In vielen Fällen dispensirt man dafür weisses Krampfpulver (s. d.)

Prinzessinnenwasser, s. unter *Aqua cosmetica*, Bd. I, pag. 531.

Prinzmetall, Prinz Ruprechts-Metall, Bristoler Messing, eine Kupfer-Zink-Legirung.

Prisma (πρίσω, ich säge) heisst in der Optik jeder durchsichtige Körper, der ausser irgend welchen anderen Flächen von zwei sich schneidenden Ebenen begrenzt wird. Den Neigungswinkel beider Ebenen nennt man den brechenden Winkel, ihre Schnittlinie die brechende Kante des Prismas. — S. Optik (Bd. VII, pag. 530) und Brechung (Bd. II, pag. 374).

Pitsch.

Prismatischer Salpeter ist Kalisalpeter.

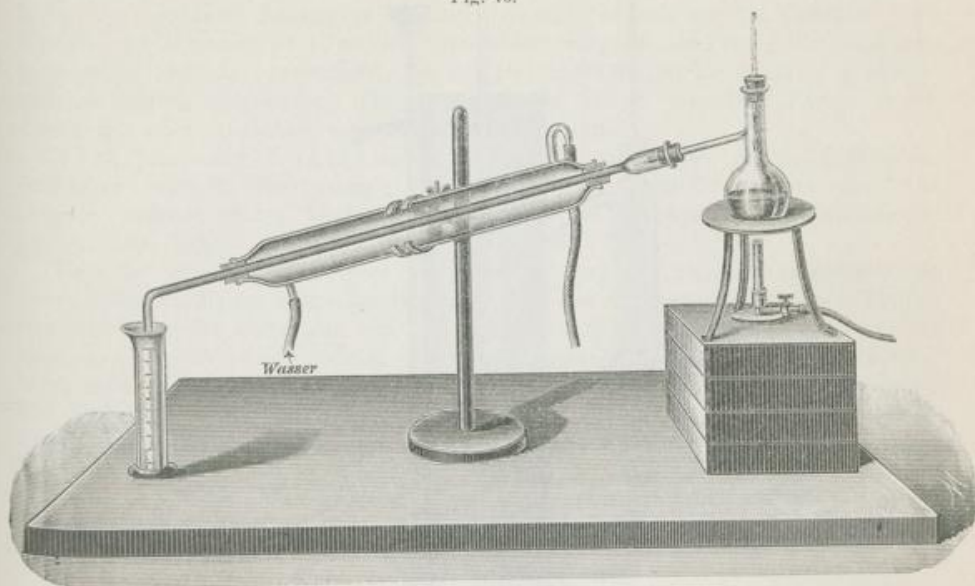
Probe nennt man sowohl die Methode, welche bei der technischen Werthprüfung der Erze und Hüttenproducte zur Geltung kommt, als auch das Material, an welchem sie vollzogen wird. Proben von Nichterzen werden als Muster bezeichnet. Probirer oder Wardein ist derjenige, der diese Prüfung ausübt.

Probedestillation. Zur Prüfung von Erd- und Mineralölen, Theerölen, Anilin etc. bedient man sich der Methode der Probedestillation. Dieselbe besteht darin, dass man die Volumina der Fractionen misst, welche innerhalb bestimmter Temperatur-Intervalle übergehen. Aus dem Volumen der einzelnen Partien kann man dann einen Schluss auf den Werth der Probe ziehen.

Die Destillation kann zweckmässig in einem runden Glaskolben mit seitlich angeschmolzenem Rohr (Fig. 76) ausgeführt werden. Man stellt denselben auf eine

Asbestplatte, in welche man ein kreisrundes Loch eingeschnitten hat, so dass der Boden direct mit der Flamme in Berührung kommt. In den Hals setzt man ein Thermometer ein, dessen Gefäß sich ein wenig unter der Ansatzstelle des Rohres befindet. Dieses wird mit einem Glaskühler in Verbindung gebracht. Zum Aufsammeln des Destillates bedient man sich eines oder mehrerer graduirter Cylinder.

Fig. 76.



Für die Untersuchung von Rohbenzol misst man z. B. 200 ccm der Probe in einen Kolben von etwa 350 ccm Inhalt ein und liest das Volumen des Destillates von 5 zu 5 Grad ab.

NIETZKI fand z. B. für zwei Rohbenzole Volumprocente:

	50 Procent Benzol	90 Procent Benzol
bei 85°	0	20
„ 90°	5	52
„ 95°	25	12
„ 100°	20	6
„ 105°	14	5
„ 105°	17	3
„ 115°	13	0
„ 120°		
Summe	94	98

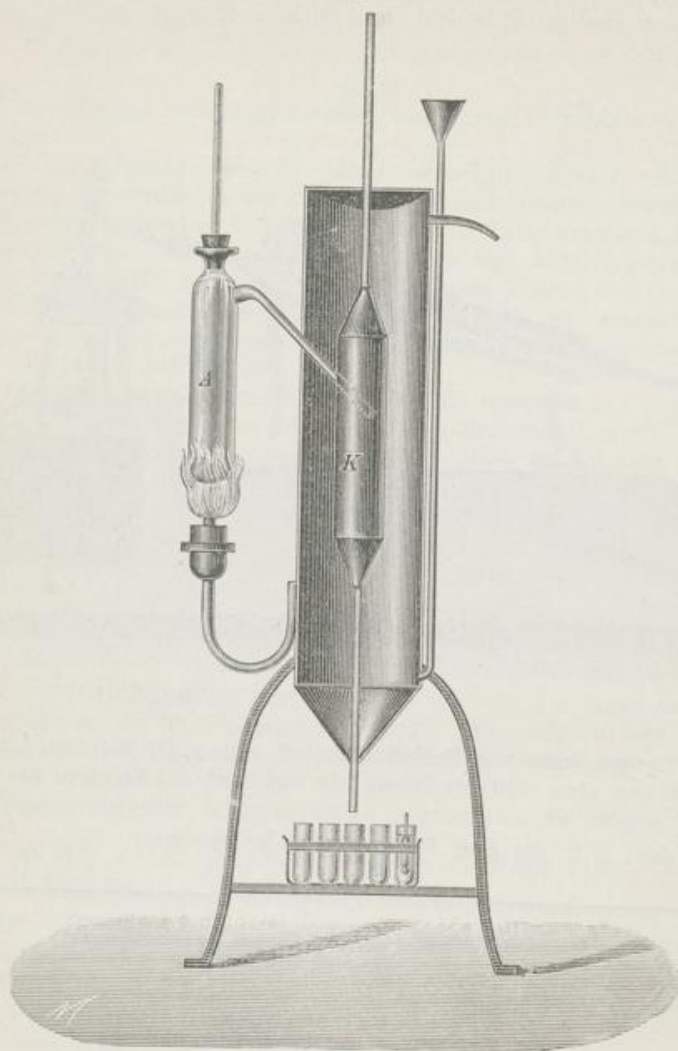
Da reines Benzol bei 80.5°, Toluol bei 111° siedet, folgt aus der Destillation, dass die zweite Probe weit reicher an Benzol ist.

In den Fabriken stellt man auf Grundlage der Prüfung künstlicher Gemische aus reinem Benzol, Toluol und Xylol Tabellen her, welche sodann zur genaueren Beurtheilung der bei der Probedestillation erhaltenen Resultate dienen.

Zur Prüfung des Petroleums bedient man sich häufig des REGNAULT'schen Apparates (Fig. 77). Derselbe besteht aus einem kupfernen Destillirgefäß *A* und einem aus Messing bestehenden Condensator *K*, welcher in ein Kühlgefäß ein-

gesetzt ist. Das Destillat wird in fünf auf einem Brettchen stehenden graduirten Cylindern aufgefangen. Die Temperatur-Intervalle werden zu 20° oder noch höher

Fig. 77.



gewählt. Endlich kann man mit kleinen Aräometern das specifische Gewicht jeder Fraction bestimmen. Benedikt.

Probefärben, s. Färbekraft, Bd. IV, pag. 231.

Probeflüssigkeiten heissen die zur Maassanalyse bestimmten Lösungen.

Probegold, or au titre, standard gold, ist eine Goldlegirung von einem officiell bestimmten Feingehalt an Gold.

Probekaltig wird ein Erz genannt, welches soviel Edelmetall enthält, dass sich dessen Abscheidung lohnt.

Probelösung nennt man die nach rationellen oder empyrischen Grundsätzen bereitete, zur maassanalytischen Prüfung bestimmte Lösung eines Erzes oder

chemischen Körpers, bisweilen auch die Probeflüssigkeit, mit Hilfe welcher die Prüfung ausgeführt wird, selbst.

Probenehmen. Wo es sich um den Ausdruck „Probe“ handelt, wird in erster Linie eine Erzprobe verstanden; erst in zweiter Linie ist an andere Proben (Muster) zu denken und können hierbei sämtliche Erzeugnisse des Handels und der Industrie in Frage kommen. Ueberall wird bezweckt, eine gute Durchschnittsprobe von grösseren Massen zu erhalten. Handelt es sich um die Entnahme von Erzen und Hüttenproducten, so werden ausgewogene Proben zunächst zerkleinert (in Schliche verwandelt), so auf eine Reducirtafel geschüttet, in gleichmässige Schicht ausgebreitet und verschiedenen Stellen derselben Partien durch Ausstechen oder Ausheben vom Grund aus entnommen.

Metallen oder Legirungen entnimmt man Proben durch Ausbohren, Aushieben (mittels Hohlmeissels), oder Schöpfen (Granuliren oder in Zaine giessen), seltener durch Tupfen (Eintauchen eines blanken Eisenstabes in das geschmolzene Erz).

Dasselbe Princip, ein Object zu erhalten, welches als Durchschnittsmuster einer grösseren Masse anzusehen ist, muss auch bei der Entnahme anderer Proben obwalten. Für die Entnahme von Wein sind amtliche Instructionen erlassen; für Entnahme von Wasser behufs bacteriologischer und chemischer Untersuchung belehrende Empfehlungen aus dem Deutschen Reichsgesundheitsamte ergangen. Für Entnahme von Chemikalien und Düngemitteln sind besondere Verabredungen zwischen Producenten und Consumenten oder sonst beteiligten Kreisen geschaffen worden. Wo es irgend möglich ist, ist die Probeentnahme von Demjenigen persönlich zu bewirken, der mit der Untersuchung des Materials beauftragt werden soll; wo dies nicht möglich ist, nur von ganz verlässlichen Personen und möglichst in Gegenwart von Zeugen.

Elsner.

Probeobjecte. Als Probeobjecte bezeichnet man alle natürlichen (Schmetterlingschuppehen, Kieselschalen der Diatomeen u. s. w.) oder künstlichen (NOBERT'S Probeplatte) mikroskopischen Objecte, welche zur unmittelbaren Prüfung der Leistungsfähigkeit des Mikroskopes in Bezug auf je einen einzelnen Bestandtheil desselben, also des Begrenzungs- und Auflösungsvermögens, der Färbung und Ebenflächigkeit des Sehfeldes, der Krümmung der Bildfläche, d. h. der gleichmässigen Vergrösserung des Bildes in seiner ganzen Ausdehnung, zu dienen bestimmt sind.

Die einzelnen Probeobjecte, mit deren feinerem Bau sich der Beobachter genau bekannt zu machen hat, erfahren unter den betreffenden Artikeln eine nähere Betrachtung und sollen hier nur die wichtigeren in Bezug auf gewisse, durch Brennweite und num. Apert. begrenzte Gruppen von Objectivsystemen zusammengefasst werden.

Als Probeobjecte für das Begrenzungsvermögen werden verwendet:

1. Für Objective von 50—15 mm Brennweite und 0.10—0.25 num. Apert., welche mit den schwächeren Ocularen 10—15malige, mit den stärkeren etwa doppelt so starke Vergrösserungen gewähren und vorzugsweise zur Beobachtung undurchsichtiger Gegenstände bei auffallendem Lichte oder von durchsichtigen Präparaten mit grösseren Structurverhältnissen dienen: Theile von Insectenflügeln mit Farbschuppehen für auffallendes, Tracheen der Seidenraupe u. s. w., sowie feine Längsschnitte einer Nadelholzart für durchfallendes Licht.

2. Für Objective von 15—4 mm Brennweite und 0.25 bis etwa 0.82 num. Apert., welche mit den schwächeren Ocularen 50—200fache, mit den stärkeren 150—600fache Vergrösserungen gewähren und zur Beobachtung durchsichtiger Objecte aus der allgemeinen und besonderen Histologie und Morphologie, sowie aus der Entwicklungsgeschichte die ausgedehnteste Anwendung finden, je nach Brennweite und Oeffnung: Zarte Längs- und Querschnitte eines Nadelholzes, die Flügelschuppehen von *Pieris Brassicae*, sowie die quergestreiften Muskelfasern.

3. Für die stärkeren Trockensysteme von über 0.82 num. Apert., sowie für die Immersionssysteme jeder Art, denen bei einer beschränkteren Anwendung die Lösung der schwierigsten Aufgaben der Histologie und Morphologie zugewiesen ist: Die unter voriger Nummer zuletzt genannten Objecte, die Felderung der beschriebenen Pleurosigen, der groben und mittelfein gezeichneten Nitzschien, die *Surirella Gemma*, die Primitivfibrillen der quergestreiften Muskelfasern, die Schleim- oder Speichelkörperchen.

Zur Prüfung des Auflösungsvermögens sind im allgemeinen Gebrauch:

Für die erste Gruppe von Objectiven: Die Schüppchen von dem Körper des *Lepisma saccharinum* (Längsstreifen), von den Flügeln des Kohlweisslings *Pieris Brassicae* (Längsstreifen) und die Kieselschalen von *Navicula (Pinnularia) viridis* (Querstreifen). Für die der zweiten Gruppe, je nach der num. Apert., Flügelschüppchen von *Hipparchia Janira* und den *Lycæna*-Arten (Querstreifen), die Kieselschalen von *Nitzschia Brebissonii* und *Sigma*, *Grammatophora marina* und *serpentina*, *Pleurosigma balticum* und *attenuatum* für gerades Licht, ferner die Kieselschalen von *Grammatophora oceanica* und *macilenta*, *Surirella Gemma* (Querstreifen), *Nitzschia sigmoidea* und *linearis*, *Navicula rhomboides typica*, für schiefe Beleuchtung. Endlich für jene der letzten Gruppe, und zwar für die Trockensysteme über 0.85 num. Apert.: Die schwierigeren unter den letztgenannten Objecten, für die Immersionssysteme *Surirella Gemma* (Längsstreifen, beziehentlich Felderung), *Grammatophora subtilissima*, *Navicula rhomboides var. saxonica (Frustulia saxonica)*, *Nitzschia curvula* und *Amphipleura pellucida*.

Zur allgemeinen Uebersicht der für die Lösung der obigen Probeobjecte erforderlichen num. Apert. möge folgende Tabelle dienen.

Natürliche Probeobjecte			Zur Auflösung erforderliche numerische Aperturen	
Namen der Probeobjecte	Anzahl der Streifen in 10 μ	Entfernung der Streifen in μ	bei geradem Lichte	bei schiefem Lichte
<i>Navicula viridis</i>	7—8	1.33	0.20	—
<i>Nitzschia Brebissonii</i>	10	1.00	0.25	—
<i>Hipparchia Janira</i> und <i>Lycæna Argus</i> . .	12	0.83	0.35	—
<i>Pleurosigma balticum</i>	14	0.70	0.45	0.40
<i>Pleurosigma attenuatum</i> und <i>Grammatophora marina</i>	16	0.62	0.55	0.45
<i>Grammatophora serpentina</i>	18	0.55	0.65	0.50
<i>Nitzschia Sigma</i>	20	0.50	0.75	0.55
<i>Grammatophora oceanica</i>	22	0.46	0.85	0.60
<i>Surirella Gemma</i> , Querstreifen	24	0.41	1.00	0.65
<i>Grammatophora macilenta</i> und <i>Nitzschia sigmoidea</i>	26	0.38	1.05	0.70
<i>Nitzschia linearis</i> und <i>Navicula rhomboides typ.</i>	30	0.33	1.30	0.85
<i>Surirella Gemma</i> (Längsstreifen)	32	0.31	1.40	0.90
<i>Nitzschia curvula</i> und <i>Navicula rhomboides (Frustulia) var. saxonica</i>	36	0.28	—	1.00
<i>Grammatophora subtilissima (Hondouras)</i> .	38	0.26	—	1.05
<i>Amphipleura pellucida</i>	40	0.25	—	1.10
" " (kleine)	42	0.24	—	1.15
				1.25

Zur Prüfung der oben gedachten, unter dem Artikel Sehfeld näher zu betrachtenden Eigenschaften des letzteren dienen folgende Probeobjecte:

Mikroskopische Photographien mit Druckschrift, ebenso das ganze Sehfeld ausfüllende Theilungen auf Glas (Mikrometer) geben in der für die Mitte und den Rand des Sehfeldes nothwendig werdenden verschiedenen Einstellung Auskunft über die Ebnung des Sehfeldes. Die Krümmung der Bildfläche,

d. h. die ungleichmässige Vergrößerung oder Verzerrung des Bildes in den Randtheilen des Sehfeldes ermittelt man am besten mittelst eines in quadratische Felder getheilten Glasmikrometers (Fig. 78, A). Gleichmässige Vergrößerung gibt sich dabei durch völlig gerade Begrenzung sämtlicher Felder kund, während einer — am häufigsten vorkommenden — stärkeren Vergrößerung in den Randtheilen — das in Fig. 78, B dargestellte, einer geringeren das der Fig. 78, C entsprechende

Fig. 78.

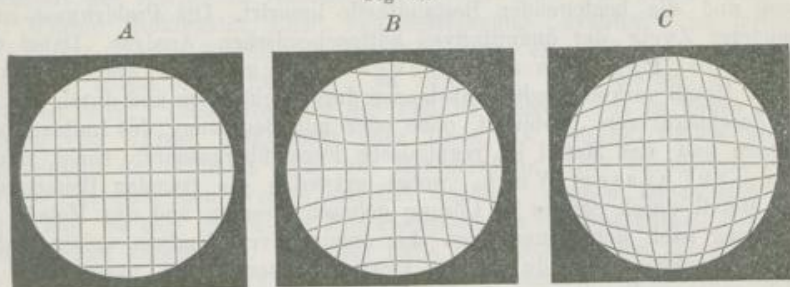


Bild auftritt. Aehnliche, wenn auch weniger schlagende Resultate erhält man auch mittelst eines gewöhnlichen, das ganze Sehfeld einnehmenden Objectglasmikrometers, indem dabei am Rande die Theilstriche nach aussen oder innen gekrümmt erscheinen.

Die Färbung des Sehfeldes lässt sich leicht mittelst eines völlig ungefärbten Objectes, z. B. mittelst der Stärkeköerner aus der Knolle der Kartoffel beurtheilen. Ist keine Färbung vorhanden, so bleibt das Object ungefärbt, während es im anderen Falle eine geringere bis stärkere gelbe Färbung zeigt. Dippel.

Probesilber, s. Silberlegirungen.

Probeziehen. Das Probeziehen findet bei pulverförmigen oder körnigen Substanzen, die in Säcke oder Tonnen verpackt sind, mit Hilfe eines besonderen Bohrers, der durch die ganze Masse geführt wird und im Stande ist, grössere Quantitäten aufzunehmen, statt. Elsner.

Probirblei. Reagens in der Probirkunde, welches die Bestimmung hat, als concentrirender Zuschlag zu wirken und Gold und Silber, seltener Kupfer, in sich anzusammeln. Man benutzt granulirtes Blei oder Bleiblech, bisweilen auch mit Kohlepulver vermisches Bleioxyd. Das Blei muss frei von Gold und Silber, beziehungsweise Kupfer, respective muss der Gehalt an diesen Stoffen bekannt sein. Elsner.

Probircentner s. Probirkunst, pag. 356.

Probirgewicht werden diejenigen Theilgrössen des Gold- und Silbergewichts genannt, welche zur Feinheitsbestimmung des Gold und Silbers dienen, d. h. zur Bestimmung des Procentgehaltes an Edelmetall in einer Legirung. Als Probirgewicht diente bis in die neuere Zeit die Mark mit ihren Abstufungen. Beim Golde wurde die Mark in 24 Karat zu 12 Grän, beim Silber in 16 Loth zu 18 Grän getheilt. Jetzt gibt man den Feingehalt in Tausendtheilen an (Promille), so dass ein Probirgewicht nicht mehr besteht.

Probirgläser, Probircylinder, Reagensgläser, sind röhrenförmige Gläser von verschiedener Länge und Weite, mit dünner, gleichmässiger, namentlich auch an dem halbkugelförmigen Boden nicht verdickter Wandung und flachem Rande. Sie sind ein für chemische Arbeiten unentbehrliches Geräth. Als Probirglasgestelle dienen aus dünnen Brettchen mit durchlochtem Querböden angefertigte Gestelle, die ausserdem noch mit aufrecht stehenden Stäbchen versehen sind, über welche die Probirgläser gestülpt werden, um zum Gebrauch im trockenen

und staubfreien Zustande zur Hand zu sein. Zum Halten der Probirgläser, während deren Inhalt erhitzt wird, dienen häufig Probirglashalter von Klammerform aus Holz mit Metallspirale oder einem überzogenen Kautschukring von Metall mit Schieber.

Probirkunst, Dokimasie, heisst die Lehre von der quantitativen Bestimmung der Metalle in ihren Erzen oder in denjenigen Hüttenproducten, welche zu deren Gewinnung dienen. Dabei wird einzig und allein auf das Metall Rücksicht genommen und die begleitenden Bestandtheile ignorirt. Die Probirkunst ist also ein besonderer Zweig der quantitativen hüttenchemischen Analyse. Dabei unterscheidet man das Probiren auf trockenem Wege, bei welchem man die neben dem Metall vorkommenden Substanzen durch Schmelzen und durch geeignete Zusätze (Zuschläge) zum Probirgut, ohne oder mit Benützung des Luftsauerstoffes zu entfernen und das Metall in regulinische Form überzuführen sucht, und das Probiren auf nassem Wege, wobei entweder die fremden Beimengungen oder das Metall durch Säuren in Lösung gebracht werden und das Metall, resp. dessen Lösung nach den Grundsätzen der quantitativen Analyse weiter bestimmt wird. Die trockene Methode liefert zwar schnellere, der nasse Weg aber wesentlich genauere Resultate, und wird der letztere in neuerer Zeit häufiger geübt als die trockene Methode. In der Probirkunst handelt es sich vornehmlich um Eisen, Kupfer, Blei, Silber, Gold, Zink, Zinn, Nickel. Ein allgemeiner Prüfungsgang lässt sich hier nicht aufstellen, da jedes Metall entsprechend der Natur seiner Erze besondere Methoden erfordert. Auch wird der Apotheker wohl nie in die Lage kommen, als Probirer zu functioniren. Wer sich jedoch dafür interessirt, dem ist das Studium von B. KERL, Metallurgische Probirkunst (Leipzig, A. Felix) anzuempfehlen.

Die in der metallurgischen Analyse vorkommenden Gewichte sind abweichend von den sonst üblichen, überdies in verschiedenen Gegenden verschieden. So rechnet man in Freiberg 1 Probirecentner = 3.75 g, in Clausthal = 5 g, in Oesterreich = 10 g und theilt den Probirecentner in 100 Pfund und das Pfund in Deutschland in 100 Quint, in Oesterreich in 32 Loth. Gauswindt.

Probirnadel. Eine vollzählige Reihe von aneinander befestigten Stäbchen von Gold-, beziehungsweise Silberlegirungen von genau bekanntem Gehalt an Edelmetall dient zur Prüfung von Gold- und Silberwaaren mittelst des Probirsteins (s. d.).

Die Goldlegirungen werden in zwei Formen, mit Silber, beziehungsweise Kupfer legirt, vorrätzig gehalten.

Probirschiefer, Probirstein, Lydischer Stein, ein Kieselschiefer, der zum Probiren von Gold- und Silberlegirungen dient. Man macht mit der zu prüfenden Legirung Striche auf dem Probirstein, die man mit den Strichen vergleicht, welche man mit der Probirnadel (Legirungen von bekanntem Gehalt) gemacht hat. Hierdurch ist die Erkennung, wieviel karatig oder procentig eine Goldlegirung, beziehentlich wieviel löthig oder procentig eine Silberlegirung ist, einem geübten Auge ziemlich genau möglich. Werden die Striche von Goldlegirungen ausserdem noch mit starker Salpetersäure betupft, so löst sich alles, was nicht Gold ist, auf, so dass goldähnliche Legirungen, Tombak etc. sofort erkannt werden.

Proc. Abkürzung für Procent; auch das Zeichen % wird dafür gesetzt.

Procentaräometer geben direct an, wieviel Procent eines gewissen Körpers eine Flüssigkeit enthält, z. B. Saccharometer, Alkoholometer mit Angabe nach Gewichts- und Volumprocenten. — S. unter Aräometrie, Bd. I, pag. 547 und unter Alkoholometrie, Bd. I, pag. 245.

Processe, chemische. Als chemische Processe werden die Vorgänge bezeichnet, welche sich abspielen, wenn zwei oder mehr chemische Körper mit einander ein Reactionssystem bilden. Nicht jedesmal wirken chemische Körper aufeinander. Mischt man z. B. Natriumchlorid, -carbonat und -sulfat, jene Körper, welche das künstliche Karlsbader Salz bilden, miteinander, so tritt keinerlei Einwirkung ein; es fehlen in diesem Falle die Ursachen der chemischen Vorgänge. Als solche sind in erster Linie die Affinität aufzufassen, die chemische Verwandtschaft der Körper zu einander; in zweiter Linie physikalische Agentien: Wärme, Elektrizität, Licht. Die Bezeichnung „Affinität“ ist freilich nicht dazu angethan, einen Einblick in das Wesen des chemischen Processes zu thun, sie ist vor Allem nicht geeignet, zu erklären, dass hierbei eine Arbeit geleistet wird. Dass dies aber der Fall ist, beweist uns in vielen Fällen das Auftreten von Wärme, Elektrizität oder Licht. In anderen Fällen genügt das Vorhandensein der Affinität nicht zur Hervorrufung eines chemischen Processes; dieselben Energieformen, welche erst frei wurden, werden im zweiten Falle absorbiert; hier ist also eine dieser Energieformen als ein Bestandtheil des Reactionssystemes selbst aufzufassen. In jedem Falle aber bedeutet ein chemischer Process eine gewisse Arbeitsleistung, indem entweder chemische Energie in Arbeit (mechanische Energie) oder mechanische Energie in chemische umgewandelt wird. Auch hier tritt die Umwandelbarkeit der Energieformen charakteristisch hervor, so dass sich z. B. rein mechanische Energieformen direct in chemische Energie umsetzen. So bewirken Schwingungen von bestimmter Schallwellenlänge, entstanden z. B. durch Explosion von Nitroglycerin, noch auf grössere Entfernungen und selbst durch andere Medien hindurch (Luft, Wasser) den chemischen Process der Zersetzung weiteren Nitroglycerins durch Explosion. In ähnlicher Weise wird z. B. Stickstoffoxydul, in einem durch einen beweglichen Stempel verschlossenen Stahleylinder eingeschlossen, durch einen auf diesen Stempel wirkenden plötzlichen Druck sofort glatt in seine Bestandtheile zerlegt. Dieser Druck bedeutet demnach eine Arbeit, welche grösser ist, als die chemische Energie, welche Stickstoff und Sauerstoff in der Form von Stickstoffoxydul zusammenhielt. Ob hier etwa der Druck erst in Wärme oder in Elektrizität umgewandelt wird, ist für das Endresultat selbst gleichgiltig und braucht hier nicht näher untersucht zu werden. Ein jeder chemische Process erscheint demnach in seinem Wesen als eine Veränderung der Lage der einzelnen Moleküle, als eine Folge der Störung des Gleichgewichts der Moleküle oder der Atome im Molekül; er erscheint demnach ferner entweder als die Ursache des Auftretens gewisser in die Erscheinung tretender Energieformen (Wärme, Licht, Elektrizität) oder als die Wirkung der Umwandlung gewisser Energieformen in chemische Energie; er erscheint gewissermassen als eine Aenderung — wenn ich mich so ausdrücken darf — der Spannungsverhältnisse zwischen den einzelnen Molekülen, welche wiederum durch die relative Anzahl der Moleküle beeinflusst und als chemische Massenwirkung bezeichnet wird.

Die chemischen Processe werden nach ihrer Warmewirkung eingetheilt in Vorgänge mit positivem Warmewerth, exothermische Reactionen, durch welche Reactionswärme erzeugt, und Vorgänge mit negativem Warmewerth, endothermische Reactionen, bei denen Reactionswärme aufgenommen wird. — S. auch Wahlverwandtschaft, Reactionen, Energie, Bd. IV, pag. 41, Endothermisch, Bd. IV, pag. 40 und Exothermisch, Bd. IV, pag. 130.

Ganswindt.

Proctitis (*πρωκτίτις*, After) ist Mastdarmentzündung.

Prodersdorf in Ungarn, Comitat Oedenburg, besitzt schwache Schwefelthermen von 23° und einen schwachen Eisensäuerling.

Prodrom (*προδρομος*), Vorläufer; Prodromalsymptome sind die dem Ausbruche einer Krankheit vorausgehenden Anzeichen.

Product, ein aus einem Rohmaterial oder Bestandtheilen desselben durch Einwirkung von anderen Stoffen oder Kräften gebildeter Körper, im Gegensatz zum Educt, s. d. Bd. III, pag. 583.

Product und Quotient. Nur von der abgekürzten Multiplication und Division und von den Resultaten der Rechnung mit unvollständigen Decimalbrüchen soll im Nachfolgenden die Rede sein.

Vollständig ist ein Decimalbruch, wenn er absolut richtig ist; z. B. der Werth von $\frac{1}{8}$ in Decimalen ausgedrückt ist 0.125 ohne jeglichen Fehler; alle nach der letzten Decimalstelle (5) folgenden Ziffern wären absolute Nullen.

Unvollständige Decimalbrüche sind mit einem Fehler behaftet. Dieser Fehler ist mathematischer Natur bei sämtlichen Irrationalzahlen; so ist $\frac{1}{3}$ in Decimalen ausgedrückt = 0.3333.....; wie oft man auch die 3 anschreiben würde, nie wird der Werth vollkommen gleich einem Drittel sein. Der Fehler eines Decimalbruches kann aber auch daher rühren, dass eine durch Messung oder Wägung zu bestimmende Constante in Folge der gar nicht zu vermeidenden Ungenauigkeit der Apparate und der Unvollkommenheit der Sinne nie ganz richtig ausgedrückt werden kann; ein solcher Fehler ist physikalisch-physiologischer Art. Ferner kann der Fehler des Decimalbruches daher rühren, dass man, wenn geringere Genauigkeit ausreicht, einen vollständigen oder auch einen unvollständigen Decimalbruch bequemlichkeitshalber auf eine geringe Anzahl von Stellen kürzt; solche mit Bewusstsein verursachte Fehler sind ökonomischer Art.

Eine mit einem Fehler behaftete Grösse ist in der Rechnung nur dann verwerthbar, wenn man die Grenze kennt, die der Fehler nicht überschreiten kann.

Wie viele Stellen in dem vollständig ausgeführten Producte zweier unvollständiger Decimalbrüche als richtig bezeichnet werden können, soll an folgendem Beispiele gezeigt werden.

$$\begin{array}{r}
 42.67 \dots \times 3.142 \dots \\
 \hline
 128.01 \\
 4.267 \\
 1.7068 \\
 0.08534 \\
 \hline
 134.06914
 \end{array}$$

Es ist das Product aus 42.67×3.142 entwickelt worden. Die letzte 7 des Multiplicanden und die letzte 2 des Multiplcators seien bis auf eine halbe Einheit sicher, das Vorzeichen des Fehlers unbekannt. Das erste Theilproduct (128.01) ist demzufolge richtig bis auf drei halbe Einheiten seiner letzten Stelle — hier drei halbe Hundertel — denn statt der 7 im Multiplicand könnte es auch 6.5 und 7.5

heissen; die Fehlergrenze des ersten Theilproductes ist also ± 0.015 . Die Fehlergrenze des zweiten Theilproductes ist ± 0.0005 (die Hälfte von einem Tausendtel). Die Fehlergrenze des dritten Theilproductes ± 0.0002 (vier halbe Einheiten seiner letzten Stelle). Die Fehlergrenze des letzten Theilproductes ist relativ sehr gross; sie beträgt etwas mehr als den vierten Theil dieses Theilproductes; denn statt der Ziffer 2, mit welcher multiplicirt wurde, könnte es auch 1.5 und auch 2.5 heissen nach der Annahme, welche über die Richtigkeit der Factoren gemacht wurde; es schwankt also der Multiplcator 2 um den vierten Theil seines Werthes und überdies ist noch die 7 des Multiplicanden unsicher. Lassen wir diese letztere Unsicherheit ausser Acht, so ist die Fehlergrenze des vierten Theilproductes ± 0.02134 . Die Summe der vier Fehler ergibt ± 0.03704 . Diese Fehlergrenze muss zum erhaltenen Producte addirt und von demselben Producte (134.06914) auch subtrahirt werden, dann ergeben sich als Grenzen, zwischen welchen das Product der zwei Factoren liegen muss, 134.10618 und 134.03210; werden diese beiden Grenzen so weit gekürzt, bis sie vollständig übereinstimmen, so erhält man das Product 134 richtig bis auf eine halbe Einheit der Ganzen; 134.1 wäre nur bis auf eine ganze Einheit der Zehntel richtig.

Bei der Multiplication von Decimalbrüchen erscheinen im Producte so viele Decimalstellen, als beide Factoren zusammen enthalten, also mehr als man in den meisten Fällen braucht. Sind die Factoren unvollständige Decimalbrüche, dann

sind viele Decimalstellen des Productes unrichtig; von den fünf Decimalen des obigen Productes war auch die erste nicht mit dem erwünschten Grade der Genauigkeit von einer halben Einheit sicherzustellen. Man bedient sich deshalb bei der Bildung des Productes von Decimalbrüchen der abgekürzten Multiplication. Die Technik der abgekürzten Multiplication und auch der Division wird hier als bekannt vorausgesetzt; alle Lehrbücher der Arithmetik behandeln dieses Capitel; nur die Bestimmung der Fehlergrenze soll auseinandergesetzt werden. Die Factoren 84.267 und 3.142 mögen als vollständige Decimalbrüche vorausgesetzt sein und ihr Product in abgekürzter Weise auf drei Decimalstellen entwickelt werden.

84.267	Das erste Theilproduct ist vollkommen richtig, weil ja die Factoren als vollständig vorausgesetzt werden und bei der Multiplication mit 3 gar keine Vernachlässigung stattgefunden hat. Beim
2413	zweiten, dritten und vierten Theilproducte beträgt die Fehlergrenze je ein halbes Tausendtel. Bei ihrer Bildung wurde aus den späteren
252801	Stellen des Multiplicanden, und zwar aus zweien, wenn so viele
8427	vorhanden waren, die Correctur für das Theilproduct gesucht. Die
3371	drei letzten Theilproducte sind zusammen möglicher Weise um
169	± 0.0015 gefehlt. Das gesuchte Product liegt also zwischen den
264.768	Grenzen 264.7695 und 264.7665; 264.77 ist also richtig bis auf ein halbes

Hundertel

Werden hingegen in dem oben angeführten Beispiele beide Factoren als unvollständig angenommen — die Grenze ihrer Genauigkeit betrage je eine halbe Einheit der letzten Decimale — dann kommt zu dem Fehler, welcher aus der abgekürzten Rechnung entsteht, noch jener weit grössere hinzu, der in der Unvollständigkeit der Factoren seinen Grund hat. Es beträgt in derselben Rechnung der mögliche Fehler des ersten Theilproductes drei halbe Tausendtel; der Fehler des zweiten und dritten je ein halbes Tausendtel, das vierte Theilproduct kann möglicher Weise um den vierten Theil seines Werthes gefehlt sein, enthält also nicht eine einzige sichere Ziffer. Die genannten Fehler machen zusammen ± 0.0448 ; die Grenzen, zwischen welchen das richtige Product liegen muss, sind 264.8128 und 264.7232; die Zehntel sind also nur auf eine Einheit anzugeben; 265 ist sicher bis auf eine halbe Einheit, denn beide Grenzen bis auf die Einheit der Ganzen gekürzt geben übereinstimmend 265.

Bei der abgekürzten Multiplication unvollständiger Decimalbrüche ist also darauf zu achten, dass zwei von einander unabhängige Fehler existiren; der eine rührt von der abgekürzten Rechnung her, und er wäre auch vorhanden, wenn die Brüche vollständig wären; der andere rührt her von der Unvollständigkeit der Zahlen, welche in die Rechnung eingehen; letzterer wäre auch dann vorhanden, wenn die Rechnung unverkürzt ausgeführt würde.

Vom Fehler ± 0.0448 kam der grösste Theil aus der Multiplication mit der Ziffer 2 des Multipliers. Man muss also trachten, diese 2 unschädlich zu machen. Dies geschieht, indem der Multiplier soweit nach links gerückt wird, bis die 2 vor der höchsten Stelle des Multiplicanden (8) steht. Die Einheiten des

84.267	Multipliers (3) stehen dann unter den Zehnteln (2) des Multiplicanden; im Resultate ist also eine Stelle als Decimale abzuschneiden. Bei dieser Anschreibung der Factoren untereinander
2413	sind die fehlerhaften Ziffern der Factoren, nämlich 2 und 7, nur
2528	zur Correctur verwendet worden. In der übergrossen Mehrzahl der
84	Fälle ist dadurch der Fehler von Seite der Unvollständigkeit der
34	Factoren gänzlich beseitigt, und es ist nur noch der Fehler, den
2	die abgekürzte Rechnung mit sich bringt, zu berücksichtigen. Dieser
264.8	Fehler beträgt für jedes Theilproduct eine halbe Einheit der letzten

Decimale, hier ein halbes Zehntel, macht also bei vier Theilproducten ± 0.2 ; das Resultat liegt demnach zwischen den Grenzen 264.8 ± 0.2 , das ist zwischen 265.0 und 264.6; 265 ist richtig bis auf eine halbe Einheit.

Wir haben jedes der vier Theilproducte als richtig bis auf eine halbe Einheit der letzten Stelle erklärt. Für das zweite und dritte Theilproduct ist das auch unzweifelhaft der Fall; denn es wurden genügend viele Stellen des Multiplicanden zur Gewinnung der Correctur verwendet, und die zur Correctur verwendeten Ziffern waren alle absolut richtig. Beim ersten und vierten Theilproducte muss noch besonders untersucht werden, ob die erhaltenen Correcturen auch ganz richtig waren, weil zu ihrer Bildung schwankende Ziffern verwendet worden sind. Beim ersten Theilproducte wurde aus $67 \times 3 = 201$ als Correctur 2 entnommen; die 7 ist zwar schwankend, aber 66.5×3 und ebenso 67.5×3 hätten auch die Correctur 2 geliefert. Das vierte Theilproduct, bestehend allein aus der Correctur 2, wurde gewonnen, indem man aus $84 \times 2 = 168$ zur Correctur 2 genommen hat. Die 2 des Multipliers ist schwankend; 84×2.5 gibt zur Correctur 2; 84×1.5 hingegen gibt zur Correctur 1; das letzte Theilproduct schwankt also in Wirklichkeit um ein ganzes Zehntel und nicht um ein halbes, und die Fehlergrenze des Resultates beträgt nicht ± 0.2 , sondern ± 0.25 ; das Resultat liegt zwischen den Grenzen 265.05 und 264.55; trotzdem ist 265 bis auf eine halbe Einheit richtig. Der nicht ganz vermiedene Fehler von Seite der unvollständigen Factoren hat zu keiner falschen Beurtheilung des Resultates geführt. Dass auch letzterer Fall vorkommen kann, zeigt folgendes Beispiel. Es sei das Product aus den unvollständigen Decimalbrüchen $1.092 \dots$ und $74.45 \dots$ in

1.092
54.47
764
44
4
1
81.3

abgekürzter Weise zu bilden. Würde man hier ebenfalls sagen: Der Fehler des gefundenen Productes (81.3) hat zur Fehlergrenze ± 0.2 , das Resultat schwankt also zwischen den Grenzen 81.5 und 81.1, so müsste man 81 als richtig bis auf eine halbe Einheit erklären, weil ja der Fehler auch im Vergleiche mit der oberen Grenze eine halbe Einheit nicht übersteigt. Es wurde aber im ersten Theilproducte aus $2 \times 7 = 14$ zur Correctur 1 genommen; die 2 schwankt zwischen 1.5 und 2.5; $1.5 \times 7 = 10.5$ würde 1 zur Correctur geben; $2.5 \times 7 = 17.5$ würde 2 zur Correctur geben. Die Fehlergrenze des ersten Theilproductes beträgt somit ein ganzes Zehntel. Beim zweiten und beim dritten Theilproducte beträgt sie je ein halbes Zehntel. Das vierte Theilproduct ist entstanden aus der Correctur 1, welche 5×1 geliefert hat. Die 5 schwankt jedoch zwischen 4.5 und 5.5; 4.5×1 hätte 0 zur Correctur gegeben; 5.5×1 hingegen gibt 1 zur Correctur. Die Fehlergrenze des vierten Theilproductes beträgt also ebenfalls ein ganzes Zehntel; der mögliche Fehler aller vier Theilproducte zusammen ± 0.3 und das Endresultat liegt zwischen den Grenzen 81.0 und 81.6, woraus zu ersehen ist, dass 81 nur auf eine Einheit und nicht auf eine halbe Einheit sicher ist.

Wenn man in dieser Weise die genannten zwei Fehler, nämlich den aus der Unvollständigkeit der Factoren und den aus der abgekürzten Rechnung entstandenen, besonders in Betracht zieht, wird man keine Ziffer des Resultates für richtiger erklären, als sie es in der That ist. Es ist dann gleichgiltig, welchen Factor man zum Multiplier wählt. Es empfiehlt sich jedoch jenen Factor zum Multiplier zu wählen, der ohne Rücksicht auf den Decimalpunkt die grössere Zahl repräsentirt. Man bezeichnet diesen Factor als den „genaueren“ von beiden. Wählt man im zweiten Multiplicationsbeispiele 84.267 zum Multiplier, so resultirt als Product ebenfalls 264.77 mit der Fehlergrenze ± 0.06 .

Bei der abgekürzten Division unvollständiger Decimalbrüche soll ebenfalls zuerst jener Fehler beurtheilt werden, welcher durch das Abkürzen der Rechnungsoperation entstanden ist, der also auch vorhanden wäre, wenn Dividend und Divisor vollständig wären. Dann soll der Fehler gesucht werden, welcher durch die Unvollständigkeit der genannten Zahlen entsteht.

Im nachstehenden Beispiele seien Dividend und Divisor zunächst als vollständig vorausgesetzt. Die Einheiten des Divisors werden in die Zehner des Dividenden hineindividirt, das gibt als Resultat Zehner; der Quotient muss also

zwei ganze Stellen haben. Anstatt dem Reste 228936 eine Null anzufügen, wird der Divisor durch 10 dividirt, und so bei jedem folgenden Reste. Die abgeschnittenen Stellen des Divisors benutzt man zur Correctur des Subtrahenden; wenn bereits mehr als eine Stelle abgeschnitten worden ist, benutzt man zwei zur Bildung der Correctur. Nur dann kann von jedem Subtrahenden gesagt werden, er sei richtig bis auf eine halbe Einheit seiner letzten Stelle. Die Richtigkeit des in unserem Beispiele erhaltenen

$$150.57174 : 1.647582 = 91.38953$$

228936
64178
14751
1570
87
5
"

Quotienten wird in folgender Weise geprüft. Bei der Bildung eines jeden Subtrahenden kann — mit Ausnahme des ersten, der vollkommen richtig ist — ein Fehler von höchstens einer halben Einheit begangen worden sein. Der zweite Rest ist also um \pm die Hälfte einer Einheit unrichtig und jeder folgende um \pm einer halben Einheit mehr. Die letzte Ziffer (3) des Quotienten ist durch Division des sechsten Restes (= 5) entstanden; beim sechsten Rest beträgt die Unsicherheit schon zwei und eine halbe Einheit; statt 5 könnte also 7.5 und möglicherweise auch nur 2.5 geblieben sein. In 7.5 wäre 1.64... knapp 5mal enthalten, in 2.5 bloß 1mal; die letzte 3 des Quotienten schwankt also zwischen 5 und 1; die vorletzte Stelle (5) des Quotienten ist hingegen sicher bis auf eine halbe Einheit der Zehntausendtel; denn grösser als 0.00005 kann der vernachlässigste Theil des Quotienten nicht sein; schon die Annahme 5 als fünfte Decimalstelle involvirt einen kleinen negativen Fehler, weil $5 \times (1 + 0.64)$ etwas grösser ist als 7.5.

Nehmen wir jetzt an, Dividend und Divisor wären unvollständig; jeder von beiden aber richtig bis auf eine halbe Einheit seiner letzten Decimalstelle. Da zur Bildung des ersten Subtrahenden die letzte Stelle (2) des Divisor mit der erhaltenen Ziffer 9 des Quotienten multiplicirt wird, begeht man möglicherweise einen Fehler von ± 9 halben Einheiten, weil ja diese 2 um eine halbe Einheit grösser oder auch kleiner sein könnte. Dazu noch der Fehler des Minuenden (hier noch der ganze Dividend) von einer halben Einheit, so ergibt sich, dass der erste Rest (228936) möglicherweise um ± 5 Einheiten gefehlt ist. In jedem folgenden Reste wächst der Fehler um eine halbe Einheit — wenn die Correcturen möglichst richtig sind — so dass der Fehler des fünften Restes schon ± 7 Einheiten betragen kann; statt 87 könnte es also auch 94 oder auch 80 heissen. Schon die vorletzte Stelle des Quotienten (5) ist dem zu Folge unsicher, denn in 80 wäre 164... weniger als 5mal enthalten, in 94 hingegen besser 6mal als 5mal. Auch die drittletzte Stelle des Quotienten ist daher nur auf eine Einheit sicher und erst 91.39 auf eine halbe Einheit der letzten Stelle.

Es wurde bisher vorausgesetzt, dass die Entnahme der Correctur aus zwei vorangehenden Decimalstellen das Theilproduct, respective den Subtrahenden auf eine halbe Einheit seiner letzten Decimalstelle sichert. In aller Strenge ist auch das nicht richtig. Hat man z. B. bei der Multiplication mit 4 aus 126 die Correctur zu nehmen, so erhält man 0 zur Correctur, wenn man nur die Stellen 12 in Betracht zieht; die bessere Correctur 1 hingegen, wenn alle drei Stellen 126 berücksichtigt werden, und nur im letzteren Falle ist der Fehler unter einer halben Einheit. Aehnlich bei der Multiplication mit 9, wenn die Correctur aus 612 zu nehmen ist. 61 liefert in diesem Falle 5 zur Correctur; 612 die bessere Correctur 6. Auch die vierte und noch weitere Stellen sind bisweilen von Einfluss. Diese Fälle sind aber sämmtlich so selten und die Ueberschreitung der Fehlergrenze von einer halben Einheit durch Vernachlässigung weiterer Correcturstellen so minimal, dass man vor ihrer Berücksichtigung bei Aufgaben, die nicht specifisch mathematischer Art sind, gänzlich absehen kann.

Als Grenze der Genauigkeit bei Zahlenangaben wurde eine halbe Einheit der letzten Stelle angenommen. Wenn man bei Constanten aus dem Gebiete der Naturwissenschaften diese Genauigkeit gelten lässt, so wird das im Allgemeinen kein schlechtes Compliment für deren Autor sein. In manchen Fällen jedoch ist eine viel grössere Genauigkeit nothwendig. Wird z. B. der Theilstrich eines für mikroskopische Messungen bestimmten Mikrometers mit 1μ angegeben, so darf der Fehler nur viel weniger als ein halbes μ ausmachen, sonst würde das Resultat der Messung um fünfzig Procent schwanken. Es wird der Werth eines solchen Theilstriches auch nicht für sich allein bestimmt, sondern die Summe aus einer grossen Anzahl von Theilstrichen — etwa 100 — auf einmal gemessen und der Werth eines Theilstriches durch Division mittelst 100 gefunden. Dadurch wird der bei der Messung begangene Fehler in hundert Theile getheilt und eine grosse Genauigkeit für den Werth eines einzelnen Theilstriches erzielt. M. Möller.

Profluvium (*pro* und *fluere*) ist reichlicher Ausfluss.

Proglottiden (*πρω-γλωσσίς*, eigentlich Zungenspitze) sind Bandwurmglieder. — S. Bandwürmer, Bd. II, pag. 141.

Prognathie (*γνάθος*, Kinnbacken) ist die dem thierischen Typus sich nähernde Form der Kieferbildung, bei welcher die Schneidezähne schief nach vorn gerichtet sind. — S. auch Brachycephalen, Bd. II, pag. 365.

Prognose (von *πρό* und *γινώσκειν*, im Vorhinein erkennen) ist die Vorhersage der Dauer, des Verlaufes und des Ausganges einer Krankheit. Es gibt nur wenige Krankheiten mit in allen Individuen so typischem Verlauf, dass auf jene drei Fragen immer eine striete Antwort gegeben werden kann; was gewiegte Kliniker in dem Ausspruche zusammenfassen: Es gibt keine Krankheiten; es gibt nur Kranke.

Prolaps (*prolabi*, vorfallen), Vorfall, nennt man den Zustand, in welchem ein Organ, gewöhnlich in Folge der Erschlaffung des anheftenden Gewebes, seinen natürlichen Ort verlässt und zu Tage tritt. So gibt es einen Vorfall des Mastdarmes, der Scheide und auch des Uterus. Ein Vorfall der Iris entsteht nach Operationswunden oder Verletzungen der Cornea und auch nach dem Durchbruch von Hornhautgeschwüren. Prolaps oder Ectrophia der Blase ist eine angeborene Spaltung der vorderen Blasenwand bei gleichzeitiger Spaltung der Bauchwand, so dass zwischen den Rändern dieser die hintere Blasenwand zu Tage liegt. Durch plastische Operationen lässt sich auch dieser Missbildung bis zu einem sehr erträglichen Grade abhelfen.

Prollius' Mischung besteht aus 88 Th. Aether, 4 Th. Salmiakgeist und 8 Th. Alkohol; sie dient zur Extraction alkaloidhaltiger Pflanzentheile behufs quantitativer Bestimmung der Alkaloide, z. B. in Chinarinde.

Proof Spirit der britischen Pharmakopöe besitzt ein spec. Gew. von 0.920; ungefähr dem Spiritus dilutus der Ph. Germ. entsprechend.

Proof Spirit wird gemischt aus 5 Vol. *Rectified Spirit* Brit. (von 0.838 spec. Gew. und 84 Gew. Procent) und 3 Vol. Wasser.

Propan, $C_3H_8 = CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_3$, ist das dritte Glied der Reihe der Paraffine; von ihm leiten sich zwei Reihen isomerer Verbindungen ab, je nachdem die eintretenden Gruppen in einem Methyl- oder in den Methylenkern sich einlagern. Im ersteren Falle entstehen die normalen Propylverbindungen, im zweiten Falle die Isopropylverbindungen.

Propargylalkohol, $C_3H_3 \cdot OH$, heisst der vom Allylen sich ableitende ungesättigte Alkohol, der einzige bekannte Alkohol der Acetylenreihe. Angenehm riechende, in Wasser lösliche, bei $114-115^\circ$ siedende Flüssigkeit, gibt, wie alle unsymmetrischen Allylenverbindungen, mit Kupfer- und mit Silbersalzen Nieder-

schläge, welche in der Wärme explodiren. Mit Brom und Bromwasserstoff geht er direct in die Bromverbindung des Allylkohols über.

Propenyl ist synonym mit Glyceryl. — Propenylalkohol ist Glycerin. Propenylnitrat ist Nitrolycerin.

Propenylarsenit, $C_3H_5 \cdot AsO_3$, ist das Glycerid der arsenigen Säure. Es bildet sich bei längerer Einwirkung des Arsenigsäure-Anhydrides auf Glycerin in höherer Temperatur als glasartige, bei 100° erweichende, an der Luft zerfliessende, in Alkohol unzersetzt lösliche Masse, welche mit viel Wasser in ihre Componenten zerfällt.

Propenylformiate heissen die Glyceride der Ameisensäure, welche sich bei der Gewinnung von Ameisensäure und Allylkohol aus Oxalsäure und Glycerin als Zwischenproducte bilden, und zwar erhält man bei Anwendung krystallisirter Oxalsäure das Monoformiat (Monoformin) $C_3H_5(OH)_2O \cdot HCO$, dagegen bildet sich bei Verwendung von entwässerter Oxalsäure Triformiat (Triformin) $C_3H_5 \cdot (O \cdot HCO)_3$.

Propenylmonosulfat, $C_3H_5(OH)_2 \cdot O \cdot SO_3H$, ist das Monoglycerid der Schwefelsäure, welches sich bildet, wenn gleiche Theile concentrirte Schwefelsäure und Glycerin allmählig gemischt werden.

Propepton, s. Hemialbumose, Bd. V, pag. 198 und Pepton, Bd. VIII, pag. 7.

Prophetin, $C_{20}H_{36}O_7(?)$, findet sich neben einer Reihe anderer Körper nach WALZ im Elaterium (*Ecbalium officinale*), nach WINKLER auch in den Früchten von *Cucumis Prophetarum*. Nach WALZ' Untersuchung bildet das Prophetin ein gelblichweisses, sehr bitter schmeckendes Pulver, das sich wenig in Wasser, leicht in Aether und in jedem Verhältniss in Alkohol löst. Durch Kochen mit verdünnter Salzsäure soll es zerfallen in Glycose und einen amorphen, harzartigen Körper, das Propheretin, $C_{20}H_{30}O_4$. Diese Angaben bedürfen jedoch noch der Bestätigung.

H. Thoms.

Prophylactica (*προφυλακτικὰς*, verwahrend, von *προφυλάττω*, etwas verhüten), Vorbaumungsmittel, Vorbeugungsmittel, heissen diejenigen Arzneimittel, welche vorwiegend zur Beseitigung von Krankheitsursachen und zur Verhütung der durch deren Wirkung entstehenden krankhaften Erscheinungen und Zustände, nicht aber zur Bekämpfung der letzteren dienen. Sie bilden einen ausgedehnten und wesentlichen Theil des Arzneischatzes, da zu ihnen die wichtigen Classen der Antiparasitica (Bd. I, pag. 438), Antiseptica (Bd. I, pag. 446) und Antidota (Bd. I, pag. 410), ausserdem noch verschiedene Alterantia und Antitypica gehören. — Vergl. auch die Artikel Arzneiwirkung (Bd. I, pag. 656) und Hygiene (Bd. V, pag. 333).

Th. Husemann.

Propin, Allylen, $C_3H_4 = CH_2 \cdot C \equiv CH$, ist das zweite Glied der Reihe der Acetylene. Es sind mehrere Isomere bekannt. Das unsymmetrische Allylen ist ein Gas, welches mit ammoniakalischer Silberlösung einen weissen, mit ammoniakalischer Kupferlösung einen gelben Niederschlag gibt; beide Allylenmetalle sind sehr explosiv. Das zuerst von GANSWINDT aus Dichlorhydrin (Dissertat. 1872) dargestellte symmetrische Allylen oder Isopropin gibt in den gleichen Silber- oder Kupferlösungen keinen Niederschlag.

Propinylalkohol, $C_3H_5 \cdot OH$, bildet sich beim Behandeln von Monobromallylalkohol mit Aetzkali als angenehm riechende, bei 115° siedende Flüssigkeit, welche, da sie dem unsymmetrischen Propin entspricht, mit Silber- und Kupferlösungen explosive Niederschläge gibt.

Propiolsäure, o-Nitrophenylpropiolsäure, hat vorübergehend zum Indigodruck Verwendung gefunden. — S. Orthonitrophenylpropiolsäure. Benedikt.

Propionaldehyd, s. Propylaldehyd, pag. 365.

Propionitril, Aethyleyanid, C_2H_5CN , bildet sich beim Erhitzen von propionsaurem Ammoniak oder Propionamid unter Wasserabspaltung oder bei der Einwirkung von Cyanchlorid und von Dicyan auf Zinkäthyl.

Es stellt eine angenehm riechende Flüssigkeit dar vom spec. Gew. 0.787 und dem Siedepunkt 98° . Aus der wässerigen Lösung wird es durch Kochsalz abgeschieden. Es verhält sich allen Reagentien gegenüber ganz analog dem Acetonitril. Wie dieses bei der Einwirkung von metallischem Natrium Cyanmethin bildet, so erleidet auch das Propionitril eine ganz ähnliche Umwandlung zu Kyanäthin, $C_9H_{13}N_2(NH_2)$. Letzteres krystallisirt in farblosen, bei 189° schmelzenden und bei 280° unter theilweiser Zersetzung siedenden Blättchen. Es ist eine einsäurige Base. Beim Erhitzen von Kyanäthin mit Salzsäure auf 200° oder durch Einwirkung von salpetriger Säure entsteht die bei 156° schmelzende Oxybase $C_9H_{13}(OH)N_2$. Letztere hat dadurch ein pharmaceutisches Interesse, als aus derselben mit Phosphorpentaachlorid das Chlorid, $C_9H_{13}ClN_2$, und aus diesem durch nascirenden Wasserstoff die Base $C_9H_{14}N_2$ gebildet wird, welche die Zusammensetzung von Cyanconiin besitzt, dem Coniin sehr ähnlich wirkt und Kyanconiin genannt wird.

Bei der Einwirkung von Chlor auf das Propionitril werden in demselben zwei Wasserstoffatome substituirt unter Bildung von α -Dichlorpropionitril $CH_3 \cdot CCl_2 \cdot CN$, eine bei $103-107^\circ$ siedende Flüssigkeit, die bei längerem Stehen, schneller beim Kochen mit Natrium oder Natriumamalgam, in den festen polymeren Körper $(C_3H_3Cl_2N)_n$ übergeht.

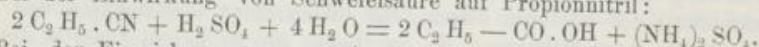
H. THOMS.

Propionsäure, $C_3H_6O_2 = C_2H_5 - CO.OH$, eine der Essigsäurereihe ($C_nH_{2n}O_2$) angehörende Säure, welche 1844 von GOTTLIEB entdeckt und von ihm Metacetonsäure genannt wurde, da er dieselbe bei der Oxydation des Metacetons erhielt. Die Propionsäure ist neben Essigsäure und anderen Säuren in kleiner Menge nachgewiesen worden in den Früchten von *Gingko biloba*, in dem Fliegen-schwamm, in den Blüten von *Achillea Millefolium* und im Guano. Sie kommt ferner vor im rohen Holzessig, in den Producten der Spaltpilzgährung des milch-sauren Calciums, sowie in den Producten anderer Gährungs- und Fäulnisproeesse.

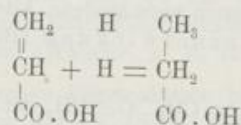
Die Propionsäure wird gebildet:

1. Bei der Oxydation von normalem Propylalkohol mit Chromsäure.

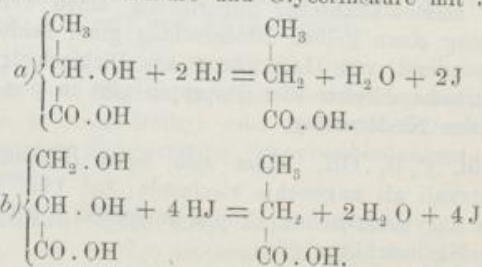
2. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Propionitril:



3. Bei der Einwirkung von nascirendem Wasserstoff (Natriumamalgam) auf Acrylsäure:



4. Beim Erhitzen von Milchsäure und Glycerinsäure mit Jodwasserstoff:



Die Propionsäure bildet eine farblose, bei 140° siedende Flüssigkeit von scharfem Geruch und dem spec. Gew. 0.892 bei 18° . Aus der wässerigen Lösung

wird sie durch Calciumchlorid als ölige Flüssigkeit abgeschieden. Das Baryumsalz der Propionsäure $(C_3H_5O_2)_2Ba + H_2O$ krystallisirt in rhombischen Prismen, das Silbersalz $C_3H_5O_2Ag$ in feinen Nadeln, der Aethylester $C_3H_5O_2.C_2H_5$ hat den Siedepunkt 98° .

H. Thoms.

Propolis (πρόπολις, eigentlich Vorstadt), schon von den Alten zur Bezeichnung des ersten Baues der Bienen und der dabei verwendeten Masse gebraucht, heisst das sogenannte Vorwachs oder Stopfwachs, mit welchem die Bienen die innere Wand der Stöcke verkitten und überziehen. Es bildet eine dunkelgelbliche oder bräunliche, zwischen den Fingern erweichende, in Alkohol lösliche Masse von schwach balsamischem Geruche, der namentlich beim Erwärmen hervortritt, und stammt ohne Zweifel von den Knospen der Pappeln, Birken und ähnlicher Bäume ab. Es ist ein volksthümliches Räucherungsmittel bei Rheumatismus und Gicht.

Von HITCHCOCK wurde der Name Propolis einem aus Pappelknospen (2 Th.) mit verdünntem Weingeist (4 Th.) und Glycerin (1 Th.) durch mehrstündige Digestion, Reinigen durch Coliren und Eindampfen auf 1 Th. bereiteten Auszuge gegeben, der bei Durchfällen kleiner Kinder empfohlen wird.

Th. Husemann.

Proportionen, constante. Das Gesetz der constanten Proportionen ist der Ausdruck für die feststehende Thatsache, dass, wenn zwei oder mehrere Körper mit einander in Wechselwirkung treten, sie dieses in bestimmten Gewichtsverhältnissen thun. Dieses Gesetz ist ein unmittelbarer Ausfluss des Gesetzes von der Unzerstörbarkeit der Materie (s. d. Bd. VI, pag. 568) und die directe Ueberleitung zu dem Gesetz der multiplen Proportionen.

Ganswindt.

Proportionen, multiple, s. Atom und Molekül, Bd. I, pag. 710.

Propylacetylen ist eines der 8 möglichen isomeren Pentine, d. h. des vierten Gliedes der Acetylenreihe.

Propyläther, $(C_3H_7)_2O$, bei $85-86^\circ$ siedende Flüssigkeit.

Propylaldehyd, $C_3H_5.CO$, das nächst höhere homologe Glied des gewöhnlichen Aethylaldehyds, ist das Zwischenproduct bei der Oxydation des Propylalkohols zu Propionsäure. Am einfachsten gewinnt man ihn durch Destillation eines propionsauren Salzes mit einem Ameisensauren Salz. Farblose, erstickend riechende, bei 49° siedende Flüssigkeit.

Propylalkohol, $C_3H_7.OH$. Wird im Propan $(CH_3.CH_2.CH_3)$ ein Wasserstoffatom durch Hydroxyl ersetzt, so bildet sich, wenn der Wasserstoff in einer der CH_3 -Gruppen ersetzt wird, der normale oder primäre Propylalkohol; wird dagegen der H der inneren CH_2 -Gruppe ersetzt, so resultirt der Isopropylalkohol oder secundäre Propylalkohol.

Der normale Propylalkohol, $CH_3.CH_2.CH_2.OH$, bildet sich bei der Gährung von Zuckerarten und der Weintrester; er findet sich im Weintrester-Fuselöl, sowie im Vorlauf des Rohspiritusfuselöls. Farblose, angenehm alkoholisch riechende, bei 97° siedende Flüssigkeit, mit Wasser mischbar, wird aus der wässerigen Lösung durch $CaCl_2$ aber wieder abgeschieden. Gibt bei der Oxydation Propylaldehyd und Propionsäure.

Der Isopropylalkohol, $CH_3.CH.OH.CH_3$, wird aus Aceton gewonnen, wenn man dasselbe mit dem 5fachen Gewicht Wasser verdünnt und Natriumamalgam allmählig zusetzt: $(CH_3)_2.CO + H_2 = (CH_3)_2.CH.OH$. Farblose, bei 83° siedende Flüssigkeit. Der Isopropylalkohol besitzt, seiner Bildung aus Aceton entsprechend, ketonartigen Charakter und bildet mit Chlorcalcium eine krystallisirende Verbindung.

Ganswindt.

Propylamin, $C_3H_7 \cdot NH_2 = CH_3 \cdot CH_2 \cdot CH_2 \cdot NH_2$, eine primäre Base, welche eine bei 49° siedende Flüssigkeit darstellt. Ueber die Bildung des Propylamins s. *Amine*, Bd. I, pag. 295. Dem Propylamin metamer ist das Trimethylamin $N(CH_3)_3$, welches früher mit jenem verwechselt und daher ebenfalls als Propylamin bezeichnet wurde.

Isopropylamin, $\begin{matrix} CH_3 \\ | \\ CH_3 \end{matrix} > CH - NH_2$, bildet eine bei 32° siedende Flüssigkeit. Man gewinnt letztere am besten nach der Methode von H. GOLDSCHMIDT durch Reduction von Acetoxim $(CH_3)_2C = NOH$ in alkoholischer Lösung mit Natriumamalgam und Eisessig (s. *Ber. d. d. chem. Ges.* XX, pag. 728).
H. THOMS.

Propylbenzol, C_9H_{10} ($C_6H_5 \cdot C_3H_7$). Es sind zwei Isomere bekannt, das Normal-Propylbenzol und das Isopropylbenzol oder Cumol (s. d.).

Propylen, $C_3H_6 = CH_3 \cdot CH \cdot CH_2$, das zweite Glied der Aethylene, ist ein Gas, welches sich bei der Zersetzung vieler organischer Substanzen in der Glühhitze, sowie bei einer grossen Anzahl von trockenen Destillationen stickstofffreier organischer Körper theils als Haupt-, theils als Nebenproduct bildet. Zur Darstellung vermischt man am besten syrupdickes Glycerin mit Zinkstaub zu einem steifen Brei und destillirt dann. — Das Propylengas wird von absolutem Alkohol zu 12—13 Vol., von concentrirter Schwefelsäure zu 200 Vol. absorbirt. Spec. Gew. des Gases 1.498; bleibt bei -40° noch flüssig, kann aber durch grossen Druck condensirt werden.

Propylendicarbonsäure ist die eigentliche Brenzweinsäure, $CH_3 \cdot CH(COOH) \cdot CH_2(COOH)$, welche bei der trockenen Destillation der Weinsäure (s. d.) entsteht.

Propylgruppe, s. Propylverbindungen.

Propylmetakresol ist Thymol.

Propylpiperidin ist Coniin, s. Bd. III, pag. 254.

Propylpyridin ist gleichbedeutend mit Conydrin, einem Reductionsproduct des Coniins.

Propylverbindungen heissen die vom Propan (s. d.) sich ableitenden zwei Reihen isomerer Verbindungen. Dieselben sind unter den Stichworten Propan, Propylaldehyd, Propylalkohol, Propylamin, Propionsäure, Isopropylalkohol ausführlicher behandelt. Die für die Pharmacie wichtigste Propylverbindung ist das Aceton (s. d. Bd. I, pag. 51), das Oxydationsproduct des Isopropylalkohols: $CH_3 - CH(OH) - CH_3 + O = CH_3 \cdot CO \cdot CH_3 + H_2O$.

Proscarabaei, Bezeichnung für die als Maiwürmer (Bd. VI, pag. 502) früher officinellen Käfer.
Th. HUSEMANN.

Prosenchym bezeichnet in der botanischen Histologie ein Gewebe, welches vorwiegend aus langgestreckten, mit den zugespitzten Enden in einander geschobenen Zellen besteht. Ihre Wand ist gewöhnlich stark verdickt und von spaltenförmigen Poren durchsetzt, welche in einer linkschiefen Spirale angeordnet sind. Typische Beispiele sind die Bast- und Holzfasern, auch das Collenchym und Siebröhren sind nicht selten prosenchymatisch.

Prosopis, Gattung der *Mimosaceae*. Tropische Bäume oder Sträucher mit doppelt gefiederten Blättern und achselständigen Blütenähren. Kelch fünfzählig, fünf freie Blumenblätter, 10 Staubgefässe, kaum an der Basis verwachsen, Hülse lineal, innen markig, in mehrere Stücke quer zerfallend.

Pr. juliflora DC., ein westindischer Strauch, der an Stelle der Nebenblätter bis 12 cm lange Dornen trägt. Aus der Rinde tritt Gummi aus.

Das süsse Fruchtmark vieler Arten wird gegessen und als Heilmittel verwendet.

Die Blätter von *Pr. ruscifolia* werden von den Peruanern unter dem Namen „Vinel“ wie Coea benutzt.

Prostata (von *προιστασθαι*, vorstehen), Vorstehdrüse. Sie hat eine herz- oder kastanienförmige Gestalt, auch die Grösse einer Kastanie, mit hinterer Basis und vorderer Spitze und umfasst den Anfang (den der Blase zunächst gelegenen Theil) der Harnröhre. Durch die vordere Mastdarmwand kann sie hindurch geföhlt werden. Die Prostata gehört zu den Geschlechtsorganen des Mannes. Die Drüse bleibt bis zur Pubertät auf der Stufe stehen, wie sie beim Neugeborenen war; erst mit der Pubertät beginnt sie zu wachsen. Die Aufgabe der Vorstehdrüse ist die Absonderung einer Flüssigkeit, welche bestimmt ist, die Harnröhre für den Austritt des Samens schlüpfrig zu machen, nach Anderen denselben gleichzeitig zu verdünnen. Im späteren Alter hypertrophirt die Prostata nicht selten bis zu einer solchen Grösse, dass sie die Harnentleerung behindert und auch den Katheterismus sehr erschwert.

Prostration (von *prostrernere*, hinstrecken, niederwerfen), die Hinfälligkeit, Niedergesunkenheit. *Prostratio virium*, Erschöpfung der Körperkräfte.

Prot-, Proto-, (aus dem Griechischen) in Zusammensetzungen „der Erste“. Im Besonderen bezeichnet es in der älteren pharmaceutisch-chemischen Nomenclatur bei der Benennung von Salzen „die niedrigere Oxydationsstufe des Metalls“. Im Französischen ist diese Bezeichnung noch heute in Gebrauch. Die höhere Oxydationsstufe wird dem gegenüber durch Voraussetzung der Silbe Deut- oder Deuto- bezeichnet, s. Bd. III, pag. 453.

Protochloruretum Hydrargyri, *Protohydrochloras Hydrargyri*, *Protochlorure de mercure* = *Hydrargyrum chloratum*, *Calomel*; *Protojoduretum Hydrargyri*, *Protojodure de mercure* = *Hydrargyrum jodatum (flavum)*. Ferner: *Proto-carbonat*, *Protonitrat*, *Protoxydum* u. s. w.

Protagon, ein von LIEBREICH aus Gehirn mit warmem Alkohol extrahirter Körper, welcher ein Gemenge von Lecithin, Cerebrin und anderen bisher noch nicht untersuchten Stoffen darstellt. Das Protagon zerfällt durch Kochen mit Barytwasser bald in Cerebrin, Glycerinphosphorsäure, Cholin, Stearin, Palmitin, und Oelsäure. Die elementare Zusammensetzung des Protagens wurde von GAMGEE und BLANKENHORN C 66.39, H 10.69, N 2.39, P 1.068 gefunden. Loebisch.

Protalbstoffe nennt DANILEWSKY Substanzen, welche durch 20—40stündige Einwirkung von 1—4procentigen Alkalilaugen auf native Eiweissstoffe entstehen, jedoch auch vorgebildet bei Pflanzen und Thieren vorkommen. Die Protalbstoffe sollen aschefrei sein, enthalten 1—1.3 Procent S und scheiden sich aus ihrer Lösung in heissem verdünntem Alkohol beim Erkalten ab. Je nachdem die Alkalilaugen mehr weniger energisch einwirken, entstehen 3—4 verschiedene Protalbstoffe, welche sich durch fractionirte Extraction des durch Neutralisation der alkalischen Lösung mittelst Essigsäure niederfallenden Präcipitates in folgender Weise trennen lassen: a) mit 25—30procent. Alkohol extrahirt man bei 65° Protalbroseïn; b) mit 30—32procent. Alkohol bei 65—70° Protalborangin; c) mit 40—60procent. siedendem Alkohol Protalbinin und Protalbin, von denen sich ersteres beim Erkalten langsamer abscheidet, sich jedoch von letzterem mit Sicherheit nicht trennen lässt. Löst man diese Substanzen in 50procentig. heissem Alkohol, verdampft mit einem Tropfen verdünnter Essigsäure bis fast zur Trockne und dampft schliesslich mit 93—95procent. Alkohol ein, so hinterlässt Protalbroseïn einen rosarothern, Protalborangin einen orangefarbenen, Protalbinin einen strohgelben, Protalbin einen farblosen Rückstand, ähnlich dem nativen Eiweiss. Solche Protalbstoffe lassen sich aus Eieralbumin, Serumalbumin, Myosin und Syntonin erhalten; vorherige Coagulation erschwert die Bildung derselben.

Zur Auffindung der Protalbstoffe in organischen Flüssigkeiten werden diese zu ganz schwach saurer Reaction gebracht, der dadurch entstehende Niederschlag mit 30—40procentig. Alkohol gewaschen und durch kochenden Alkohol (50 bis 60procentig) demselben die Protalbstoffe entzogen, welche beim Erkalten ausfallen. Auf diese Weise fand DANILEWSKY die Protalbstoffe im Samen, Eigelb, Hirn und Rückenmark ferner im Blutserum; sie fehlten in Muskeln, Nieren und Bindegewebe. Das Casein der Milch fand er aus $\frac{2}{3}$ Albumin und $\frac{1}{3}$ Protalbstoffen, namentlich Protalbin und Protalbinin bestehend. Aus Protalbstoffen kann das Albumin entweder durch Alkohol oder durch Labferment unter Wiederaufnahme von Calcium und Phosphorsäure regenerirt werden. Die Protalbstoffe sind Substanzen, welche schwach saure Reaction zeigen. Loebisch.

Protalbin, Protalbinin, Protalborange, Protalbroseïn, s. Protalbstoffe.

Protamin, eine bisher wenig untersuchte organische Base, welche in Verbindung mit Nuclein von MIESCHER bisher nur in den Samenthierchen des Rheinalchses gefunden wurde. Es tritt aber erst unmittelbar vor der Geschlechtsreife in den Drüsen, und zwar in trockenen Samenfäden zu 26.8 Procent auf. Das Platindoppelsalz hat die Formel $PtCl_4 + 2(HCl.C_8H_{16}N_{1\frac{1}{2}}O_2)$. Loebisch.

Proteaceae, Familie der *Thymelinae*. Bäume und Sträucher, sehr selten Halbsträucher oder perennirende Kräuter, welche mit nur wenigen Ausnahmen der Flora Australiens und Südafrikas angehören. Blätter meist lederig und mehrjährig, oft stachelspitzig bis dornig, häufig auf derselben Pflanze verschieden geformt, nebenblattlos. Blüten in Köpfchen, Aehren, Trauben oder Dolden einzeln oder zu 2, sehr selten einzeln achselständig. Bracteen bleibend, meist sich nach der Blüthezeit vergrößernd und verholzend (zapfenartige Fruchtstände bildend), unten zuweilen als grosse, gefärbte Hülle. Inflorescenzaxe häufig kugelig, kegelförmig oder cylindrisch verdickt. Blüten weiss, gelb oder roth, regelmässig bitygomorph, vierzählig, typisch wohl apetal. Perianthium hypogyn, oft petaloid, sehr verschieden gebaut. Andröceum 4. Filamente meist sehr kurz. Antheren intrors. Discus aus hypogynen Drüsen oder Schuppen bestehend. Ovar einfächerig, mit 1, 2, 4 oder zahlreichen Samenknospen. Griffel fadenförmig. Frucht nuss-, balgfrucht- oder kapselartig, 1-, 2- bis vielsamig. Endosperm fehlend. Embryo gerade. Cotyledonen flach, dick, fleischig, oft ungleich gross. Sydow.

Protectiva (*protego*, bedecken, schützen), synonyme Bezeichnung für *Demulcentia* (Bd. III, pag. 429). Th. Husemann.

Protectivsilk, mit Leinöl getränkter, beiderseits mit Copallack überzogener, meist grün gefärbter Seidenstoff, der auf der einen Seite mit einem Carbonsäure enthaltenden Dextrinkleister bestrichen ist. — S. auch Bd. VII, pag. 444.

Proteide, s. Albuminoide, Bd. I, pag. 202.

Proteinkörner, s. Aleuron, Bd. I, pag. 207.

Proteinkörper, Proteinsubstanzen. Bestandtheile. Unter der allgemeinen Bezeichnung „Protein“ versteht man eine Gruppe von Stoffen, welche die chemischen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, Phosphor in anscheinend höchst complicirter Verbindung enthalten. Die sogenannte chemische Constitution derselben ist bisher nicht erforscht, sie haben jedenfalls ein sehr hohes Molekulargewicht. Die Elementaranalyse ergab folgende procentische Zusammensetzung:

Kohlenstoff	51.5—54.5	Procent
Wasserstoff	6.9— 7.3	„
Stickstoff	15.2—17.0	„
Sauerstoff	20.9—23.5	„
Schwefel	0.3— 2.0	„
Phosphor in geringen, wechselnden Mengen.		

Vorkommen. Die Proteine kommen in jedem thierischen und vegetabilischen Organismus vor, und bilden einen äusserst wichtigen Bestandtheil desselben. Das Protoplasma der unscheinbarsten Lebewesen besteht vorzugsweise aus Protein, wir finden die Proteine im Fleisch und Blut aller Thiere und Menschen; im Samen, in den Blättern und Stengeln der Pflanzen.

Eigenschaften. Man unterscheidet eine grössere Anzahl von Proteinstoffen, welche in ihren Eigenschaften in mehrfacher Hinsicht von einander abweichen. Wahrscheinlich sind dieselben auch in ihrer chemischen Constitution und Zusammensetzung nicht völlig gleich. HOPPE-SEYLER theilt die Proteine in folgende Gruppen:

1. Albumine oder Eiweissstoffe. In Wasser löslich. Aus der wässerigen Lösung nicht fällbar durch verdünnte Säuren, kohlensaure Alkalien, Chlornatrium. Durch Erhitzen der Lösung oder durch Alkohol werden sie gefällt, wenn diese Lösungen Alkalisalze enthalten.

a) Serumalbumin, vorzugsweise im Blutserum vorkommend. Specifiche Drehung im polarisirten Licht = -56° , wird durch Schütteln mit Aether aus salzfreien Lösungen gefällt, dagegen aus salzhaltigen nicht.

b) Eieralbumin, im Eiweiss der Vogeleier. Specifiche Drehung = -35.5° , wird durch Aether aus salzfreien Lösungen nicht gefällt, wohl aber aus salzhaltigen.

c) Muskelalbumin, bereits bei $+47^{\circ}$ in neutraler Lösung zu coagulirtem Albumin gerinnend.

2. Globuline, unlöslich in Wasser, löslich in verdünnter Chlornatriumlösung. Coaguliren beim Erhitzen der Lösung.

a) Vitellin, im Eidotter vorkommend. Wird durch Eintragen von Chlornatrium in seine Lösung bis zur Sättigung nicht gefällt.

b) Myosin, Bestandtheil des flüssigen Inhalts der Muskelröhren. Durch Eintragen von Chlornatrium in seine Lösung bis zur Sättigung fällbar.

c) Fibrinogene Substanz. } Im Blutplasma, in der Pericardialflüssigkeit
d) Fibrinoplastische Substanz (Paraglobulin). } und anderen thierischen Flüssigkeiten enthalten.

3. Fibrin ist der beim Gerinnen des Blutes coagulirende Eiweissstoff. Unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung; quellend in verdünnten Säuren. Die gequollene Substanz coagulirt beim Erhitzen.

4. Albuminate unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung. Frisch gefällt leicht löslich in sehr verdünnter Salzsäure, sowie in kohlensaurem Alkali; beim Kochen der Lösungen werden die Albuminate nicht verändert.

a) Casein oder Käsestoff, ist in der Milch an Alkali gebunden.

b) Künstliche Alkalialbuminate.

5. Acidalbuminate oder Syntonin. Unlöslich in Wasser und in Chlornatriumlösung, leicht löslich und ohne Veränderung in sehr verdünnter Salzsäure, sowie in Sodalösung. Fällbar beim Neutralisiren.

Ausser diesen genannten Proteinstoffen gibt es noch einige andere, deren Kenntniss von geringerer Wichtigkeit ist.

Sämmtliche Proteinkörper haben die Eigenschaft, bei einer $+100^{\circ}$ übersteigenden Temperatur sich zu zersetzen. Im völlig trockenen Zustande sind sie gelblich, leicht zerreiblich. Salpetersäure färbt die Proteinstoffe gelb (Xanthoproteina), Jod braungelb, Molybdänschwefelsäure dunkelblau (FRÖHDE'S Reagens), durch salpetersaures Quecksilberoxyd, welches salpetrige Säure beigemischt enthält, werden die Proteine bei Erwärmen roth (MILLON'S Reagens).

Werth der Proteinstoffe für die Ernährung. Während des Lebens aller Thiere findet ein fortwährender Zerfall von Proteinstoffen, welche im Körper abgelagert sind, statt. Der eingeathmete Sauerstoff wird bei höher organisirten Thieren durch Vermittlung der Blutkörperchen den Geweben und inneren Organen zugeführt, die Proteine unterliegen dann einer Oxydation und tief greifenden Zersetzung, deren Endproducte Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure etc. sind. Um

diese fortwährenden Verluste an Körpersubstanz zu decken, müssen die Thiere und Menschen Proteinstoffe durch die Nahrung aufnehmen. Der tägliche Bedarf eines erwachsenen Menschen an Eiweiss, beziehungsweise an anderen verdaulichen Proteinstoffen, beträgt durchschnittlich ungefähr 100—120 g.

Die in Wasser grösstentheils unlöslichen Proteinstoffe unterliegen zunächst im Magen einer Umwandlung, indem das von den Drüsen der Magenschleimhaut abgesonderte eigenthümliche Ferment, das sogenannte Pepsin, unter gleichzeitiger Einwirkung von freier Salzsäure lösend auf die Proteinstoffe einwirkt; es entsteht Acidalbuminat, Albumose und schliesslich Pepton. Die freie Salzsäure bildet sich vermuthlich durch Einwirkung von Milchsäure auf Chlornatrium. Der wesentliche Zweck der Magenverdauung besteht in der Umwandlung unlöslicher Proteinstoffe in lösliche Verbindungen, damit letztere in flüssiger diffusionsfähiger Form den Geweben und Organen des Körpers zugeführt werden können.

Hat der saure Speisebrei den Magen verlassen, so tritt derselbe in den Dünndarm über, wird durch die Absonderung der Gallenblase neutralisirt oder schwach alkalisch gemacht und unterliegt nun nochmals der Einwirkung eines Fermentes, welches aus der Bauchspeicheldrüse abgeschieden wird. Der Bauchspeichel enthält geringe Mengen von kohlensaurem Natron, reagirt in Folge dessen alkalisch und hat ebenfalls die Fähigkeit, Proteinkörper in lösliche Verbindungen (in Albuminat etc.) überzuführen.

Nur wenige Proteinstoffe thierischen Ursprungs (Milchcasein, Eialbumin) haben indess, wie A. STUTZER gezeigt hat, die Fähigkeit, durch successive Einwirkung von saurem Magensaft und von alkalischem Bauchspeichel vollständig gelöst zu werden. Die meisten animalischen und sämtliche vegetabilischen Nahrungs- und Futtermittel enthalten zwei physiologisch ganz verschiedenartige Proteinstoffe, von denen der eine auch unter den denkbar günstigsten Verhältnissen durch die Verdauungssäfte nicht gelöst werden kann. Ein Nahrungsmittel ist um so werthvoller, je mehr wirklich verdauliches Protein dasselbe enthält. Selbstverständlich wird der Werth eines Nahrungsmittels ausserdem von anderen Eigenschaften bedingt.

Chemische Analyse. Der qualitative Nachweis von Proteinstoffen geschieht in verschiedener Weise. Man bedient sich der schon erwähnten MILLON'schen Reaction, des FRÖHDE'schen Reagens und anderer Methoden. Das MILLON'sche Reagens wird hergestellt durch Lösen von metallischem Quecksilber in der gleichen Gewichtsmenge starker Salpetersäure. Man erwärme nur ganz schwach und füge nach geschehener Auflösung des Metalls doppelt soviel Wasser hinzu, als das Volumen der Flüssigkeit beträgt. Die so hergestellte Flüssigkeit färbt die geringsten Mengen von Protein roth, insbesondere bei einer Temperatur von 60—70°.

Um Eiweissstoffe im Harn nachzuweisen, wird der Harn bis zum Sieden erhitzt und nun mit Salpetersäure stark sauer gemacht. Eine bleibende flockige Ausscheidung deutet auf das Vorhandensein von Eiweiss.

Die quantitative Bestimmung der Proteinkörper wird bisher in der Weise ausgeführt, dass man den Stickstoffgehalt der zu untersuchenden Substanz ermittelt, nachdem zuvor andere, etwa vorhandene stickstoffhaltige Stoffe in geeigneter Weise abgeschieden sind. Allgemein ist es üblich, den durchschnittlichen Stickstoffgehalt der Proteinkörper zu 16 Procent anzunehmen, und wird demgemäss die gefundene Menge Stickstoff durch Multiplication mit dem Factor 6.25 auf Protein umgerechnet.

Die Trennung der Proteinstoffe von anderen stickstoffhaltigen Bestandtheilen geschieht, z. B. bei Untersuchung von vegetabilischen Stoffen, von Nahrungs- und Futtermitteln, nach dem Vorschlage von A. STUTZER in der Weise, dass man eine abgewogene Menge der zu untersuchenden Substanz mit Wasser bis zum Sieden erhitzt, dann durch Zusatz von einigen Cubikeentimetern gesättigter Alaunlösung schwach sauer macht, und, nachdem die Flüssigkeit halb erkaltet ist, durch Beigabe von aufgeschlemmtem Kupferoxydhydrat die Proteinkörper — so weit die-

selben löslich waren — als Kupferoxydverbindungen fällt. Beigemengte Amide, Ammoniaksalze etc. bleiben gelöst. (Sind grössere Mengen von Alkaloiden vorhanden, so ist ein etwas abweichendes Verfahren einzuschlagen.) Das Unlösliche wird abfiltrirt, ausgewaschen und in üblicher Weise der Stickstoff darin quantitativ bestimmt.

A. STUTZER hat ferner eine Methode ausgearbeitet, um in Nahrungs- und Futtermitteln den Gehalt an verdaulichen Proteinstoffen zu ermitteln und letztere von den unverdaulichen Proteinen quantitativ zu trennen. Es ist nicht möglich, an dieser Stelle eingehend über diese Arbeiten zu referiren. Wir können nur mittheilen, dass STUTZER aus dem Magen frisch geschlachteter Thiere (Schwein) eine sehr wirksame Pepsinlösung, sowie aus der Bauchspeicheldrüse (von Ochsen oder anderen Thieren) eine Bauchspeichelflüssigkeit herstellt und diese Verdauungssäfte successive auf Nahrungs- und Futtermittel bei Bluttemperatur einwirken lässt. Der unlöslich bleibende Stickstoff wird quantitativ bestimmt, von der Gesamtmenge des ursprünglich vorhandenen Proteinstickstoffes in Abzug gebracht, und auf diese Weise der Verdaulichkeitscoefficient der Proteinkörper ermittelt. Verschiedene Thierphysiologen haben bestätigt, dass die nach dem Verfahren von STUTZER erzielten Resultate genau übereinstimmen mit den Ergebnissen, welche man bei der Verdauung der Proteinstoffe im lebenden Thierkörper erhält. Die „künstliche“ Verdauung wird in allen denjenigen Fällen vor der natürlichen den Vorzug verdienen, wenn es sich darum handelt, schnell und sicher den Gehalt von Nahrungs- und Futtermitteln an verdaulichem Protein zu ermitteln. Diesbezügliche Versuche mit Menschen oder lebenden Thieren sind höchst umständlich, schwierig, und werden gar zu leicht durch abnorme Gesundheitszustände oder individuelle Eigenschaften beeinträchtigt.

Stutzer.

Proteus hat HAUSER drei saprophytische Bacterienarten genannt, in denen er wichtige Erreger von Zersetzungen organischer Substanzen gefunden zu haben glaubt. Die erste und häufigste Art ist der *Proteus vulgaris*, in jedem faulenden Fleischaufguss zu finden; ist ein kleines, leicht gekrümmtes und stark bewegliches Stäbchen, welches häufig paarweise, selten in grösseren Verbänden auftritt. Seines eigenthümlichen Wachsthumes auf festem Nährboden wegen hat man denselben auch als „figurenbildenden Bacillus“ beschrieben. Diesem sollen toxische Eigenschaften zukommen, er verflüssigt nicht nur die Gelatine, sondern zersetzt auch andere organische Körper. Die zweite Art nennt HAUSER *Proteus mirabilis*; dieser besteht aus Stäbchen von sehr verschiedener Länge und Dicke. Von ersterem ist er durch das viel häufigere Vorkommen von Involutionsformen, grossen kugeligen oder birnenförmigen, spermatozoenähnlichen Gebilden unterschieden. Ausserdem wächst derselbe auf festen Nährsubstraten viel langsamer als der erstere. Auch er soll toxische Eigenschaften besitzen. Als dritte Art führt HAUSER den *Proteus Zenkeri* an, bestehend aus viel kleineren und dünneren Stäbchen, als die früher genannten. Die Verflüssigung der Gelatine beschränkt sich bei diesem nur auf die oberste Schicht; Fleischbrühe wird unter starker Geruchsentwicklung von ihm zersetzt. Die übrigen Eigenschaften theilt er mit den ersteren beiden.

Becker.

Protisten nennt HAECKEL diejenigen niedrigsten, meist mikroskopisch kleinen Organismen, „welche in ihrer äusseren Form, in ihrem inneren Bau und in ihren gesammten Lebenserscheinungen eine so merkwürdige Mischung von thierischen und pflanzlichen Eigenschaften zeigen, dass sie mit klarem Rechte weder dem Thierreiche noch dem Pflanzenreiche zugetheilt werden können und dass seit mehr als zwanzig Jahren ein endloser und fruchtloser Streit darüber geführt wird, ob sie in jenes oder in dieses einzuordnen seien“. Gleichzeitig weist er ihnen auch, da sie eben an der Grenze zwischen beiden Reichen stehen, die Rolle zu, als ein drittes organisches Reich den Ausgangspunkt der gesammten Thier- und Pflanzenwelt zu bilden, indem sich nach der einen Richtung diese, nach der anderen jene entwickelt hat. Er theilt diese Gruppe weiters in eine grössere doch wech-

selnde Anzahl von Classen, Ordnungen und Gattungen, von denen die Moneren und Amöben die niedrigsten sind; einzelne Gruppen wurden jedoch, „da dieses Zwischenreich die Scheidung von Thier und Pflanze nur noch erschwert, keineswegs erleichtert“ — wieder später aus dem Protistenreiche entfernt und mit voller Bestimmtheit dem Thier- oder Pflanzenreiche zugewiesen, so die Rhizopoden dem ersteren, die Diatomaceen und Myxomyceten dem letzteren. v. Dalla Torre.

Protium, Gattung der *Burseraceae*. Amerikanische Bäume mit harzreicher Rinde, unpaarig gefiederten Blättern ohne Nebenblätter und unscheinbaren Inflorescenzen aus kleinen zwittrigen oder polygamen Blüten. Kelch 4—5lappig, häutig; Krone 4—5blättrig, derber; Staubgefäße in doppelter, Carpelle in gleicher Anzahl, zu Steinfrüchten auswachsend.

Protium Icicariba March. (*Icica Icicariba* DC., *I. Sellowii* Turczan) besitzt eine graue Rinde und kantige Zweige, welche dicht mit 1—2jochig gefiederten, lederigen, asymmetrischen kahlen Blättern besetzt sind. Die Zweige der Inflorescenzen sind braunhaarig; die Blüten fünfgliederig, seidenhaarig; die Früchte einsamig.

Von dieser Art stammt das brasilianische Elemi (Bd. III, pag. 703). — Vergl. auch *Icica*, Bd. V, pag. 380.

Protocatechualdehyd, Dioxybenzaldehyd, C_6H_3 $\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{OH} \\ \text{COH} \end{matrix}$, wird beim

Behandeln von Brenzcatechin mit Chloroform und 16procentiger Natronlauge erhalten, und bildet farblose, flache, in Wasser, Alkohol und Aether leicht lösliche Krystalle. Die wässrige Lösung färbt sich mit Eisenchlorid tief grün, die Färbung geht auf Zusatz von Soda zuerst in Violett und dann in Roth über. Wird in der einen der beiden Hydroxylgruppen das H-Atom durch Methyl ersetzt, so resultirt das Methylprotocatechualdehyd oder Vanillin (s. d.).

Protocatechusäure, $C_6H_3(OH)_2.CO.OH =$ $\begin{matrix} & \text{C}-\text{CO.OH} \\ & \diagup \quad \diagdown \\ \text{HC} & & \text{CH} \\ & \diagdown \quad \diagup \\ \text{HC} & & \text{C.OH} \\ & \diagup \quad \diagdown \\ & \text{C.OH} \end{matrix}$, eine Dioxy-

benzoësäure, welche aus vielen Triderivaten des Benzols (z. B. aus Brom- und Jodparaoxybenzoësäure, Bromanisssäure, Eugenol, Catechin u. s. w.), ferner beim Schmelzen verschiedener Harze (wie Benzoë, *Asa foetida*, Guajakharz, Myrrha) mit Kaliumhydroxyd gewöhnlich neben Paraoxybenzoësäure gebildet wird. Desgleichen wird sie erhalten aus Hydrochinon beim Erhitzen mit Ammoniumcarbonat, wobei als Nebenproduct Pyrocatechinorthocarbonsäure entsteht. Am vortheilhaftesten gewinnt man Protocatechusäure beim Eintragen von Kino in geschmolzenes Aetznatron.

Sie krystallisirt mit einem Molekül Wasser in glänzenden Nadeln oder Blättchen, welche sich leicht in heissem Wasser, Alkohol und Aether lösen.

Bei 100° verliert sie das Krystallwasser und schmilzt bei 199°; erhitzt man weiter, so findet Zersetzung statt und unter Kohlensäureabgabe entsteht Pyrocatechin (Brenzcatechin = $C_6H_4[OH]_2$).

Durch Ferrichlorid wird ihre Lösung grün gefärbt; nach Zusatz sehr verdünnter Sodalösung wird sie blau, auf weiteren Zusatz roth.

Ammoniakalische Silberlösung erleidet eine Reduction, aber nicht alkalische Kupferlösung.

Von der Protocatechusäure leiten sich ab die Methylprotocatechusäure oder Vanillinsäure, C_6H_3 $\begin{matrix} \text{OH} \\ \text{O.CH}_3 \\ \text{CO.OH} \end{matrix}$ und die Dimethylprotocatechusäure oder Veratrum-

säure, C_6H_3 $\begin{matrix} \text{O.CH}_3 \\ \text{O.CH}_3 \\ \text{CO.OH} \end{matrix}$.

Protococcus (πρωτος, der erste; κόκκος, der Kern). Antiquirter, doch immer noch sehr bekannter Gattungsname für diejenigen Algen aus der Gruppe der Volvocinen, welche die Erscheinung des Blutregens und des rothen Schnees hervorrufen und die heute meist als *Chlamidococcus* A. Br. (γλαυός, Kleid; κόκκος, Kern) bezeichnet werden; auch die heutige Gattung *Chlamidomonas* Ehrb. (γλαυός, Kleid; μονάς, Monade) participirt an derselben. Sie charakterisirt sich durch einzelne nicht zu Familien vereinigte Schwärmsporen; die erstere Gattung besitzt Zellen, welche am wimpertragenden Ende schnabelartig zugespitzt sind, eine weitabstehende Zellhaut und einen grünen im Innern rothen Inhalt besitzen; die zweite besitzt Zellen, welche am wimpertragenden Ende abgestumpft sind, eine eng anliegende Zellhaut und einen grünen Inhalt besitzen. In die erste Gattung gehört:

Pr. pluvialis Kütz. (*Haematococcus pluvialis* Fw., *H. lacustris* Rostf., *Chlamidococcus* pl. A. Br.), die Blutregenalge. Makrogonidien 0.008—0.030 mm. In kleinen mit Regenwasser erfüllten Vertiefungen von Rinnen, das Wasser roth oder grün färbend, im ruhenden Zustande rothe Ueberzüge bildend. In ganz Europa beobachtet, doch nur stellenweise und periodisch erscheinend, mitunter plötzlich nach Regen, daher den Anlass zur Sage vom Blutregen gebend. Die Pflanze bildet noch nach jahrelanger Austrocknung Schwärmsporen.

Pr. nivalis Ag. (*Haematococcus niv.* Ag., *H. lacustris* Rostf., *Chlamidococcus niv.* A. Br., *Sphaerella niv.* Hom., *Uredo niv.* Bauer, *Palmella niv.* Hook.), Schneegalge. Makrosporen 0.01—0.030 mm. Bildet auf dem ewigen Schnee der Alpen und in den Polarländern die Erscheinung des rothen Schnees; in letzteren im Vereine mit zahlreichen anderen Algen und Moosvorkeimen. Die Erscheinung tritt namentlich dort auf, wo der Schnee durch die Sonne geschmolzen wird und in kleinen Vertiefungen Lachen bildet, an deren Oberfläche sich die Alge ansiedelt. Vielfach wurden zugleich auch kleine Glimmerblättchen beobachtet, was darauf hindeutet, dass diese sammt den Keimen der Alge von anderen Orten durch den Wind herbeigeführt wurden; oft sind auch röthende Mikrozoen, namentlich *Philodina roseola* Ehrbg. in Gesellschaft der beiden Algen beobachtet worden.

Zur zweiten Gattung gehört *Pr. marinus* Kütz. non Cohn = *Diselmis* Dun. Duj. = *Monas* Dun. Joly = *Chlamidomonas* Dun. Cohn = *Protoc. salinus* Dunal, welche die Salzsümpfe im Mittelmeer zuweilen roth färbt; dann *Pr. atlanticus* Mont., welche an der Westküste von Portugal zuweilen immense Flächen roth überzieht; *Pr. fluvialis* auct., welche in Marocco durch den Wind aus der Wüste zugeführt, je nach ihrer Färbung den Blut- oder Tintenregen erzeugt; dann *Chl. flavovirens* Rostf., welche oft als Bestandtheil des rothen Schnees, oft allein vorkommt und im letzteren Falle die Erscheinung des gelben Schnees veranlasst. Andere Arten, wie *Ch. visculus* Ehrbg., *Ch. tingens* Cohn u. s. w. bedingen vielfach die grüne Färbung des Wassers. v. Dalla Torre.

Protopin, $C_{20}H_{19}NO_5$. Eine in dem Opium vorkommende Base; sie bildet ein weisses, krystallinisches, bei 202° schmelzendes Pulver, welches in Wasser unlöslich, in kochendem Alkohol, Benzol, Aether und Chloroform schwer löslich ist. Es löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit zunächst gelber, allmählig in Roth und endlich in Bläulichroth übergehender Farbe. Ueber die Abscheidung der Base aus dem Opium s. Bd. VII, pag. 513. H. Beckurts.

Protoplasma, s. Plasma, pag. 248.

Protsäure, ein Körper von der Zusammensetzung der Eiweissstoffe, von LIMPRICHT bisher nur im Wasserextracte des Fleisches vom Plötzen (*Leuciscus rutilus*) gefunden. Aus dem von Phosphaten und Kreatin befreiten syrupösen Extract wird die Protsäure durch geringe Mengen Schwefelsäure abgeschieden. Die essigsäure Lösung wird durch Ferrocyankalium nicht gefällt. Loebisch.

Proustia, Gattung der *Compositae*, Gruppe *Labiatiflorae*.

Proustia mexicana Don. ist synonym mit *Dumerilia Humboldtii* Less.
— S. Pipitzahuac, pag. 240.

Proustit ist Arsensilberblende, $Ag_3 As S_3$.

Prout'sche Hypothese heisst der zuerst von PROUT aufgestellte Satz, dass alle Atomgewichte Multipla einer Einheit ($H = 1$ gedacht) sind. Nun ist ja durch genaueste Untersuchungen allerdings festgestellt, dass die Atomgewichte in den meisten Fällen nicht ganze Zahlen sind, womit die PROUT'sche Hypothese in ihrer einfachsten Form widerlegt sein würde. Für gewöhnlich nehmen wir allerdings die durch Abrundung erhaltenen ganzen Zahlen. Thatsächlich aber haben wir z. B.:

für Sauerstoff	nicht	16, sondern	15.96
„ Kohlenstoff	„	12, „	11.97
„ Natrium	„	23, „	22.99
„ Schwefel	„	32, „	31.98
„ Lithium	„	7, „	7.01
„ Stickstoff	„	14, „	14.01
„ Kalium	„	39, „	39.02

zu setzen.

Es muss auffallen, dass diese Decimalen sich nie mehr als höchstens 4 Hundertel von dem Ganzen entfernen, oft nur um $\frac{1}{100}$. Nur einige wenige Elemente — vor allem die Halogene — verhalten sich abweichend, und das ist sicher keine zufällige Ausnahme von der grossen Regel. Auch einige Metalle weichen wesentlich ab; es sind das aber genau dieselben, welche in das periodische System sich an geeigneter Stelle nicht unterbringen lassen, und es liegt die Vermuthung nahe, dass solche Metalle keinen einheitlichen Körper, sondern wahrscheinlich Legirungen von Metallen vorstellen; mindestens erscheint diese Annahme nach den neueren Forschungen über die Natur des Didyms und — neuesten Datums — des Kobalts, als berechtigt. Erwägt man nun die unendlichen Schwierigkeiten, welche sich der Atomgewichtsbestimmung des Wasserstoffes — also der Einheit — entgegenstellen, so verlieren damit die gegen die PROUT'sche Hypothese geltend gemachten Bedenken wesentlich an Werth; denn, wenn die Einheit selbst keine haarscharf begrenzte Grösse ist, so ist damit die Ursache der Fehlerquellen ipso jure gegeben. Nach dieser Darstellung können bei den meisten Elementen die kleinen Differenzen bequem abgerundet werden; und wo die Abweichungen bedeutend sind — wie bei den Halogenen —, wird die Zukunft wohl darüber aufklären. Wer sagt uns denn z. B., dass Chlor, Brom und Jod Elemente und nicht vielmehr lediglich einwerthige Radikale sind (wie Cyan, Rhodan), welche nur bisher in ihre Bestandtheile zu zerlegen nicht gelungen ist? Ganswindt.

Provenceröle heissen die feinsten, als Speiseöle benutzten Sorten Olivenöl. Dieselben werden vornehmlich in der Provence (Aix, Grasse), dann in Genua, Toscana und in der Provinz Bari gewonnen, s. Olivenöl. Benedikt.

Provins, Département Seine et Marne in Frankreich, besitzt eine kalte Quelle ($7-8^\circ$) mit $CaH_2(CO_3)_2$ 0.80 und $FeH_2(CO_3)_2$ 0.15 in 1000 Th.

Pruneae, Unterfamilie der *Rosaceae*, charakterisirt durch regelmässige Blüten mit einem einzigen freien Fruchtblatte, aus dem sich eine Steinfrucht entwickelt. — S. *Rosaceae*.

Prunella, Gattung der *Labiatae*, Gruppe der *Scutellarinae*. Kelch zweilippig, bei der Fruchtreife zusammengedrückt geschlossen, Oberlippe kurz dreizählig, Unterlippe zweipalzig; Blumenkrone zweilippig, der mittlere Lappen grösser, rundlich, Röhre mit einem Haarringe; Staubgefässe 4, zweimächtig, einander genähert, unter der Oberlippe der Blumenkrone gleichlaufend, Staub-

fäden mit einem zahnförmigen Fortsatze unter dem Staubbeutel; Staubbeutel mit einer gemeinsamen Längsritze aufspringend.

P. vulgaris L. Zähne der Kelchoberlippe sehr kurz, gestutzt; Krone höchstens doppelt so lang als der Kelch; Kronröhre gerade; Zahn der längeren Staubfäden pfriemlich, gerade; Blätter gestielt, eiförmig bis lanzettlich, gezähnt oder ganzrandig.

P. grandiflora Jacq. Zähne der Kelchoberlippe zugespitzt; Krone gross, dreibis viermal so lang als der Kelch; Kronröhre etwas aufwärts gekrümmt; Zahn der längeren Staubfäden kurz, stumpf.

Beide Arten sind häufig auf Wiesen, Grasplätzen und in Wäldern, die letztere ist weniger verbreitet. Das geruchlose, etwas herbe und bitterlich schmeckende Kraut war als *Herba Prunellae* s. *Brunellae* s. *Consolidae minoris* gebräuchlich.

v. Dalla Torre.

Prunus, Gattung der *Rosaceae*, Unterfamilie *Pruneeae* oder *Amygdaleae*. Bäume oder Sträucher mit einfachen, alternirenden Blättern und seitenständigen Trauben oder Dolden. Blüten zwittrig, mit fünfspaltigem Kelche, fünfblättriger, meist sehr hinfalliger Blumenkrone und meist 20—30 Staubgefässen. Steinfrucht nackt. *Prunus* zerfällt in mehrere Untergattungen, die von vielen Autoren auch als besondere Gattungen angesehen werden, nämlich

I. Steinfrucht saftlos, sammtthaarig, das Fleisch bei der Reife unregelmässig zerreissend: *Amygdalus* L.

1. *Prunus Amygdalus* Baill. (*Amygdalus communis* L.), Mandelbaum. Blüten weiss oder rosenroth, glockig; Kelchblätter ganzrandig; Blätter nach den Blüten erscheinend, länglich lanzettlich, drüsig gesägt. Stammt aus dem Kaukasus und Nordafrika, wird aber in ganz Südeuropa und stellenweise auch in Mitteleuropa angebaut und liefert die Mandeln, deren man dreierlei Varietäten unterscheidet.

a) Blumenblätter so lang als der Kelch, weisslich-rosenroth, Sägezähne der Blätter drüsenlos; Steinschale krustig, tief gefurcht, korkig, zerbrechlich: Knack- oder Krachmandel, *P. Amygd. fragilis* Pers.

b) Blumenblätter länger als der Kelch; untere Sägezähne der Blätter drüsig; Steinschale sehr hart, löcherig.

Griffel so lang als die Staubfäden; Blattstiel drüsenlos, Kern bitter, klein: Bittermandel, *P. Amygd. amara* L.

Griffel länger als die inneren Staubfäden; Blattstiel drüsig; Kerne süss, gross: Süsse Mandel, *P. Amygd. dulcis* DC.

Die officinellen Drogen s. *Amygdalae*, Bd. I, pag. 318.

II. Steinfrucht saftig, nicht aufspringend, und zwar:

A. Steinfrucht sammtartig behaart, mit Längsfurche auf der einen Seite.

a) Stein mit Löchern und unregelmässigen Furchen. Blätter in der Knospe gefaltet. Blüten zu 1—2, vor den Blättern erscheinend: *Persica* Tourn.

2. *Prunus Persica* s. *Persica*, pag. 34.

b) Stein runzelig, auf der Kante ringsum gefurcht. Blüten einzeln oder paarig, vor den Blättern erscheinend; Blätter in der Knospenlage mit beiden Rändern eingerollt: *Armeniaca* Tourn.

3. *Prunus Armeniaca* L. (*Armeniaca vulgaris* Lam.). Aprikose, Marille. Blätter breit eiförmig, herzförmig, doppeltgesägt, kahl; Blüten einzeln oder zu 2, weissröthlich, schon im ersten Frühling vor den Blättern erscheinend; Früchte fast kugelig, meist dunkelgelb, auf der Sonnenseite geröthet, Stein glatt. Stammt aus dem Orient und zeigt bei 20 Spielarten; meist als Spalierobst gepflanzt.

B. Steinfrucht kahl.

a) Steinfrucht mit bläulichem oder weissem, leicht verwischem Reife; Blüten einzeln oder zu zwei vor oder mit den Blättern erscheinend; Blätter in der Knospenlage mit beiden Rändern eingerollt. Stein flach, mit scharfen Kanten: *Prunus* Tourn.

4. *Prunus domestica* L., Pflaume, Zwetschke. Bis 7 m hoher, dornenloser Baum. Zweige kahl, Blätter elliptisch, gekerbt-gesägt. Blütenstiele flaumhaarig, Blütenknospen meist zweiblütig; Blumenblätter länglich eirund; Frucht eiförmig, Stein hart, zusammengedrückt, beiderseits spitz gerandet, ohne Furchen und Gruben. Stammt aus dem Orient und kam circa 149 v. Chr. nach Italien und von dort aus nach Europa, wo man zahlreiche Abarten kennt (Mirabelle, Eierpflaume u. s. w.); liefert

Fructus Pruni und *Pulpa Prunorum* (Ph. Austr. VII.). Mehrere Pharmakopöen schreiben die getrocknete Steinfrucht vor; Ph. Brit. verlangt die aus dem südlichen Frankreich eingeführten Früchte der Varietät *Juliana* DC., welche 25–32 mm lang, schwarz und geschrumpft sind, deren Fleisch bräunlich, geruchlos ist und süß-säuerlich, etwas schleimig schmeckt. Das officinelle Pflaumenmus wird aus den trockenen Früchten bereitet und $\frac{1}{3}$ des Gewichtes Zucker zugesetzt.

5. *Prunus insititia* L., Kriechenpflaume, Haferschlehe. Dorniges Bäumchen; Zweige sammtartig flaumig; Blätter elliptisch, gezähnt, unterseits behaart; Blütenstiele flaumhaarig, Blütenknospen meist zweiblütig, Blumenblätter rundlich, weiss, Frucht fast kugelig; Stein rundlich, wenig zusammengedrückt. Stammt wahrscheinlich aus dem Oriente, wird jedoch in Süd- und Mitteleuropa häufig gepflanzt und verwildert leicht (Haferschlehe). Die grossen, schwarz-violetten, gelben oder grünen Früchte (Schlehenpflaumen ähnlich) werden eingemacht genossen; die sogenannten Renkloden (= Reine Claude, Gemahlin Königs Franz I.) sind ein beliebtes Obst.

6. *Prunus spinosa* L., Schlehe, Schwarzdorn. Dorniger Strauch mit weichhaarigen jüngeren Zweigen und länglich elliptischen, gesägten, zuletzt kahlen Blättern. Blütenstiele kahl; Blütenknospen meist einblütig; Blumenblätter weiss; Früchte kugelig, aufrecht, schwarz. Ueberall an trockenen Orten und an Zäunen. Liefert Holz zu Tischler- und Drechslerarbeiten (Knotenstöcke), Reisig für Gradirhäuser, Dornhecken; die Früchte sind erst nach einem Froste geniessbar und man bereitet aus ihnen den Schlehenwein. Aus den unreifen Früchten wurde der *Succus Acaciae germanicae s. nostratis* gekocht. Die Blüten (s. Fig. 4, pag. 20) sind als Thee noch gebräuchlich und werden als *Flores Acaciae* in den Handel gebracht.

7. *Prunus cerasifera* Ehrh., Kirschpflaume, hat kahle Zweige und rothe, hängende Früchte; sie wird ab und zu cultivirt (falsche Myrobalane).

b) Steinfrucht ohne Reif, mit kugeligem Steine ohne Längsfurche; Blätter in der Knospenlage zusammengefaltet.

α) Blüten zu 2 oder doldig aus einer Knospe, mit oder vor den Blättern sich entfaltend: *Cerasus* Tourn.

8. *Prunus Cerasus* L. (*Cerasus vulgaris* Mill., *C. Caproniana* DC.), Sauerkirsche. Blätter flach, kahl, etwas lederig, zugespitzt; Blütenstiele drüsenlos; Blütenknospen mit kleinen Laubblättern; Blumenblätter weiss; Frucht roth bis schwarz purpurn, säuerlich; Höhe 7–9.6 m. Stammt aus dem Cerasunt am schwarzen Meere und wird in Mitteleuropa in milden Lagen überall gepflanzt. Er liefert vorzügliches Holz. Die Früchte s. *Cerasus*, Bd. II, pag. 622.

9. *Prunus avium* L., Süß-Vogelkirsche. Blätter runzelig, unterseits flaumig, Blattstiel an der Spitze 1–2drüsig; Blütenknospen blattlos; Blumenblätter weiss, rundlich; Frucht roth (wild) oder schwarz (angebaut). In ganz Europa in Wäldern und Vorwäldern häufig; auch vielfach und in vielen Varietäten angebaut. Die wichtigsten sind die Herz- oder Weichkirschen und die Knorpelkirschen. Man verwendet sie wie vorige Art.

10. *Prunus Chamaecerasus* Ehrh., Zwergkirsche, Strauch mit zweigestaltigen Blättern, die der Seitenknospen stumpf, die übrigen spitz; die Blumenblätter sind verkehrt-eiförmig. Wird in Deutschland als Zwergweichsel gebaut; die Früchte sind säuerlich.

2) Blüten in Trauben oder Doldentrauben, nach den Blättern erscheinend:
Padus Mill.

11. *Prunus Padus* L. (*Padus avium* Mill., *Cerasus Padus* DC.), Traubenkirsche. Bis 10 m hoher Baum mit krautigen, fast kahlen, zugespitzten, meist doppelt gesägten, sommergrünen Blättern; Drüsen an der Spitze des Blattstiels; Trauben meist hängend, reichblüthig, lang; Früchte schwarz. In ganz Europa in Laubwäldern und an Flussufern häufig, selten gepflanzt. Liefert ein geschätztes Nutzholz; ungeschmackhafte Früchte, die, in Menge genossen, Erbrechen und Abführen verursachen. Die Rinde und die Knospen waren früher officinell. Sie enthalten Amygdalin in sehr geringer Menge.

12. *Prunus virginiana* L., Wild Cherry. Strauch mit ovalen, unterseits in den Aderaxeln meist härtigen Blättern, aufrechten oder abstehenden Blüthentrauben und rothen Früchten. Aus Nordamerika, oft in Gärten gezogen.

13. *Prunus serotina* Ehrh. (*P. virginiana* Mill. non L., *Cerasus virginiana* Mchx., *Cerasus serotina* DC.). Nordamerikanischer Strauch, von den beiden vorigen verschieden durch die fast lederigen, meist einfach gesägten, oberseits glänzenden Blätter, lockere Trauben und schwarz-purpurne Früchte. Von dieser Art stammt

Cortex Pruni virginianae Ph. Un. St., welche neben Gerbstoff Amygdalin enthält. Der Gehalt an Blausäure erreicht 1.4 pro mille.

14. *Prunus Mahaleb* L., Weichselkirsche. Bis 3 m hoher Strauch; Trauben doldig, nur 5—10blüthig; Blätter rundlich eiförmig, stumpf gesägt, kahl, unterseits blaugrün, mit drüsenlosen Stielen. In Südeuropa in Gebirgswäldern, doch selten. Liefert wohlriechendes Holz (St. Lucienholz) und schlanke Zweige für Pfeifenröhren (Weichselrohr); Holz und Rinde enthalten Cumarin. — S. Mahaleb, Bd. VII, pag. 496.

15. *Prunus Laurocerasus* L., Kirschlorbeer. Bis 6 m hoher Strauch. Blätter immergrün, lederig, länglich zugespitzt, scharf sägezählig; Trauben blattlos, aufrecht, kaum so lang wie die Blätter, mit kleinen weissen Blüten. Früchte schwarz, Herzkirschen ähnlich. Stammt aus Kleinasien und wird seit 1576 allgemein angepflanzt. Er liefert die Kirschlorbeerblätter. — S. Laurocerasus, Bd. VI, pag. 238.

Pruriginantia, von E. RICHTER eingeführte Bezeichnung von Hautreizmitteln, welche bei ihrer Einwirkung keine Entzündung der Haut, sondern durch Reizung der peripheren Nervenendigungen Kriebelgefühl, Prielken, Jucken und Brennen bedingen. Es gehören dahin die localen Sedativa, Aconitoxin, Pseudoaconitin, Delphinin und Veratrin. Bei wiederholter Application kommt es nach Veratrin mitunter zu Hautausschlag. Energisches Hautjucken verursacht übrigens auf mechanische Weise die Einreibung verschiedener Pflanzenhaare, namentlich der Borstenhaare von *Dolichos pruriens* L.

Th. Husemann.

Prurigo (von *prurio*, jucken) ist ein auf Knötchenbildung in der Haut beruhender, heftig juckender Hautausschlag. Das Leiden kommt sehr früh, oft in den ersten Lebensmonaten, zum Ausbruch und hat bisher allen Anstrengungen der Therapie getrotzt.

Höhere Grade des Leidens machen seinen Träger wahrhaft unglücklich. Die Haut verdickt sich; die Lymphdrüsen der Leiste schwellen an. Schon in der Werkstatt will man den Pruriginösen nicht dulden; er schläft schlecht und stört durch sein fortwährendes Kratzen die Mitbewohner im Schläfe und im Wachen. Pruriginöse Männer sind vom Militärdienste ausgeschlossen, weil auch in der Kaserne ihre Gesellschaft lästig ist. Durch Schwefelbäder von langer Dauer lässt sich das Leiden mildern. Prurigo führt häufig Eczeme herbei.

Pruritus nennt man jede Art heftigen Hautjuckens. *Pruritus senilis* ist das bei Greisen und Greisinnen vorkommende, von keiner bekannten Veranlassung herzuleitende Jucken.

Prussias, in der älteren chemisch-pharmaceutischen Nomenclatur ein eisensaures Salz, z. B. *Prussias kalicus*; in Frankreich ist diese Bezeichnungswiese noch im Gebrauch, z. B. *Prussiate jaune de potasse* = *Kalium ferrocyanatum*, *Prussiate rouge de potasse* = *Kalium ferricyanatum*.

Psalliota, Abtheilung der Gattung *Agaricus* L., oft auch als selbständige Gattung angeführt, charakterisirt durch den vom Hute abgesetzten Stiel mit Ring und durch freie Lamellen.

Ps. campestris L. ist der echte Champignon, *Ps. edulis* Krombh., der Champignon mit hohlem Stiel. — S. *Agaricus*, Bd. I, pag. 179.

Psellismus (ψέλλειν, stammeln) bezeichnet das Stammeln und andere Affectionen der Sprachwerkzeuge, welche auf das Sprechen nachtheilig einwirken.

Pseud-, Pseudo- (aus dem Griechischen) = falsch, wird in der chemischen Nomenclatur häufig verwendet, um isomere Verbindungen dadurch zu kennzeichnen, z. B. Pseudocumol, Pseudomorphin u. s. w.

Pseudaconitin, von FLÜCKIGER Nepalin, von WIGGERS Ferocin genannt, ist die dem Aconitoxin entsprechende giftige Base aus den von *Aconitum ferox* stammenden indischen Aconitknollen (Bd. I, pag. 124). Nach WRIGHT und LUFF soll Pseudaconitin sich auch in Napellusknollen finden. Es löst sich in Alkohol, Aether und Chloroform bei gewöhnlicher Temperatur, in Wasser und Benzin nur beim Erwärmen, in allen Lösungsmitteln jedoch weniger leicht als Aconitoxin und Aconipikrin. Der Schmelzpunkt liegt bei 104—105°; im kochendem Wasser erweicht es nicht. Aus Alkohol, Aether und Chloroform krystallisirt es in rhombischen Octaëdern. Mit Säuren gibt es meist unkrystallinische Salze, doch ist das Nitrat krystallisirbar; das Jodquecksilberdoppelsalz ist amorph. Die Pseudaconitinkrystalle erzeugen ebenso wie die wässrige Lösung und die Aconitinsalze auf der Zunge anhaltendes Kriebelgefühl wie Aconitoxin. Das Pseudaconitin entspricht der Formel $C_{36}H_{49}NO_{12}$. Es wird in höherer Temperatur zu einem Anhydride Apopseudaconitin $C_{36}H_{47}NO_{11}$, und spaltet sich beim Kochen mit anorganischen Säuren und Alkalien in Pseudaconitin, eine nicht krystallisirende, in Wasser lösliche Base von der Formel $C_{27}H_{41}NO_6$, und Dimethylprotocatechusäure, $C_6H_3(OCH_3)_2COOH$. Auch das Pseudaconin gibt beim Kochen mit Alkalien Dimethylprotocatechusäure und ein dem Pseudaconin analoges basisches Spaltungsproduct (Apopseudaconin). Bei Behandlung mit Eisessig, beziehungsweise Benzoesäureanhydrid liefert Pseudaconitin Acetylapopseudaconitin, eine bei 115° schmelzende, krystallisationsfähige Base, beziehungsweise Benzoylapopseudaconitin.

Das Pseudaconitin kam eine Zeit lang im englischen Handel als Aconitin vor; doch ist die Handelswaare niemals rein, da das Alkaloid nur in reinem Zustande erhalten werden kann, wenn man bei der Gewinnung das DUQUESNEL'sche Verfahren der Aconitoxingewinnung (Bd. I, pag. 98) unter Anwendung von Weinsäure und Natriumbicarbonat in Anwendung bringt. Die offenbar meist mit Benutzung unorganischer Säuren dargestellten älteren Präparate enthielten daher 25—30 Procent Pseudaconin. Als Medicament ist Pseudaconitin nur äusserlich wegen der dadurch bedingten starken Herabsetzung der Empfindlichkeit vereinzelt bei Neuralgien benutzt. Es ist weit weniger (nach den Versuchen von BÖHM und EVERS selbst 10—12mal) giftig als Aconitoxin, dagegen bedeutend giftiger als Aconipikrin. Als Gegenmittel bei Vergiftung ist neben den für Aconitin angegebenen Antidoten auch Atropin empfohlen.

Th. Husemann.

Pseudalbuminurie, s. Albuminurie, Bd. I, pag. 202.

Pseudalkannin = Alkannaroth, s. d. Bd. I, pag. 235.

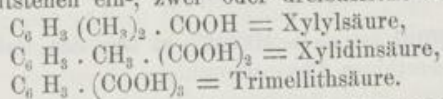
Pseudarthrose (ψευδής, falsch; ἄρθρον, Gelenk), falsches Gelenk. Ein falsches Gelenk bildet sich zwischen den ungeheilten Bruchenden eines Röhrenknochens. Die Pseudarthrose beeinträchtigt den Gebrauch der betroffenen Extremität in

hohem Grade. Durch Auffrischen der Bruchenden, durch Anlegung einer Knochen-naht und Application eines festen Verbandes sucht man die Pseudarthrose zu beheben.

Pseudobutylen ist das eine der 3 möglichen isomeren Butylene und besitzt die Structurformel $\text{CH}_2 = \text{C} \begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{CH}_3 \end{matrix}$.

Pseudochinin wurde von MALY als Chinidinsulfat erkannt.

Pseudocumol, Trimethylbenzol, $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_3$, findet sich neben dem isomeren Mesitylen im Steinkohlentheer und bildet in reinem Zustande eine bei 166° siedende Flüssigkeit. Werden im Pseudocumol die Methylgruppen nach einander oxydirt, so entstehen ein-, zwei- oder dreibasische Säuren, und zwar:



Pseudoformose nennt LOEW einen durch Condensation von Formaldehyd in wässriger Lösung erhaltenen neuen Zucker.

Pseudojervin, s. unter Jervin, Bd. V, pag. 385.

Pseudokohlenstoffe. Diesen durch nichts motivirten Namen schlagen CROSS und BEVAN für alle bisher unter dem Sammelnamen „Kohle“ (s. Bd. VI, pag. 23) begriffenen Körper, sowie ferner für die durch Verkohlen von organischer Substanz mit Schwefelsäure gebildete Kohle vor.

Die genannten Autoren behaupten, dass die der Kohle innewohnende reducirende Kraft nicht dem Kohlenstoff zukäme, sondern den „zusammengesetzten Bestandtheilen“ derselben. Demnach wären unsere bisherigen Kenntnisse von der Natur des Kohlenstoffes falsch; mir scheint aber mit grösserem Recht diese neuere Benennung der Kohle — „pseudo“ zu sein.

Ganswindt.

Pseudomalachit ist ein mineralisches basisches Kupferphosphat von der Zusammensetzung $6\text{CuO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$.

Pseudomorph, Pseudomorphismus. Ein Körper, dessen Gestalt sich mit seinen chemischen Eigenschaften nicht im Einklange befindet, heisst pseudomorph. Diese auffallende Erscheinung ist entweder auf physikalische oder auf chemische Ursachen zurückzuführen; im ersteren Falle wird die Gestalt durch Einwirkung einer chemischen Energieform verändert, ohne dass dadurch die chemische Zusammensetzung geändert wird (Manganhydroxydul wandelt sich z. B. beim starken Glühen im Wasserstoffstrom in hellgrüne Krystalle um, welche dem Manganoxydul unter normalen Verhältnissen ganz und gar nicht eigenthümlich sind); im anderen Falle wird durch chemische Processe die Zusammensetzung geändert, ohne dass die Körperform in die dem Reactionsproduct entsprechende übergeht; die Gestalt bleibt in diesem Fall dieselbe und der Körper ist dann pseudomorph. Wenn man — nach v. HAUER — berechtigt ist, die Gestaltsänderung auf eine Aenderung der Axenrichtung der Moleküle zurückzuführen, so wäre demnach Pseudomorphismus eine molekulare Umlagerung ohne gleichzeitige Aenderung der molekularen Axenrichtung. Besitzt der pseudomorphe Körper Krystallform, so heissen solche Krystalle Pseudomorphosen.

Ganswindt.

Pseudomorphin, s. Oxydimorphin, Bd. VII, pag. 596.

Pseudomucin, s. Metalbumin, Bd. VI, pag. 656.

Pseudonarcissus hiessen die jetzt obsoleten Zwiebeln und Blüten von *Narcissus Pseudonarcissus* L. — S. Bd. VII, pag. 237.

Pseudonatriumferrisaccharat ist das officinelle *Ferrum oxydatum solubile*.

Pseudopelletierin, $C_9H_{15}NO + 2H_2O$, eines der vier in der Granatwurzelrinde vorkommenden und von TANRET nachgewiesenen Alkaloide. Ueber Darstellung des Pseudopelletierins, s. Isopelletierin, Bd. V, pag. 524. Zur Trennung des Pseudopelletierins von Methylpelletierin wird die Chloroformlösung derselben mit verdünnter Schwefelsäure geschüttelt, die so erhaltene schwefelsaure Lösung nahezu mit Kaliumhydroxyd gesättigt und von Neuem mit Chloroform ausgeschüttelt. Auf diese Weise wird das Methylpelletierin entfernt, während das Pseudopelletierin im Rückstande verbleibt.

Das Pseudopelletierin bildet farblose, bei 246° schmelzende Prismen, welche sich leicht in Wasser, Alkohol, Aether und Chloroform lösen und eine starke Base repräsentiren. Es bedingt nebst den übrigen Alkaloiden der Granatwurzelrinde die Bandwurm abtreibende Wirkung derselben.

H. THOMS.

Pseudophysostigmin ist nach MERCK ein aus den Calinüssen gewonnenes, mit dem echten gleichwerthiges Physostigmin.

Pseudopurpurin, s. Purpurin.

Pseudotoluidin ist das aus dem flüssigen Nitrotoluol durch Behandeln mit Reductionsmitteln erhaltene Amidotoluol, welches bei 198° siedet.

Pseudotropin, $C_8H_{15}NO$, entsteht durch mehrstündiges Erwärmen des Hyoseins mit concentrirtem Barytwasser auf 60° , wobei eine Spaltung in Tropasäure, $C_9H_{11}O_3$, und Pseudotropin erfolgt. Letzteres bildet eine an feuchter Luft zerfliessliche Krystallmasse, welche mit dem Tropin isomer ist, jedoch bei 243° siedet. — S. Hyoscin, Bd. V, pag. 342.

H. THOMS.

Pseudoxanthin, $C_8H_4N_4O_2$, eine dem Xanthin (s. d.) isomere Verbindung, welche beim Erhitzen von Harnsäure mit dem doppelten Gewicht concentrirter Schwefelsäure auf $130-140^\circ$ unter Entwicklung von Kohlenoxyd und Kohlenäureanhydrid neben Hydurilsäure, $C_8H_6N_4O_6$, und anderen Producten entsteht.

H. THOMS.

Psidium, Gattung der *Myrtaceae*. Tropische Holzgewächse mit gegenständigen, nicht punktirten Blättern und achselständigen, armlüthigen Inflorescenzen. Kelch 1—5spaltig, 5 Blumenblätter, zahlreiche Staubgefässe, Fruchtknoten 5—20fächerig, zu einer vom Kelche gekrönten, vielsamigen Beere sich entwickelnd.

Ps. pyriferum L., Guajave, im tropischen Amerika heimisch und überall in der heissen Zone cultivirt, ist ein Baum von 8m Höhe, mit kurzgestielten, 10:5 cm grossen Blättern und ansehnlichen weissen Blüten. Die Früchte haben die Form und Grösse einer Birne, die in Fruchtfleisch gebetteten Samen sind nierenförmig.

Ps. pomiferum L., strauchförmig, mit kugeligen, kleinapfelgrossen, grünen Früchten, *Ps. aromaticum* Aubl., ein Bäumchen mit gelben, kirsegrossen, aromatischen Früchten, und viele andere Arten werden ihrer wohlschmeckenden Früchte wegen cultivirt. Wurzel, Rinde und Blätter werden auch vielseitig als Heilmittel verwendet, insbesondere wird das aus verschiedenen Theilen gewonnene Harz Guafin für fieberwidrig gehalten.

Psilomelan, Hartmanganerz, ein wasserhaltiges Manganerz, s. Manganerze, Bd. VI, pag. 523.

H. THOMS.

Psimmythion ($\psi\mu\mu\theta\iota\omega\nu$), in den Schriften des DIOSCORIDES und PLINIUS allgemein gebrauchte Bezeichnung für Cerussa.

Psoralea, Gattung der *Leguminosae*, Gruppe der *Galegeae*. Warzig-drüsige Sträucher oder Kräuter mit sehr verschieden gestalteten Blättern und Inflorescenzen. Die Blüten sind purpurn oder weiss, der Kelch ist 5spaltig, mit spitzen Kelchlappen; Staubgefässe sind 10, meist 2brüderig, oft ist ein Staubfaden mit den

übrigen wenigstens am Grunde verwachsen; die Hülse ist 1samig, oft geschnäbelt, nicht aufspringend.

Psoralea bituminosa L., eine südeuropäische Staude mit 3zähligen Blättern und langgestielten Blütenköpfchen, lieferte die aromatische *Herba Trifolii bituminosi*.

Psoralea esculenta Fusch, ist ein rauhaariges Kraut mit handförmig getheilten Blättern und ährigen Inflorescenzen. Die Blüten haben 12 mm lange Kelchzipfel und purpurne Blumenblätter. Die Wurzelknollen, welche die Grösse eines Hühnereies erreichen, werden gegessen und können, in Scheiben zerschnitten und getrocknet, jahrelang aufbewahrt werden. Sie enthalten nach RICHARDSON (Pharm. Journ. and Trans. XX, 1889) 67 Procente Stärke und 4.8 Procente Zucker.

Die Pflanze findet sich in Nordamerika von den Seen westwärts bis zu den Felsengebirgen und reicht südlich bis Louisiana und Texas. Sie wurde unter dem Namen Piquotiana versuchsweise in Frankreich cultivirt, die Canadier nennen sie pomme blanche oder pomme de prairie.

Aehnliche Knollen besitzen *Psoralea castorea* Wats. und *Ps. mephitica* Wats. aus den westlichen Gebieten Nordamerikas.

Ps. melilotoides Mchx., Congos root, Samson's snake root, in den Südstaaten, im Habitus und in der Blattform an Steinklee erinnernd, hat eine spindelförmige, bis 5 cm dicke, frisch aromatische Wurzel. Man bereitet aus ihr eine Tinctur, die als bitter-aromatisches Mittel verwendet wird.

Ps. pentaphylla L. aus Mexiko ist die Stammpflanze der obsoleten *Radix Contrajervae albae*.

Ps. glandulosa L., ein fast kahler Strauch mit 3zähligen Blättern und achselständigen Blüthentrauben; findet in Chile vielfach arzneiliche Verwendung.

Die aus dem Samen von *P. corylifolia* bereitete Tinctur wird in neuerer Zeit gegen Hautkrankheiten empfohlen (CHRISTY).

Psoriasis (ψώρα, Krätze, Räude). Mit dem Worte Psora wurden in älterer Zeit verschiedene Hautkrankheiten bezeichnet. *Psoriasis* oder *Psoriasis vulgaris* bedeutet jetzt Schuppenflechte, eine chronische Hautkrankheit, welche mit papelartigen Efflorescenzen beginnt, die sich bald in Schuppenhügel umwandeln. Solche Schuppenhügel bluten sehr leicht, wenn man sie abzukratzen versucht. Kein Theil der Haut bleibt von Psoriasis verschont; an Handfläche und Fusssohle ist jedoch die *Psoriasis vulgaris* so selten, dass man unter dem Ausdruck *Psoriasis palmaris* oder *plantaris* immer ein durch Syphilis verursachtes und häufig vorkommendes Leiden dieser Hautstellen versteht. Arsen und Chrysarobin sind die hervorragendsten Mittel in der Therapie der *Psoriasis vulgaris*.

Psoromsäure, $C_{20}H_{14}O_2$, ist eine Flechtensäure und findet sich (neben Usmensäure) in der auf Sicilien vorkommenden Flechte *Psoroma crassum*; sie ist in Benzol unlöslich und schmilzt bei 263—264° unter Zersetzung (SPICA).

Psorospermien heissen die Sporen der Myxosporidien, einer den Gregarinen (s. d., Bd. V, pag. 17) verwandten, zu den Sporozoen gezählten Gruppe, welche parasitisch auf und in Fischen leben und weissliche oder bräunliche Knötchen von 3 mm Durchmesser darstellen; sie finden sich oft auf der Haut, aber auch in den Kiemen und in inneren Organen, wie in der Milz, in der Niere, in der Gallen- und Harnblase u. s. w. Oft sind sie vom Wirthe her encystirt, oft nackt und zu amöboiden Bewegungen befähigt. Im Innern enthalten sie oft Fettkörnchen und Krystalle. Die Gestalt der Psorospermien wechselt sehr; meist sind sie länglich, linsenförmig, oft gestreckt, zugespitzt und geschwänzt; die Grösse beträgt zwischen 0.008 und 0.02 mm. Im Innern liegt manchmal ein spiralförmiger Faden, der auf eine Reizung hin hervorgeschwänzt werden kann. Uebrigens ist ihre systematische Stellung, sowie ihre biologische Bedeutung noch sehr ungeklärt.

Nach KARSTEN können die Psorospermien jahrelang mit dem Fleische gegessen werden, ohne zu schaden.

v. Dalla Torre.

Psychose. Η ψύχωση heisst Beseelung, Belebung; Psychose bezeichnet darum zunächst auch blos einen beliebigen Seelenzustand, gleichviel ob er normal oder anormal ist. Der Plural Psychosen jedoch drückt vorzugsweise anormale Seelenzustände aus. Ueber die einzelnen Psychosen s. Cretinismus, Bd. III, pag. 316; Dementia, Bd. III, pag. 429; Idiotismus, Bd. V, pag. 383; Manie, Bd. VI, pag. 539; Melancholie, Bd. VI, pag. 629.

Psychotria, Gattung der *Rubiaceae*. Kräuter, Sträucher oder Bäume mit gegenständigen, gestielten Blättern, verschieden gestalteten Nebenblättern und achsel- oder endständigen, rispigen oder trugdoldigen Blütenständen aus 4- oder 5gliederigen Blüten. Kelchröhre eiförmig. Saum kurz 5lappig, 5zählig oder ganz; Krone tellerförmig, 5theilig, regelmässig, mit geradem oder zurückgekrümmten Saume und kahlem oder gebärtetem Schlund. Staubgefässe 5, oft im Schlunde verborgen; Narbe 2theilig, Beere steinfruchtartig, vom Kelchsäume gekrönt, 10rippig, meist 2theilig und 2samig.

Psychotria Ipecacuanha Müll. Arg. (*Cephaelis Ipec. Willd.*, *Cephaelis emetica* Pers., *Uragoga* Baill., *Callicocca* Brot., *Ipecacuanha officinalis* Arrud.), in den feuchten, schattigen Wäldern der Thäler Südamerikas, zwischen 8 und 22° s. Br., besonders in Brasilien, in den Provinzen Para, Maranhao, Pernambuco, Bahia, Espiritu Santo, Minas Geraes, Matto grosso, Rio Janeiro, Sao Paulo, aber auch in Bolivien, Peru und Columbien (im Thale des Cauca) einheimische Pflanze. Culturversuche in Indien haben bisher zu keinem befriedigenden Resultate geführt, doch werden dieselben in den Nilghiris fortgesetzt. Es befanden sich daselbst 1888 circa 4000 Pflanzen und die letzten Anpflanzungen gediehen vortrefflich.

Geselliger, durch grosse Vermehrungsfähigkeit mittelst Adventivwurzeln (selbst abgesechnittene Blattstiele bewurzeln sich) ausgezeichneteter, immergrüner Halbstrauch, mit im Boden kriechendem, vierkantig-rundlichem, knotig gegliedertem, holzigem, fusslangem Stämmchen, aus welchem vereinzelt wenig verzweigte, zunächst dünne und fast glatte, dann aber zu doppelter bis dreifacher Stärke anschwellende, hin- und hergebogene, wurmförmig-gekrümmte, mit ganz und fast ganz umlaufenden Wülsten und Höckern besetzte, gegen die Spitze wieder verdünnte, braune, innen weisse, etwa 15 cm lange Wurzeln entspringen. Der oberirdische Stengel ist krautig, vierkantig und meist kurzhaarig, einfach oder wenig ästig, meist 15—50 cm hoch. Die Blätter sind gegenständig, kurz gestielt, 6—8 : 2—4 cm gross, länglich oder verkehrt-eiförmig, oberseits und am Rande durch zerstreute, kurze Borsten scharf, dunkelgrün, unterseits heller, glatt und nur an den Nerven kurzhaarig. Seitenzweige entspringen stets nur aus der Achsel eines der beiden Blätter. Nebenblätter tief zerschlitzt, mit pfriemlichen Zipfeln. Blütenköpfchen auf aus der Achsel des obersten Blattpaares entspringendem, 4 cm langem Inflorescenztitel, meist einzeln endständig, aber auch achselständig gestielt, zuletzt nickend oder hängend, 8—60 (meist wohl circa 20-)blüthig mit 4 weichhaarigen, am Grunde fast herzförmigen Hüllblättern, von denen die zwei äusseren, grösseren rundlich und etwas wellig, die beiden inneren verkehrt-eiförmig sind. Die köpfchenartig zusammengedrückten (daher *Cephaelis* von κεφαλή, Kopf und ελω, dränge zusammen), weissen Blüten sind sitzend und entfalten sich zur Regenzeit (Februar und März). Sie sind dimorph-heterostyl.

Kelch kurz, fünfzählig. Corolle trichterförmig, 6 mm lang, mit bauchig erweiterten Schlunde, innen reihenförmig behaarter Röhre und fünf eiförmigen, bewimperten, in der Knospe klappigen Saumlappen. Die fünf Stamina sind dem Schlunde der Corolle eingefügt mit oft kurzen Filamenten und auf dem Rücken befestigten, linealen, wenig aus der Blüthe hervorragenden (kurzgrifflige Form) oder in der Blüthe eingeschlossenen (langgrifflige Form) Antheren; der Discus ist kegelförmig, der Fruchtknoten länglich, verkehrt ei- oder kreiselförmig, zweifächerig mit je einem aufrechten anatropen Ovulum. Der fadenförmige Griffel mit seiner zweitheiligen Narbe ist in der Corolle eingeschlossen.

Die fleischige, eiförmige Steinfrucht ist zuerst purpurn, dann schwarzviolett und enthält blass-gelbliche Steine. Der Same ist von der Gestalt der Früchte, besitzt eine häutige Schale und einen kleinen, axil im Grunde des hornigen Endosperms liegenden Embryo mit laubigen Cotyledonen und abwärts gekehrtem Würzelchen (LUERSEN).

BALFOUR unterscheidet zwei Varietäten, die eine mit holzigem Stamme und derberen, elliptischen oder ovalen, wellig-gerandeten, wenig behaarten Blättern, die andere mit krautigem Stamme und weniger derben Blättern mit stark behaartem, aber nicht welligem Rande.

Ueber die officinelle Wurzel s. *Ipecacuanha*, Bd. V, pag. 502.

Psychotria emetica Mutis., Halbstrauch von etwa 30 cm Höhe, mit länglichen, beiderseits zugespitzten Blättern und achselständigen Trugdolden aus wenigen weissen Blüten. Früchte dunkelblau. Diese columbische Art liefert die *Ipecacuanha nigra* (s. Bd. V, pag. 505).

Psychotria acuminata (*Cephaelis acuminata* Karst.) aus Neu-Granada. Charakterisirt durch die bis auf den Grund zerfransten Nebenblätter, liefert einen Theil der Cartagena-Ipecacuanha.

Psychotria (*Cephaelis*) *tomentosa* wird als Stamppflanze einer aus Trinidad stammenden, von RANSOM untersuchten *Ipecacuanha* bezeichnet (Ph. Journ. and Trans. XIX). Die Wurzel hat keine Ringwülste, sondern Längsstreifen, die Rinde ist sehr dünn, das grauweisse Holz sehr hart. Sie enthält zwar Emetin, aber in so geringer Menge, dass sie die echte *Ipecacuanha* nicht zu ersetzen vermag.

Psychrometer ist ein von AUGUST construirtes Instrument zur Bestimmung der Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes. — S. AUGUST'sches Psychrometer (Bd. II, pag. 28). Pitsch.

Psyllidae, Blattflöhe. Gruppe der Pflanzenläuse mit 8—10gliederigen Fühlern und 2 feinen Endborsten; Rüssel 3gliederig bis zur Brustmitte reichend; Hinterbrust mit 2 feinen Spitzen, Flügel meist lederig dachförmig; Beine kurz, mit verdickten zum Springen geeigneten Schenkeln; Füsse mit Haftlappchen neben den Krallen; Hinterleib kurz, kegelförmig. Erinnern durch ihr Sprungvermögen an die Flöhe, saugen gleich den Blattläusen junge Pflanzentriebe aus und sind deshalb schädlich; oft veranlassen sie die Bildung von Blattschöpfen, z. B. *Livia juncorum* Ltr. auf *Juncus obtusiflorus* und *J. lamprocarpus*. Die Larven sind häufig weiss gepudert oder lang-wollig flockig. v. Dalla Torre.

Psyllium, bei PLINIUS Bezeichnung für *Plantago Psyllium* L. (s. pag. 248).

Semen Psyllii, Flohsamen, sind die Samen dieser Pflanze. Sie sind 3 mm lang, 1 mm breit, elliptisch im Umriss, auf einer Seite gewölbt, auf der anderen ausgehöhlt. Farbe braunschwarz. Auf dem Querschnitt sieht man die Samenschale, das C-förmig gebogene Endosperm und den Embryo. Die äussere Zellschicht der Samenschale enthält in grosser Menge (bis 15 Procent des ganzen Samens) Schleim, der sich in Form einer secundären Membran der Zellen abgelagert. Der Schleim liefert mit Salpetersäure Oxalsäure und Schleimsäure. Seinetwegen benutzt man die Samen, selten in der Pharmacie, häufiger bei der Papierfabrikation und beim Zeugdruck. Hartwich.

Pt, chemisches Symbol für Platin.

Ptarmica, Untergattung der Gattung *Achillea*, ausgezeichnet durch den 5—20, meist 10blüthigen Strahl und die mit dem Hüllkelche gleich lange Zunge der Randblüthen. — S. Bd. I, pag. 62.

Ptarmica (*πτάρμικός*, Niesen erregend, von *πτάρρηναι*, niesen), *Errhina*, *Sternutatoria*, Niesmittel, Schnupfmittel, heissen Stoffe, welche bei Application auf die Nasenschleimhaut die in dieser verlaufenden Empfindungsnervenfasern (*Trigeminus*) reizen und dadurch reflectorisch theils die Absonderung befördern, theils die unter der Bezeichnung Niesen bekannte verstärkte Expiration

bewirken. Sie werden als feines Pulver (sogenanntes Niespulver, *Sternumentum*, *Pulvis sternutatorius*) verwendet, da Staub an und für sich schon zum Niesen reizt. Das bekannteste Niesmittel ist der Tabak, in der bekannten Form des Schnupftabaks angewendet, doch gibt es Stoffe, welche in weit heftigerer Weise wirken, so dass schon höchst geringe Mengen im Stande sind, mehrere Stunden lang währendes Niesen hervorzurufen. So kann z. B. Veratrin beim Oeffnen eines dasselbe enthaltenden Gefässes förmlichen Nieskrampf bewirken. Auch Euphorbinum, Ipecacuanha, Panamarinde u. a. Saponin enthaltende Drogen können starkes Niesen erregen. Als Niesmittel gilt auch Asarum, das früher mit Majorana und Convallaria zur Darstellung von officinellem Niespulver (*Pulvis sternutatorius*) diente. Die Niesmittel wurden in früherer Zeit, wo man nach Vorgang des HIPPOKRATES in dem Auftreten von Niesen im Laufe fieberhafter Krankheiten eine günstige Vorbedeutung sah und deshalb die Ptarmica im Anfange solcher zum Coupiren verwendete, weit mehr benutzt als gegenwärtig, wo auch die sonst rationelle Verwendung bei chronischen Catarrhen der Nasenhöhle und der benachbarten Höhlen, um dort angesammeltes stagnirendes und durch seine Zersetzungsproducte reizendes Secret zu entfernen, durch die Nasendouche ziemlich ausser Cours gekommen ist. Der Nutzen, den das Schnupfen von Tabak angeblich bei Kopfweh, Taubheit und bei chronischen Bindehautentzündungen gewährt, ist vermuthlich auf diesen reinigenden Einfluss der Niespulver zurückzuführen, doch gewöhnt sich die Nasenschleimhaut, wie dies das Verhalten habitueller Tabakschnupfer lehrt, sehr leicht an den Reiz. Die Anwendung behufs Entfernung fremder Körper aus den Luftwegen ist durchaus rationell, ebenso auch der Gebrauch von Niesmitteln bei darniederliegender Gehirnthatigkeit, bei Schlafsucht und Ohnmachten, indem die Reizung der sensiblen Nervenweige in der Nasenschleimhaut reflectorisch auch Steigerung des Blutdrucks bedingt, der durch die Muskelcontractionen beim Niesen noch gesteigert wird. Indessen werden in diesem Zustande flüchtige Reizmittel (Ammoniak) als rascher wirkend und leichter applicirbar angesehen. Die starke Steigerung des Blutdrucks durch Niesmittel macht dieselben übrigens bei krankhafter Brüchigkeit der Gefässe (Atherom, Aneurysmen) und bei Neigung zu Lungen- und Hirnblutungen (Schlagflüssen) in hohem Grade gefährlich, da dieselbe zu Zerreiſsung der Gefässe führen kann; auch kann gewaltsames Niesen bei Personen mit Unterleibsbrüchen oder Vorfällen der Gebärmutter verschlimmernd wirken.

Th. Husemann.

Ptelea, Gattung der *Zanthoxyleae*. Sträucher oder Bäume des gemässigten Nordamerikas mit 3zähligen oder 5fiederigen Blättchen und 4—5zähligen, polygamischen Blüthen. Fruchtknoten zusammengedrückt, Griffel kurz, mit 2spaltiger Narbe. Kapsel häutig-geflügelt, 2fächerig, mit 1samigen Fächern.

P. trifoliata L. Blätter 3zählig mit sitzenden, eiförmigen oder länglichen, spitzen, kaum gezähnten, unterseits blassgrünen, zerstreut behaarten Blättchen, von denen das mittlere am grössten ist. Blüthen in rispigen Dolden, gelblichgrün, wohlriechend.

Ein häufig gezogener Zierstrauch, dessen Wurzelrinde ausser Harz und ätherischem Oel auch Berberin enthält (J. STEER). Die Tinctur und ein Infus derselben werden in Amerika gegen Dyspepsie und Fieber angewendet. Ein starkes Infus der Blätter soll wurmtreibend wirken.

Pteris, Gattung der *Polypodiaceae*, Unterfamilie der *Coenosoreae*, mit in langer Linie auf einer vor dem Rande der Blätter verlaufenden Nervenastomose befindlichen Soris, die von dem umgeschlagenen Blattrande bedeckt sind. Nur bei einigen Arten (z. B. *Pteris aquilina*) ist dieser umgeschlagene Rand ein echtes Indusium, zu dem sich noch ein unterständiges zweites gesellt.

Pteris aquilina L., Adlerfarn, Jesus Christwurz, Paprosch. Rhizom unterirdisch, verzweigt, mit 2zeilig entfernt stehenden Blättern, die mit dem Stiel oft eine Länge von 4 m erreichen. Spreite lederartig, fast horizontal zurückgebogen, im Umriss delta-eiförmig, 2—3fach fiedersehnittig. Ein schiefer Querschnitt durch

den Blattstiel zeigt die Gefässbündel in Form eines JC oder eines doppelköpfigen Adlers angeordnet, daher die Namen.

Radix Pteridis aquilinae ist das cylindrische, meist nur federkieldicke, aber bis meterlange Rhizom. Es ist geruchlos, schmeckt bitterlich herb und wurde früher als Anthelminthicum benutzt. Das durch Kochen entbitterte Rhizom ist geniessbar und noch jetzt mahlt man es auf den canarischen Inseln und bäckt Brot daraus. Ebenso wird das Rhizom der Varietät *esculenta* auf den polynesischen Inseln benutzt.

Hartwich.

Pteritanssäure isolirte LUCK (Ann. Chem. Pharm. 54, 119) aus der Farnkrautwurzel. MALIN (Ann. Chem. Pharm. 143, 279) glaubt gemäss der Darstellung, Zusammensetzung und den Eigenschaften dieser Säure annehmen zu dürfen, dass dieselbe eine unreine Filixsäure repräsentirt (s. Filixsäure, Bd. IV, pag. 355). H. THOMS.

Pterocarpin heisst ein aus dem *Lignum santalinum album* durch Extrahiren mit Aether gewonnener Körper von der Zusammensetzung $C_{20}H_{16}O_6$. Seidenglänzende Büschel, wenig löslich in Alkohol und Aether, leicht in Chloroform.

Pterocarpus, Gattung der *Papilionaceae*, Gruppe der *Dalbergieae*. Wehrlose Bäume und Sträucher der Tropen, mit alternirenden, unpaar gefiederten Blättern und end- oder achselständigen, einfachen oder zusammengesetzten Trauben aus meist gelben Schmetterlingsblüthen. 10 Staubgefässe, 1- oder 2brüderig, mit schaukelnden Antheren; Hülse flach, rundlich, mit einem Flügelrande, 1- oder 2samig, nicht aufspringend.

P. Draco L. (*P. officinalis* Jacq.). Westindischer Baum. Blätter mit 5—7 wechselständigen, eiförmigen, zugespitzten, glatten, glänzenden Blättchen; Staubgefässe zu einer oben offenen Scheide verwachsen; Hülsen korkig. Liefert amerikanisches Drachenblut.

P. Marsupium Roxb. Blätter mit 5—7 wechselständigen, elliptischen, ausgeschnittenen, lederigen, glatten Blättchen; Blüthen gelblichweiss, Staubgefässe 2brüderig; Hülse 3—5 cm breit, mit seitlichem Griffel. In Vorderindien und Ceylon, namentlich auf den Bergen in Coromandel. Liefert Kino.

P. erinaceus Poir. (*P. senegalensis* Hook.). Blätter mit elliptischen, oberseits kahlen, unterseits rostroth behaarten Blättchen; Hülse kurz, mit seitlicher Spitze, stachelig. Am Senegal. Liefert Kino.

P. Adansonii DC. (*P. senegalensis* Vahl.). Blätter mit 13—15 wechselständigen, gestielten, eiförmigen, zugespitzten und stachelspitzigen, oberseits kahlen, unterseits graubaarigen Blättchen. Am Senegal.

P. santalinus L. fil. Bäumchen von 6—8 m Höhe mit wollig behaarten Zweigen. Blätter mit 3—5 rundlichen, unterseits graubaarigen Fiedern; Trauben achselständig; Kronblätter gelb mit rothen Streifen, von den 10 Staubgefässen das obere frei; Hülsen rundlich, glatt. Im südlichen Ostindien und auf den Philippinen. Liefert das rothe Sandelholz.

P. santalinoides L'Her., Blätter mit 7—9 wechselständigen, ovalen, zugespitzten, kahlen Blättchen, Trauben achselständig, einfach, Blütenstielen behaart, mit 2 langen linealen Deckblättern. In Sierra Leone.

P. flavus Lour., Blätter mit 5—7 wechselständigen, ovalen, zugespitzten Blättchen, ährigen Trauben und gezähnten Schiffchen. In den Wäldern von China und den Molukken. Eine in China zum Gelbfärben der Seide benutzte Rinde wurde von dieser Art abgeleitet, bis SQUIRE und HOLMES zeigten (Pharm. Journ. and Trans. 1888), dass dieselbe von *Eoodia glauca* stamme.

Pterygium (πτερόγιον, kleiner Flügel), Flügelfell, ist eine in Folge geschwüriger Prozesse, des Augapfels entstandene neugebildete Membran von dreieckiger Gestalt, deren Basis in der Bindehaut des Augapfels und deren Spitze am Randtheile der Cornea liegt. Grosse und straffe Pterygien können Sehstörungen und behinderte Beweglichkeit des Auges erzeugen.

Ptisana (πιτσάνη oder πτισάνη, enthülste Gerste, Gerstengrütze, von πτίσσω, enthülsen, schroten), Ptisane, Tisane, ist ursprünglich die von HIPPOKRATES als Heilmittel hochgepriesene Abkochung von Gerstenschrot oder analogem Material, z. B. Weizen (πιτσάνη, πυρίνη). Später übertrug man die Bezeichnung in der bereits bei den Römern üblichen Schreibweise *Tisana* auf alle in grösseren Quantitäten als Getränk zu nehmende wässerige Mixturen. Vorwaltend kommen dünne Aufgüsse und Abkochungen von Arzneipflanzen als Tisanen zur Verwendung, doch werden auch anderweitige Auszugsformen (Macerate, Digeste) und diluirte Lösungen in gleicher Weise benutzt und mit demselben Namen belegt. Zur Verbesserung des Geschmacks wird den auszuziehenden Pflanzentheilen Süssholz zugesetzt oder die Abkochung mit Honig, Zucker oder Syrup, auch mit Glycyrrhizinum ammoniatum versüsst. Die fragliche Arzneiform ist insbesondere in Frankreich üblich; der Code français gibt Vorschriften für nicht weniger als 67 Tisanen. Charakteristisch für alle ist die geringe Menge der activen Substanz, so dass bei Abkochungen und Aufgüssen in der Regel nur 0.5—1—2 Th., mitunter selbst weniger (0.2 in der *Ptisana de Croco*) auf 100 Th. Colatur kommen. Ueber die curmässige Verwendung der Tisanen (Holztrankeuren) s. Bd. III, pag. 340.

Th. Husemann.

Ptomaine, Ptomatine, Cadaveralkaloide. Im Anschluss an das Referat über Cadaveralkaloide in Bd. II, pag. 436, hat hier noch eine Zusammenstellung der bis jetzt (1889) bekannt gewordenen Ptomaine Platz zu finden:

a) Durch die Lebensthätigkeit von Fäulnissbakterien entstehende Cadaveralkaloide (Ptomatine):

Betaïn	$C_5H_{11}NO_2$	Brieger	Gefaltete Fische	—
Cadaverin	$C_5H_{11}N_2$	"	Menschliche Leichen	Nicht giftig.
Cholin	$C_5H_{15}NO_2$	"	Gefaultes Fleisch	Giftig.
Collidin	$C_8H_{11}N$	Nencki	Gefaulter Leim	—
Gadinin	$C_7H_{17}NO_2$	Brieger	Gefaltete Fische	Giftig.
Hydrocollidin	$C_8H_{13}N$	Gautier & Etard	Gefaultes Fleisch	"
Methyl-Guanidin	$C_5H_9N_3$	Brieger	"	"
Muscarin	$C_5H_{15}NO_2$	"	Gefaltete Fische	"
Mydaleïn	—	"	Gefaultes Fleisch	—
Mydatoxin	$C_6H_{13}NO_2$	"	Gefaltete Leichen	Giftig.
Mydin	$C_8H_{11}NO$	"	"	Nicht giftig.
Mytilotoxin	$C_6H_{15}NO_2$	"	In Miessmuscheln	Giftig.
Neuridin	$C_5H_{13}N_2$	"	Gefaultes Fleisch	Nicht giftig.
Neurin	$C_5H_{13}NO$	"	"	Giftig.
Parvolin	$C_6H_{13}N$	Gautier & Etard	Gefaltete Fische	"
Putrescin	$C_4H_{13}N_3$	Brieger	Gefaultes Fleisch	Nicht giftig.
Saprin	$C_5H_9N_2$	"	"	"
Tyrototoxicon	$C_5H_5N_3$	Vaughan	Gefaulter Käse	Giftig.
—	$C_{10}H_{13}N$	Guareschi & Nesso	Gefaultes Fibrin	—
—	$C_{17}H_{28}N_4$	Gautier & Etard	Gefaultes Fleisch	"
—	$C_6H_{11}NO_2$	Salkowski	"	Nicht giftig.
—	$C_6H_{15}NO_2$	"	"	—
—	$C_7H_{18}N_2O_3$	Pouchet	"	Giftig.
—	$C_5H_{12}N_2O_4$	"	"	"
—	$C_{14}H_{20}N_2O_4$	Guareschi	Gefaultes Fibrin	—

b) Während des normalen Stoffwechsels entstehende Cadaveralkaloide (Leukomaine):

Adenin	$C_5H_5N_5$	Kossel	Pankreasdrüse des Rindes.
Amphikreatin	$C_6H_9N_7O_4$	Gautier	Frisches Rindfleisch (Fleischextract).
Crusokreatinin	$C_6H_8N_4O$	"	"
Dimethylxanthin	$C_7H_8N_4O_2$	Salomon	" Menschlicher Urin.
Heteroxanthin	$C_6H_8N_4O_2$	"	"
Pseudoxanthin	$C_4H_5N_3O$	Gautier	Frisches Rindfleisch (Fleischextract).
Xanthokreatinin	$C_5H_{10}N_4O$	"	"
—	$C_{14}H_{24}N_{10}O_5$	"	"
—	$C_{12}H_{24}N_{11}O_5$	"	"

c) Durch die Lebensthätigkeit pathogener Bacterien
entstehende Cadaveralkaloide (Toxine):

Spasmotoxin	—	Brieger	Reincultur des Tetanuserregers	Giftig.
Tetanin	$C_{13}H_{30}N_2O_4$	"	Reincultur des Tetanuserregers	"
Tetanotoxin	$C_5H_{11}N$	"	Reincultur des Tetanuserregers	"
Typhotoxin	$C_7H_{17}NO_2$	"	Reincultur des Koch- Eberth'schen Typhusbacillus.	"
Toxin des Milzbrand- bacillus	—	Hoffa	—	"
Toxin des Kommaba- cillus	—	Nicati & Riesch Pouchet, v. Villiers	—	"

Sodann ist aus einer Arbeit von OGIER und MINOVICI, welche sich bemühten im Interesse des gerichtlich-chemischen Nachweises festzustellen, inwieweit die Ptomaine (d. h. die beim Ausschütteln mit Aether oder Chloroform etc. erhaltenen Producte) den Nachweis der wichtigsten Pflanzenalkaloide unsicher machen können, nachzutragen, dass unter den von ihnen aus Leichen erhaltenen Ptomainen solche, welche mit Eisenchlorid, wie das Morphin, eine blaue Färbung geben, nicht vorkommen. Alkoholisches Kali gab nach vorhergehender Einwirkung von Salpetersäure auf die isolirten Ptomaine ebenfalls niemals die Violettfärbung, welche das Atropin gibt. Salpetersäure gab wohl gelbliche oder orange Farbtöne, doch blieben diese an Intensität hinter der Brucinreaction zurück. Dagegen machte die Gegenwart von Ptomainen die sonst so deutlichen Farbenreactionen der concentrirten Schwefelsäure in Verbindung mit Molybdänsäure oder Vanadinsäure sehr unsicher. Die „Strychninreaction“ kam mit dem isolirten Ptomain einmal zu Stande. Die Grünfärbung mit alkoholischer Schwefelsäure und Eisenchlorid, wie sie das Digitalin gibt, trat mehrmals ein. Ein colchicinähnliches Fäulnisproduct fand gelegentlich einer gerichtlich-chemischen Untersuchung BAUMERT. Dasselbe ging aus saurer Lösung mit gelber Farbe in Aether und Chloroform über, gab abweichend von Colchicin mit Pikrinsäure und Platinchlorid Fällungen und bei sonstiger Uebereinstimmung mit dem Colchicin die ZEISEL'sche Reaction (Grünfärbung mit Eisenchlorid und starker Salzsäure beim Kochen) nicht.

Bezüglich der Genese der Alkaloide ist nachzutragen, dass nach Versuchen E. SCHMIDT's Cholin in wässriger Lösung mit Blut oder einem Heu-Infusum bei 30—35° nach Verlauf mehrerer Wochen unter Bildung von Trimethylamin in eine dem Neurin gleiche oder isomere Base verwandelt wird. H. Beckurts.

Ptosis (πίπτειν, fallen) ist das Unvermögen, das obere Augenlid zu heben. Sie ist die Folge einer Lähmung jenes Astes des dritten Gehirnnervenpaares, welcher den Heber des oberen Augenlides versorgt, kann aber auch ohne Lähmung des Nerven durch dauernde Schwellung der Bindehaut in Folge von Augenblennorrhoe entstehen.

Ptyalagoga (πτύζλον, Speichel, ἄγω, treiben), speicheltreibende Mittel, synonym von Sialagoga (s. d.). Th. Husemann.

Ptyalin, ein wenig untersuchter Bestandtheil des Speichels, welcher von schleimähnlicher Beschaffenheit, durch Alkohol fällbar ist, sich auch nach dem Eindampfen mit überschüssiger Essigsäure in Wasser wieder löst. Auch das diastatische Ferment des Speichels wird als Ptyalin bezeichnet. Dieses Ptyalin wirkt schon bei 30—40° und wird bei 60° zerstört, während die in der gekeimten Gerste vorkommende Diastase erst bei 60° zu wirken anfängt.

Loebisch.

Ptyalismus (πτύλλειν, spucken), häufiges Spucken, Speichelfluss, Salivation. Speichelfluss in Folge von Quecksilbergebrauch wird Mercurialismus genannt (Bd. VI, pag. 649).

Ptychode (πτυγή, Schicht), bedeutet das wandständige Protoplasma der Zellen, den Primordialschlauch. — S. Zelle.

Ptychotis, Gattung der *Umbelliferae*, Gruppe der *Ammieae*, von *Carum L.* wesentlich nur durch den deutlich fünfzähligen Kelch verschieden.

Ptychotis coptica DC. (*P. Ajowan DC.*, *Carum Ajowan Benth. et Hook.*, *Ammi coptica L.*) ist ein ☉ ästiges Kraut mit mehrfach gefiederten Blättern, deren letzte Abschnitte fast fädig sind. Hülle und Hüllchen mit 5 bis 8 linealen, ungleich grossen Blättchen. Die Früchte (s. *Ammi*, Bd. I, pag. 298) riechen stark nach Thymian.

Ptychotisöl, das ätherische Oel der Samen von *Ptychotis Ajowan*. Es ist braun, von angenehmem Geruch, 0.896 spec. Gew., und besteht aus Thymol und einem bei 172° siedenden Terpen.

Pubertät heisst der Eintritt und die weitere Ausbildung der Geschlechtsreife. Diese erfolgt beim Weibe in der Regel etwas früher, im 13 und 14. Jahre, als beim Manne, im 15. und 16. Jahre. Doch finden hier auch oft grosse individuelle Schwankungen statt, welche von verschiedenen bekannten und unbekanntem Verhältnissen abhängen. Bei den Städtern tritt die Pubertät meist etwas früher ein, als bei den Landbewohnern; in den Tropen früher als in den nördlichen Ländern; auch gibt es Racenunterschiede. In der Pubertätsentwicklung nimmt beim Manne die Muskulatur zu, die Stimme wird tiefer (mutirt) durch Wachsen des Kehlkopfes, der Bart beginnt zu sprossen. Samenergiessungen stellen sich ein. Bei beiden Geschlechtern erscheint Haarwuchs in der Achselhöhle und am Mons veneris. Beim Weibe werden Brüste, innere und äussere Geschlechtsorgane grösser, vor Allem vergrössern sich der Uterus und die Ovarien, dann treten die Menses ein. Die bedeutende Veränderung der Wachstums- und Ernährungsverhältnisse des Organismus nimmt dessen ganze Kraft in Anspruch, so dass er gerade in dieser Zeit krankmachenden Einflüssen weniger Widerstand entgegensetzen kann als sonst, welche somit die ganze Entwicklung aufhalten und stören. Abgesehen von der Chlorose, die gerade dann manifest wird, offenbart sich in dieser Phase des weiblichen Lebens auch häufig die hereditäre Anlage zur Schwindsucht. Auch krankhafte psychische Disposition tritt besonders zu dieser Zeit in die Erscheinung.

Puccin, angeblich ein drittes Alkaloid (WAYNE) im *Rhizoma Sanguinariae*, ist nach HOPP ein Gemenge von Sanguinarin, Harz und Farbstoff.

Puccinia, Gattung der *Uredineae*. Parasitische oder in dem Gewebe lebender, chlorophyllhaltiger Pflanzen wachsende Pilze. Charakter: Teleutosporen gesondert, in flachen Rasen oder rundlichen Polstern zusammenstehend, gestielt, gewöhnlich aus zwei (ausnahmsweise drei) übereinander stehenden Zellen gebildet. Jede Zelle ist mit einem Keimporus versehen und keimt für sich. Ueber die verschiedenen, auf einander folgenden Fruchtformen — Spermogonien, Accidien, Uredo-, Teleutosporen — vergleiche die Artikel: *Aecidium*, Bd. I, pag. 138, *Autöcische Pilze*, Bd. II, pag. 55, *Heteroecie*, Bd. V, pag. 213, ferner *Spermogonien*, *Uredo-* und *Teleutosporen*.

Man theilt die Gattung in folgende Gruppen:

I. *Eupuccinia*. Spermogonien, Accidien, Uredo- und Teleutosporen vorhanden und auf der lebenden Pflanze gebildet.

a) *Autepuccinia*. Alle Fruchtformen auf derselben Nährpflanze (autöcische Pilze). Hierher gehören u. a. folgende Arten: *Puccinia Galii*, *Asparagi*, *Thesii*, *Helianthi*, *Gentianae*, *Silenis*, *Porri*, *Prenanthis*, *Epilobii*, *Violae*, *Pimpinellae*, *Menthae* etc. Die Nährpflanzen ergeben sich aus der Species-Bezeichnung.

b) *Heteropuccinia*. Spermogonien und Aecidien auf anderen Wirthspflanzen als Uredo- und Teleutosporen. (Heteröcische Pilze.)

Die wichtigsten Arten sind folgende:

	Uredo- und Teleutosporen auf:	Spermogonien und Aecidien auf:
<i>Puccinia graminis</i> Pers.	vielen Gräsern, namentlich Cerealien	<i>Berberis vulgaris</i> und <i>Mahonia ilicifolia</i>
<i>P. coronata</i> Cd.	dto.	<i>Rhamnus cathartica</i> und <i>Fragula Alnus</i> .
<i>P. rubigo-vera</i> DC.	dto.	<i>Anchusa</i> , <i>Symphytum</i> , <i>Borago</i> , <i>Pulmonaria</i>
<i>P. sessilis</i> Schneider.	<i>Phalaris arundinacea</i>	<i>Allium ursinum</i>
<i>P. Poarum</i> Niels.	Poa-Arten	<i>Tussilago Farfara</i> und <i>Petasites</i> -Arten
<i>P. Phragmitis</i> Schum.	<i>Arundo Phragmitis</i>	<i>Rumex</i> -Arten
<i>P. Molinia</i> Tul.	<i>Molinia coerulea</i>	Orchideen
<i>P. obscura</i> Schröt.	<i>Luzula</i> -Arten	<i>Bellis perennis</i>
<i>P. Caricis</i> Schum.	<i>Carex</i> -Arten	<i>Urtica dioica</i>
<i>P. silvatica</i> Schroet.	dto.	<i>Taraxacum officinale</i> , <i>Senecio nemorensis</i>

Die schädlichsten Pilze sind die erstgenannten drei Arten. Da diese Pilze auf sehr vielen, höchst verschiedenen Pflanzen auftreten, so ist an ein Vernichten derselben nicht zu denken. Der einzige Ausweg ist der, einen möglichst wenig günstigen Mutterboden für diese Pilze zu schaffen. Es sollten also nur die Getreide-Varietäten zum Anbau gelangen, welche erfahrungsgemäss am wenigsten vom Roste leiden. Ferner sind durch eine den Bodenverhältnissen genau angepasste Cultur recht normale, kräftige, aber nicht üppige Pflanzen zu erziehen, welche dann den äusseren schädlichen Einflüssen kräftigeren Widerstand leisten können.

II. *Brachypuccinia*. Spermogonien, Uredo- und Teleutosporen auf derselben Nährpflanze. Aecidien fehlen. Hierher stellen sich:

Puccinia Hieracii (syn. *flosculosorum*) auf sehr vielen Compositen, namentlich *Cynareen* und *Cichoraceen*, *P. bullata* auf *Umbelliferen*, *P. Oreoselini* auf *Peucedanum Oreoselinum*, *P. suaveolens* auf *Cirsium arvense*.

III. *Hemipuccinia*. Nur Uredo- und Teleutosporen vorhanden. Spermogonien und Aecidien unbekannt. Z. B. *Puccinia Polygoni*, *P. Tanacetii* (*Artemisia*-Arten), *P. Iridis*, *Junci*, *Scirpi*, *Maydis* (*Zea* Mais), *Acetosae* (*Rumex*-Arten), *P. Carthami*, *Balsamitae* (*Chrysanthemum Balsamita*), *P. Pruni*.

IV. *Pucciniopsis*. Spermogonien, Aecidien und Teleutosporen vorhanden. Uredosporen fehlen. *Puccinia Falcaria* (*Falcaria Rivini*), *P. Tragopogonis* (*Tragopogon pratensis*), *P. Liliocearum* (*Ornithogalum* und *Gagea*), *P. fusca* (*Anemone* Arten).

V. *Micropuccinia*. Nur Teleutosporen vorhanden, dieselben keimen erst nach längerer Ruhepause. *Puccinia Campanulae*, *Aegopodii*, *Asarina*, *Saxifragae*, *Ribis*, *Tulipae*, *Galanthi*, *Thalictri* etc.

VI. *Leptopuccinia*. Nur Teleutosporen vorhanden, die sofort, selbst schon auf der Nährpflanze keimen. *Puccinia Arenariae* (*Silenaceen* und *Alsineen*), *P. Spergulae*, *Veronicae*, *Buri*, *Valantiae* (*Galium* Arten), *Malvacearum* etc. Letzterer Pilz, in Chile einheimisch, erschien 1873 in Europa und tritt äusserst verderblich auf.

Sydow.

Pucherit ist ein Mineral, welches Vanadinsäure in Verbindung mit Wismut enthält.

Puddeln nennt man eine besondere Operation bei der metallurgischen Gewinnung des Eisens; s. Bd. III, pag. 619.

Puder. Mit dem Namen „Puder“ (franz. Poudre) bezeichnet man im Deutschen im Allgemeinen jedes zarte, höchst feine Pulver, z. B. Pudermehl, Puderstärke, Puderzucker. Im Speciellen gebraucht man das Wort „Puder“ für cosmetischen Zwecken dienende Pulvermischungen aus Reismehl, Weizenstärke, Talk, Iriswurzel, Zinkweiss u. s. w., die dann noch entsprechend parfümirt werden, z. B. Rosenpuder, Veilchenpuder.

Püllna in Böhmen besitzt eine kalte Quelle, HEGRAT'S Rudolfsquelle, mit Na_2SO_4 8.43 und MgSO_4 9.03 in 1000 Th. Das Bitterwasser wird aus 5—6 Brunnen geschöpft und enthält dann Na_2SO_4 12.87 und MgSO_4 15.16 in 1000 Th.; es wird reichlich versendet.

Puente Viesgo in Spanien besitzt eine 35° warme Quelle mit NaCl 1.03, MgSO_4 0.40, $\text{CaH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.36 in 1000 Th.

Puerperalfieber wird diejenige contagiöse Infectionskrankheit genannt, welche durch Eindringen von Krankheitskeimen von der Innenfläche des weiblichen Genitalcanals, ausnahmsweise auch des Mastdarmes, hervorgerufen wird. Der pathologisch-anatomische Charakter der Gewebsveränderungen lässt diese Krankheit als eine purulente Infection erkennen, deren Träger unter den Mikroorganismen zu suchen sind. Dieselben erzeugen durch ihr Eindringen und ihre Vermehrung im lebenden Gewebe fortschreitende Eiterung und öfter auch metastatische Processe. Eine bestimmte specifische Art von Bacterien, welche allein diesen Process erregt, wird man nicht anzunehmen berechtigt sein, vielmehr werden die meisten pathogenen Arten, auf dem Wege durch die Wunden des weiblichen Geschlechtsapparates eingedrungen, schwere septische Processe erzeugen können. Als sehr häufiger Befund ist ein kettenbildender Mikrocooccus anzusehen, der dem Erysipelaseoccus, wie auch dem Eiterkettencoccus sehr nahe steht. Ob derselbe mit diesen identisch ist, bleibt noch eine offene Frage.

Becker.

Puerperium, Wochenbett, ist jener Zeitabschnitt im sexuellen Leben des Weibes, innerhalb welches die durch die Schwangerschaft, sowie die Geburt im Organismus hervorgerufenen Veränderungen schwinden und die betheiligten Organe, ausgenommen die Brüste bei Säugenden, wieder zu ihrer ursprünglichen Grösse, Form und Lage zurückkehren. Dieser Rückbildungsvorgang dauert mehrere, im Mittel 4—6 Wochen. Da die Frau nach der Geburt zum mindesten eine Woche zu Bette verbleibt, nennt man den Zustand, in dem sie sich befindet, **Wochenbett**, und die Entbundene **Wöchnerin**. Durch die stattgehabten Blutverluste, die offenen, nur durch Blutpfropfe verschlossenen grossen Gefässe an der Insertionsstelle des Mutterkuchens, durch die ungemein erweiterten Lymphgefässe des Genitalkanals u. dergl. m. ist die Wöchnerin Krankheit erregenden Momenten gegenüber weit weniger widerstandsfähig als ein anderes gesundes Individuum. Die Wöchnerin muss daher von allen schädlichen Einflüssen ferngehalten und als eine Kranke angesehen und darnach behandelt werden, wenn sie es, strenge genommen, an sich auch nicht ist. Aeusserste Reinlichkeit ist nöthig, um die Wöchnerin vor Infectionskrankheiten, vor Allem gegen das verderbliche Wochenbettfieber (s. Puerperalfieber) zu schützen.

Nach dem Verlassen des Bettes hat sich die Frau die ganze Zeit des Puerperiums hindurch vor schwerer Arbeit, besonders vor Heben schwerer Lasten, zu hüten, um Nachkrankheiten nicht ausgesetzt zu sein und damit sich der Uterus gehörig zurückbilde und die ihn haltenden Bänder ihre gehörige Festigkeit erlangen können. Durch Vernachlässigung dieser Vorsicht entsteht nicht selten ein Gebärmuttervorfall. Noch am Ende des Puerperiums sind bis zum Wiedereintritte der Menses forcirte Spaziergänge und auch heftige Gemüthsaufreregungen zu meiden, weil sonst die Blutung überaus heftig werden kann.

Pulcherin, ein Cosmeticum von Dr. BAYER, ist (nach HAGER) ein schwach spirituöser Auszug von Quillajarinde, mit Zimmt- und Rosenöl parfümirt.

Pulegium, Gattung der *Labiatae*, von *Mentha* durch den nach der Blüthezeit mit einem Haarkranze verschlossenen Kelchschlund verschieden.

Pulegium vulgare Mill. (*Mentha Pulegium* L.), Flöhkraut, Polei. 15—30 cm hoch, mit kurzhaarigem, meist aufsteigendem Stengel, in den Achseln der gestielten, elliptischen, sparsam gezähnten Blätter Scheinquirle tragend. Die 3 oberen Zähne des Kelches zur Fruchtzeit zurückgekrümmt. Liefert *Herba Pulegii*, jetzt obsolet. Hartwich.

Pulex, Gattung der Puliciden (*Aphaniptera*), ausgezeichnet durch den Mangel der Flügel und durch 6gliedrige, sehr kurze, in Gruben hinter den Augen versteckte Fühler. Leben zeitweilig ectoparasitisch auf Säugern und Vögeln und besitzen ausgeprägte Sprungbeine.

P. irritans L., Gemeiner Floh, pechbraun, mit glänzendem Kopfe und blassen Beinen; Hinterschenkel innen gefranst; 2—3 mm lang. Das Weibchen lebt parasitisch auf dem Menschen und saugt dessen Blut.

Zur naheverwandten Gattung *Sarcophila Westw.* gehört der in Südamerika einheimische Sandfloh (*S. penetrans* L.), Cique, Bicho, Bischus, Tunga oder Nigua genannt, dessen Weibchen vor der Befruchtung sich in die Haut der Menschen und Säugethiere einbohrt und dann zu einer nussgrossen Kugel anschwillt. Werden die Eier nicht bis auf die letzte Spur exstipirt, so treten Geschwürsbildungen und selbst der Tod ein. v. Dalla Torre.

Pulicaria, Gattung der *Compositae*, von *Inula* (Bd. V, pag. 469) wesentlich durch den zweireihigen Pappus verschieden. Die äussere Reihe ist kronenförmig, die innere haarig und viel länger.

Von *Pulicaria dysenterica Gaertn.* stammt die jetzt obsolete *Conyza media* (s. Bd. III, pag. 290).

Pulmonaria, Gattung der *Boragineae*, Unterfam. *Asperifoliaceae*. Ausdauernde Kräuter mit wenig rauhhaarigen Blättern. Blüten zwittrig. Kelch prismatisch 5eckig, 5zählig, bei der Fruchtreife aufgeblasen; Blumenkrone trichterförmig, 5lappig; Schlund gebärtet, ohne Deckklappen; Staubbeutel frei, oval; Nüsschen 4, mit der flachen Basis angeheftet, frei, 1fächerig.

P. officinalis L., Lungenkraut, Fleckenlungenkraut. Mit herzförmigen, plötzlich in den schmal geflügelten Blattstiel zusammengezogenen grundständigen und elliptischen oder eiförmig länglichen Stengelblättern, von denen die unteren gestielt sind, während die oberen sitzen; Krone anfangs roth, dann blauviolett.

Die im Frühling gesammelten Blätter, *Folia Pulmonariae*, *Herba Pulmonariae maculosae* s. *pulmonalis*, werden noch als Volksmittel gegen Lungenleiden im Aufguss angewendet.

Herba Pulmonariae arboreae ist eine Flechte; s. *Sticta*.

v. Dalla Torre.

Pulpa (lat.) bedeutet das Fleischige, Fette am menschlichen Körper, und in diesem Sinne nennt man das weiche Drüsengewebe (Milz, Pancreas, Leber), die Endigung des Zahnerven Pulpa. Später wurde der Ausdruck auf fleischige, saftige, breiige Gebilde der Pflanzen übertragen, und in der botanischen Terminologie versteht man unter Pulpa insbesondere das Fruchtmus (Cassia, Tamarindus), in welchem Sinne der Ausdruck auch in der Pharmacie Eingang gefunden hat.

Pulpa Cassiae. Nach Vorschrift der Ph. Austr. und vieler anderen Pharmakopöen (Ph. Germ. führt jedoch Pulpa Cassiae nicht mehr auf) wird mittelst eines Spatels das Fruchtmus aus den Hülsen der *Cassia fistula* herausgenommen,

in etwa der doppelten Menge heissen Wassers eingeweicht und durch ein Haarsieb gerieben. Die durchgeriebene Masse wird in einer Porzellanschale bis zur Consistenz eines dickflüssigen Extractes eingedampft, mit $\frac{1}{3}$ ihres Gewichtes Zuckerpulver gemischt und nun noch weiter bis zur Pulpaconsistenz eingedickt.

Nach E. DIETERICH soll man die durchgeriebene Masse in einen Beutel bringen, die Flüssigkeit abtropfen lassen und dann das Mark soweit auspressen, dass es einen Brei bildet. Die abgepresste Flüssigkeit dampft man unter fortwährendem Rühren zur Extracteconsistenz ein, vermischt mit dem Mark und setzt nun auf 3 Th. dieser Pulpa 1 Th. Zuckerpulver hinzu. Nach diesem Verfahren wird das Eindampfen wesentlich beschleunigt und vermieden, dass die Pulpa durch zu langes Erhitzen einen bitterlichen Geschmack annimmt.

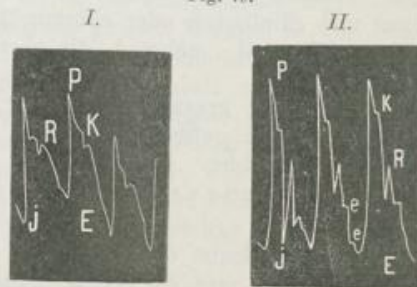
Pulpa Prunorum, in Ph. Austr. VII., früher auch Ph. Germ. officinell und als Zusatz zu Latwergen sehr beliebt, wird bereitet, indem man *Pflaumen* unter Zusatz von etwas Wasser bis zum völligen Erweichen derselben erhitzt, durch ein Haarsieb reibt und der bis zur dicken Extracteconsistenz eingedampften Pulpa den vierten bis sechsten Theil Zuckerpulver zusetzt.

Pulpa Tamarindorum cruda, s. *Tamarindus*.

Pulpa Tamarindorum depurata. Rohes Tamarindenmus wird mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Th. heissen Wassers gleichmässig erweicht, durch ein Haarsieb gerieben und der erhaltene dünne Brei in einer Porzellanschale im Dampfbade zum dicken Extracte eingedampft. Je 5 Th. (nach Ph. Austr. 3 Th.) dieses noch warmen Muses wird 1 Th. Zuckerpulver hinzugefügt. — Auch bei dieser Pulpa empfiehlt es sich, das von E. DIETERICH angegebene Verfahren (s. *Pulpa Cassiae*) zu befolgen; zu diesem Zwecke verrührt man das rohe Mus mit etwa 2 Th. heissen Wassers und spült die beim Durchreiben auf dem Haarsiebe verbleibende grobfaserige Masse noch mit etwas heissem Wasser nach.

Puls ist die durch Herzcontraction hervorgebrachte, in die Gefässstämme sich fortpflanzende Blutwelle. Seit den ältesten Zeiten haben die Aerzte der Untersuchung des Pulses, namentlich in Krankheiten, ihre Aufmerksamkeit gewidmet. Man unterschied den Puls nach seiner Häufigkeit in der Minute (Frequenz), nach seiner Grösse, nach seinem mehr oder minder plötzlichen Anschwellen, nach seinem Rhythmus u. s. w., und stellte eine Menge feiner Unterschiede auf, die zum Theil von Subjectivität nicht frei waren. Eine eigentlich wissenschaftliche Erforschung der Pulsbewegung ist aber erst seit der Erfindung des Sphygmographen, des Pulszeichners, möglich geworden. Der erste brauchbare Pulszeichner wurde von MAREY 1856 construirt. Mit Hilfe dieses Instrumentes erhält man eine recht gute Zeichnung der Pulseurve. Ein an einem Schreibhebel, auf welchen die Schwingungen der Gefässwände übertragen werden, angebrachter Stift, fixirt diese Schwingungen in einer Curve auf einem Streifen Papier, welcher durch ein Uhrwerk an der Spitze des Stiftes vorbeigeschoben wird. Später sind Apparate angegeben worden, welche in mancher Beziehung eine noch grössere Genauigkeit gestatten, wie MAREY'S Sphygmograph. Beim gewöhnlichen Pulsfühlen

Fig. 70.



Pulscurven (drei Herzcontractionen entsprechend). I. Der Drosselschlagader — *Arteria carotis* —, II. der Axelarterie. P Curvengipfel (Höhe des fühlbaren Pulsschlages), R Rückstosselevation, K Klappenschlusselevation, e e Elasticitätselevationen, J bezeichnet den Moment der Einathmung, E den der Ausathmung.

empfindet die auf die Arterienwand leicht drückende Fingerspitze jede Contraction des linken Ventrikels als eine Hebung der Arterienwand, als einen Pulsschlag. Nur in manchen Krankheiten haben schon ältere Aerzte gefunden, dass jeder Zusammenziehung des Herzens ein Doppelschlag des Pulses entspricht und haben einen solchen als *Pulsus dicrotus* bezeichnet. Wenn man die durch einen Sphygmographen gezeichnete Curve ansieht, so bemerkt man, dass im normalen Zustande jener Theil der Curve, welcher einer Herzsystole und der zugehörigen Diastole entspricht — man bezeichnet jeden solchen Curventheil als eine Pulseurve — dass diese Pulseurve mehrere Erhebungen zeigt. Der Hauptgipfel der Pulseurven entsteht durch die primäre Blutwelle, sie ist der unmittelbare Ausdruck der Herzcontraction. Nach der Contraction des Herzens ziehen sich aber die Arterien zusammen und üben auf das Blut einen Druck aus; letzteres wird zum Ausweichen gebracht und prallt, gegen die bereits geschlossenen halbmondförmigen Klappen der Aorta geworfen, an denselben zurück. Hierdurch wird eine neue positive Welle erzeugt, welche in einem, wenn auch niedrigen Gipfel der Pulseurve zum Ausdruck kommt; man nennt diesen Gipfel die Rückstosselevation. Die Entfernung der untersuchten Arterie vom Herzen beeinflusst den Ort, die Spannung des Gefässes die Höhe der Rückstosselevation.

Eine Pulseurve von Arterien, die dem Herzen nahe liegen, zeigt zwischen den genannten zwei Gipfeln noch einen dritten, welcher durch das Zusammenschlagen der Aortaklappen entsteht und Klappenschlusselevation genannt wird. Die übrigen kleineren Erhebungen werden Elasticitätselevation genannt; ihre Anzahl nimmt mit der Spannung der Arterienmembran zu, ganz nach dem Gesetze schwingender Membranen. Uebersieht man die Reihe der einzelnen Curven, die auf einem und demselben Streifen gezeichnet sind, so bemerkt man, dass auch die höchsten Gipfel nicht in einem Niveau liegen. Die tiefst gelegenen entsprechen dem Zeitmomente der Einathmung, die höchsten dem der Ausathmung; denn während der Ausathmung steigt der Blutdruck. Bei verschiedenen Krankheitsprocessen zeigt die Pulseurve charakteristische Eigenthümlichkeiten.

Pulsatilla, von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der *Ranunculaceae*, jetzt mit *Anemone L.* vereinigt und jene Gruppe bildend, deren Involuerum entfernt von der Blüthe ist, deren äussere Staubgefässe zu Nectarien umgewandelt und deren Früchte durch den bärtigen Griffel geschwänzt sind.

Herba Pulsatillae stammt von verschiedenen Arten (s. *Anemone*, Bd. I, pag. 371). Die meisten Pharmakopöen (Belg., Graec., Hisp., Un. St.) schreiben das blühende Kraut vor, Ph. Germ. I. liess das frische Kraut verwenden, das im Mai gesammelt wird.

Es ist zottig behaart, die grundständigen Blätter sind zur Blüthezeit noch unvollständig entwickelt, wohl aber das Involuerum am Blüthenschafte, welches aus 3zähligen oder fingerig vieltheiligen, am Grunde scheidig verwachsenen Blättern besteht. Die einzelne grosse Blüthe ist hellviolett und aufrecht (*Anemone Pulsatilla* und *patens*) oder schwärzlich violett und nickend (*A. pratensis*).

Frisch ist das Kraut geruchlos, schmeckt aber brennend scharf; erst beim Zerreiben entwickelt es einen stechenden, zu Thränen reizenden Duft. Die Droge ist geruchlos und schmeckt herbe bitterlich, kaum noch scharf.

Als wirksamen Bestandtheil betrachtet man den Pulsatillenkampher (s. *Anemonin*, Bd. I, pag. 372). Ausserdem enthält die Droge eisengrünenden Gerbstoff und einen nicht näher bekannten Bitterstoff.

In neuerer Zeit wird Pulsatilla medicinisch kaum mehr angewendet.

Vergiftungen können nur mit der frischen Pflanze vorkommen, da beim Trocknen der Anemonkampher in unwirksame Bestandtheile zerfällt. Die Erscheinungen der Vergiftung sind Magendarmentzündung, Krämpfe und Lähmung.

Pulsatillenkampher = Anemonin, s. Bd. I, pag. 372.

Pulu-Pulu, s. *Cibotium*, Bd. III, pag. 131.

Pulver = Schiesspulver, s. unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 134.

Pulver, Pulvern. Ueber die rationelle Ueberführung einer grossen Anzahl von Arzneimitteln in die Pulverform enthalten nur wenige Pharmakopöen (zu denen Ph. Austr. und Ph. Germ. nicht gehören) besondere Vorschriften.

Im Allgemeinen ist zu bemerken, dass die zur Pulverisirung bestimmten Substanzen von bester Beschaffenheit und, besonders bezüglich der Vegetabilien, von allen Unreinigkeiten befreit sein sollen. Der Pulverisirung hat in den meisten Fällen ein Trocknen, welches durch entsprechende Zerkleinerung der betreffenden Substanz unterstützt wird, voranzugehen. Die Pulverisirung selbst geschieht in den Apotheken in eisernen Mörsern oder bei Stoffen, welche das Metall angreifen (Säuren, Salze), in Marmor- oder Porzellanmörsern. In Fabriken dagegen, welche die Herstellung von Pulvern in grossem Maassstabe betreiben, hat man eigens zu diesem Zwecke construirte Mühlen, respective Stampfwerke.

Ueber den Feinheitsgrad der Pulver enthalten ebenfalls nur wenige Pharmakopöen bestimmte Angaben. Früher pflegte man 3 Sorten von Pulvern zu unterscheiden, das grobe Pulver, das gewöhnliche Pulver und das feinste Pulver, ohne indess das Maass der Feinheit zu bestimmen. Gegenwärtig bestimmt man allgemein den Feinheitsgrad der Pulver durch die Siebe, welche sie zu passiren haben, die Siebe selbst aber nach der Zahl der Fäden und der durch ihre Kreuzung gebildeten Maschen für ein gegebenes Längen- oder Flächenmaass. In England und Amerika bemisst man die Feinheit eines Pulvers nach der Zahl Siebmaschen, welche sich auf der Länge eines Zolles befinden, in deutschen Pulverisiranstalten sind folgende Maschenweiten, auf 1 qem berechnet, gebräuchlich:

	soll gesiebt sein durch ein Sieb von x-Maschen pro 1 qem
Ein allerfeinstes Pulver	= 50 × 50
„ höchst feines Pulver	= 40 × 40
„ sehr feines Pulver	= 30 × 30
„ feines Pulver	= 25 × 25
„ ziemlich feines Pulver	= 20 × 20
„ gröbliches Pulver	= 15 × 15
„ grobes Pulver	= 8 × 8

Man benutzt diese Zahlen als Nummern und spricht also von einem Pulver Nr. 50, 40, 30, 25, 20, 15 und 8, jedenfalls die kürzeste und sicherste Bezeichnung.

Pulverdampf enthält die bei der Verbrennung des Schiesspulvers gebildeten Producte, welche je nach der Zusammensetzung des betreffenden Pulvers verschieden ausfallen. Feste, bezw. flüssige oder dampfförmige Producte sind Wasser, Kalisalze, denen unter Umständen auch noch fein zertheilter Schwefel beigemischt ist. Die gasigen Producte der Verbrennung des Schiesspulvers bestehen der Hauptsache nach aus Kohlensäure, Kohlenoxyd und Stickstoff, enthalten aber oft auch schweflige Säure, Schwefelwasserstoff, Cyan- und Rhodanverbindungen. — S. Schiesspulver unter Explosivstoffe, Bd. IV, pag. 134.

Pulvergläser sind Arzneigläser mit weiter Oeffnung, damit deren Inhalt mittelst eines Löffels herausgenommen werden kann. Dieselben dienen auch zur Aufnahme von Pillen, Suppositorien u. s. w.

Pulverholz, s. Frangula, Bd. IV, pag. 425.

Pulverisateur, s. Inhalationen, Bd. V, pag. 448.

Pulverkapseln, s. Bd. V, pag. 636.

Pulverlöffel sind kleine aus Horn oder Knochen gefertigte Löffel mit Spatelstiel, deren Löffelkelle flach und mit scharfem Rande versehen sein muss.

Pulverschachteln sind runde Pappschachteln mit übergreifendem Rand; die zur Aufnahme abgetheilte Pulver gebräuchlichen Schiebkästchen werden *Convolute* genannt.

Pulvinsäure, $C_{18}H_{12}O_6$, kommt in Form ihres Monomethylesters unter dem Namen Vulpinsäure in der Flechte *Cetraria vulpina* vor; sie ist also den Flechtensäuren zuzuzählen.

Pulvis ad erysipelas, Pulvis florum Sambuci compos., Pulver wider die Rose, Rothlaufpulver. Ein Pulvergemisch aus 2 Th. *Flores Chamomillae vulg.*, 2 Th. *Flores Sambuci*, 2 Th. *Cerussa* und 1 Th. *Bolus rubra*.

Pulvis ad lac artificiale Scharlau, s. Milchpulver, Bd. VII, pag. 9.

Pulvis ad Limonadam, Limonadenpulver, ist eine Mischung aus 10 g *Acidum citricum*, 120 g *Saccharum* und 3 Tropfen *Oleum Citri optimum* (Ph. Helv.).

Pulvis ad potum = Pulvis temperans.

Pulvis adpersorius oder aspersionis = Pulvis inspersionis.

Pulvis aërophorus, Pulvis effervescens. Besteht nach Ph. Germ. aus 10 Th. *Natrium bicarbonicum*, 9 Th. *Acidum tartaricum* und 19 Th. *Saccharum*; Weinsäure und Zucker werden, jedes für sich, in gelinder Wärme gut ausgetrocknet und dann mit dem Natriumbicarbonat gemischt. Mischt man zu 20 g Brausepulver 1 Tropfen *Citronenöl* oder *Pfefferminzöl*, so erhält man das Citronen-, beziehungsweise Pfefferminzbrausepulver. Um granulirtes Brausepulver herzustellen, mischt man 50 Th. *Natrium bicarbonicum*, 50 Th. *Magnesium carbonicum*, 45 Th. *Acidum tartaricum* und 200 Th. *Saccharum*, durchfeuchtet die Pulvermischung mit 50 Th. *Spiritus*, reibt die feuchte Masse mittelst Pistills durch ein grobes Haar- oder verzinnertes Metallsieb, bringt in dünnen Schichten auf Horben und trocknet im Trockenschrank scharf aus; zuletzt reibt man die meist lose zusammenhängende Masse nochmals vorsichtig durch's Sieb und entfernt durch anderweites Absieben das feine Pulver. — **P. a. Anglicus** (P. a. Ph. Austr.) besteht pro dosi aus 2 g *Natrium bicarbonicum* (in gefärbter Papierkapsel) und 1.5 g *Acidum tartaricum* (in weisser Papierkapsel). — **P. a. Carolinensis**, Karlsbader Brausepulver, s. Bd. V, pag. 640. — **P. a. cum Magnesia** ist eine Mischung aus 30 g *Acidum tartaricum*, 20 g *Magnesium carbon.*, 20 g *Natrium bicarbon.*, 30 g *Saccharum* und 5 Tropfen *Oleum Citri opt.* (Ph. Helv.). — **P. a. ferratus**. Ein Pulvergemisch von 30 Th. *Ferrum sulfuricum siccum*, 20 Th. *Saccharum*, 400 Th. *Acidum tartaricum* und 550 Th. *Natrium bicarbonicum* wird mit 200 Th. *Spiritus* durchfeuchtet und in der oben beschriebenen Weise granulirt (Ph. Helv.). Wird zweckmässig durch *Ferrum citricum effervescens* (s. d.) ersetzt. — **P. a. Hufeland** ist eine Mischung aus 50 Th. *Magnesium carbonicum* und 100 Th. *Tartarus depuratus*. — **P. a. laxans**, **P. a. Seidlitzensis** Ph. Austr., Seidlitzpulver. Nach Ph. Germ. und vielen anderen Pharmakopöen werden pro dosi 7.5 g *Tartarus natronatus pulv.* gemischt mit 2.5 g *Natrium bicarbonicum* in einer farbigen Papierkapsel und 2 g *Acidum tartaricum* in einer weissen Papierkapsel dispensirt. Ph. Austr. schreibt pro dosi 10 g *Tartarus natronatus*, 3 g *Natrium bicarbonicum* und 3 g *Acidum tartaricum* vor. — **P. a. Simon** ist eine Mischung aus 4 Th. *Acidum tartaricum*, 4 Th. *Saccharum*, 4 Th. *Natrium bicarbonicum* und 1 Th. *Magnesium carbonicum*, die nach Belieben mit *Oleum Citri*, *Oleum Menthae piper.*, *Oleum Calami* oder *Oleum Zingiberis* aromatisirt wird.

Pulvis albificans = Mützenpulver, Bd. VII, pag. 155.

Pulvis Algarothi, s. Bd. I, pag. 214.

Pulvis alterans Plummeri, s. pag. 280.

Pulvis angelicus = Algarothpulver, s. d., Bd. I, pag. 214.

Pulvis antepilepticus albus oder **Marchionis**, Weiss-Edelherzpulver, Markgrafenpulver, s. Bd. VI, pag. 553. — **P. a. Hufeland** ist eine Pulvermischung aus gleichen Theilen *Viscum album*, *Cornu Cervi ustum*, *Lapides Cancrorum* und *Radix Valerianae*. — **P. a. niger**, Schwarz-Edelherzpulver, besteht aus gleichen Theilen *Conchae praepar.*, *Rhizoma Iridis Flor.*, *Radix Valerianae*, *Viscum album* und *Carbo vegetabilis*; dem Pulver wird in kleine Stücke zerschnittenes *Aurum foliatum* beigemischt. — **P. a. ruber**, Roth-Edelherzpulver, ist eine Mischung aus 4 Th. *Pulvis antepilepticus albus*, 1 Th. *Lignum Santali* und 1 Th. *Cinnabaris*.

Pulvis antichloroticus, s. Bleichsuchtpulver, Bd. II, pag. 303.

Pulvis antihaemorrhoidalis. Man dispensirt *Pulvis Liquiritiae compositus* (s. d.) oder eine Mischung aus 4 Th. *Radix Rhei*, 4 Th. *Sulfur depur.*, 4 Th. *Magnesium carbonicum*, 15 Th. *Tartarus depuratus* und 15 Th. *Elaeosaccharum Foeniculi*.

Pulvis antimonialis, s. JAMES-Powder, Bd. V, pag. 372.

Pulvis antiphlogisticus besteht aus 5 Th. *Kalium sulfuricum*, 5 Th. *Kalium nitricum* und 20 Th. *Tartarus depuratus*.

Pulvis antirhachiticus Lorey ist eine Mischung aus 1 Th. *Chininum tannicum*, 5 Th. *Calcaria phosphorica* und 5 Th. *Saccharum*.

Pulvis antiscrofulosus Goelis, s. Bd. IV, pag. 681.

Pulvis antispasmodicus infantum = *Pulvis antepilepticus*. — **P. a. Stahlii** und **P. a. Halensis** = *Pulvis temperans ruber*.

Pulvis aperitivus aromaticus = *Pulvis aromaticus laxativus*.

Pulvis aromaticus, *Pulvis Cinnamomi compositus*, besteht nach Ph. Germ. II. (und vielen anderen Pharmakopöen) aus 5 Th. *Cortex Cinnamomi*, 2 Th. *Rhizoma Zingiberis* und 3 Th. *Fructus Cardamomi*; nach Ph. Helv. aber aus 4 Th. *Cortex Cinnamomi*, 2 Th. *Semen Cardamomi* und je 1 Th. *Caryophylli*, *Macis*, *Rhizoma Zingiberis* und *Nuces moschatae*. — **P. a. laxativus** Ph. Helv., *Tragea aromatica viridis*, Schmidpulver, ist eine Mischung von 6 Th. *Folia Sennae*, je 3 Th. *Cortex Aurantii*, *Cortex Cinnamomi*, *Fructus Anisi*, *Radix Liquiritiae*, *Radix Rhei*, *Rhizoma Zingiberis*, *Tartarus depuratus* und 12 Th. *Saccharum*. — **P. a. ruber** Ph. Helv., *Tragea aromatica*, ist eine Mischung von 6 Th. *Cortex Cinnamomi*, 4 Th. *Lignum Santali*, 3 Th. *Rhizoma Zingiberis*, je 1 Th. *Caryophylli*, *Rhizoma Galangae*, *Nuces moschatae* und 184 Th. *Saccharum*.

Pulvis arsenicalis Cosmi, s. unter Aetzpulver, Bd. I, pag. 172. — **P. a. Hellmundi**, s. Bd. V, pag. 195.

Pulvis aspersorius = *Pulvis inspersionis*.

Pulvis atramentarius, s. unter Tinten.

Pulvis aureus Zell ist *Pulvis temperans ruber* (s. d.), nach österreichischen Manualen aber eine Mischung von 150 Th. *Saccharum*, 45 Th. *Cinnabaris* und 5 Th. *Oleum Cinnamomi* mit *Aurum foliatum* vermengt.

Pulvis Cacao compositus, *Racahout des Arabes*, ist ein Pulvergemisch aus 100 Th. *Massa Cacao*, 150 Th. *Arrow-Root*, 50 Th. *Pulvis Salep*, 500 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Vanilla*. — S. auch Contentmehl, Bd. III, pag. 285.

Pulvis Calderonis, Calderons Pulver, ist eine Mischung von 5 g *Zincum oxydatum*, 5 g *Cerussa*, 10 g *Amylum*, 40 g *Alumen crudum* und 2 Tropfen *Oleum Rosae*.

Pulvis carminativus, Windpulver. Ein Pulvergemisch von 20 Th. *Fructus Anisi*, je 5 Th. *Fructus Carvi*, *Coriandri* und *Foeniculi*, 15 Th. *Pulvis aromaticus*, 5 Th. *Natrium bicarbonicum* und 20 Th. *Saccharum*. Oder: 15 Th. *Radix Rhei*, 10 Th. *Folia Sennae*, 5 Th. *Cortex Aurantii*, 40 Th. *Tartarus depuratus* und 60 Th. *Saccharum*. Für Kinder gibt man ein Gemisch von 10 Th. *Fructus Anisi*, 5 Th. *Fructus Foeniculi*, $2\frac{1}{2}$ Th. *Magnesia usta* und 30 Th. *Saccharum*.

Pulvis Carthusianorum, Karthäuser-Pulver, ein älterer Name für Stibium sulfuratum rubeum.

Pulvis causticus, s. Aetzpulver, Bd. I, pag. 172. — **P. c. Esmarch** ist eine Mischung aus 1 Th. *Acidum arsenicosum*, 1 Th. *Morphium sulfuricum*, 8 Th. *Hydrargyrum chloratum* und 48 Th. *Gummi arabicum pulver.*

Pulvis cephalicus = Pulvis antepilepticus ruber.

Pulvis cibarius, Speisepulver. Man gibt eine Mischung von 4 Th. *Natrium bicarbonicum* und 1 Th. *Kalium bicarbonicum*. GOELIS' Universal-Speisepulver s. Bd. IV, pag. 681.

Pulvis contra pediculos, s. unter Insectenpulver, Bd. V, pag. 464.

Pulvis contra tussim = Pulvis Liquiritiae compositus.

Pulvis cosmeticus, Schminkepulver. Man mischt 20 Th. *Zinkweiss* (oder 10 Th. *Zinkweiss* und 10 Th. *Bismutsubnitrat*), 60 Th. feinste *Weizenstärke* und 20 Th. feinstes *Talkpulver* auf's Sorgfältigste und parfümirt nach Belieben mit *Rosen-* und *Neroliöl* oder *Jasminessenz* u. s. w. Indem man feinen *Carmin* in Salmiakgeist löst und von dieser Lösung nach Bedarf zu dem Pulver (am besten zuerst zum Talkpulver allein) mischt, kann man die Schminke rosa bis roth färben.

Pulvis Cosmi s. cosmicus, s. unter Aetzpulver, Bd. I, pag. 172.

Pulvis dentifricius. Die Vorschriften zu Zahnpulvern haben in neuerer Zeit dadurch eine wesentliche Aenderung erfahren, dass die mit Carbo Ligni hergestellten schwarzen Zahnpulver wenig mehr beliebt sind und die rothen Zahnpulver nicht mehr mit Lignum Santali rubri oder Lacea in globulis oder Coeciocnella bereitet zu werden pflegen. Auch Folia Salviae, Radix Calami, Radix Ratanhiae, Myrrha, Carbo Panis, Cortex Cinnamomi, Ossa Sepiae, Lapides Cancrorum, Conchae praep. etc. haben aufgehört, eine grössere Rolle in den Zahnpulvern zu spielen. Jetzt gilt als zweckentsprechendste Grundlage für ein gutes Zahnpulver *Calcium carbonicum praecipitatum* in Mischung mit Pulvis Iridis flor., Magnesia carbonica, Lapis Pumicis und für gewisse Sorten Tartarus depuratus, Saccharum Lactis, Camphora u. s. w. Für farbige Zahnpulver wird der kohlen-saure Kalk rosa und roth gefärbt mit ammoniakalischer *Carminlösung*, korallenroth mit *Santelholzextract*, braun mit *Catechuintur*, grün mit *Chlorophyll*, wie es schon in dem Artikel Pasta dentifricia beschrieben worden ist. Als Parfüm dienen vorzugsweise Pfefferminzöl, Nelkenöl und Rosenöl; sollen die Zahnpulver beim Gebrauche schäumen, so mischt man etwas Seifenpulver darunter. Alle zu Zahnpulvern bestimmten vegetabilischen und mineralischen Substanzen müssen höchst fein pulverisirt sein, und um die Pulvermischung recht gleichartig zu erhalten, lässt man sie zuletzt durch ein Sieb gehen.

Im Nachstehenden folgen einige allgemein gebräuchliche Vorschriften zu Zahnpulver; mit Hilfe des erwähnten gefärbten kohlen-sauren Kalkes lassen sich leicht noch eine Menge anderer Sorten componiren, denen dann auch anderweite medicamentöse Zusätze, wie Chinin, Salicylsäure, Tannin, Salol, Thymol u. s. w. beigefügt werden können. Von den Pharmakopöen enthalten verhältnissmässig nur wenige Vorschriften zu Zahnpulvern, Ph. Austr. enthält deren zwei, Ph. Germ.

führt gar keine auf. — **Pulvis dentifricius albus.** 80 g *Calcium carbonicum praecipitatum*, 10 g *Magnesium carbonicum*, 10 g *Rhizoma Iridis Florent.* und 8 Tropfen (in etwas Alkohol gelöst) *Oleum Menthae piper.* (Ph. Austr.). Oder: 650 Th. *Calcium carbon.*, 120 Th. *Saccharum Lactis*, 100 Th. *Magnes. carbon.*, 100 Th. *Rhiz. Iridis*, 30 Th. *Lapis Pamicis* und 1 Th. *Oleum Rosae* oder 3 Th. *Oleum Menthae pip.* — **P. d. albus camphoratus.** Weisses englisches Zahnpulver. 750 Th. *Calcium carbon.*, 130 Th. *Magnesium carbon.*, 100 Th. *Sacch. Lactis*, 20 Th. *Camphora subt. trita* und 1 Th. *Ol. Rosae* oder 3 Th. *Ol. Menthae pip.* Zweckmässig ist es, den Kampher in etwa anderthalb Theilen Aether zu lösen und die Lösung mit dem Milchzuckerpulver zu verreiben und dann wieder an der Luft abtrocknen zu lassen. — **P. d. Hufeland.** 30 Th. *Cortex Chinae*, 60 Th. *Lignum Santali rubri*, 8 Th. *Alumen crudum*, 1 Th. *Ol. Bergamottae* und 1 Th. *Ol. Caryophyllorum.* — **P. d. natronatus.** 650 Th. *Calcium carbon.*, 100 Th. *Sacch. Lactis*, 100 Th. *Rhiz. Iridis*, 50 Th. *Natrium bicarbon.*, 20 Th. *Natrium chloratum*, 30 Th. *Magnes. carbon.* und 3 Th. *Oleum Menthae pip.* — **P. d. niger.** *Cortex Chinae*, *Folia Salviae* und *Carbo Ligni* zu gleichen Theilen (Ph. Austr.). Oder: 20 Th. *Cortex Chinae*, 60 Th. *Carbo Ligni*, 10 Th. *Myrrha*, 10 Th. *Folia Salviae* und je 1 Th. *Oleum Bergamottae* und *Oleum Caryophyllorum.* — **P. d. ruber.** 750 Th. *Calcium carbon. praec.* (je nach Wunsch *rosa*, roth oder korallenroth gefärbt), 100 Th. *Sacch. Lactis*, 120 Th. *Rhiz. Iridis* und 30 Th. *Lapis Pamicis*; man parfümirt mit *Ol. Rosae* oder *Ol. Bergamottae* und *Caryophyll.* oder *Ol. Menthae pip.* etc. — **P. d. saponatus.** Dem P. d. albus oder P. d. ruber werden 20–30 Procent *Sapo medicatus pulv.* zugesetzt. — **P. d. Viennensis, P. d. acidus.** 200 Th. *Saccharum Lactis* werden mit ammoniakalischer *Carminlösung* roth gefärbt, darnach 200 Th. *Tartarus depuratus* und 1 Th. *Oleum Menthae pip.* zugesetzt. Oder: 500 Th. *Tartarus depuratus*, 450 Th. *Saccharum Lactis*, 50 Th. *Lacca Florentina*, 3 Th. *Oleum Menthae pip.* und 1 Th. *Oleum Caryophyllorum.*

Pulvis depilatorius, s. *Depilatoria*, Bd. III, pag. 434.

Pulvis desinfectorius, s. *Desinfectionsmittel*, Bd. III, pag. 444.

Pulvis diaphoreticus Graefe, s. Bd. V, pag. 4.

Pulvis digestivus. Von den vielen Vorschriften zu Digestivpulver mögen folgende zwei erwähnt sein: a) 10 Th. *Kalium sulfuricum*, 5 Th. *Radix Rhei* und 2½ Th. *Ammonium chloratum*; b) 25 Th. *Tartarus depuratus*, 3 Th. *Cortex Aurantii*, 5 Th. *Radix Rhei* und 30 Th. *Saccharum bicarbonicum* allein geht unter dem Namen Digestivpulver.

Pulvis diureticus ist (nach Ph. Helv. und Gall.) eine Pulvermischung von je 10 Th. *Kalium nitricum* und *Radix Althaeae*, 20 Th. *Radix Liquiritiae* und je 60 Th. *Gummi arabicum* und *Saccharum Lactis*. 10 g des Pulvers auf 1 l Wasser und davon öfters zu trinken.

Pulvis domesticus = *Pulvis temperans*.

Pulvis Doveri, *Pulvis Ipecacuanhae cum Opio* Ph. Austr., ist eine Mischung von 1 Th. *Radix Ipecacuanhae*, 1 Th. *Opium* und 8 Th. *Saccharum album*. S. auch DOVER'sches Pulver, Bd. III, pag. 530 und *Pulvis Ipecacuanhae opiatus*. — In Ph. Austr. ed. VII. wird *Pulvis Doveri* als *Pulvis Ipecacuanhae opiatus* aufgeführt, und zwar mit derselben Vorschrift, wie sie Ph. Germ. gibt.

Pulvis effervescens = *Pulvis aërophorus*.

Pulvis emeticus der Form. mag. Berol. ist eine Mischung von 0.1 g *Tartarus stibiatus* und 1.5 g *Radix Ipecacuanhae*.

Pulvis epilepticus = *Pulvis antepilepticus*.

Pulvis equorum, s. unter Thierarzneimittel.

Pulvis errhinus, Schnupfpulver, s. unter Pulvis sternutatorius.

Pulvis escharoticus = Pulvis causticus.

Pulvis exsiccans Stempel, STEMPEL'sches Streupulver, Einklappe, ist eine Pulvermischung aus 4 Th. *Bolus Armena*, je 2 Th. *Lapis Calaminaris* und *Lycopodium*, je 1 Th. *Rhizoma Iridis* und *Flores Rosae*.

Pulvis fumalis. Um ein schön bunt aussehendes Räucherpulver zu bereiten, brachte man früher *Flores Rosae*, *Calendulae*, *Paeoniae*, *Cyani* und *Lavandulae* in die Form feiner staubfreier Species und mischte mittelfeine Pulver von *Cortex Cinnamomi*, *Cortex Cascarillae*, *Rhizoma Iridis*, *Caryophylli*, *Benzoë* etc. und zuletzt die nöthige Menge der parfümirenden Flüssigkeit hinzu. Gegenwärtig benutzt man mit Vortheil als Grundlage zum Räucherpulver die in vielen Drogenhandlungen käuflichen Species pro Pulvere fumale, zu deren Herstellung das Parenchym der Pomeranzenschalen (welches, weil es leicht und elastisch ist, die schönsten Species gibt) oder Iriswurzel oder Wachholderholz zu feinen staubfreien Species zerschnitten und mit Anilinfarben lebhaft grün, gelb, blau, roth u. s. w. gefärbt werden. Auch gewöhnliches staubfreies Sägemehl lässt sich, wo es auf grosse Billigkeit ankommt, verwenden. 100 Th. solcher Species pro Pulvere fumale trinkt man mit einer Tinctur, weiche man aus 5 Th. *Benzoë*, 5 Th. *Styrax*, 25 Th. *Essentia fumalis* (s. d.) und 25 Th. *Aether* bereitet hat.

Das vorstehend beschriebene Räucherpulver duftet am angenehmsten, wenn es auf nicht zu heisse Platten gestreut wird, so dass es weder verkohlt, noch verbrennt; will man ein Räucherpulver haben, um damit durch Aufstreuen auf glühende Kohlen zu räuchern, so verwandelt man 45 Th. *Lignum Santali Ostind.*, 30 Th. *Lignum Sassafras*, 10 Th. *Cortex Cinnamomi*, 10 Th. *Caryophylli* und 5 Th. *Cortex Cascarillae* in ein staubfreies, gröbliches Pulver, imprägnirt dieses mit einer Lösung aus 5 Th. *Kalium nitricum* und 80 Th. *Wasser* und trocknet gut aus. Dann vermischt man mit 25 Th. *Styrax* und 25 Th. *Tolubalsam*, welche man vorher in 50 Th. *Aether* löste, trocknet wieder an der Luft und mischt schliesslich 25 Th. *Benzoë*, 20 Th. *Olibanum* und 5 Th. *Baccae Juniperi*, gröblich gepulvert, hinzu. — S. auch Species ad sufficiendum.

Pulvis galactopaeus Rosenstein ist eine Mischung aus 15 Th. *Fructus Foeniculi*, 5 Th. *Cortex Aurantii*, 30 Th. *Magnesium carbonicum* und 10 Th. *Saccharum*. — S. auch Milchpulver, Bd. VII, pag. 9.

Pulvis gummosus besteht nach Ph. Austr. aus je 5 Th. *Amylum* und *Radix Liquiritiae* und je 10 Th. *Gummi arabicum* und *Saccharum*; nach Ph. Germ. aus 15 Th. *Gummi arabicum*, 10 Th. *Radix Liquiritiae* und 5 Th. *Saccharum*.

Pulvis haemorrhoidalis. Man dispensirt Pulvis carminativus oder Pulvis Liquiritiae compositus.

Pulvis haemostaticus, Blutstillendes Pulver, besteht aus 10 Th. *Catechu*, 10 Th. *Gummi arabicum* und 40 Th. *Colophonium*.

Pulvis hypnoticus Kiel (P. h. JACOBI, Aethiops narcoticus), ein jetzt obsoletes Quecksilberpräparat, wurde dargestellt durch Fällung einer Lösung des Quecksilbers in Salpetersäure mittelst Schwefelwasserstoff.

Pulvis infantium nach Ph. Germ., nach HAGER, HENSLER, HUFELAND, ROSENSTEIN etc., s. unter Kinderpulver, Bd. V, pag. 681.

Pulvis inspersorius infantium. Das gebräuchlichste Einstreupulver für Kinder ist *Lycopodium*. Als Ersatz für das von Landleuten oft geforderte Blei-

weiss empfiehlt sich eine Mischung aus 25 Th. *Talcum venetum*, 15 Th. *Zinkweiss*, 10 Th. *Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Magnesia carbonica*. Unter dem Namen „Baby-Powder“ ist sehr beliebt eine mit Rosenöl schwach parfümirte Mischung aus 100 Th. *Lycopodium*, 50 Th. *Amylum*, 50 Th. *Talcum venetum*, 5 Th. *Zincum oxydatum* und $\frac{1}{2}$ Th. *Acidum salicylicum*. Als „Einklappe“ ist ferner in vielen Gegenden *Pulvis exsiccans* (s. d.) gebräuchlich. — **Pulvis inspersorius ad pedes.** Als Einstreupulver gegen Fusschweiss dient das Salicylstreupulver der Ph. Germ., welches aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 10 Th. *Amylum* und 87 Th. *Talcum* besteht. Dasselbe Pulver ist sehr nützlich bei Wundsein der Füsse in Folge starken Marschirens oder Wundsein in Folge von Reiten u. s. w. Für diesen Zweck empfiehlt sich auch eine Mischung aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 20 Th. *Zincum oxydatum*, 27 Th. *Amylum* und 50 Th. *Talcum venetum*; oder (ohne Salicylsäure): 30 Th. *Zincum carbonicum*, 10 Th. *Rhizoma Iridis* und 60 Th. *Talcum venetum*.

Pulvis Ipecacuanhae opiatus, Pulvis Doveri Ph. Germ., besteht nach Ph. Germ. und Ph. Austr. ed. VII. aus 1 Th. *Radix Ipecacuanhae*, 1 Th. *Opium* und 8 Th. *Saccharum Lactis*. — S. auch DOVER'sches Pulver, Bd. III, pag. 350 und Pulvis Doveri.

Pulvis laxans der Form. mag. Berol. ist eine Mischung von 0.2 g *Calomel*, 1.2 g *Pulvis Jalapae* und 1.2 g *Saccharum*.

Pulvis Liquiritiae compositus, Pulvis pectoralis, Brustpulver, Hustenpulver, ist nach Vorschrift der Ph. Germ. und vieler anderer Pharmakopöen eine Mischung von 6 Th. *Saccharum*, 2 Th. *Folia Sennae*, 2 Th. *Radix Liquiritiae*, 1 Th. *Fructus Foeniculi* und 1 Th. *Sulfur depuratum*. — **P. L. crocatus**, gelbes Brustpulver. 50 Th. *Radix Liquiritiae*, 50 Th. *Rhizoma Iridis*, 50 Th. *Gummi arabicum*, 20 Th. *Tragacantha*, 300 Th. *Saccharum* und $2\frac{1}{2}$ Th. *Crocus* werden in fein gepulvertem Zustande gemischt. Um das Pulver von lebhaft gelber Farbe zu erhalten, reibt man den *Crocus* für sich allein mit einem Theile des Zuckers und unter Besprengen mit Spiritus ab.

Pulvis Magnesiae cum Rheo, Kinderpulver, ist nach Vorschrift der Ph. Germ. und vieler anderen Pharmakopöen eine Mischung von 15 Th. *Radix Rhei*, 40 Th. *Elaeosaccharum Foeniculi* und 60 Th. *Magnesium carbonicum*. Man lässt die Pulvermischung, um sie recht gleichmässig zu erhalten, zuletzt noch durch ein Sieb gehen.

Pulvis Marchionis, Markgrafepulver, s. Bd. VI, pag. 553.

Pulvis Opii compositus Ph. Brit., Compound Powder of Opium, ist eine Mischung aus 3 Th. *Opium*, 1 Th. *Tragacantha*, 4 Th. *Piper nigrum*, 10 Th. *Rhizoma Zingiberis* und 12 Th. *Fructus Carvi*.

Pulvis pectoralis = Pulvis Liquiritiae compositus. — **P. p. Kurella** = Pulvis Liquiritiae compositus. — **P. p. Viennensis**, Fiakerpulver, s. Bd. IV, pag. 344. — **P. p. Wedel** ist eine Mischung aus 30 g *Radix Liquiritiae*, 10 g *Rhizoma Iridis*, 15 g *Sulfur. depur.*, 45 g *Saccharum* und je 10 Tropfen *Oleum Anisi* und *Oleum Foeniculi*.

Pulvis Plummeri = Pulvis alterans Plummeri.

Pulvis puerorum, s. unter Kinderpulver, Bd. V, pag. 681.

Pulvis refrigerans. Man dispensirt Pulvis ad Limonadam oder auch Pulvis temperans.

Pulvis Rhei compositus Ph. Brit., Compound Powder of Rhubarb, ist eine Mischung aus 20 Th. *Radix Rhei*, 60 Th. *Magnesia usta* und 10 Th. *Rhizoma Zingiberis*.

Pulvis Rhei tartarisatus, Pulvis lenitivus, besteht aus gleichen Theilen *Radix Rhei*, *Cortex Aurantii* und *Kalium tartaricum*.

Pulvis salicylicus cum Talco, Pulvis Talcı salicylatus, der Ph. Germ. besteht aus 3 Th. *Acidum salicylicum*, 10 Th. *Amylum* und 87 Th. *Talcum venetum*. — S. auch Pulvis inspersorius.

Pulvis sternutatorius albus, Pulvis errhinus albus, Schnupfpulver, weisses Haupt-, Hirn- und Flusspulver. 80 Th. *Fabae albae*, 15 Th. *Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Rhizoma Veratri* werden in gepulvertem Zustande (die Pulver dürfen nur mässig fein sein) gemischt und mit *Mixtura odorifera* parfümirt. — **P. st. Schneebergensis**, SCHNEEBERGER Schnupfpulver, ist wie voriges zusammengesetzt; nach anderen Angaben: 50 Th. *Rhizoma Iridis*, 20 Th. *Radix Asari*, 5 Th. *Flores Convallariae majalis* und 3 Th. *Rhizoma Veratri* mit *Oleum Bergamottae* parfümirt. — **P. st. viridis** besteht aus den mittelfeinen Pulvern von je 25 Th. *Herba Majoranae*, *Herba Meliloti*, *Flores Lavandulae*, *Rhizoma Iridis* und 5 Th. *Rhizoma Veratri* mit *Mixtura odorifera* parfümirt. Will man das Pulver schön grün haben, so tingirt man es mit in Spiritus dilutus aufgelöstem Chlorophyll. In den vorgenannten Schnupfpulvern kann die Nieswurzel durch die gleiche oder anderthalbfache Menge *Seifenpulver*, welches ebenso niesen-erregend wirkt, ersetzt werden. Als *Poudre sternutatoire* führt Ph. Gall. ein Pulver aus gleichen Theilen *Herba Majoranae*, *Folia Asari*, *Folia Betonicae* und *Flores Convallariae majalis* auf.

Pulvis strumalis, Kropfpulver, besteht aus 40 Th. *Carbo Spongiae*, 25 Th. *Saccharum album*, 25 Th. *Saccharum Lactis*, 5 Th. *Magnesium carbonicum* und 5 Th. *Pulvis aromaticus*. Zweckmässig ist noch ein Zusatz von etwa 5 Procent *Kalium jodatam*.

Pulvis stypticus = Pulvis haemostaticus.

Pulvis Sulfuris compositus Berolinensis ist eine Mischung aus 25 Th. *Sulfur praecipitatum*, 40 Th. *Tartarus depuratus*, 10 Th. *Magnesium carbonicum*, 25 Th. *Saccharum* und 1 Th. *Oleum Foeniculi*.

Pulvis temperans, Pulvis ad potum, Pulvis refrigerans, niederschlagendes Pulver, ist eine Mischung aus 1 Th. *Kalium nitricum*, 3 Th. *Tartarus depuratus* und 6 Th. *Saccharum*. — **P. t. ruber**, rothes Schreckpulver, besteht aus 20 Th. *Kalium nitricum*, 10 *Kalium sulfuricum* und 2 Th. *Cinnabaris*. Andere Vorschriften lassen einfach zu 10 Th. *Pulvis temperans* 1 Th. *Cinnabaris* mischen.

Pulvis vaccarum, s. unter Thierarzneimittel.

Pulvis Visci compositus = Pulvis antepilepticus albus.

Pumex, s. Bimsstein, Bd. II, pag. 259.

G. Hofmann.

Punction ist die kunstgemässe Eröffnung von Körperhöhlen, oder allgemeiner gefasst, die Trennung weicher Theile durch Stich, zum Zwecke der Entleerung von Flüssigkeit. Die Punction wird vorgenommen an der Bauchhöhle, der Blase, an der Brusthöhle und am Herzbeutel, an der vorderen Augenkammer und am Trommelfell, oder an irgendwo entstandenen Abscessen. Die Punction grösserer Körperhöhlen wird mit dem Troicart gemacht. Das Eintreten von Luft in die eröffneten Körperhöhlen muss vermieden werden; dies geschieht gewöhnlich dadurch, dass über das Ausflussrohr des Troicarts ein Gummischlauch gestülpt wird, dessen freies Ende in ein auf dem Fussboden stehendes, Wasser enthaltendes Gefäss eintaucht. Die Durchtrennung einer Höhlenwand mittelst breiteren Schnittes pflegt man als *Paracentese* zu bezeichnen.

Punica, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der *Myrtaceae*. Blüten zwittrig; Kelchröhre dem Fruchtknoten angewachsen, Kelchsaum 4—5spaltig,

Zipfel in der Knospenlage klappig; Blumenblätter 5—7, in der Knospenlage dachig; Staubgefäße 20 und mehr, sammt den Blumenblättern dem Kelchschlunde eingefügt; Fruchtknoten vielfächerig; Fächer vielseitig in zwei Reihen übereinander; Griffel 1, Narbe kopfförmig; Frucht eine grosse kugelförmige mit einer lederigen Schale umzogene und dem bleibenden Kelchsaume gekrönte vielsamige Beere. Samen mit saftigem, durchsichtigem Fleische umgeben, eiweisslos; Keim gerade, aufrecht. Die einzige Art ist

P. Granatum L., Granatapfel, Grenadier, Pomegranate, ein aus dem Orient und dem nordwestlichen Vorderindien stammendes, in den wärmeren Gebieten vielfach cultivirtes Bäumchen mit gegenständigen und an Kurztrieben gebüschelten, schwach lederigen, nicht drüsig punktirtten Blättern, die kurz gestielt, bis 5 cm lang und 2 cm breit, ganzrandig und kah! sind. Die ansehnlichen scharlachrothen Blüten stehen einzeln terminal und in den oberen Blattachsen.

Cortex, Flores und Fructus Punicae s. *Granatum*, Bd. V, pag. 7.

v. Dalla Torre.

Punicin = Pelletierin. — Punicin ist auch ein aus der Purpurschnecke von SCHUNCK dargestellter Farbstoff genannt worden. — S. Purpur, pag. 403.

Punicogerbsäure, Punicotannin = Granatgerbsäure (Bd. V, pag. 9).

Pupille (*pupilla*, das Püppchen, von *puppa*, die Puppe; man nannte das Abbild des äusseren Objectes im Auge *pupilla* und trug dann den Namen auf den Rahmen über, in welchem das Abbild sichtbar wird) ist das Sehloch in der Iris (vergl. Iris, Bd. V, pag. 513). Kreisförmig um den Rand des Sehloches gelagerte organische Muskelfasern verursachen durch ihre Contraction das Engwerden der Pupille; sie werden vom dritten Gehirnnervenpaare, dem Oculomotorius, innervirt. Radial gelegene (von einzelnen Anatomen geleugnete) Muskelfasern, welche dem Nervus sympathicus unterstehen, erweitern die Pupille. Bei den Vögeln wird der Kreismuskel der Iris aus quergestreiften (animalischen) Muskelfasern gebildet. Bei diesen Thieren beobachtet man ein äusserst lebhaftes Spiel der Pupille.

Purea arabica, Purrée, ein gelber Farbstoff unbekanntem Ursprungs, aus Indien und China in den Handel kommend, bildet aussen bräunliche, innen glänzend gelbe Massen und besitzt stark harn- und moschusartigen Geruch. Der Hauptbestandtheil ist das Magnesiumsalz der Euxanthinsäure, s. d. Bd. IV, pag. 122.

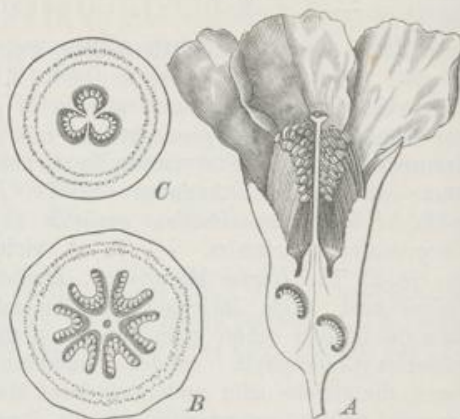
Die *Purea arabica*, sowie auch der daraus rein dargestellte Farbstoff dient zum Gelbfärben von Seide oder Baumwolle; letztere wird dazu mit Thonerde gebeizt.

Purgantia (*purgo*, reinigen), Bezeichnung für Abführmittel, als Reinigungsmittel für den Darm und den ganzen Körper. — Vergl. Abführmittel, Bd. I, pag. 18.

Th. Husemann.

Purgircassie ist *Cassia Fistula* (Bd. II, pag. 587). — **Purgirflachs** ist *Linum catharticum* L. — **Purgirgurke** ist *Colocynthis*. — **Purgirkörner** sind *Sem. Cataputiae minoris* von *Euphorbia Lathyris* L. (Bd. II, pag. 594); auch

Fig. 80.



Punica Granatum,
A Blüthe halbirt; B Querschnitt aus dem oberen,
C aus dem unteren Theile des Fruchtknotens,
vergr. (aus Luerssen).

Sem. Ricini und *Baccae Coccognidii* von *Daphne Gnidium* L. (Bd. III, pag. 188) werden so benannt. — **Purgirkraut** ist *Herba Gratiolae*. — **Purgirnuss** ist *Sem. Curcadis* von *Jatropha Curcas* L. (Bd. III, pag. 347). — **Purgirstrauch** ist *Daphne Gnidium* L.

Purgirpillen, Purgirsalz, Purgirthee u. s. w., s. unter Abführmittel, Bd. I, pag. 19.

Purgleitner's steirischer Kräutersaft ist (nach HAGER) ganz gewöhnlicher Kartoffelstärkesyrup.

Puritas von C. M. FABER, eine Wiener Specialität, ist ein seifehaltiges Zahnpulver und besteht (nach HAGER) aus etwa 30 Th. Seifenpulver, 50 Th. Kreide, 15 Th. Florentiner Lack und 5 Th. Alaun, parfümirt mit wohlriechenden Oelen.

Purpur. Purpur heissen die zwischen Carminroth und Rothviolett liegenden Farbentöne.

Das Spectrum enthält keinen Purpur, die Empfindung von Purpur kann somit nicht durch homogene Strahlen hervorgerufen werden, sondern nur durch das Zusammenwirken rother mit blauen oder violetten Strahlen. Mit weiss verdünnter Purpur ist das Rosa.

Der Purpur der Alten wurde aus den im Mittelmeer lebenden Purpurschnecken, welche den Gattungen *Murex* und *Purpura* angehören, gewonnen. SCHUNK hat den Farbstoff einer Purpurschnecke (*Purpura Capillus*) untersucht. Das Thier erzeugt in einer dem Kopfe benachbarten Drüse einen gelblichen Saft, der im Sonnenlicht erst grün, dann blau und zuletzt purpurroth wird. Endlich fällt ein krystallinischer Farbstoff heraus, welchen SCHUNK Punicin genannt hat. Das Punicin ist dem Indigo ähnlich, ist aber beständiger gegen Salpetersäure und liefert keine Sulfosäuren. Nach NEGRI enthält dagegen der aus Murexarten gewonnene Purpur Indigo neben einem anderen Farbstoff. Benedikt.

Purpura bezeichnet rothe Flecke auf der Haut, welche durch Blutextravasation, nicht durch Hyperämie entstehen; deshalb schwindet auch die Purpura auf angebrachten Fingerdruck nicht. Sind die rothen Flecke punktförmig, dann nennt man sie Petechien (s. d.); streifige Röthe nennt man Vibices; grössere Hautflächen einnehmende rothe Stellen werden Ecchymosen genannt.

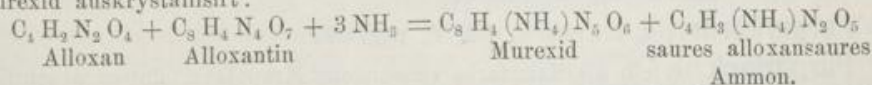
Purpurblau = Indigomonosulfosäure, s. Indigo, Bd. V, pag. 426.

Purpurcarmin, Murexid, saures purpursäures Ammon, $C_8H_4(NH_4)N_5O_6$, ist ein rother Farbstoff, welcher vor der Entdeckung der Anilinfarben in der Wollen- und Seidenfärberei verwendet wurde und schöne, aber sehr unechte Farben gab.

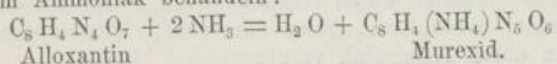
Als Ausgangsmaterial zur Gewinnung von Murexid diente Harnsäure, welche aus Guano oder Taubenexcrementen gewonnen wurde.

Die Harnsäure wird durch Oxydation mit Salpetersäure zuerst in Alloxantin oder in ein Gemenge von Alloxantin und Alloxan übergeführt und dann mit Ammoniak in purpursäures Ammon verwandelt.

Man erhitzt z. B. Harnsäure mit der 32fachen Menge Wasser bis zum Sieden, setzt verdünnte Salpetersäure hinzu, bis fast alles gelöst ist, lässt auf 70° erkalten und neutralisirt mit verdünntem Ammoniak, worauf beim Erkalten Murexid auskrystallisirt:



Man kann auch Alloxantin in gepulvertem Zustande mit trockenem oder mit weingeistigem Ammoniak behandeln:



Reines purpursaures Ammon besteht aus vierseitigen rothen Täfelchen, welche grünen Metallglanz zeigen. In den Handel kam der Purpurcarmin als rothbrauner Teig oder in Pulverform.

Die Purpursäure ist im freien Zustande nicht beständig. Will man sie aus ihren Salzen ausscheiden, so zerfällt sie in Uramil und Alloxan. — S. Murexid, Bd. VII, pag. 158.

Durch Umsetzung des purpursäuren Ammons mit Metallsalzen erhält man die anderen purpursäuren Salze, zum grössten Theil in Form dunkel gefärbter Niederschläge.

Vor dem Färben mit Purpurcarmin wurden die Wollen- und Seidengewebe erst mit Zinnsalz, Quecksilberchlorid oder Bleinitrat gebeizt. Benedikt.

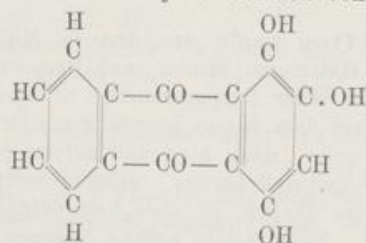
Purpur des Cassius, s. Goldpurpur, Bd. IV, pag. 703.

Purpureokobaltchlorid, s. Kobaltamine, Bd. VI, pag. 14.

Purpur, französischer, ein Orseillefarbstoff, s. unter Orseille, Bd. VII, pag. 564.

Purpur, hessischer, heissen Disazofarbstoffe, welche durch Combination der Diamidostilbendisulfosäure mit Naphtalinderivaten erhalten werden. Benedikt.

Purpurin, $C_{14}H_8O_5$, ist ein Trioxyanthrachinon von der Formel:



Der Krapp (s. Bd. VI, pag. 126) verdankt seine färbenden Eigenschaften seinem Gehalte an Alizarin und Purpurin. Das letztere ist zum Theil als Pseudopurpurin oder Purpurincarbonsäure, $C_{14}H_4O_2(OH)_2COOH$, darin enthalten. Dieselbe zerfällt beim Kochen mit Wasser in Purpurin und Kohlensäure.

Purpurin lässt sich synthetisch durch Oxydation von Alizarin oder Chinizarin mit Arsensäure bereiten. Es krystallisirt aus wasserhaltigem Alkohol in orangen Nadeln von der Zusammensetzung $C_{14}H_8O_5 + H_2O$ (Purpurinhydrat), aus absolutem Alkohol in rothen, wasserfreien Nadeln. Es schmilzt bei 253° , ist theilweise sublimirbar, sehr schwer löslich in kaltem, etwas leichter in warmem Wasser.

In Alkalien löst es sich mit carminrother Farbe (Alizarin mit blauer), Metallsalze füllen aus diesen Lösungen rothe Lacke aus.

Charakteristisch für das Purpurin ist seine Eigenschaft, mit kochender gesättigter Alaunlösung eine gelbrothe, stark fluorescirende Lösung zu geben (Unterschied von Alizarin und den künstlichen Purpurinen).

Mit Thonerdebeizen gibt Purpurin ein lebhaftes, aber wenig beständiges Roth, so dass das synthetische Purpurin in der Färberei keine Verwendung findet. In der Krappfärberei wird es zugleich mit Alizarin in Form complicirt zusammengesetzter und daher weit echterer Lacke auf der Faser fixirt.

Ueber das Vorhandensein von Purpurin in Zeugfarben gibt die Extraction mit kochender Alaunlösung Aufschluss. Benedikt.

Purpurkörner, s. Kermes, Bd. V, pag. 662.

Purpurlack ist ein als Malerfarbe verwendeter Krapplack, dessen wesentliche Bestandtheile Alizarin- und Purpurinthonerde sind. Benedikt.

Purpurogallin entsteht durch Oxydation von Pyrogallol durch Chromsäure, Kaliumpermanganat, Silbernitrat, freien Sauerstoff, Eisenoxydsalz u. s. w. Die Lösungen werden durch Ammoniak vorübergehend blau.

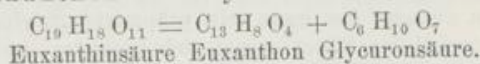
Purpuroxanthin, m-Dioxyanthrachinon, ein Isomeres des Alizarins, findet sich im Krapp neben Alizarin und Purpurin; bildet im reinen Zustande gelbe, in Alkohol, Benzol und Essigsäure lösliche Nadeln; sublimirt in rothen Nadeln; lässt sich auch aus Purpurin darstellen, indem man zu einer Lösung des letzteren in überschüssiger kochender Natronlauge so lange Zinnchlorür zufügt, bis dieselbe gelb aussieht, dann mit Salzsäure füllt, den Niederschlag in Barytwasser löst, wieder mit HCl ausfällt und aus Alkohol umkrystallisirt.

Purpursäure, im freien Zustand nicht bekannt; das saure Ammoniumsalz derselben ist identisch mit Murexid (s. Bd. VII, pag. 158). H. Thoms.

Purpurschwefelsäure = Indigomonosulfosäure, s. Bd. V, pag. 426.

Purrée, Indischgelb, Jaune indien, ist ein aus Indien oder China in den Handel kommendes, aus faustgrossen, aussen braunen, im Innern orange gelben Kugeln bestehendes Farbmateriale, welches wahrscheinlich aus animalischen Excrementen dargestellt wird. Nach Einigen sollen Bezoare (s. Bd. II, pag. 237), nach anderen der Harn von Büffeln oder Elephanten das Rohmaterial zur Bereitung des Purrée bilden.

Den Farbstoff des Purrée bildet die Euxanthinsäure, $C_{19}H_{18}O_{11}$ (s. d.), ausserdem kommen wechselnde Mengen Euxanthon im Purrée fertig gebildet vor. Die Euxanthinsäure spaltet sich beim Erwärmen mit Wasser oder verdünnter Schwefelsäure in Euxanthon und Glycuronsäure:



Nach dem Genusse von Euxanthon findet sich Euxanthinsäure im Harn. Darnach erscheint die Annahme nicht ungerechtfertigt, dass das Purrée aus dem Harn von Thieren gewonnen wird, welche euxanthonhaltige Pflanzen fressen. Ueber Gewinnung und Eigenschaften der Euxanthinsäure und des Euxanthon, s. Bd. IV, pag. 123.

Euxanthon ist kein Farbstoff, das Purrée verdankt seine färbenden Eigenschaften ausschliesslich seinem Gehalt an Euxanthinsäure.

Obwohl Seide und mit Thonerde gebeizte Baumwolle mit Purrée gelb gefärbt werden können, macht die Färberei doch keine Anwendung von diesem Farbmateriale, dagegen finden aus Purrée dargestellte Lacke unter dem Namen Indischgelb, Jaune indien in der Oelmalerei einige Verwendung. Benedikt.

Puscher's Probe auf Alkohol in ätherischen Oelen besteht darin, dass man auf den Boden eines Reagensglases einige Tropfen des ätherischen Oeles gibt und an die Innenwand des oberen Theiles des Reagensglases etwas gepulvertes Fuchsin stäubt. Beim Erhitzen entweicht zuerst der Alkohol als Dampf aus dem ätherischen Oele und löst das Fuchsin mit rother Farbe auf.

Pustelsalbe ist Unguentum Tartari stibiati.

Pustula (von *pus*, Eiter). Pusteln sind mit Eiter erfüllte Emporhebungen der Oberhaut, zum Unterschiede von Bläschen, die einen flüssigen, aber nicht eiterigen Inhalt haben.

Pustulantia (*pustula*, Blatter, Hautausschlag; *pustulo*, Blattern erzeugen) heissen Hautreizmittel, welche bei Einreibung Entzündung der Hautdrüsen und im Zusammenhange damit Hautausschläge, bald in Form von Bläschen, bald in derjenigen von Pocken oder Pusteln erzeugen. Hierhergehörige Mittel sind Brechweinstein (als Salbe, die der Name „Pustelsalbe“ charakterisirt) Ipecacuanha und Crotonöl. Dieselben dienen vorwaltend nach Art der Epispastica zur Ableitung, behufs deren früher namentlich die Brechweinsteinsalbe sehr geschätzt war.

Th. Husemann.

Putamen (lat.), Schale, Hülse; daher *Putamina nucum Juglandis*, Nusschalen, s. *Juglans*, Bd. V, pag. 527. — *Putamina ovi*, Eierschalen, s. *Ova*, Bd. VII, pag. 578.

Putrescin, s. Cadaveralkaloide, Bd. II, pag. 446.

Putzmittel für Metalle. Als **Putzöl** pflegt man *Oelsäure* (Olefin, Acidum olefinicum) zu geben; sehr brauchbar, besonders zur Entfernung von oxydirten Stellen an Metallen, ist eine Mischung aus 20 Th. *Oelsäure*, 10 Th. *Paraffinöl* und 70 Th. *Petroleum*, nach Belieben mit Alkanuin roth gefärbt.

Putzpomaden. 45 Th. fein gemahlenes *Ziegelmehl*, 45 Th. *Oelsäure* und 10 Th. *Talg* werden mit einander sehr fein verrieben und erwärmt in Blechdosen abgefüllt. — Oder: 40 Th. fein gesiebte *Braunkohlenasche*, 10 Th. *Englisch Roth*, 5 Th. *Natronlauge* (1.15 spec. Gew.), 25 Th. *Wasser*, 15 Th. *Oelsäure* und 5 Th. *Spiritus* werden unter Erwärmen sehr fein verrieben und nach Belieben mit *Mirbanessenz* oder *Citronenöl* parfümirt. — Oder: 40 Th. *Braunkohlenasche*, 10 Th. *Englisch Roth*, 30 Th. *Oelsäure*, 20 Th. *Petroleum* und Parfüm nach Belieben. — Oder (sogenannte Putzpomade ohne Oel): 40 Th. *Trippel*, 10 Th. *Englisch Roth* und 50 Th. *Schmierseife*.

Putzpulver. Vorzügliche Putzpulver für Metalle sind neben den bekannten *Trippel*, *Schmirgel*, *Bolus*, *Kreide* etc., die fein gepulverte *Asche der Bogheadkohle*, wie auch die *Braunkohlenasche*; Wiener Putzpulver (Wiener Kalk) ist ein sehr feines, sandfreies magnesiahaltiges *Kalkhydrat*; unter Pariser Putzpulver versteht man zumeist das ganz fein präparirte *Englisch Roth* (*Colcothar*, *Caput mortuum*). Speciell für Silber eignet sich besonders gut eine Mischung aus 9 Th. *Magnesia* und 1 Th. *Englisch Roth*, für Gold eine Mischung aus gleichen Theilen *Magnesia* und *Englisch Roth*.

Putzseifen. Als Grundmasse für Putzseifen dient hauptsächlich die *Cocosseife*, der man *Kreide*, *Trippel*, *Bolus*, *Englisch Roth* u. s. w. zusetzt und die man dann noch beliebig parfümiren und färben kann; z. B.: 25 Th. geschmolzene *Cocosseife* werden mit 2 Th. *Trippel* und je 1 Th. *Alaunpulver*, *Weinsteinsäure* und *Bleiweiss* sorgfältig vermischt und nach dem Erkalten in passende Stücke geformt. — Oder: 25 Th. *Cocosseife*, 5 Th. *Englisch Roth* und 1 Th. *kohlensaures Ammoniak*. — Eine andere Art Putzseife, die man besser als Putzpaste bezeichnet, stellt man dar, indem man 30 Th. *Weinstein*, 30 Th. *weissen Bolus*, 25 Th. *Infusorienerde* und 5 Th. *Borax*, alles in feinstem Pulverform, mischt und mit einer Mischung aus 20 Th. *Glycerin*, 20 Th. *Wasser* und 2 Th. *Eau de Cologne* zur Masse anstösst und aus dieser passende Stücke formt.

Putzwasser. Für kupferne Geräthschaften verwendet man als Putzwasser *verdünnte Schwefelsäure*; für Silber eine 25procentige wässerige Lösung von *unterschwefligsaurem Natron* und für Gold eine 5procentige *Boraxlösung*. Selbstverständlich müssen die Gold- und Silbersachen nach dem Gebrauch des Putzwassers noch mit einem Putzpulver nachpolirt werden. Ein anderes vorzügliches und allgemein anwendbares Putzwasser erhält man durch Zusammenschütteln von 25 Th. *Schlemmkreide*, 50 Th. *Spiritus* und 2—3 Th. *Salmiakgeist*.

Putzlappen, Serviettes magiques, werden in folgender Weise hergestellt: Man löst 40 Th. *Marseiller Seife* in 200 Th. *Wasser*, rührt 20 Th. *Trippel* hinein, färbt mit *Corallin* schwach roth und tränkt mit dieser Mischung wollenes Zeug, das man dann wieder trocknen lässt. — Nach einer anderen Vorschrift taucht man Flanelllappen in eine Lösung von 20 Th. *Dextrin* und 30 Th. *Oxalsäure* in 200 Th. *Blauholzabkochung*, wringt sie sanft aus und übersieht sie mit einem Gemisch aus fein gepulvertem *Trippel* und *Bimsstein*; man schichtet die feuchten Lappen in der Weise übereinander, dass man zwischen je zwei Lappen etwas von jenem Pulver streut, dann presst man sanft, legt sie auseinander und lässt sie trocken werden.

G. Hofmann.

Puya, Gattung der *Bromeliaceae*, charakterisirt durch den dreitheiligen Kelch, die dreiblättrige, am Grunde nackte Corolle, die linealen eingerollten drei Narben, und die stumpf dreikantigen Kapseln mit vielen geflügelten Samen.

Aus den Blütenähren der peraanischen *Puya lanuginosa* Schult. (*Pourretia lanuginosa* R. et P.) fließt das sogenannte Chagualgummi. Es ist nach PRIBRAM dem Senegalgummi ähnlich, schmeckt schwach sauer, löst sich zu $\frac{3}{4}$ in Wasser zu einem sehr dicken Schleim, welcher durch Bleizucker gefällt, durch Kaliumsilicat nicht gefällt und durch Boraxlösung nicht verdickt wird.

Puzzichello auf Corsica besitzt eine Schwefelquelle von 17°.

Puzzolane, s. Cement, Bd. II, pag. 613.

Pyämie (πύον, Eiter, αίμα, Blut), s. Blutvergiftung, Bd. II, pag. 345.

Pycnanthemum, Gattung der *Labiatae*, Unterfamilie *Satureiinae*. Amerikanische Kräuter mit dicht kopfigen, belätterten Aehren. Der fünfzählige Kelch ist innen nackt, die Oberlippe der Corolle flach, ungetheilt oder schwach ausgerandet, die Unterlippe dreispaltig, abstehend.

P. linifolium Pursh., Virginia Thyme, und *P. incanum* Mich., Mountain mint oder Wild basil, sind in Amerika Volksmittel gegen Verdauungsstörungen und wurden auch gegen Hundswuth empfohlen. Aus *P. linifolium* stellte MOHR einen der Kaffeegerbsäure ähnlichen Gerbstoff dar, ausserdem ätherisches Oel, Harz, Bitterstoff u. a. m.

Pycniden heissen die den Ascomyceten eigenthümlichen Behälter, in welchen sich Gonidien bilden.

Pyelitis (πέλος [pelvis], Trog, Becken, insbesondere Nierenbecken), Entzündung des Nierenbeckens. — S. Nierenkrankheiten, Bd. VII, pag. 337.

Pylorus (πυλωρός, Thürhüter), Pförtner des Magens. — S. Magen, Bd. VI, pag. 458.

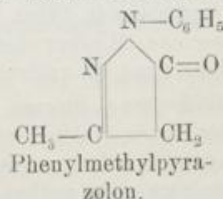
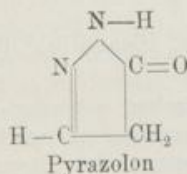
Pyoscop, ein von HEEREN angegebener kleiner Apparat zur optischen Milchprüfung. Ein zwischen zwei kreisrunden Glasscheiben frei gelassener Kreisabschnitt wird mit Milch gefüllt und deren Aussehen in dieser dünnen Schicht mit den nebenan mit Oelfarbe aufgemalten, verschiedenen Wässerungsgraden der Milch gleichkommenden Färbungen verglichen.

Pyothorax, s. Pleuritis, pag. 270.

Pyrargyrit heisst das dunkle Rothgültigerz, $3\text{Ag}_2\text{S}$, Sb_2S_3 .

Pyrawarth in Oesterreich besitzt eine kalte Quelle mit $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.113 in 1000 Th.

Pyrazol, $\text{C}_3\text{H}_4\text{N}_2$, nach B. FISCHER ein Derivat des Pyrrols, ist gewissermaassen die Muttersubstanz des Antipyrins, und das beim Erhitzen des Phenylhydrazinacetessigesters unter Abspaltung von Alkohol sich bildende Product ist Phenylmethylpyrazolon, ein Abkömmling des durch Reduction (d. h. in diesem Falle Wasserstoffaufnahme) von Pyrazol erhaltenen Pyrazolins, $\text{C}_3\text{H}_6\text{N}_2$, aus welchem durch Ersatz zweier H-Atome durch ein O-Atom das Pyrazolon, $\text{C}_3\text{H}_4\text{ON}_2$, entsteht. Die Beziehungen dieses Körpers zu dem Zwischenproduct der Antipyrinfabrikation ersieht man am besten aus den beiden Formeln:



Pyren, $C_{16}H_{10}$, wird aus den über 360° siedenden Antheilen des Steinkohlentheers mit Schwefelkohlenstoff ausgezogen. Es findet sich ferner neben Fluoranthin in dem durch Destillation des Stubbs gewonnenen Stubbtfett. Stubb nennt man eine bei der Destillation von Quecksilbererzen in Idria gewonnene Masse.

Das Pyren krystallisirt in farblosen, bei 148° schmelzenden Tafeln, die sich in heissem Alkohol, in Aether, Benzol und Schwefelkohlenstoff leicht lösen.

Die Pikrinsäureverbindung krystallisirt aus Alkohol in langen Nadeln und schmilzt bei 222° . Durch Oxydation mit Chromsäure wird das Pyren zu Pyrenchinon, $C_{16}H_8O_2$ oxydirt, ein ziegelrothes, in rothen Nadeln sublimirendes Pulver, welches sich in Schwefelsäure mit brauner Farbe löst. H. Thoms.

Pyrenomyces, Hauptgruppe der Pilze. Typisch angiocarpe Pilze, mit kugelförmigen, birn- bis flaschenförmigen Fruchtkörpern, den sogenannten Perithezien (s. d.), deren Innenraum das Hymenium ausfüllt. Sporen in Schläuchen gebildet. Zwischen den Schläuchen stehen die Paraphysen. Die Perithezien entspringen theils unmittelbar aus dem Mycel, „einfache Pyrenomyces“, theils sind sie einem sogenannten „Stroma“ auf- oder eingewachsen, „zusammengesetzte Pyrenomyces“. Die Vorfruchtformen — Conidien, Pycniden, Spermogonien — werden bei den einfachen Pyrenomyces gewöhnlich vor den schlauchführenden Perithezien entwickelt. Letztere können aber auch selbst Conidienträger produciren. Auch kommt der Fall vor, dass ein kräftig entwickeltes, Conidien tragendes Mycel persistirt; die Perithezien sitzen dann dem Mycelfilz auf oder innen. Selten treten Sclerotienbildungen auf.

I. *Perisporiaceae*. Meist ohne Stroma. Mycel oberflächlich, kräftig entwickelt, dauerhaft. Perithezien häutig, lederartig oder spröde-kohlig, unregelmässig zerfallend, ohne oder mit undeutlicher Mündung.

1. *Erysiphaceae*. Mycel epiphytisch, weiss, dauerhaft, durch Haustorien in den Epidermiszellen der Nährpflanze befestigt. Perithezien meist kugelig, häutig, ohne Mündung, braun oder schwarzbraun, mit Anhängseln.

2. *Perisporiaceae*. Mycel dauerhaft, meist gebräunt, seltener vergänglich, farblos. Perithezien ohne oder mit sehr unscheinbarer Mündung, stets oberflächlich, mit oder ohne Anhängsel.

II. *Hypocreaceae*. Perithezien fleischig oder häutig-fleischig, saftreich, nie spröde oder kohlig, stets lebhaft gefärbt, weiss, weisslich, gelblich, gelb, roth, blau, grünlich etc., nie schwarz, mit Mündung. Stroma (wenn vorhanden) in Substanz und Farbe gleich oder fast gleich den Perithezien.

III. *Sphaeriaceae*. Perithezien mit deutlicher Mündung, häutig, lederig, holzig, kohlig, oft spröde, nie fleischig, stets dunkel (braun bis schwarz) gefärbt. Stroma äusserlich dunkel, innen meist weiss gefärbt, mit dem Perithecium nicht in einander übergehend.

1. *Chaetomiaceae*. Perithezien oberflächlich, frei, mit apicalem Haar- oder Borstenschopf, braun, zerbrechlich. Asci sehr vergänglich, achtsporig. Paraphysen fehlen. Sporen einzellig, braun.

2. *Sordariaceae*. Perithezien zum Theil eingesenkt, mit oder ohne Stroma, weich, aufquellend, braun oder schwarz, mit runder Mündung. Asci am Scheitel meist stark verdickt, Sporen dunkel gefärbt, ein- oder mehrzellig. Zum grössten Theil Mist bewohnende Pilze.

3. *Sphaeriaceae*. Hierher das Gros der Pyrenomyces. Hinsichtlich ihres Baues höchst variabel und in zahlreiche Unterfamilien gruppirt.

IV. *Dothideaceae*. Stroma stets vorhanden, nicht fleischig, entweder durchwegs schwarz oder innen weiss. Perithezien fehlend, durch perithezienartige Höhlungen im Stroma ersetzt, oder, wenn vorhanden, in die Substanz des Stromas übergehend. Mündung stets vorhanden.

Sydow.

Pyrethrin. In der Wurzel von *Anacyclus Pyrethrum* DC. hat BUCHHEIM (Arch. experim. Path. 5, 458) als wirksame Substanz ein Alkaloid, das Pyrethrin, nachgewiesen, für welches chemische Charakteristica bisher fehlen.

Unter dem Namen Pyrethrin war früher das in der römischen Bertramwurzel zu 3—5 Procent vorkommende scharfe Weichharz bekannt. H. THOMS.

Pyrethrum, von GÄRTNER aufgestellte Gattung der *Compositae*, jetzt entweder als Gruppe von *Chrysanthemum* betrachtet oder auch als solche aufgelassen und mit der Gruppe *Tanacetum* vereinigt. — S. *Chrysanthemum*, Bd. III, pag. 122 und 124; *Flores Pyrethri* s. auch Insectenpulver, Bd. V, pag. 461.

Pyrethrum Med. ist synonym mit *Spilanthes L.*

Pyrethrumkampher, $C_{10}H_{16}O$, ist ein Bestandtheil des ätherischen Oeles von *Chrysanthemum Parthenium* B. und wird durch Abkühlen desselben auf -10° erhalten. Der Pyrethrumkampher ist mit dem gewöhnlichen Laurineenkampher völlig identisch und unterscheidet sich von diesem nur dadurch, dass er die Ebene des polarisirten Lichtes ebenso stark nach links dreht, wie letzterer nach rechts. H. THOMS.

Pyretic Saline von LAMPLOUGH, eine englische Specialität, ist ein dem Seydlitzpulver ähnliches Präparat.

Pyrexie ($\pi\acute{\upsilon}\rho\acute{\iota}$, Feuer), Befallenheit von Fieber; Fieberanfall, im Gegensatz zur fieberfreien Zeit, welche Apyrexie heisst.

Pyrheliometer. Dasselbe ist ein von POUILLET angewendetes Instrument zur Messung der von der Sonne auf die Erde ausgestrahlten Wärmemenge und besteht in einer hohlen, mit Wasser gefüllten, runden Scheibe von 0.1 m Durchmesser aus dünnem Silberblech, dessen mit Russ überzogene Oberfläche genau senkrecht gegen die parallel einfallenden Sonnenstrahlen eingestellt und in rotirender Bewegung um die durch das Centrum senkrecht gehende Axe erhalten werden kann, so dass das eingeschlossene Wasser gleichmässig erwärmt wird. In letzteres taucht von unten die Kugel eines die Zunahme der Erwärmung anzeigenden Thermometers. Vor der Bestrahlung durch die Sonne wird völlige Ausgleichung der Temperatur des Wassers mit derjenigen der umgebenden Luft abgewartet und die erstere für jede Beobachtung der Zunahme der Temperatur, welche je nach der Jahres- und Tageszeit 1.95° bis 4.80° betrug, 5 Minuten lang unterhalten. Die Unterschiede der beobachteten Temperaturen bei verschiedener Sonnenhöhe, welche in der Durchstrahlung und Absorption ungleicher Mengen der Erdatmosphäre ihren Grund haben, zeigten mit den aus der bekannten Dichtigkeitsabnahme der Atmosphäre berechneten Temperaturen so kleine Differenzen, meist in Brüchen der zweiten Decimale erst, dass die Brauchbarkeit des Apparates dadurch constatirt wurde. Die Schlüsse, welche aus den Beobachtungen auf die von der Erde empfangene und absorbirte Wärmemenge, auf die Absorption durch die Erdatmosphäre, auf die reflectirte Menge, auf die absorbirte Wärme durch die Sonnenatmosphäre und auf die von der Sonne ausgestrahlte Gesamtwärme gezogen wurden, konnten nur zum Theil durch analoge, experimentell begründete Erscheinungen und durch sichere Rechnungen bestätigt werden, waren aber, zum Theil, namentlich in Betreff der Wirkung der Sonnenatmosphäre, an angenommene, nicht messbare Bedingungen geknüpft, so dass die Resultate verschiedener Forscher in dieser Richtung ungleich ausfallen mussten.

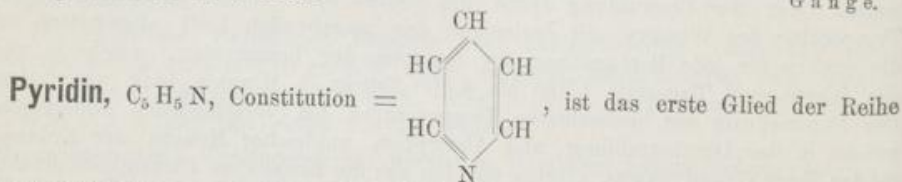
Nach POUILLET beträgt die von der Erdatmosphäre bei heiterem Himmel absorbirte Wärmemenge für alle Orte, über welchen die Sonne im Zenith steht, 25 Procent, für die gesammte, der Sonne zugewendete Erdhälfte 40 Procent von der bis an die obere Grenze der Atmosphäre gelangenden Sonnenwärme. Jeder senkrecht von den Strahlen getroffene Quadratcentimeter der Erdoberfläche würde,

ohne die Absorption von Seiten der Atmosphäre, in jeder Minute 1.7633 Wärmeeinheiten und jedes Quadrateentimeter der gesammten Erdhälfte, eine gleichmässige Vertheilung der Wärme über dieselbe vorausgesetzt, 0.8816 Wärmeeinheiten empfangen, also in einem Jahre durchschnittlich bei zwölfstündiger Bestrahlung täglich 231.684 Wärmeeinheiten, welche ausreichen würden, um 231.684 g Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen, oder, wenn Verluste durch Reflexion, Ableitung und Ausstrahlung ausgeschlossen werden könnten, eine Eisschicht von 28.96 m Dicke zu schmelzen. Nach anderer Berechnung ist die von jedem Quadratmeter der Erdoberfläche stündlich empfangene Sonnenwärme gleich der Verbrennungswärme von 7500 kg Kohle. Nach dieser zur Erde gelangenden Wärmemenge, da die Ausstrahlung derselben von dem Sonnenkörper nach allen Dimensionen die gleiche sein muss, lässt sich aus der Zahl der Quadrateentimeter einer Kugeloberfläche, deren Radius von der Sonne bis zur Erde reicht, die Gesammtmenge der von der Sonne ausgestrahlten Wärme berechnen. Diese, auf ihren Ausgangspunkt, die Sonnenoberfläche, zurückgeführt, ergibt für jeden Quadrateentimeter der letzteren eine Ausstrahlung von 1357 Wärmeeinheiten in der Secunde oder 81.420 Wärmeeinheiten in der Minute.

Die Verluste an strahlender Wärme durch Absorption in der Sonnenatmosphäre, über deren Ausdehnung und quantitative Zusammensetzung wir gar nichts wissen, entziehen sich jeder Berechnung. Das Strahlungsvermögen im Verhältniss zu der auf der Sonne herrschenden Temperatur kann nur nach Analogien geschätzt werden. Es wird angenommen, dass dasjenige des Sonnenkörpers gleich demjenigen eines vollkommen schwarzen glühenden Körpers sei, welcher ebensoviel Wärme ausstrahlen wie zu absorbiren vermag. Abgesehen von der Absorption durch die Sonnenatmosphäre konnte nur aus der zur Erde gelangenden Sonnenwärme berechnet werden, wie hoch mindestens die Temperatur auf der Sonne sein müsse. Die Beobachtungen von **POUILLET** ergaben als solche 5685°, von **ROSETTI** 5929°, von **CROVA** 6125°, von **LANGLEY** 6427°.

ZÖLLNER berechnete dagegen aus der Höhe und Geschwindigkeit der beobachteten höchsten Protuberanzen nach der mechanischen Wärmetheorie, dass die Temperatur der Sonnenatmosphäre 27.000°, diejenige des Innern der Sonne 70.000° betragen müsse, um Wasserstofferuptionen von solcher Gewalt und Ausdehnung bewirken zu können.

Gänge.



der Pyridinbasen (s. d.) und aufzufassen als ein Benzol, in welchem eine CH-Gruppe durch Stickstoff ersetzt ist. Es findet sich im animalischen Theer und im Steinkohlentheer und kann leicht aus dem sogenannten Knochenöl gewonnen werden. Ueber Darstellung s. Pyridinbasen.

Auch bei der Destillation aller Pyridincarbonsäuren mit Kalk entsteht Pyridin, desgleichen beim Leiten von Acetylen mit Cyanwasserstoff durch ein glühendes Rohr, aus Pyrrolkalium durch Einwirkung von Bromoform und Behandlung des gebildeten Monobrompyridins mit Zink und Salzsäure.

Das Pyridin bildet eine klare, farblose, flüchtige Flüssigkeit von brenzlichem Geruch und brennendem Geschmack. Es ist mit Wasser, Alkohol, Aether, Benzin und fetten Oelen klar mischbar. Spec. Gew. 0.980; Siedepunkt 116.7°.

Das Pyridin ist eine einsäurige tertiäre Base. In den meisten Metallsalzlösungen ruft es Niederschläge hervor, Kupfersulfatlösung wird durch Pyridin tiefblau gefärbt. Die salzsaure Lösung des Pyridins gibt mit Platinchlorid einen gelben, krystallinischen, mit Jodlösung einen braunen, mit Bromwasser einen orangegelben Niederschlag. Letztere Reaction findet noch in grosser Verdünnung statt.

Durch Natriumamalgam oder durch Zinn und Salzsäure wird das Pyridin in das Hexahydrür Piperidin, $C_6H_{11}N$, übergeführt, aus welchem andererseits durch Oxydation Pyridin gebildet wird. Mit Alkyljodiden vereinigt sich Pyridin zu Ammoniumjodiden. Metallisches Natrium bewirkt eine Polymerisation zu Dipyridin, $C_{10}H_{10}N_2$, einem bei $286-290^\circ$ siedenden Oel, welches, mit Kaliumpermanganat oxydirt, Isonicotinsäure liefert. Zugleich bildet sich in grösserer Menge p-Dipyridyl, $C_{10}H_8N_2 = N.C_5H_4.C_5H_4.N$, das bei 304° destillirt.

Beim Erhitzen von Pyridin mit concentrirter Schwefelsäure auf 330° oder mit rauchender Schwefelsäure entsteht β -Pyridinsulfosäure, $C_5H_4N.SO_3H$, deren Baryumsalz, $(C_5H_4NSO_3)_2Ba + 4H_2O$, in seidenglänzenden Nadeln krystallisirt. Durch Destillation des Natriumsalzes mit Kaliumcyanid entsteht β -Cyanpyridin, $C_5H_4N.CN$, welches bei der Zersetzung mit Salzsäure Nicotinsäure $C_6H_4N.CO.OH$ bildet.

Für die Prüfung eines für pharmaceutische Zwecke zu verwendenden Pyridins auf Reinheit kommen nach der deutschen Pharmakopöe-Commission folgende Gesichtspunkte in Betracht:

Das Pyridin darf sich am Licht nicht verändern; die wässrige Lösung (10 Procent) röthe sich nicht durch Phenolphthalein; 5 ccm derselben mit 2 Tropfen der volumetrischen Kaliumpermanganatlösung versetzt, müssen die rothe Färbung mindestens eine Stunde bewahren. 0.79 g Pyridin sättige sich mit 10 ccm Normal-salzsäure unter Anwendung von Cochenilletinctur als Indicator. H. Thoms.

Pyridinbasen heisst eine Gruppe von Körpern, deren Zusammensetzung der Formel $C_nH_{2n-5}N$ entspricht. Das Anfangsglied dieser Reihe ist das Pyridin, C_5H_5N ; es folgen sodann:

Picolin	C_6H_7N ,
Lutidin	C_7H_9N ,
Collidin	$C_8H_{11}N$,
Parvolin	$C_9H_{13}N$,
Corindin	$C_{10}H_{15}N$,
Rubidin	$C_{11}H_{17}N$,
Viridin	$C_{12}H_{19}N$.

Die Pyridinbasen entstehen bei der trockenen Destillation stickstoffhaltiger Kohlenstoffverbindungen und sind daher namentlich enthalten in dem durch trockene Destillation von Knochen, Leim und ähnlichen Thierstoffen erhaltenen Theer, in geringer Menge auch im Steinkohlentheer. Man gewinnt die Pyridinbasen durch Ausschütteln des Theers mit schwefelsäurehaltigem Wasser, concentrirt diese Lösung, wobei mitgelöstes Pyrrol sich verflüchtigt oder verharzt, scheidet sodann mit concentrirter Natronlauge die Pyridinbasen ab, entwässert sie mit festem Natriumhydroxyd und unterwirft sie der fractionirten Destillation.

Basen der Pyridinreihe sind auch aus einigen Alkaloiden (so u. a. aus Cinchonin) durch Destillation mit Kaliumhydroxyd erhalten worden. Ferner werden durch Oxydation der Chinolinbasen und gewisser Alkaloide Pyridinecarbonsäuren gebildet, welche durch Abspaltung von Kohlensäureanhydrid Pyridine ergeben.

Die Pyridinbasen sind farblose Oele von eigenthümlichem Geruch. Das Anfangsglied, das Pyridin, mischt sich mit Wasser, die Löslichkeit der Homologen nimmt mit steigendem Molekulargewicht derselben schnell ab. Die Pyridinbasen sind tertiäre Amine, welche mit 1 Aequivalent der Säuren krystallinische Salze bilden. Durch Kochen mit Chromsäuregemisch oder Salpetersäure werden sie nur schwierig angegriffen, wodurch sie von den isomeren Anilinen leicht zu unterscheiden sind. In den homologen Pyridinen werden die Alkyle durch Kaliumpermanganatlösung zu Carboxylen oxydirt. Die Pyridinbasen vereinigen sich mit 1 Molekül Methyljodid, Aethyljodid u. s. w. zu Jodiden von Ammoniumbasen, aus welchen feuchtes Silberoxyd die stark basischen Ammoniumhydroxyde frei macht. Erhitzt man die Ammoniumjodide mit Natriumhydroxyd, so entwickelt sich ein äusserst stechender

Geruch, welcher als Reaction auf die Pyridinbasen angesehen wird (Ber. d. d. chem. Ges. XVII, 827). Durch nascirenden Wasserstoff werden einige Pyridine in Hydrüre übergeführt. Durch Einwirkung von metallischem Natrium erleiden die Pyridine eine Polymerisation unter Bildung von Dipyridinen.

Neuerdings finden die Pyridinbasen eine Verwendung zur Denaturirung des Spiritus.

H. Thoms.

m-Pyridincarbonsäure ist das Oxydationsproduct des Nicotins mittelst Kaliumpermanganat (Nicotinsäure); die isomere p-Pyridincarbonsäure oder Pikolinsäure bildet sich durch Oxydation von α -Pikolin.

Pyrit, Schwefelkies, Eisenkies, ein natürlich vorkommendes Zweifach-Schwefeleisen, FeS_2 , welches sich in speisgelben, metallglänzenden, am Stahl Funken gebenden regulären Krystallen von 5.0 spec. Gew. in der Provinz Huelva in Spanien, in der Grafschaft Wicklow in Irland, in England (Dorset, Devon und Cornwall), in Belgien, Schweden und Norwegen, am Harz, im bayerischen Walde u. s. w. findet. Die Pyrite enthalten stets Arsen, nach SMITH 0.9—1.8 Procent. Sie finden eine technische Verwendung zur Darstellung der Schwefelsäure. Die zur Bildung derselben erforderliche schweflige Säure wird nur noch selten durch Verbrennen von Schwefel in Substanz, sondern meist durch Rösten von Schwefelmetallen erzeugt, und kommen als solche besonders die Pyrite in Anwendung. Das Rösten derselben geschieht in besonderen Oefen (Kilns). Die Röstrückstände (Kiesabbrände) werden, wenn sie Kupfer enthalten, auf hydrometallurgischem Wege hierauf verarbeitet, oder, wenn kupferfrei, neuerdings auf graues Roheisen verhüttet.

H. Thoms.

Pyrmont in Deutschland besitzt drei erdige Eisen-, drei Kochsalzquellen und einen Sauerling. Die ersteren sind der Stahlbrunnen (Haupttrinkquelle) mit $\text{FeH}_2(\text{CO}_3)_2$ 0.077 und CO_2 1271 ccm, die Helenenquelle mit 0.036 und 1305 ccm und der Brodelbrunnen mit 0.074 und 1323 ccm in 1000 Th. Die beiden erstgenannten werden nur zum Trinken, die beiden letztgenannten hauptsächlich zum Baden verwendet. Von den Kochsalzquellen wird die Salztrinkquelle mit NaCl 7.05 in 1000 Th. nur innerlich, die Salzbadquelle mit 9.54 NaCl und die neu erbohrte Soolquelle mit 32.0 NaCl in 1000 Th. zum Baden verwendet. Der Stahlbrunnen wird versandt.

Pyro-, Brenz-, durch Hitze gebildet, wird verschiedenen organischen und unorganischen chemischen Körpern, die unter Erhitzen gewonnen werden, vorgeetzt, z. B. Pyrogallussäure, Pyrocatechin (Brenzcatechin), Pyrotartarsäure (Brenzweinsäure), Pyrophosphorsäure u. s. w.

Pyroantimoniate heissen die Salze der vierbasischen Pyroantimonsäure.

Pyroantimonsäure, $\text{H}_4\text{Sb}_2\text{O}_7$, s. Bd. I, pag. 435.

Pyroarsensäure, s. Arsensäure, Bd. I, pag. 610.

Pyroborsäure, $\text{H}_2\text{B}_2\text{O}_7$, ist Tetraborsäure, Bd. II, pag. 359.

Pyrocatechina ist Brenzcatechin, s. d. Bd. II, pag. 384.

Pyrocatechinmethyläther ist Guajakol.

Pyrochlor ist ein Mineral, welches, neben verschiedenen anderen Körpern, Thorium in Verbindung mit Niobsäure und Titansäure enthält.

Pyrochromate heissen die Salze der im freien Zustande nicht bekannten Pyrochromsäure oder Dichromsäure, $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, s. auch Chromsaure Salze, Bd. III, pag. 117.

Pyrodin. Unter diesem Namen wurde unreines Acetylphenylhydrazin, $\text{C}_6\text{H}_5\text{.NH—NH—CH}_3\text{CO}$, als Antipyreticum in den Handel gebracht. In Folge der Verunreinigung mit anderen Stoffen war die Grösse der Gabe nicht genau

zu bemessen und es konnte das Pyrodin somit sich bisher nicht einbürgern. Der Schmelzpunkt des Pyrodins wurde zu 128.5° angegeben.

Das Acetylphenylhydrazin, das beim Kochen von Phenylhydrazin mit Eisessig entsteht, wurde darauf in reiner Form unter dem Namen Hydracetin in den Handel gebracht.

Das Hydracetin bildet ein krystallinisches, weisses, geruch- und fast geschmackloses Pulver, in Wasser (1:50) und Alkohol leicht löslich. Das Hydracetin wirkt, wie auch das Phenylhydrazin, kräftig reducierend auf FEHLING'sche Lösung, alkalische Silberlösung, Permanganat, Platinchlorid, Quecksilberoxydsalze, Eisenoxydsalze. Das Hydracetin löst sich in einer Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Salpetersäure (98 + 2) mit tief carminrother Farbe auf.

Das Hydracetin ist nach GUTTMANN ein kräftiges Antipyreticum und ist auch mit Erfolg gegen Gelenkrheumatismus, sowie äusserlich in 10procent. Salbenmischung gegen Psoriasis angewendet worden. GUTTMANN räth, nicht höhere Gaben als 0.1 g im Tag, am besten auf zweimal zu je 0.05 g zu geben.

Pyrofuscin heissen die löslichen Bestandtheile der Steinkohlen, mit kochender Natronlauge wiederholt ausgezogen und mit Salz- oder Salpetersäure gefällt. Die chemischen Eigenschaften des Körpers sind noch wenig bekannt; um es in Lösung zu bringen, wird das Pyrofuscin in Alkalien gelöst und die Lösung durch genügend langes Stehenlassen an der Luft und durch Einleiten von Kohlensäure neutralisirt. Es ist als Haarfärbemittel und von Professor REINSCH zum Gerben empfohlen worden. Näheres hierüber s. Pharm. Centralh. 28, 141.

Pyrogallin, s. Pyrogallussäure.

Pyrogallo-Chinon ist von LOEW als empfindliches Reagens auf freien oder in Wasser gelösten Sauerstoff empfohlen worden: die gelbliche Lösung wird durch die geringste Spur freien Sauerstoffs, also auch durch Luft, sofort bläulich. Die Reaction findet jedoch bei Anwesenheit von Pyrogallol nicht statt. — Das Pyrogallo-Chinon wird erhalten, wenn man Pyrogallol mit dem $2\frac{1}{2}$ fachen Gewicht Natriumphosphat im 25fachen Gewicht destillirten Wassers löst und diese Lösung $\frac{1}{2}$ Stunde lang mit Luft oder Sauerstoffgas bei einer Temperatur von 25° schüttelt. Das Pyrogallo-Chinon scheidet sich dabei in nadelförmigen Krystallen ab.

Pyrogallol = Pyrogallussäure.

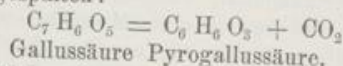
Pyrogallolcarbonsäure wird durch Erwärmen von Pyrogallol mit einer 5procentigen Natriumcarbonatlösung und Lösen des so gewonnenen Natriumsalzes in kalter concentrirter Schwefelsäure gewonnen. Die Pyrogallolcarbonsäure ist ein empfindliches Reagens auf Salpetersäure: es erzeugt mit den geringsten Mengen derselben schön violette Färbungen.

Pyrogallolphtaleïn ist Galleïn, worüber Näheres unter Coeruleïn, Bd. III, pag. 198. Dasselbe ist als Indicator an Stelle von Phenolphtaleïn empfohlen worden. DECHAN wendet eine Lösung von 1 Th. Galleïn auf 1000 cem starken Alkohol an, und setzt zu 50 cem der zu titirenden Flüssigkeit 5 Tropfen; mit destillirtem Wasser gibt dieses eine hellbräunliche Farbe; Alkalien ändern diese Farbe in bläulichroth, Spuren davon in nelkenroth um. Dem Phenolphtaleïn gegenüber zeigt es den Vortheil, dass es auch bei Ammon anwendbar ist, dem Methylorange gegenüber den Vortheil, dass man auch organische Säuren titiren kann.

Pyrogallussäure, Pyrogallol, $C_6H_6O_5 = C_6H_5(OH)_3$; daher auch die wissenschaftlichen Namen Trioxybenzole oder Dioxyphenole für die drei isomeren Körper: Pyrogallussäure, Phloroglucin, Oxyhydrochinon. Die Pyrogallussäure gilt als Orthoverbindung, die Stellung der Hydroxyle als 1, 2, 3; Phloroglucin ist die Meta-, Oxyhydrochinon die Paraverbindung. Der Name Pyro-

gallussäure rührt von der Darstellungsweise her: Gallussäure oder Galläpfelextract, mit Bimssteinpulver gemengt, wird im Kohlensäurestrom der trockenen Destillation bei 210° unterworfen, oder noch besser die Gallussäure wird mit der zwei- bis dreifachen Menge Wasser in verschlossenen Gefässen (PAPIN'scher Topf, Autoclave) $\frac{1}{2}$ Stunde lang auf 210° erhitzt. Die erkaltete Lösung wird durch Kochen mit Thierkohle entfärbt, filtrirt, eingedampft und zur Krystallisation gebracht. Die rohe Pyrogallussäure wird dann durch Sublimation noch weiter gereinigt.

Die Gallussäure wird bei einer Temperatur von gegen 210° in Pyrogallussäure und Kohlensäure gespalten:



Die Pyrogallussäure bildet weisse, perlmutterglänzende, bitter schmeckende Blättchen oder Nadeln, schmilzt gegen 115° und sublimirt bei vorsichtigem Erhitzen; sie löst sich leicht in Wasser, schwerer in Alkohol und Aether. Die wässrige Lösung reducirt rasch metallisches Silber, Quecksilber, Gold aus ihren Salzen, indem die Pyrogallussäure zu Essigsäure und Oxalsäure oxydirt wird; aus alkalischer Kupferlösung wird Kupferoxydul abgeschieden.

Oxydhaltiges Eisenoxydulsulfat färbt die Lösung der Pyrogallussäure blau, Eisenchlorid färbt roth, Bleiacetat gibt einen weissen Niederschlag, Jodlösung färbt purpurroth (wie Gallussäure und Gerbsäure), Kalkmilch gibt eine schön rothe Färbung.

Die Lösungen von Pyrogallussäure in wässrigen Alkalien bräunen sich an der Luft unter Aufnahme von Sauerstoff so schnell, dass derartige alkalische Pyrogallussäurelösungen in der Gasanalyse verwendet werden, um Gasgemischen den freien Sauerstoff zu entziehen. Für sehr genaue quantitative Bestimmungen ist diese Methode jedoch nicht geeignet, da sich unter den Oxydationsproducten der Pyrogallussäure neben Kohlensäure und Essigsäure, die von dem Alkali gebunden werden, auch Kohlenoxyd befindet.

Wegen des bedeutenden Reductionsvermögens, welches die Pyrogallussäure besitzt, findet sie Anwendung in der Photographie, Galvanoplastik (um die die Elektrizität nicht leitenden Formen durch Erzeugung eines dünnen Silberhäutchens leitend zu machen), zum Färben der Haare (allein oder in Verbindung mit ammoniakalischer Silberlösung), sowie in der Medicin äusserlich gegen Hautkrankheiten. Auch innerlich gegen Blutungen, sowie als Antisepticum ist die Pyrogallussäure vorgeschlagen und gebraucht worden.

Die Pyrogallussäure ist giftig; selbst bei äusserlicher Anwendung sind Vergiftungsfälle beobachtet worden.

Pyrogallolflecke in Leinwand werden durch Oxalsäurelösung und Belichten entfernt.

A. Schneider.

Pyrogen ist ein dem Solaröl nahestehendes Mineralöl, welches aus den Rückständen der rohen Mineralöle gewonnen wird, und als licht weingelbes Oel von 0.825—0.845 spec. Gew. in den Handel kommt.

Pyroglycerin ist synonym mit Nitroglycerin. Die Bezeichnung ist unglücklich gewählt, da man als Pyroglycerin auch das Diglycerin, $C_6H_{14}O_6$ (entstanden durch Aneinanderlagerung zweier Glycerinmoleküle unter Wasseraustritt) versteht.

Pyroguajacin, $C_{19}H_{22}O_8$, entsteht bei der trockenen Destillation von Guajakharz neben anderen Producten (Guajacol, Kreosol, Guajacen). Das Pyroguajacin bildet irisirende, geruchlose, bei 183° schmelzende Blättchen, die sich mit concentrirter Schwefelsäure allmählig blau, mit Ferrichlorid grün färben. H. Thoms.

Pyrola, s. Pirola, pag.241.

Pyrolea, eine wenig gebräuchliche Bezeichnung für Olea empyreumatica, Brandöle, pyrogene Oele.

Pyrolith, Name verschiedener Sprengpulver; das von WATTLEN soll aus 25 Sägemehl, 135 Kalisalpeter und 40 Schwefel oder (für weiches Gestein, Kohle u. s. w.) aus 22 Sägemehl, 101 Kalisalpeter, 32 Natronsalpeter, 40 Schwefel und 3 Kohle bestehen.

Pyrolusit, s. Braunstein, Bd. II, pag. 370.

Pyromanie (πῦρ, Feuer; μανία, Wahnsinn), Brandstiftungstrieb. Darunter verstand man eine bei jugendlichen Individuen, besonders der weiblichen Landbevölkerung und während des Eintrittes der Pubertät, zumal bei unregelmässiger Entwicklung des Zeugungssystemes, häufig auftretende Psychose, welche sich besonders unter Erscheinung einer unwiderstehlichen Feurgierde äussert, so dass die mit derselben Behafteten ohne irgend ein Motiv und ohne Auswahl des Gegenstandes Feuer anlegen und an dem Brande sich ergötzen. Genauere Untersuchungen haben aber ergeben, dass solche jugendliche Individuen aus Motiven handeln; z. B. wenn sie Heimweh bekommen und ein Dienstverhältniss durch Herbeiführung einer Brandkatastrophe lösen wollen. Bei geistig vernachlässigten oder von Natur aus zurückgebliebenen Individuen sind Ueberredung und Rachsucht, sei es nur wegen eines verweigerten Almosens, die Motive zur Brandlegung. Da die Brandleger sich meist schleunigst vom Schauplatze ihrer That entfernen und das Weite suchen, so kann nicht das Gefallen am Feuer sie zur Brandlegung veranlassen haben. Die Frage nach Pyromanie wird bei Gericht nicht mehr gestellt.

Pyromekonsäure, s. Mekonsäure, Bd. VI, pag. 624.

Pyromellithsäure, $C_6H_2(COOH)_4$, ist die eine der drei möglichen Benzol-tetracarbonsäuren und bildet sich beim Erhitzen der Mellithsäure (s. d. Bd. VI, pag. 638).

Pyrometer (πῦρ, Feuer; μέτρον, Maass) sind Instrumente zur Bestimmung hoher Temperaturen. Ein ganz zuverlässiges Instrument dieser Art ist bis jetzt noch nicht bekannt, doch sind relativ am geeignetsten ein Luftthermometer (s. Thermometer), dessen Gefäss aus Porzellan verfertigt ist, und das Widerstandspyrometer von SIEMENS, bei welchem Instrument die Temperatur aus der Aenderung des elektrischen Widerstandes berechnet wird, die ein Platindraht bei der Temperaturerhöhung erleidet. — S. Heizkraft, Bd. V, pag. 173.

Pitsch.

Pyromorphit ist Grünbleierz, $3Pb_3(PO_4)_2 + PbCl_2$.

Pyronome, ein von REYNAUD in den Handel gebrachtes Sprengpulver, soll aus etwa 52.5 Natriumnitrat, 27.5 Eichenlohe und 20 Schwefel bestehen.

Pyropapier ist ein mit Nitrirsäuregemisch behandeltes Papier.

Pyrope heissen die böhmischen Granaten, welche in ihrer nicht schleifwürdigen Qualität in der pharmaceutischen Praxis zum Tariren dienen.

Pyrophore sind Körper, welche in Berührung mit der Luft sich bis auf ihre Entzündungstemperatur erhitzen und dann entweder glühen oder mit Flamme verbrennen. Gasförmige (z. B. Phosphorwasserstoff) und flüssige Pyrophore verbrennen mit Flamme, feste Körper gerathen in's Glühen. Letztere sind die Pyrophore im engeren Sinne. Die Ursache der Selbstentzündung dieser Körper ist in einem Gehalt eines in höchst feiner Vertheilung befindlichen, leicht oxydirbaren Körpers zu suchen. Vorwiegend sind es die edlen Metalle in feinstvertheilter Form, welche als sogenannter Schwamm oder Mohr (s. d. Bd. VII, pag. 104) pyrophorische Eigenschaften besitzen; doch auch einige andere Metalle, welche aus ihren Oxyden durch Reduction im Wasserstoffstrom bei dunkler Rothgluth entstanden sind (z. B. Eisen, Nickel, Kobalt) verhalten sich ähnlich; auch einige Oxydule, welche leicht in höhere Oxydationsstufen übergehen (z. B. Manganoxydul),

sowie die Sulfide einiger Alkalimetalle, welche letztere leicht in die betreffenden Sulfate sich umwandeln, verhalten sich als Pyrophore. Schwefelkalium als solches ist nicht pyrophorisch, in höchst feiner Vertheilung aber, wie es sich z. B. in HOMBERG'S Phosphor (s. d. Bd. V, pag. 261) vorfindet, wird es sofort pyrophorisch. Die pyrophorische Kraft eines oxydationsfähigen Körpers wächst mit der Feinheit seiner Vertheilung; sie ist daher als Flächenwirkung (s. d. Bd. IV, pag. 376) aufzufassen.

Pyrophor, MAGNUS'scher, ist ein durch Wasserstoffgas bei mässiger Hitze in Oxydul übergeführtes Eisenoxyd.

Ganswindt.

Pyrophorisches Eisen ist ein durch Wasserstoff reducirtes Eisen; die Reduction des Eisenoxydes im Wasserstoffströme darf jedoch nur durch möglichst schwaches Erhitzen bewirkt werden, da das bei Weissgluth erhaltene officinelle *Ferrum reductum* nicht pyrophorisch wirkt.

Pyrophosphate heissen die Salze der Pyrophosphorsäure.

Pyrophosphorsäure, $P_2O_7H_4$, entsteht beim Erhitzen von gewöhnlicher Phosphorsäure auf 217° , wobei aus zwei Molekülen derselben ein Molekül Wasser austritt: $2PO_4H_3 = P_2O_7H_4 + H_2O$.

Man gewinnt die Säure ferner durch Zerlegung des Bleipyrophosphates mit Schwefelwasserstoff und erhält das Natriumsalz durch Erhitzen des vom Krystallwasser befreiten officinellen *Natrium phosphoricum* (Dinatriumphosphat) bis zum Schmelzen und zur schwachen Rothgluth: $2PO_4HNa_3 = P_2O_7Na_4 + H_2O$.

Die Pyrophosphorsäure bildet eine syrupartige, beim Stehen über concentrirter Schwefelsäure in farblosen Prismen krystallisirende, stark saure Flüssigkeit, welche weder Eiweiss noch Baryumsalze fällt und mit Argentinitrat einen weissen Niederschlag gibt. (Gewöhnliche dreibasische Phosphorsäure erzeugt damit einen gelben Niederschlag.)

Bei Rothgluth verwandelt sich die Pyrophosphorsäure unter Wasserverlust in Metaphosphorsäure, bei Stehen ihrer wässrigen Lösung unter Wasseraufnahme in gewöhnliche Phosphorsäure. Die Pyrophosphorsäure ist eine 4basische Säure, bildet aber nur 2 Reihen von Salzen, die man als saure und neutrale bezeichnet. In letzteren sind alle 4 verfügbaren Hydroxylwasserstoffatome, in ersteren nur die Hälfte derselben substituirt.

H. Thoms.

Pyrophosphorsaures Eisenwasser, s. Mineralwässer, künstliche, Bd. VII, pag. 90.

Pyropissit, Bezeichnung für die gemeine Schwelkohle, das Rohmaterial der Paraffin- und Photogenfabrikation.

Pyroschwefelsäure ist in der im Handel unter dem Namen Nordhäuser Vitriolöl oder rauchende Schwefelsäure vorkommenden Säure enthalten und kann betrachtet werden als bestehend aus Schwefelsäurehydrat + Schwefelsäureanhydrid: $SO_4H_2 + SO_3 = S_2O_7H_2$.

Man erhält die Pyroschwefelsäure durch längere Zeit andauerndes Erhitzen von Dihydroxylschwefelsäure in einer Retorte bei einer ihrem Siedepunkte nahen Temperatur oder durch Einleiten von Schwefelsäureanhydrid in Schwefelsäurehydrat. Wird diese Flüssigkeit auf 0° abgekühlt, so erhält man Krystalle der Zusammensetzung $S_2O_7H_2$, welche bei 35° schmelzen, an der Luft rauchen und sich unter Wasseraufnahme in Dihydroxylschwefelsäure umwandeln. Bei gelindem Erhitzen zerfallen sie in die Componenten Hydrat und Anhydrid.

H. Thoms.

Pyroschwefelsäurechlorid, $S_2O_5Cl_2$, ist eine schwere, eigenthümlich riechende Flüssigkeit; sie siedet bei 146° und zersetzt sich mit Wasser in H_2SO_4 und HCl , bildet sich bei der Einwirkung von PCl_5 auf SO_3 .

Pyrosin ist ein ponceaurother Farbstoff, bestehend aus verschiedenen Jodderivaten des Fluoresceins.

Pyrosis = Sodbrennen.

Pyrosulfurylchlorid, s. Pyroschwefelsäurechlorid, pag. 416.

Pyroterebinsäure, $C_6H_{10}O_2$, durch Destillation der Terebinsäure gewonnen, ist das fünfte Glied der Oelsäurereihe.

Pyrothonide sind brenzölige, theerähnliche Producte, welche beim unvollständigen Verbrennen von Baumwolle, Leinen, Papier — also von Cellulose — sich bilden, und vormals unter dem Namen *Oleum Chartae* (s. d., Bd. VII, pag. 461) als Medicament benutzt wurden.

Pyrotritisäure, Uvinsäure, ist neben Brenzwein- und Brenztraubensäure unter den Producten der erhitzten Weinsäure gefunden. Dünne farblose, glänzende Nadeln, welche bei 134.5° schmelzen, in heissem Wasser nur schwer, in Alkohol und Aether leicht löslich sind.

Pyroweinsäuren von der Formel $C_3H_6(COOH)_2$ sind 4 möglich und bekannt; die bekannteren sind die eigentliche Brenzweinsäure und die Glutarsäure.

Pyroxam ist Nitrostärke, s. Nitroamylum, Bd. VII, pag. 342.

Pyroxene heissen die mineralischen Salze der Metakieselsäure von der Formel $MSiO_3$, wobei M durch wechselnde Mengen Calcium, Magnesium und Eisen ersetzt ist.

Pyroxylin, Trinitrocellulose, Schiessbaumwolle, Fulmicoton, $C_6H_7(NO_2)_3O_5$. Bei der Einwirkung von Salpetersäure (am besten in Vereinigung mit Schwefelsäure) auf Cellulose (Baumwolle u. s. w.) entstehen je nach der Concentration der Säuren und der Dauer der Einwirkung verschiedene Körper. Durch gemässigte Einwirkung kann ein der Hauptsache nach aus Dinitrocellulose, $C_6H_8(NO_2)_2O_5$, bestehendes Product (Collodiumwolle) erhalten werden. Die Trinitrocellulose, $C_6H_7(NO_2)_3O_5$, wie dieselbe durch Einwirkung höchst concentrirter Salpetersäure und Schwefelsäure auf Baumwolle sich bildet, ist das sogenannte **Pyroxylin**.

Bereits im Jahre 1838 zeigte PELOUZE, dass bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Baumwolle, Papier u. s. w. eine explosive Substanz gebildet wurde, die er mit dem Xyloidin, welches von BRACONNOT unter gleichen Bedingungen einige Jahre vorher aus Stärke gewonnen war, für identisch hielt. 1846 versuchte SCHÖNBEIN das von ihm aus Baumwolle erhaltene Product unter dem Namen Schiessbaumwolle technisch zu verwerthen. BÖTTGER ermittelte die von SCHÖNBEIN geheim gehaltene Bereitungsweise, welche dann später von OTTO und von W. KNOP veröffentlicht wurde.

Nach Letzterem nimmt man gleiche Volumina Schwefelsäure vom spec. Gew. 1.84 und rauchende Salpetersäure (nach LENK 3 Gewichtstheile Schwefelsäure auf 1 Gewichtstheil Salpetersäure), mischt beide Flüssigkeiten in einer Porzellanschale und taucht dann in die Flüssigkeit so viel gekrempelte und durch Anskochen in Sodalösung von aller Fettsubstanz befreite Baumwolle, als die Flüssigkeit aufzunehmen vermag, bedeckt das Gefäss mit einer Glasplatte und lässt das Ganze bei gewöhnlicher Temperatur einige Minuten stehen. Darauf nimmt man die Baumwolle heraus, wäscht sie mit kaltem Wasser, trocknet sie an warmer Luft und krepelt sie nach dem Trocknen, um alle zusammengeballten Theile zu zertheilen. Die Baumwolle darf nicht zu lange in dem Säuregemisch stehen bleiben, weil sie sich sonst unter Entwicklung rother Dämpfe auflösen würde. Die in der Pulverfabrik zu Paris hinsichtlich der vortheilhaftesten Fabrikation der Schiess-

baumwolle angestellten Versuche führten nach v. WAGNER's Chem. Technologie (1875) zu folgenden Erfahrungssätzen:

1. Gleiche Theile Schwefel- und Salpetersäure und gereinigte Baumwolle.
2. Die beste Zeitdauer der Einwirkung scheint 10—15 Minuten zu sein.
3. Das einmal gebrauchte Gemisch kann nochmals benutzt werden, dann aber ist die Baumwolle eine längere Zeit einzutauchen.
4. Das Präparat muss langsam getrocknet werden, namentlich darf man dasselbe, so lange es noch feucht ist, keiner höheren Temperatur als 100° aussetzen.
5. Durch Imprägniren mit Salpeter oder Kaliumchlorat erhält die Baumwolle noch mehr Kraft.

Die bei der Bereitung des Pyroxylin in kleinen Mengen entstehenden Dinitrocellulose und Pentanitrocellulose lassen sich durch Behandeln mit einem Gemische von 3 Th. Aether und 1 Th. Alkohol, worin die Schiessbaumwolle nicht löslich ist, entfernen.

Das Pyroxylin findet sich gegenwärtig in zwei Formen im Handel:

1. als flockenförmige,
2. als comprimirt Schiessbaumwolle.

Erstere besitzt das Ansehen der Baumwolle, aus welcher sie bereitet wurde. Meist hat sie einen schwach gelblichen Anflug und fühlt sich etwas härter an als gewöhnliche Baumwolle. Beim Reiben wird sie stark elektrisch. Sie ist unlöslich in Wasser, Alkohol und Aether, Alkoholäther, Chloroform. In Aceton quillt sie zu einer durchsichtigen Gallerte auf, welche bei einem grossen Ueberschusse von Aceton langsam in Lösung geht.

Bei längerem Aufbewahren des Pyroxylin ist eine freiwillige Zersetzung beobachtet worden, die sogar mit einer Selbstentzündung endigen kann; bei dieser Zersetzung entwickeln sich Wasserdämpfe und salpetrige Säure, und der zurückbleibende Theil soll Ameisensäure enthalten.

Die Schiessbaumwolle explodirt durch Schlag und Druck, sehr leicht durch explodirendes Knallquecksilber. Beim Erhitzen findet bei 160—170° Verpuffung statt; angezündet verbrennt sie ohne Detonation. Die bei der Verpuffung sich bildenden Gase bestehen aus einem Gemenge von Kohlensäureanhydrid, Kohlenoxyd, Wasserdampf, Stickstoff, Stickoxyd und Sumpfgas, und zwar liefert 1g Schiessbaumwolle circa 700 ccm Gas (1g Schiesspulver circa 200 ccm Gas, hingegen 1g Nitroglycerin circa 6500 ccm Gas).

Die comprimirt Schiessbaumwolle, welcher man in der Praxis den Vorzug gibt, wird in der Weise bereitet, dass man das fertige Pyroxylin durch Auswaschen in laufendem Wasser und mit einer sehr verdünnten Alkalilösung reinigt, es sodann mittelst einer der Stoffmühle der Papierfabriken ähnlichen Maschine zu einem Brei zerkleinert, welcher dann durch die gewöhnlichen Prozesse, mittelst deren man Papierzeug in verschiedene Formen bringt, zu Blättern (Bogen), Scheiben, Cylindern oder anderen durchbrochenen oder massiven Körpern geformt wird. Um der Masse jeden erforderlichen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit zu ertheilen, unterwirft man sie in noch feuchtem Zustande dem Drucke der hydraulischen Presse. Zum Körnen der Schiessbaumwolle werden die erwähnten Bogen, Scheiben u. s. w. zu Stücken von der erforderlichen Grösse zerschnitten.

Das Pyroxylin findet an Stelle von Schiesspulver, besonders für artilleristische Sprengungen (Torpedos) u. s. w. Anwendung. Da sich bei der Explosion saure, die Geschützwandungen angreifende Dämpfe bilden, so hat das Pyroxylin in der Waffentechnik das Schiesspulver nicht zu verdrängen vermocht. H. Thoms.

Pyroxylinsubstanzen heissen alle durch Einwirkung von concentrirter Salpetersäure auf Cellulose entstehenden explosiven Formen der Nitrocellulose, im Gegensatz zu den nicht explosiven Formen derselben, welche weniger Nitrogruppen enthalten, und Colloxylinsubstanzen heissen.

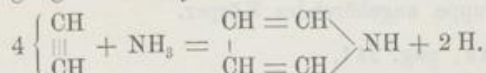
Pyrrhopin nannte POLÉX das später als Chelerythrin erkannte Alkaloid aus *Chelidonium majus*.

Pyrrhosiderit, ein hauptsächlich aus krystallinischem Ferrihydroxyd bestehendes Mineral.

Pyrrrol, C_4H_5N , Constitution: $\begin{array}{l} CH = CH \\ | \\ CH = CH \end{array} \rangle NH$, ist zuerst im Steinkohlentheer aufgefunden und kommt auch im Thieröl vor.

Künstlich wird es erhalten:

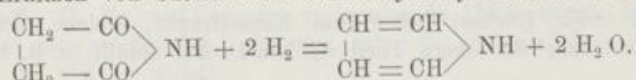
1. Durch Vereinigung von Acetylen mit Ammoniak in der Glühhitze:



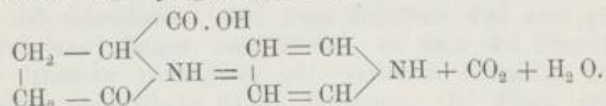
2. Durch trockene Destillation der Ammoniums Salze der Brenzschleimsäure, der Schleimsäure und der Zuckersäure, sowie beim Erhitzen der Carbopyrrolsäure:



3. Beim Erhitzen von Succinimid mit Zinkhydroxyd haltendem Zinkstaub:



4. Beim Erhitzen der Pyroglutaminsäure:



Das Pyrrrol ist eine schwache Base von dem Charakter eines secundären Amins. Es bildet eine farblose, an der Luft sich bräunende, chloroformähnlich riechende, bei 130.5° (corr.) siedende Flüssigkeit vom spec. Gew. 0.9752 bei 12.5° . In Wasser ist das Pyrrrol unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Aether. Sein Dampf färbt einen mit Salzsäure befeuchteten Fichtenspahn carminroth. Beim Kochen mit Säuren verwandelt es sich in ein amorphes, rothbraunes Pulver von Pyrrrolroth, $C_{12}H_{14}N_2O$ (?). Mit Isatin bildet das Pyrrrol einen indigoblauen, mit Benzochinon und Phenanthrenchinon einen violetten Farbstoff.

Von den Derivaten des Pyrrrols sind zu nennen:

Methylpyrrrol, $C_4H_5N.CH_3$, siedet bei $112-113^\circ$; Aethylpyrrrol, $C_4H_5N.C_2H_5$, siedet bei 131° . Isomer mit diesen alkylirten Pyrrrolen $C_4H_5N.R$ sind die durch Eintritt von Alkylen in die Gruppe C_4H_4 derivirenden homologen Pyrrrole, $C_4H_5R.NH$. Diese letzteren finden sich im DIPPEL'schen Thieröle. Da dem Pyrrrol eine unsymmetrische Constitution eigen ist, so entstehen durch Ersatz der an Kohlenstoff gebundenen Wasserstoffatome verschiedene Isomere. Zur Unterscheidung

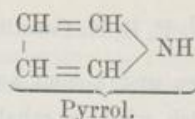
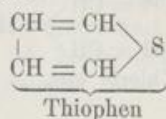
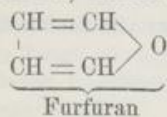
derselben bezeichnet man nach dem Schema: $\begin{array}{l} 2 \quad 1 \\ CH = CH \\ | \\ CH = CH \\ 3 \quad 4 \end{array} \rangle NH$, die Stellung 1 und

4 als α -, 2 und 3 als β Stellung. α - und β -Methylpyrrrol $C_4H_5(CH_3).NH$ finden sich in der bei $140-150^\circ$ siedenden Fraction des Knochenöles, konnten bisher aber noch nicht getrennt werden.

H. Thoms.

Pyrrrolgruppe. Zu derselben rechnet man alle diejenigen Körper, welche sich von dem Pyrrrol (s. d.) ableiten und in naher Beziehung zu dem Tetrol stehen. Letzteres kann als Vorstufe zu dem sehr beständigen Benzolkerne be-

trachtet werden, indem es gleich diesem eine geschlossene Kette, und zwar von 4 Kohlenstoffatomen $\begin{array}{c} \text{CH} = \text{CH} \\ | \quad | \\ \text{CH} = \text{CH} \end{array}$ bildet. Es ist als solches jedoch noch nicht erhalten worden. Je nachdem das Tetrol durch Sauerstoff, Schwefel oder Stickstoff geschlossen ist, unterscheidet man:



Durch Substitution der Wasserstoffatome in dem letzteren entstehen eine grosse Reihe, der Pyrrolgruppe angehörender Körper. H. Thoms.

Pyrus, s. *Pirus*, pag. 241.

Pytone heissen diejenigen Peptone, welche durch Behandlung mit Pflanzenfermenten entstehen.

Pyurie ($\pi\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon$, Eiter und $\sigma\upsilon\upsilon\upsilon\upsilon$, Harn) bezeichnet den Eitergehalt des Harnes. Ueber den Nachweis des Eiters s. *Harnsediment*, Bd. V, pag. 125.

Pyxidium ($\pi\upsilon\chi\iota\iota\iota$, Blüchse) heisst eine Kapsel Frucht, welche sich der Quere nach öffnet, so dass der obere Theil wie ein Deckel abfällt (z. B. *Hyoseyamus*).